595
М262

П. И. МАРИКОВСКИЙ

Муравьи пустынь Семиречья

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ

595
М-26

П. И. МАРИКОВСКИЙ

МУРАВЬИ ПУСТЫНЬ СЕМИРЕЧЬЯ

24942

Издательство «НАУКА» Казахской ССР
АЛМА-АТА 1979

УДК 595.796

Муравьи пустынь Семиречья. Мариковский П. И. Алма-Ата, «Наука» КазССР, 1979.
264 с.

Книга П. И. Мариковского — результат многолетней работы по изучению муравьев пустыни, этой интересной в теоретическом и практическом отношении группы насекомых. Автор приводит определительные таблицы для 45 видов муравьев, населяющих пустыни Семиречья, и по каждому виду сообщает биологические сведения: места обитания, устройство жилища, питание, цикл развития, взаимоотношения с другими видами муравьев, особенности приспособления к суровым условиям жизни пустыни и поведения, а также экономическое значение этих насекомых как важнейшего регулятора биоценозов пустыни.

Книга о биологии муравьев пустыни будет интересна широкому кругу специалистов как пример биологического подхода к изучению одной из групп насекомых в конкретной среде обитания и прежде всего энтомологам самого разнообразного профиля, биологам, изучающим жизнь пустыни.

Ил. 55, табл. 1, библ. 136.

Ответственный редактор
академик Академии наук КазССР,
профессор Е. В. ГВОЗДЕВ

М $\frac{21008—072}{407(07)—79}$ 77.79.2005000000

© Издательство «Наука» Казахской ССР, 1979 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Муравьи — одна из процветающих групп насекомых на Земле. Они широко распространены и многочисленны. В пустыне, степи или в лесу нет ни одного квадратного метра земли, на котором не обитали бы муравьи. Своей многочисленностью они подчас превосходят всех остальных насекомых и играют важную роль в балансе природы. Кроме того, жизнь муравьев как общественных насекомых представляет большой интерес для современного естествознания.

При изучении муравьев пустынь Семиречья основное внимание было уделено познанию их образа жизни, в связи с чем систематика и фаунистика отошли на задний план или вовсе не затрагивались. Для того чтобы сделать эту книгу более доступной для широкого круга энтомологов и помочь разобраться в видовом многообразии муравьев, помещены схематические рисунки видов и описан их общий облик.

Все сообщаемые сведения по биологии представляют собой новизну, а немногочисленные литературные данные всюду оговорены ссылкой на соответствующий источник.

Муравьи пустынь Семиречья ранее фактически никем не изучались. Самые первые сведения о муравьях окрестностей Алма-Аты (тогда г. Верный) мы находим в статье известного мирмеколога К. Emery (1898), который упоминает 9 видов.

Затем в 1902 г. в Семиречье собрал муравьев В. В. Сапожников. В 1903 г. небольшие сборы по берегам оз. Балхаш сделал Л. С. Берг. Сборы Л. С. Берга и В. В. Сапожникова обработал М. Д. Рузский (1904). Упоминание находок муравьев различных видов из пустынь Семиречья мы встречаем в устаревшей, но тем не менее классической монографии М. Д. Рузского (1905) «Муравьи России».

Результаты некоторых наблюдений по биологии муравьев Семиречья нашли отражение в наших научно-популярных книгах по энтомологии, что в ряде случаев сделало необходимым ссылку на них.

Энтомолог, интересующийся жизнью муравьев и особенно их поведением, тотчас же сталкивается со множеством загадок, и раскрытие каждой может послужить темой длительного и систематического исследования. Автор считает неверным умалчивать о неясных сторонах жизни муравьев и, кроме того, допускает различные предположения, отчасти их объясняющие, так как даже ошибочные, но определенно высказанные взгляды гораздо более полезны, чем умалчивание о них. Иногда подобная тактика изложения материала объясняется желанием автора привлечь внимание исследователей к этой исключительно интересной группе насекомых.

В книге основное внимание уделено муравьям самым распространенным, обыденным и многочисленным; их легче наблюдать, они имеют наибольшее значение в природе.

В тексте мы употребляем термин «семья», понимая под ним то же, что и под словом «муравейник», т. е. потомство одной или нескольких самок, живущее вместе в одном жилище или владеющее несколькими дополнительными жилищами — отводками. Под словом «колония» подразумевается группа семей, объединенных вместе и находящихся в дружественных отношениях; под словом «федерация»— группа колоний, слившихся вместе или соседствующих друг с другом и временно или постоянно утративших враждебные отношения. Далее мы употребляем также широко вошедший в мирмекологическую литературу термин «семья моногинная», т. е. семья, в которой

живет только одна самка, и термин «полигинная семья», т. е. семья с несколькими самками.

Под Семиречьем понимается страна, ограниченная с севера оз. Балхаш, с запада — Чу-Илийскими горами, с востока и юга — хребтом Заилийский Алатау. Большая часть Семиречья занята пустынями всех типов, постепенно переходящими к горам Заилийского Алатау в полупустыни и степи предгорий.

БИОЛОГИЯ МУРАВЬЕВ ИССЛЕДОВАННОГО РАЙОНА

Предлагаемый материал состоит из кратких определительных таблиц видов муравьев, обнаруженных в пустынях Семиречья, и очерков по их биологии. Некоторые результаты наблюдений, требующие проверки и дополнений, сюда не включены.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДСЕМЕЙСТВ МУРАВЬЕВ

1(2). Стебелек одночлениковый, с хорошо развитой чешуйкой. Жала нет. Анальное отверстие вытянуто в трубочку и окружено венчиком волосков. Покровы тела мягкие. Куколки почти всегда в коконах . . . . . *Formicinae*

2(3). Стебелек одночлениковый, но чешуйка маленькая, часто рудиментарная, наклонена к груди, тесно прилегает к ней и прикрыта основанием брюшка. Жала нет. Анальное отверстие без трубочки, окруженной венчиком волосков, щелевидное. Покровы тела мягкие. Куколки всегда без коконов . . . . . *Dolichoderinae*

3(4). Стебелек двухчлениковый. Жало хорошо развито. Покровы тела жесткие . . . . . *Myrmicinae*

В дальнейшем все определения приводятся только по муравьям-рабочим.

Подсемейство FORMICINAE

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ

1(2). Усики у муравьев-рабочих и самок 11-члениковые (считая и рукоять), у самцов — 12-члениковые. Муравьи маленькие, более или менее одинакового размера, темно- или светло-коричневые, блестящие. Длина тела рабочих не более 2—2,5 мм . . *Plagiolepis*

2(3). Усики у рабочих и самок 12-члениковые, у самцов — 13-члениковые. Рабочие крупнее (наряду с мелкими в семье есть и крупные).

3(4). Усики причленяются возле лобных валиков и на значительном расстоянии от наличника . . . . . *Camponotus*

4(3). Усики причленяются у заднего края наличника.

5(14). Жвалы широкие, с зубчиками на жевательном крае.

6(13). Рукоять усиков длинная и достигает затылочного края головы.

7(10). Первые 2—5 члеников жгутика усиков заметно короче следующих и равны или короче последних.

8(9). Заднеспинка угловатая в профиль, длина тела 3—3,5 мм; рабочие более или менее одинаковых размеров, темные, бурые или светло-желтые; жвалы короткие, широкие, с крупным конечным зубцом; границы лобной площадки отсутствуют . . . . . *Lasius*

9(10). Заднеспинка не угловатая, границы лобной площадки не выражены; жвалы длинные, конечный их зубец длинный и острый. По размерам рабочие муравьи очень разные . . . . *Proformica*

10(7). Первые 2—5 члеников жгутика усиков длиннее последующих, кроме последнего.

11(12). Чешуйка небольшая, но толстая; челюстные щупики длинные, 6-члениковые, а четвертый членик почти в 2 раза длиннее пятого; лобные валики параллельные или слабо расходящиеся, лобная площадка явственная, отграниченная; ноги и усики длинные . . . . . *Cataglyphis*

12(11). Лобные валики расходящиеся назад; челюстные щупики не длинные, их четвертый членик лишь немного короче пятого; чешуйка высокая, плоская. Размеры рабочих более или менее одинаковые . . . . . *Formica*

13(14). Рукоять усика не достигает затылочного резко выемчатого края: она короткая и тонкая. Блестящий, брюшко черное, голова и грудь красновато-желтые . . . . . *Rassomyrmex*

14(5). Жвалы узкие, серповидные, острые, без зубчиков; цвет желто-коричневый; размеры рабочих муравьев одинаковые . *Polyergus*

Род PLAGIOLEPIS Mayr.

Plagiolepis pygmea (Latz.), 1798 — муравей пигмей

Населяет всю Южную и частично Среднюю Европу, Среднюю и Северную Африку, Малую Азию, Арало-Каспийскую низменность, Среднюю Азию.

Самый маленький муравей из обитающих в Семиречье. Он блестящий, окраска варьирует от светло-желтого, коричневого до черного цвета (рис. 1). Какого-либо четкого разграничения бледноокрашенных от темных форм из-за многочисленных переходов нам заметить не удалось, хотя Ю. С. Тарбинский (1976) форму, обитающую в Киргизии, относит к *P. pallescens* For.

Самый многочисленный и экологически пластичный муравей пустыни. Из всех типов пустынь явно предпочитает ка-

менистую, но живет и в лессовой по склонам холмов, по сухим руслам рек и дождевых потоков. Встречается и в солончаковой пустыне, и в тугаях, где селится на солнечных местах. Вообще предпочитает хорошо обогреваемую солнцем почву.

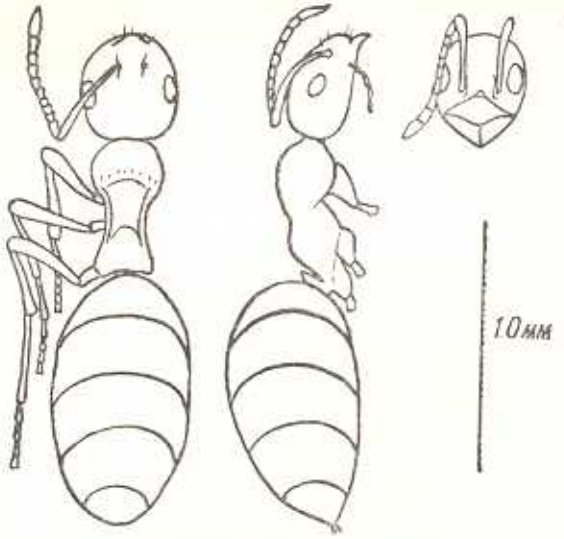


Рис. 1. Муравей пигмей — *P. pygmea*

На участках с густой эфемерной растительностью избирает открытые места, поселяясь по тропинкам, дорогам, голым откосам. Обитает и в песчаной пустыне, но хорошо закрепленной растительностью. По южным безлесным склонам Заилийского Алатау поднимается и в горы, достигая высоты почти 1500 тыс. м. До такой же примерно высоты доходит и в горах пустыни Чулактау, Богуты, Турайгыр. Особенно много их в подгорной равнине западных отрогов Джунгарского Алатау, по северному берегу оз. Балхаш, по берегам озер Алакуль, Сасыккуль, на юго-восточной окраине Бетпак-Далы. Вообще особенно многочислен там, где нет других муравьев и конкуренции, в местах бесплодных и безжизненных.

Жилище чаще всего устраивает под небольшими камнями, где и располагает прогревочные камеры. В тугаях же селится под лежащими на земле кусками коры, под отставшей корой лоха, разнолистного и лавролистного тополей и тогда ведет

себя как дендрофил. Селится и в земле, среди корней кустарников или полыни. Жилище муравья часто начинается прогревочной камерой под камнем или кустиком. Ходы и камеры расположены без определенного порядка и структуры. Вынос почвы на поверхность редок. Очевидно, при строительстве муравей не столько роет почву, сколько раздвигает ее в стороны, чему способствуют гладкие покровы тела. Охотно занимает пустующие жилища других насекомых. Так, мы встретили его в типичном заброшенном муравейнике муравья *Proformica epinotalis*, в норках сверчка *Eygryllodes odicus*, в пустующих норках пчел. На плотных глинистых почвах строит ходы вдоль корней кустарников. Живет и в непосредственной близости к муравейникам других видов крупных муравьев. Ю. С. Тарбинский (1976) отмечает, что в последние годы муравей пигмей стал отчасти и синантропным в городах и селах долинных районов Киргизии и проникает к продуктам питания. Очевидно, подобная особенность вызвана интенсивным использованием долинных районов этой страны под хозяйственные нужды, так как в Семиречье этот вид в жилище человека не был найден.

К жилищу не особенно привязан и иногда переселяется в другое место. Во время таких переселений (которые, по-видимому, происходят ночью, и увидеть их финал удается только рано утром) самок обычно сопровождает большой эскорт рабочих.

Всеяден. Обслуживает тлей, червецов, особенно охотно собирает выделения тамарискового червеца, тли Плотникова на джузгуне. Иногда охраняет и питается выделениями обитающих на корнях растений цикадок. Поедает мельчайших насекомых, обитающих в почве, вроде колембол, и трупы насекомых, грибки и плесень. Собирает нектар цветков. Способен нападать и на такую крупную добычу, как большие гусеницы бабочек (если они оказались вблизи муравейника или по ошибке заползли под камень, занятый муравьями), быстро мобилизуя большое число охотников.

Суточная активность, как и у многих насекомых пустыни, зависит от температуры воздуха и прогрева поверхности почвы. Весной он активен днем; с наступлением лета становится ночным и сумеречным, избегая показываться на поверхности в самые жаркие часы дня.

Цикл развития всецело соответствует эфемерному типу развития жизни пустыни. Ранней весной, как только солнце начинает обогревать почву, приступает к яйцекладке и вос-

питанию крылатых особей и, в меньшей степени, рабочих. Откладывает яйца и поздней осенью, прогревая их под камнями; сохраняет яйца и личинок младших возрастов зимой. Осенью в это же время под камнями можно застать и самок. В результате осенней кладки уже в середине апреля в поверхностных камерах жилища днем можно увидеть много куколок и крылатых особей. В мае — июне происходит брачный лет, после которого наступает массовый выплод рабочих. Благодаря камням, под которыми легко прогревать потомство, а также позднеосенней и ранневесенней кладкам муравей успевает воспитать и расселить крылатых особей до наступления жаркого и сухого времени года.

Лет крылатых начинается в конце мая — начале июня; иногда тянется и до конца июня, что, по-видимому, зависит от погодных условий. Обычно лет носит массовый характер, особенно в теплые дни, следующие за длительным ненастьем.

Самцов в семьях воспитывается примерно в 10 раз больше, чем самок. Воспитание крылатых особей часто дифференцированное, т. е. одни семьи колонии или даже федерации воспитывают только самцов, другие — только самок. Таким способом, довольно широко распространенным и у других видов, избегается инбридинг. Но каким образом поддерживается эта дифференциация, особенно среди колониальных семей, неясно. Реже одновременно воспитываются и те и другие, а вылет их происходит неодновременно. В семьях и колониях созревание крылатых разновременное. При этом самцы не обязательно развиваются раньше самок. Иногда, наоборот, в семье или колонии самки созревают прежде самцов.

Крылатые самцы собираются небольшими роями, часто в одном месте по многу роев близко друг от друга. В холмистой местности рои концентрируются в вершинах ущелий, на перевальчиках, в равнинной — возле каких-либо ориентиров: больших деревьев, камней, выступов скал и т. п. Лет начинается рано утром, с 6 ч, и заканчивается часам к 10—11, как только температура воздуха доходит до 25—30°. Рои состоят из одних самцов и очень похожи на роящихся ветвистоусых комариков. Они совершают в воздухе одновременные согласованные движения вверх и вниз. Иногда рой неожиданно уплощается, в то время как отдельные особи совершают резкие маятникообразные броски сверху вниз или слегка наклонно. Все участки роя держатся головами в одну сторону, навстречу легкому и плавному движению воздуха. Если же начинает дуть сильный ветер, то рой рассеивается

и муравьи прячутся в окружающей растительности, собираясь вновь, как только он затихает. Но обычно брачный полет происходит в безветренные дни. Очевидно, муравьи умеют выбирать благоприятное для роения погожее время.

Рои предназначены для привлечения самок, которые периодически в них влетают и, увлекая за собой сразу по нескольку самцов, падают на землю. На земле в это время уже ползают множество копулирующих самцов и самок. От многочисленных копуляций брюшко самок, переполненное семенем, вскоре заметно увеличивается в размерах. Закончив копуляцию, самки разлетаются во все стороны. Как только рой самцов редеет, мелкие рои объединяются. Так может происходить много раз. Число муравьев, ползающих по земле, резко возрастает, и брачные дела фактически происходят на земле. Тут же, на земле, находятся и погибшие самцы. После массового лета на земле еще долгое время встречаются ползающие самцы. Их можно найти и в самих муравейниках. Очевидно, это — своеобразный резерв, за счет которого происходит оплодотворение самок, запоздавших с вылетом из родительских муравейников.

Роение муравьев протекает в сжатые сроки и через несколько дней заканчивается. Особенно дружным оно бывает в хорошую погоду после долгого ненастья. Массовое роение совпадает с массовым летом боярышниц, цветением коровяка, зацветанием солянки адраспанта, шалфея и лоха.

Вскоре после брачных полетов на поверхности земли встречаются и сбросившие крылья самки. Их бродяжничество продолжается почти весь июнь. После брачного роения происходит воспитание рабочих. Отчетливое полигамическое поведение самок, накопление ими большого запаса семени связано с тем, что самцов воспитывается во много раз больше, чем самок.

Муравей пигмей обитает семьями, объединенными в громадные колонии, в основном в местах, где на поверхности земли есть камни. Если же камней нет, семьи его одиночны, немногочисленны. Гнезда муравья полигинны, хотя иногда, особенно в нетипичных местах обитания, можно найти и одиночные семьи с единственной самкой. Иногда муравейники располагаются так близко друг к другу, что возникает что-то вроде одной большой семьи, занимающей территорию в несколько километров.

Муравьи других видов, особенно такие крупные, как жнецы, бегунки, не обращают внимания на муравьев пигмеев,

индеферентны к ним. Очевидно, тут дело не только в размерах; например, мелкого муравья *T. caespitum* другие виды встречают враждебно. Пигмеи часто безнаказанно ползают по гнездам крупных муравьев и при встрече с ними лишь иногда отбегают в сторону или затаиваются.

Нередко они поселяются под одним камнем вместе с муравьями родов *Formica, Cataglyphis, Camponotus* и *Tetramorium*. Особенно часто в таком соседстве оказываются молодые семьи. По-видимому, последние в лице своих соседей приобретают косвенных защитников. Если камень, под которым поселилось несколько видов крупных муравьев, приподнять, то муравьи-соседи затевают драку, но не трогают муравья пигмея, не обращают на него внимания. Иногда пигмеи поселяются на конусе муравейника бегунков и живут здесь на положении квартирантов, а их камеры соединяются непосредственно с ходами хозяев. Встречен нами и в подземных ходах жилища *F. cunicularia*. Весьма вероятно, что в такой обстановке пигмеи проявляют способность к паразитическому образу жизни: несколько видов этого рода известны как муравьи-паразиты.

У муравья пигмея небольшой полиморфизм. Более крупные особи заняты внутренней службой. Многие из них являются хранителями пищевых запасов, и их брюшко раздувается от них. В то же время самые мелкие рабочие выполняют функцию разведчиков и добытчиков. Благодаря муравьям — хранителям запасов семьи не только выживают в сухие годы (когда пустыня сильно страдает от перевыпаса, особенно с ранней весны, и все живое из нее исчезает), но за счет внутренних ресурсов воспитывают даже крылатых самцов и самок. Хранители запасов настойчиво греются весной под камнями и не показываются на поверхности земли. Они же вскармливают личинок.

Рабочие, вышедшие из куколок, светлые, с неокрашенными покровами. Они тотчас принимаются ухаживать за потомством, кормят самок и даже приносят тлевые выделения. Темнеют постепенно; различие в интенсивности окраски покровов рабочих хорошо заметно. На поверхности земли передвигаются быстрыми, кажущимися беспорядочными и суетливыми движениями.

У муравья пигмея хорошо развита способность сигнализации жестами (правда, разгадать ее трудно из-за малых размеров). Сигналы своеобразны и отличаются от сигналов других представителей подсемейства *Formicinae*, хотя позы

муравьев, просящих пищевую отрыжку, такие же, как у муравья древоточца и у рыжего лесного (Мариковский, 1958б). Быстрый рывок туловищем вперед, легкий удар соседа по голове и отскок назад с одновременным ударом брюшком о землю сообщают о тревоге; очень распространено мелкое вибрирование брюшка с одновременным постукиванием им по субстрату; легкие удары с расстояния по соседям напоминают сигнал древоточцев: «Отстань!» и т. д. Однажды удалось наблюдать что-то вроде состязания в силе между двумя муравьями. После того, как один из участников поединка, прекратив соревнование, скрылся в муравейнике, другой около 3 мин бился на земле, совершая самые невероятные телодвижения и броски, привлекая внимание окружающих рабочих.

Врагов у муравья пигмея, по-видимому, нет. Слишком уж он мал, и вряд ли может служить приманкой для насекомоядных животных.

Муравей пигмей, безусловно, полезен как рыхлитель почвы и ее гумификатор.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА CAMPONOTUS

1(6). Спинка в профиль выпуклая; заднеспинка суженная, между нею и среднеспинкой нет углубления; чешуйка тонкая, высокая.

2(3). Челюсти с 4—5 зубчиками; передний край наличника с вырезкой; тело блестящее; голова и грудь красно-коричневые, брюшко черное . . . . . *S. lameerei* Latr.

3(2). Челюсти с 6—8 зубчиками; передний край наличника без вырезки и выдается вперед в виде лопасти.

4(5). Челюсти с 6 зубчиками; щеки, ножки и рукоять усиков без отстоящих щетинок. Светло-желтый или желтый, иногда с темно-желтой или коричневой головой . . . . . *C. turkestanus* Andre

5(4). Челюсти с 7—8 зубчиками; на нижней стороне головы расположены длинные щетинки, образующие псаммофор; голова и грудь коричнево-красные, брюшко темное или почти черное . . . . . *C. turkestanicus* Emery.

6(1). Заднеспинка несуженная; между ней и среднеспинкой имеется хорошо различимое в профиль углубление; чешуйка низкая и толстая.

7(8). Голова, грудь и ноги коричнево-красные, брюшко темное; заднеспинка сверху прямоугольная, покатая; ее поверхность почти вертикальная; угол между ней и основной поверхностью острый *C. semirufus* K.-Ug.

8(7). Голова и брюшко черные или темно-коричневые, грудь светлее, красноватая; угол между основной и покатой поверхностями заднеспинки тупой, закругленный . . . . . *C. interjectus* Mayr.

Camponotus turkestanus Andre, 1881— кампонотус светлый пустынный

Сильно полиморфен. Мелкие особи бледно-желтые. Чем крупнее рабочий, тем темнее голова. У самых больших рабочих — солдат, голова темно-коричневая, иногда даже черноватая. Покровы очень нежные, почти прозрачные (рис. 2).

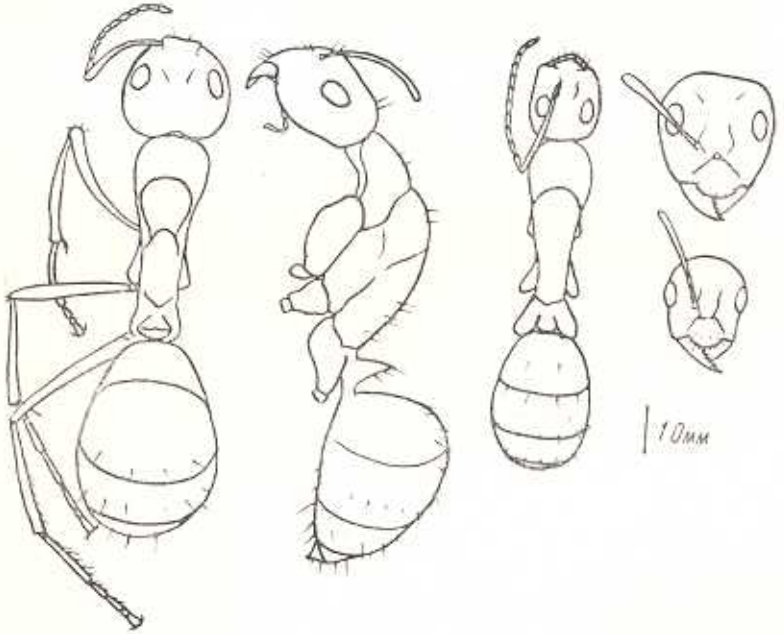


Рис. 2. Кампонотус светлый пустынный — *C. turkestanus*

Распространен в пустынях Средней Азии и Казахстана. Типично пустынный вид. В Семиречье живет всюду по глинистым пустыням, в межбарханных понижениях песчаных пустынь, в саксаульниках, где, пожалуй, наиболее многочислен. Встречается также по сухим руслам дождевых потоков в горах пустыни (западные отроги Джунгарского Алатау), в закрепленной растениями песчаной пустыне, где селится в межбарханных понижениях. Обитает и в каменистой, и в солончаковой пустынях. Поселяется также в предгорных степях, иногда поднимаясь по южным склонам холмов до высоты около 2000 м над ур. м. Всюду кажется очень редким благодаря скрытому образу жизни. Его присутствие чаще всего обнаруживается утром, когда с охоты возвращаются запоздалые рабочие, которые обычно ползут прямолинейно и поспешно к жилищу, никуда не сворачивая.

Ведет исключительно ночной образ жизни. Крылатые появляются летом, проводят зиму в родительском муравейнике. Лет одновременный, массовый, ранней весной, в апреле, когда температура воздуха доходит до 25° в тени. Брачных роев не образует, самки летят поодиночке против ветра. В семьях могут воспитываться только самцы или самки, или те и другие одновременно. Самки после спаривания тотчас сбрасывают крылья, очень осторожны и при опасности поспешно прячутся в укрытия. Во время брачного лета из гнезда на поверхность земли выходят и самки-основательницы, возможно, ради дополнительного спаривания.

М. Д. Рузский (1902) сообщает, что в окрестностях г. Казалинска этот вид иногда поселяется в глинобитных домах сельского типа, построенных в местах его обитания. Автор сообщает также, что в бывшем Красноводском уезде желтый кампонотус живет и в гнездах термитов (Рузский, 1923), что несколько необычно.

Подобно желтому лазиусу, кампонотус — почти подземный житель пустыни, но в отличие от первого, ночью выходит на поверхность. Солнца избегает; поэтому одиночные особи, если и появляются на поверхности земли днем, то только в пасмурную погоду. Благодаря подземному образу жизни этот крупный муравей защищен от самых опасных врагов муравьев— ящериц, для которых представляет добычу. Питается преимущественно выделениями цикадок, тлей, червецов и щитовок, которых содержит на корнях различных растений. Камеры с червецами и щитовками содержатся в чистоте; погибших щитовок муравьи тотчас выбрасывают наружу (один из видов червецов оказался *Phenococcus* sp.). Кроме того, ночью, по-видимому, доит тлей, обитающих на надземных частях растений, так как брюшко рабочих, возвращающихся ранним утром в гнездо, бывает наполнено жидким прозрачным содержимым.

Жилище зрелой семьи представляет собой сложную систему отдельных скоплений камер — филиалов, каждое из которых расположено под одним или несколькими кустиками. Скопления камер связаны подземными ходами, иногда тянущимися до 10 м, что обусловлено разреженной раститель-

ностью пустыни. Под каждым кустиком находятся обширные продолговатые камеры с червецами, тлями и цикадками. Таких филиалов может быть несколько, мы встречали их до десятка. В каждом филиале рабочих немного. Если самка одна, то личинки располагаются в одном филиале, а в остальных находятся тли, червецы и щитовки. В семье может быть и несколько самок. Жилище молодой семьи представляет собой в основном один большой, частью слегка коленчатоизогнутый вертикальный ход, углубляющийся до влажного слоя земли и пронизывающий сбоку просторные горизонтальные камеры. В дальнейшем число горизонтальных камер возрастает, увеличивается и количество вертикальных ходов. Если растение, на котором содержались цикадки, червецы или тли, истощается и гибнет, под землей проводятся ходы к другому растению, под которым в земле строятся ходы и камеры, и вся семья переселяется сюда. Прежнее жилище забрасывается, камеры и горизонтальные ходы быстро прорастают корешками. Это свидетельствует о том, что за действующими коммуникациями муравьи постоянно и тщательно ухаживают. Подобное расширение муравейников происходит и при образовании филиалов с новыми самками. И эти помещения хорошо связаны между собой системой подземных коммуникаций. Расположение филиалов, таким образом, целиком зависит от состояния кормовых растений.

Семьи в общем небольшие, что зависит от кормности участка, густоты окружающей растительности, на корнях которой воспитываются насекомые, производящие сладкие выделения. В благоприятной обстановке процветающая семья постепенно превращается в обширную колонию, состоящую из десятка и более содружественных семей. В пустынях с очень редкой растительностью или в местах перевыпаса возможно существование только одиночных семей. Дальнейший рост колоний ограничивается условиями жизни в пустыне, так как чем больше число обитателей, тем дальше приходится ходить рабочим за добычей.

Вход в жилище в основном располагается сбоку растения, реже — среди его стеблей. Он очень аккуратный, маленький, хорошо укреплен высохшей глиной. Размеры его, как правило, равны диаметру головы самых крупных солдат. Если жилище расположено под кустиком на такыре, обычно весной и осенью после дождей покрываемом водой, то вход располагается на самой вершине конуса земли, устроенного среди стеблей растения.

У филиалов, если они не принадлежат отпочковавшейся семье, вход тщательно закрыт комочком земли или прикрыт многочисленными мелкими палочками и соринками. Под узким входом открывается широкий вертикальный или слегка

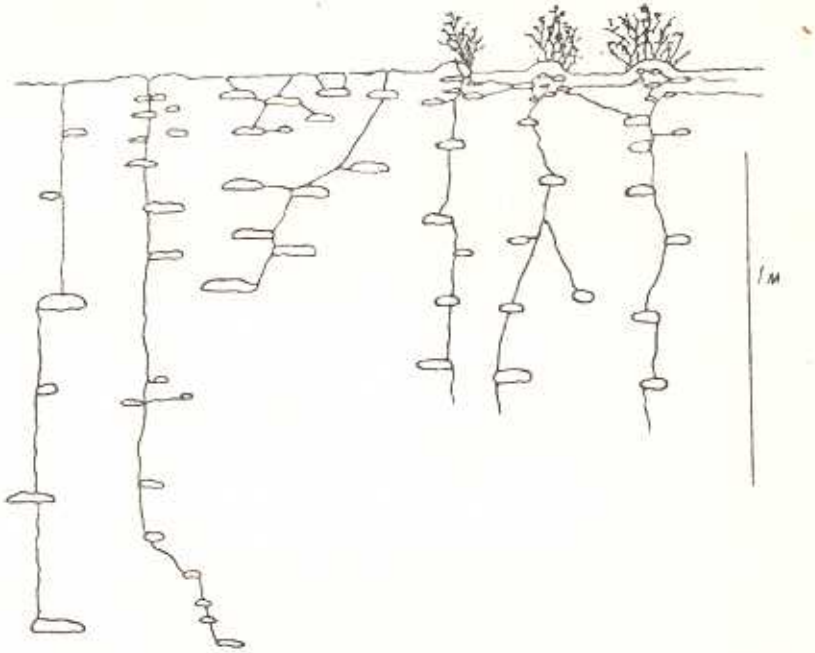


Рис. 3. Схема жилища кампонотуса светлого пустынного — *C. turkestanus*

пологий ход, ведущий в горизонтальные камеры. Вход может располагаться, особенно в каменистой пустыне, и под камнем, который с одной стороны окружен бутанчиком выноса земли. Под такими камнями нередко находятся и поверхностные прогревочные камеры. В старых жилищах верхние ходы темные, вымощены фекалиями.

Брачный лет в сумерках. Оплодотворенные самки бродят в поисках убежищ только ночью. Они способны к самостоятельному созданию семьи, охотно поселяются под камнями, под которыми и сооружают поверхностную каморку, впоследствии опускаясь глубже. Иногда под одним камнем могут поселиться, но в разных местах, две или более самок. Однажды под большим камнем, занятым под жилище семьей свет-

лого кампонотуса, с его боков поселилось 5 изолированных друг от друга и недавно закончивших полет самок. По-видимому, самок после брачного лета иногда принимают уже существующие семьи. Во всяком случае, брошенная в семью самка здесь не встречается враждебно.

Весной 1976 г. мы наблюдали картину массового заселения отлетавшими самками небольших долинных полянок каньонов р. Чарын. Предшествовавшие 1974 и 1975 годы наблюдений были засушливыми, и муравьи находились в депрессивном состоянии. Самки летели с окружающей каньоны лессово-каменистой пустынной равнины Сюгаты. Полянки в тугаях с типичной растительностью пустынь были заселены обосновавшимися здесь самками необычайно плотно: на 10 м² их приходилось по 5—10 особей. По всей вероятности, подобное явление было реакцией самок и воспитавших их семей на крайнюю депрессию в пустыне, подвергнувшейся засухе. Каньоны Чарына, а также населявшие их муравьи отлично знакомы автору по многократным посещениям этих мест в течение многих лет.

В ур. Белые Горы (правый берег верхнего течения р. Или) в конце апреля все 8 наблюдавшихся жилищ светлого кампонотуса имели на конусе выноса по 2 входа. Один был наклонным, другой — вертикальным. Вначале откапывавшиеся после зимовки муравьи проделывали ход наклонный, затем — вертикальный. Впоследствии один из входов замуровали. Причина подобной особенности в строении жилища непонятна.

В период брачного лета крылатых муравьев сильно истребляют различные муравьи пустыни, ящерицы, а также каменки-плясуньи, которые, подобно сорокопутам, даже накалывают самок на шипы растений.

На бутанчиках этого вида мы несколько раз встречали муравья *Cardiocondyla elegans,* а во входах — *Leptothorax satunini.* Последний, судя по всему, может жить на положении квартиранта.

Очень робкий. Лишь во время разлета крупные солдаты проявляют агрессивность, в остальное время они малоактивны. Греются муравьи в поверхностных камерах только весной, летом же на день спускаются в прохладные подземные камеры. В них большую часть жизни проводят члены семьи, в поверхностных же камерах находятся один-два «сторожа». Поэтому обычно при раскопке жилища проходит немало времени, пока кроме этих одиночных рабочих удается увидеть остальных членов семьи.

Охотно греются в поверхностных камерах и рабочие, недавно вышедшие из куколок, с нежными почти белыми покровами.

Сигнализация развита отлично, похожа на ранее изученную нами сигнализацию красногрудого древоточца (Мариковский, 1958б).

Плодовитость мала. В семье не бывает много ни личинок, ни куколок, ни крылатых муравьев.

Camponotus dichrous For., 1881— кампонотус пустынный черноголовый

Положение этого вида, типичная форма которого распространена в Северной Африке, Греции, некоторых островах Средиземного моря, в Персии, а также, по-видимому, в Малой Азии, не определено, так как систематика близких форм крайне не ясна и нуждается в разработке.

Нами найден в закрепленных песках близ ур. Кербулак (среднее течение р. Или, правый берег), а также в нижней зоне предгорных степей Заилийского Алатау, в серополынной пустыне. Довольно редок, немногочислен и, судя по всему, очень сходен по образу жизни со светлым пустынным кампонотусом.

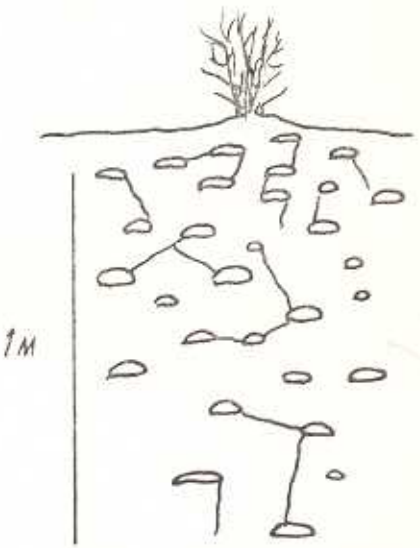


Рис. 4. Схема жилища кампонотуса пустынного черноголового — *C. dichrous*

Вход в жилище расположен под кустиком, как и у *C. turkestanus.* Муравейник распадается на множество мелких филиалов, каждый из которых имеет вход под отдельным кустиком полыни, солянки, терескена или другого кустарникового растения пустыни. Ходы идут в различных направлениях, и там, где они наталкиваются на корни растений, располагаются камеры. Одни из них большие, продолговатые, представляют собой

как бы расширение ходов, другие, наоборот, полусферические; ходы пронизывают их посередине или сбоку (рис. 4).

Крылатых особей воспитывают летом (они зимуют); разлет начинается после первого теплого дня, весной, в середине или конце апреля. Лет происходит под вечер. Оплодотворенные самки, опустившись на землю, тотчас обламывают крылья.

Основное питание — выделения тлей, червецов, цикадок. Летом муравей деятелен и ночью.

Camponotus lameerei Emery, 1898— муравей древоточец тугайный

Распространен в Средней Азии (Emery, 1898; Forel, 1903; Тарбинский, 1976). В Семиречье отмечается впервые (Мариковский, 1962а).

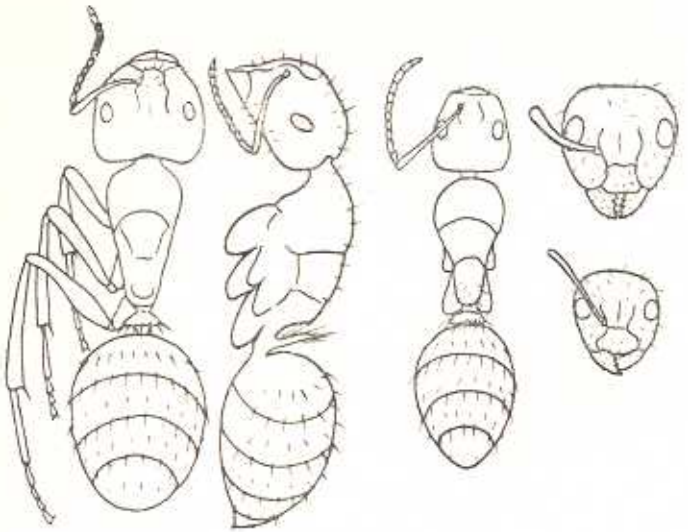


Рис. 5. Муравей древоточец тугайный — *C. lameerei*

Наиболее типичен для тугаев горного типа, по рекам Чарын, Чилик, Темирлик и в меньшей степени — по Или. Особенно многочислен в каньонах р. Чарын. Проник в ряд населенных пунктов, в частности в Алма-Ату (рис. 5).

Селится в старых и сухостойных деревьях, а также лежащих на земле стволах деревьев или их частях разнолистного и лавролистного тополей, лоха, реликтового ясеня, клена Семенова и других, занимая ходы, проточенные личинками усачей и златок. Гнездо — типичного древесинника, с хорошо очищенными камерами. Многие камеры, особенно прогревочные расположены под корой. Камеры плоские, широкие, часто их форма обусловлена ранее гнездившимися в древесине личинками насекомых. Крылатые появляются в начале лета и зимуют в гнезде. Зимовка в жилище, в древесине, с землей не связана. Поскольку жилище не защищено от низких температур, муравьи с наступлением мороза окоченевают до весны. По меньшей мере муравьи большой семьи, найденные мной в лежавшей на земле колоде в ур. Бартогай при температуре — 30° были хрупкими, почти как стекло. Зимовка на деревьях к тому же спасает муравьев от затопления в весеннее половодье, когда вода заливает туган и прибрежные деревья.

Самка основывает гнездо с весны самостоятельно, в древесине, замуровавшись в каморке. Часть отложенных яиц и развивающихся личинок она поедает, воспитывая первых рабочих. К первой зимовке в ее гнезде уже бывает несколько очень маленьких рабочих. Кроме того, самки, по-видимому, способны к временному паразитизму. Так, нами однажды была найдена самка этого вида в небольшом гнезде *Dolichoderus quadripunctatus*, селящегося также в древесине. Семьи небольшие, что связано в общем с малыми размерами деревьев.

Муравей мирного нрава, очень осторожен, пуглив, ведет сумеречный и ночной образ жизни.

Брачный лет в конце апреля, дружный, массовый в первые теплые дни. Крылатые самки и самцы во время брачного лета в каньонах р. Чарын поднимались резко кверху и разлетались во все стороны над окружающей каньоны каменистой пустыней. Но часть их оставалась в тугаях.

Интересной особенностью этого вида является явная адаптация к поселению в деревянных постройках жилища человека. Об этом же упоминает и Ю. С. Тарбинский (1976). Даже в Алма-Ате мы зарегистрировали около десятка таких поселений. Муравьи отлично приспособились к человеческому жилью, живут, как в естественной обстановке, небольшими семьями, на чердаках, чердачных перекрытиях, в стенах зданий, кормятся пищевыми отбросами, наведываясь ради воды в умывальники и т. п.

Camponotus turkestanicus Emery, 1887— кампонотус солончаковый

Сильно полиморфен, как и все муравьи рода *Camponotus*. Среди больших есть как типичные круглоголовые — солдаты, так и особи с головой обычного размера (рис. 6).

Распространен по всей Средней Азии и Семиречью.

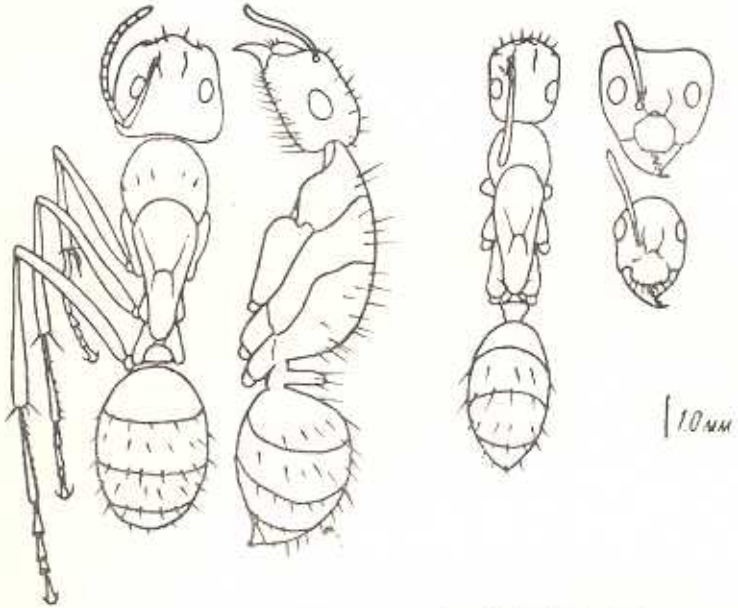


Рис. 6. Кампонотус солончаковый — *C. turkestanicus*

Типичные места обитания этого муравья — низины, солончаковые пустыни с близким стоянием грунтовых вод, вблизи водоемов и выхода грунтовых вод на поверхность, по берегам рек и озер пустыни. Здесь он выбирает открытые площадки, свободные от растительности или слабо заросшие ею. Селится на лугах, пухлых солончаках, в поймах рек пустыни, рощах разнолистного тополя. Когда солончаки или луга покрываются обильной растительностью, устраивает жилище на неторных проселочных дорогах. Гораздо реже встречается в лессовой пустыне, примыкающей к солончакам, рекам и озерам, еще реже — в каменистой пустыне, по сухим руслам дождевых

потоков и ручьев гор пустыни. Н. Н. Кузнецов (1923) также считает описываемый вид типичным для равнин. М. Д. Рузский (1905) сообщает, что иногда этот кампонотус поселяется в домах, что кажется нам необычным для столь крупного муравья.

Ранней весной, пока еще холодно, деятелен днем, хотя избегает появляться на поверхности земли. Летом днем обычно из жилища не выходит, лишь рано утром можно увидеть строителей, выносящих наружу комочки земли. В это время очень осторожен, издалека замечает человека, тотчас скрываясь в жилище. Но иногда посещает тлей днем, когда те находятся на деревьях и кустарниках, расположенных рядом или вблизи муравейника, что позволяет избегать встречи с основными врагами — ящерицами, для которых этот крупный муравей представляет привлекательную добычу.

Куколки крылатых муравьев появляются в июле. К концу месяца в гнездах уже есть крылатые особи. Самцы и самки большей частью содержатся отдельно в больших шаровидных камерах. Крылатые зимуют в родительском гнезде. В семьях воспитываются или самки, или самцы, или и те и другие. На раздельное воспитание крылатых обратил внимание и Н. Н. Кузнецов (1923). В том случае, если оба пола воспитываются в одном муравейнике, самцы выпускаются прежде самок или, наоборот, что исключает инбридинг.

Выпуск крылатых особей значительно позднее, чем у других кампонотусов пустыни, в середине мая, когда ночи становятся уже теплыми. Разлет их начинается уже в сумерках; брачные полеты происходят ночью, в наиболее безопасное время. Перед выпуском крылатых вход в муравейник сильно расширяется, вокруг него располагаются рабочие, а дальше к периферии — солдаты. Все жители гнезда в это время сильно возбуждены. Если погода прохладная, то подготавливаемый вылет может не состояться. Самки после полета, сбросив крылья, бродят ночью, днем забираются в случайные укрытия. Большей частью их охотно принимают семьи.

Однажды в конце мая, когда брачный лет закончился, в жилище этого муравья были найдены крылатые самцы, вероятно, предназначенные для дополнительного осеменения как бродячих, так и принадлежащих семье самок. Судя по находкам, самка может и самостоятельно организовывать муравейник.

Строительное искусство у этого вида развито в гораздо большей степени, чем у других кампонотусов пустыни. На

солончаковой и влажной почве вход обязательно окружен аккуратным курганчиком. Таких входов может быть несколько, располагаются они и близко друг от друга, и в отдалении. Когда входы располагаются близко, конусы выноса земли из жилища соприкасаются друг с другом. Иногда входы проделываются в основании кустика солянок, селитрянки, тамариска или другого растения. Курганчик вокруг входа на ровной поверхности солончака предохраняет в случае дождя гнездо от затопления. Если жилище находится на сухой лессовой почве, такого аккуратного защитного курганчика нет. Иногда жилище располагается в обычно разреженных саванного типа зарослях разнолистного тополя, и на конусе выноса оказываются опилки. Муравьи таких семей, натолкнувшись на полусгнивший корень дерева, охотно прокладывают по нему тропинку. Иногда ход, расположенный в центре курганчика, оказывается замурованным, особенно летом, когда минует опасность затопления, в насыпи строится ход сбоку, подобно тому, как это делают муравьи жнецы. После вылета крылатых особей вход в жилище муравьи сильно суживают, иногда над ним строят небольшую трубочку из мокрой глины, которая вскоре засыхает (рис. 7).

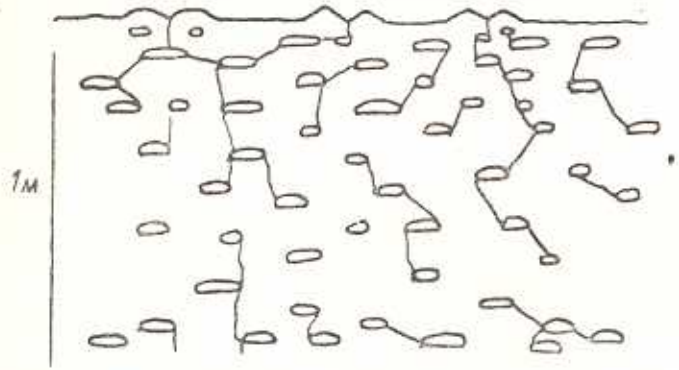


Рис. 7. Схема жилища кампонотуса солончакового — *C. turkestanicus*

Под входами располагается множество больших отлично выглаженных продолговатых камер, расположенных близко к поверхности земли. Ходы между камерами большие, тоже хорошо выглаженные и аккуратные. Причем чем влажнее почва, тем крупнее камеры и ходы; вероятно, для того, чтобы

усилить вентиляцию жилища. От яруса верхних камер вглубь идут вертикальные ходы, которые соединяют второй ярус глубоких зимовочных камер. Последние меньшего размера, более шаровидной формы. Между двумя ярусами иногда располагается небольшое количество промежуточных камер. Иногда же, когда ходы не идут глубоко, оба яруса примыкают друг к другу. Среди этих камер часто бывает несколько крупных, почти шаровидных помещений, предназначенных для содержания в них крылатых особей: те нуждаются в просторном жилье, чтобы не помялись их большие крылья. Иногда в жилище бывает один большой, очень широкий вертикальный ход, с которым связаны все камеры.

Жилище муравья очень неглубокое, нижние камеры располагаются на глубине до 60 см от поверхности, иногда более метра. Это говорит о том, что зимой муравей, по-видимому, впадает в спячку. В пустыне бывают сильные морозы, и почва, незащищенная снежным покровом, основательно промерзает.

Загадочны встречающиеся иногда вертикальные ходы, которые опускаются на глубину до 2 м. Каково их значение — пока неизвестно. Они заканчиваются слепо, с камерами почти не связаны.

Если земля более или менее рыхлая и не особенно влажная, муравьи выносят ее на поверхность небольшими шариками. В этом им помогают расположенные на нижней поверхности головы длинные щетинки, так называемый псаммофор, столь характерный для муравьев пустыни (Виллер, 1907).

Многие камеры пронизываются корнями растений, на которых воспитываются тли, червецы, щитовки и цикадки. Одна из цикад, обнаруженная нами в жилищах этого муравья, оказалась новым видом — *Oliarus formicarius* Mit.

От камер иногда довольно далеко в стороны идут горизонтальные ходы, которые, по-видимому, как у красногрудого древоточца, служат еще и охотничьими ловушками для почвенных насекомых (Мариковский, 1956). Эти ходы соединяют многочисленные филиалы в одну большую колонию. Семьи многочисленны, но количество рабочих всегда кажется несоответствующим размерам подземного сооружения.

Характер питания муравья проследить трудно из-за ночного образа жизни. Видимо, в основном он — хищник, хотя охотно доит тлей, для чего посещает, как уже говорилось, даже днем их колонии на деревьях. Однажды мы видели как муравей нес в гнездо полусухую ягоду барбариса. Очевидно, растительная пища дополняет «мясную». К осени многие

крупные рабочие становятся хранителями пищевых запасов: их брюшко увеличивается в размерах и становится прозрачным.

Большие полноценные семьи могут существовать только в обстановке девственной природы пустыни. Засухи и перевыпасы переносят плохо.

Места обитания вида часто совпадают с местообитанием бегунков, с которыми он не встречается из-за ночного образа жизни. Иногда гнездо бегунков можно встретить рядом или почти примыкающим к гнезду кампонотусов. Но однажды мы наблюдали случай прямой вражды между этими видами: муравьи настойчиво нападали друг на друга.

В гнездах часто встречаются ложноскорпионы и мелкие симбиотические мокрицы, на присутствие которых хозяева не обращают внимания.

Обитает связанными друг с другом колониями. Иногда эти дружественные колонии располагаются вблизи друг от друга. Но бывает между ними расстояние около 100 м и более. В годы, богатые осадками, солончаки зарастают густой растительностью, и несколько семей могут занять одну небольшую голую площадку и густо заселить ее. Когда солончаковые низины во время обильных осадков заливаются водой, муравьи переселяются на бугры, где, несмотря на значительную плотность, между собой не враждуют. Многие такие бугры оказались сильно перенаселенными при заполнении Капчагайского водохранилища. Охотничьи тропы таких вынужденных поселяться рядом муравейников расходятся в разные стороны.

Довольно редок. Если предыдущий вид стал подземным жителем и приобрел светлую окраску и нежные покровы, то этот муравей сохранил отлично склеротизованные темные покровы. Видимо, когда-то он вел дневной образ жизни, но в пустыне из-за врагов перешел на ночной. Крупные размеры муравья, обитание на открытых местах могут сделать его интересным объектом для наблюдений как в природе, так и в неволе.

Роющая деятельность этого вида, безусловно, полезна. Она увеличивает порозность почвы солончаков, усиливает аэрацию поверхностных слоев, способствует ее промываемости и рассолению, тем самым обусловливает зарастание кустарниковыми растениями. Заросшие участки солончаков муравьи затем покидают, так как не выносят затенения и задернованности почвы корневой системой. Таким образом,

полезная деятельность этого муравья аналогична деятельности пустынных мокриц (Мариковский, 1969а). Подобную картину наблюдала З. А. Жигульская (1966) у муравьев *Formica picea* в Юго-Восточном Забайкалье.

C. turkestanicus в Семиречье настолько характерен на влажных почвах, что указание Ю. С. Тарбинского (1976) на находки его в Киргизии в предгорьях глинисто-щебнистой почвы, в эфемерной пустыне и полупустыне среди фисташковых кустарников кажется необычным и заставляет подозревать существование близких таксонов.

Camponotus semirifus Kuzn., 1923— саксауловый муравей

Ареал этого вида неясен. Впервые его обнаружил в окрестностях Ташкента Н. Н. Кузнецов (1923) и очень коротко описал как новую вариацию муравья *C. lateralis interjectus*. Нами он найден всюду в саксауловых лесах: в пустыне Сары-Ишикотрау, на северном берегу оз. Балхаш, в низовьях р. Чу, среднем и нижнем течении р. Или, одним словом, везде в пустынях, где растет это дерево. Найден он также в разреженных участках тугаев на другом дереве пустыни — разнолистном тополе. Ю. С. Тарбинский (1976) отмечает его по единственной находке для Киргизии в пустыне Туя-Муюн (рис. 8).

По всей вероятности, как и многие другие муравьи, способен проникать в другие ландшафты. Так, нами найдена одна хорошо процветающая развитая колония, состоящая из нескольких муравейников, в серополынной полупустыне предгорных холмов Заилийского Алатау.

Биология вида под названием *C. lateralis* (Ol.) была описана нами ранее (Мариковский, 1963) как обитателя саксауловых лесов. В этой же публикации высказано (впоследствии оправдавшееся) предположение о том, что муравей относится к вариации *C. lateralis interjectus semirifus*, ныне принимаемой за самостоятельный вид.

Саксауловый муравей — один из самых маленьких представителей обширного по числу видов рода *Camponotus*, обитающих в Советском Союзе. Мы так назвали вид потому, что, по нашим наблюдениям, он тесно связан с этим деревом и наиболее характерен для саксауловых лесов. Внешность муравья довольно характерна. Красно-коричневые голова и грудь

отчетливо контурируют с темным, почти черным брюшком. Его рабочие имеют длину тела 3,5—4 мм. Крупные рабочие более многочисленны, чем солдаты. Мелкие рабочие беспрестанно заняты обследованием саксаула, его зеленых ассимилирующих веточек. Они быстро и деловито ползают по дереву, периодически и как будто без причины застывая на одном месте. Внимательное наблюдение за муравьями через лупу пока-

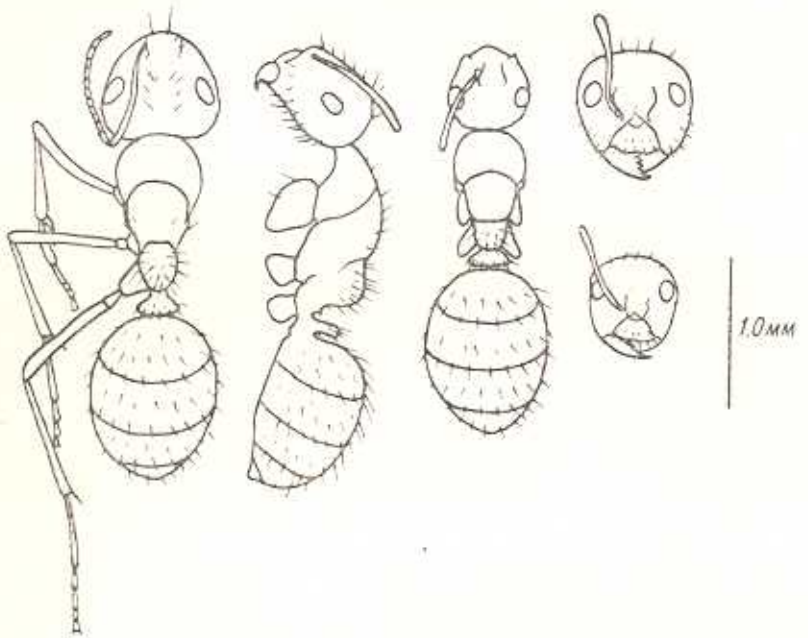


Рис. 8. Саксауловый муравей — *C. semirufus*

зало, что они соскребывают растущий на дереве мицелий грибка. Ничтожный объем пищи заставляет муравьев находиться в постоянном движении в поисках и сборе этого своеобразного урожая.

На саксауле богатая флора грибков. Так, Б. И. Кравцов (1955) насчитывает их для этого растения 66 видов. В условиях пустыни грибками на саксауле, по-видимому, питаются и многие другие насекомые. В частности, нами (Мариковский, 1957б) ранее обнаружено весьма своеобразное насекомое — грибкоед *Mesopsocus hiemalis* Marik., жизнедеятельный в

течение всей зимы, когда в обстановке повышенной влажности некоторые грибки, несмотря на низкую температуру, используя тепло солнечных лучей, продолжают вегетировать. Весной, когда нет еще тлей, грибки поедают хищные жуки — коровки *Brumus jacobsoni* Bar. (Савойская, 1953). Аналогично саксауловому муравью, в обстановке недостаточного питания сбором грибков занимаются и широко распространенные в пустыне муравьи бегунки *C. aenescens*. И все же наиболее активным грибкоедом оказался саксауловый муравей. Предметом его питания служат грибки, растущие на зеленых ассимилирующих веточках, главным образом *Penicillium sartorgi* Thom. Кроме того, саксауловый муравей собирает выделения тлей и цикадок — обитателей саксаула, уступая обслуживание колоний этих насекомых другому, характерному или более многочисленному, обитателю саксаульников — муравью крематогастеру *C. subdentata*. Впрочем, иногда можно увидеть, как саксауловый муравей, умело избегая встречи с крематогастером, забирается на эксплуатируемые им колонии тлей, урывая капельку выделений. Благодаря мицетофагии этот муравей не нападает на насекомых, особенно более крупных, чем он сам, и хищнический образ жизни ему не свойствен. Питание древесными грибками заметно сказалось на поведении и образе жизни саксаулового муравья. Он очень ловко ползает по дереву, обследуя зеленые веточки, то вползая на них, то опускаясь вниз, уверенно находя обратную дорогу к гнезду. Отсутствие наклонностей хищника и грибкоедство сделали его чрезвычайно робким и осторожным. В случае незначительной тревоги он тотчас падает с дерева на землю, где надолго затаивается, спрятавшись в укромное местечко и сжавшись в плотным комочком. Умение затаиваться при малейших признаках опасности — характерная черта поведения этого вида. Робкий характер муравья проявляется и при раскопке муравейника. Никто из муравьев никогда не предпринимает попыток защиты, а все быстро прячутся в различные укрытия, собираются в самой глубокой и отдаленной камере возле единственной самки. Особенно осторожны и трусливы рабочие с большими брюшками.

Осторожность саксаулового муравья отразилась и на маскировке его жилища. Муравьи никогда сразу не заползают в единственный ход муравейника: прежде чем в него проникнуть, они иногда по нескольку раз затаиваются на одном месте. В противоположность другим муравьям саксауловые не собираются возле входа в жилище.

Обнаружить жилище муравья трудно. Выход из муравейника, как правило, располагается незаметно под слоем опавших веточек деревьев или под каким-либо другим укрытием. Входное отверстие настолько мало, что в него может пролезть только один рабочий, а два встречных муравья не способны одновременно разминуться. Кроме того, входное отверстие возвышается над поверхностью земли небольшим валиком, стенки его выглажены, тверды, так как построены из мокрой глины, которая, высыхая, становится прочной. Маленький вход в жилище свидетельствует и о том, что муравей никогда в него не заносит крупную добычу — трупы погибших насекомых, добывать которых он, видимо, не умеет.

Расположенное в земле жилище представляет собой сложную систему связанных вертикальными ходами аккуратных, с гладкими стенками и довольно просторных горизонтальных камер, которые начинаются почти под самой поверхностью земли и доходят до глубины 1 м. Число горизонтальных камер бывает значительным, муравьи обладают довольно обширным помещением, что свидетельствует, с одной стороны, о развитых строительных способностях муравьев этого вида, с другой — о способности семьи к длительному существованию. Несмотря на значительную «кубатуру» жилища, на поверхности земли ни вблизи, ни в отдалении от единственного входа нет никаких следов выноса почвы. По-видимому, с целью маскировки жилища земля относится далеко и равномерно во все стороны.

Однажды самка саксаулового муравья была найдена нами близ юго-западного берега оз. Балхаш, в небольшой семье муравья бегунка *C. aenescens*, переселившейся на лето на подсыхающий такыр. Собственной самки у бегунков не оказалось. По-видимому, для саксаулового муравья этот способ основания новой семьи обычен.

Саксауловые муравьи довольно многочисленны. Их можно обнаружить почти на каждом дереве обширных площадей пустынь, поросших саксаулом. Этот вид, безусловно, полезен, так как освобождает растение от болезнетворных грибков или, по меньшей мере, ограничивает их распространение. В саксаульниках иногда встречаются молодые угнетенные растения, ассимилирующие веточки которых настолько сильно поражены грибком, что сплошь покрыты беловатым налетом. Близ таких больных растений нет гнезд муравьев — их защитников. Засевая новые площади саксаулом, а также создавая в зоне

пустынь вдоль железных и шоссейных дорог защитные полосы из саксаула, следует думать и о заселении их фауной муравьев, в том числе саксауловых, хотя искусственное расселение этого вида нам представляется делом значительно более сложным, чем ныне широко практикуемое расселение рыжего лесного муравья.

В холодные осенние и особенно весенние дни все жители гнезда в солнечные часы собираются в поверхностных камерах, где температура более высокая, а с наступлением ночи и при похолоданиях опускаются в самые глубокие камеры. Летом, когда поверхность почвы становится сухой и горячей, муравьи обитают преимущественно в камерах, расположенных во влажном слое. Яички, личинки и куколки, как правило, содержатся только в 1—2 больших камерах, расположенных во влажном слое почвы.

Саксауловые муравьи живут небольшими семьями — 100—300 особей. Питание грибками наложило отпечаток на численность семьи, так как большой массы питательного материала с растений получить не удается. В семье находится только одна яйцекладущая самка. Весной происходит воспитание крылатых особей, которые становятся взрослыми в июне. Их количество не бывает большим, составляет примерно около одной пятой числа жителей муравейника и, очевидно, может колебаться в зависимости от обилия питания. Как и у других представителей рода *Camponotus*, половозрелые крылатые особи содержатся в гнезде весь остаток лета, осень и зиму, а вылет их происходит только ранней весной.

Помимо мелких рабочих — сборщиков грибков, яйцекладущей самки и крылатых особей, как уже говорилось ранее, в состав семьи входят редкие муравьи-солдаты, которые на поверхности земли не показываются. Весьма вероятно, что их основная роль сводится к защите входа в муравейник изнутри. Кроме того, существенную часть состава семьи представляют никогда не показывающиеся на поверхности земли крупные рабочие, с большими брюшками, заполненными сильно развитым жировым телом. При препаровке брюшка этих муравьев в ванночке с физиологическим раствором на поверхность всегда всплывают капельки жира. Подобное явление нами (Мариковский, 1962в) отмечено и у других муравьев пустыни. Муравьи с большими брюшками — хранители запасов питательных веществ на время бескормицы. По-видимому, они же кормят личинок и самку.

Camponotus interjectus Mayr., 1877— полынный муравей

Обитает в Средней Азии, всюду найден на территории советских республик Средней Азии и в южной части Казахстана. В Семиречье места обитания этого вида тесно связаны с полынными степями и пустынями предгорий Заилийского Алатау, западных отрогов Джунгарского Алатау (горы Чулактау, Малайсары), Чу-Илийских гор, а также с серополынной пустыней Джусандала севернее этих гор. Связь этого вида с полынными степями отмечает также Ю. С. Тарбинский (1976). Встречен нами и на участках каменистой пустыни, граничащих с полынной пустыней.

Как и все представители рода, *Camponotus* полиморфен, хотя и не в сильной степени. Грудь нередко бывает черная. В одной и той же семье можно найти переходы от черногрудых до красногрудых (рис. 9).

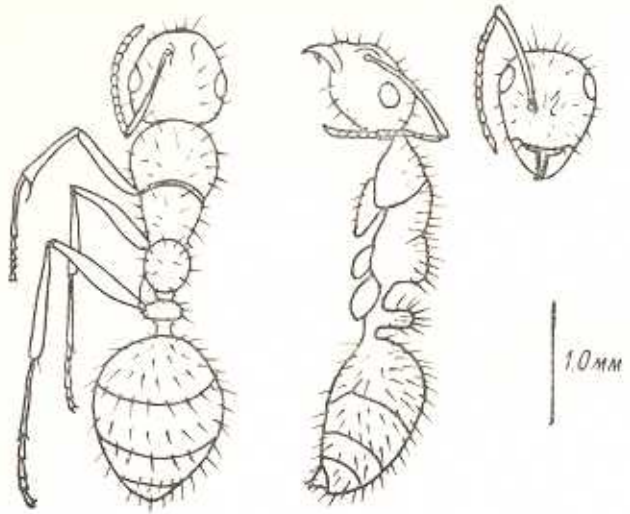


Рис. 9. Полынный муравей — *C. interjectus*

Цикл развития вида характерен для обитателя эфемерной пустыни. Пробуждается рано весной и в это время наиболее оживлен и жизнедеятелен. Активен днем, усиленно питается выделениями тлей, охотится за насекомыми, поедает мицелий

грибков. Разводит тлей на травянистых растениях возле жилища, усиленно их охраняя.

Крылатые особи развиваются медленно, в течение весны и лета, зимуют, как и все представители этого рода, в муравейниках и разлетаются ранней весной. С наступлением лета и выгоранием растительности муравьи закрывают входы в жилища и исчезают с поверхности земли, впадая в неактивное состояние до следующей весны в соответствии с темпом жизни эфемерной пустыни. Поэтому полынного муравья легко встретить только весной, летом же ничто не говорит о его существовании. Эта кратковременность активной жизни особенно четко проявляется в засушливые годы, а также в местах сильного перевыпаса.

Входов в жилище бывает несколько, и отстоят они друг от друга на некотором расстоянии. Входное отверстие маленькое, аккуратное, с гладкими и твердыми стенками из высохшей глины. Расположено в центре холмиков свежевынесенной земли. Сооружается вход ранней весной, когда земля еще влажная. Иногда вокруг входа возвышается небольшой валик или даже короткая трубочка. В каменистой пустыне семьи этого вида редки; вход в жилище устраивают под камнями. Очень

24942

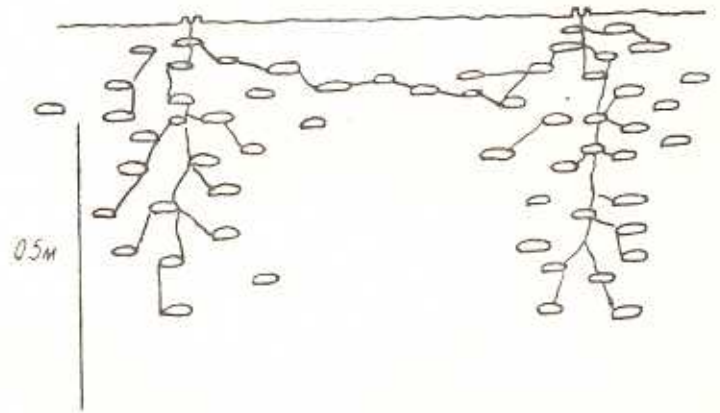


Рис. 10. Схема жилища полынного муравья — *C. interjectus*

узкий вход ведет в расширение и вертикальный ход. Поверхностные камеры крупнее, но расположение их хаотичное. Они не идут глубоко, заканчиваются в полуметре от поверхности. Скопления камер, привязанных к каждому входу, соединяют-

ся между собой многочисленными ходами, из-за которых создается впечатление, что муравьи живут колониями из многочисленных, тесно связанных семей (рис. 10). Вся колония, по всей вероятности, образуется почкованием от основного гнезда. Между семьями такой колонии существуют тесные связи. В местах нетипичных (в каменистой пустыне) семьи маленькие, одиночные, не образующие филиалов. Между отдельными изолированными друг от друга колониями происходит постоянная вражда, и муравьи уничтожают случайно попавших на их территорию чужих особей. Противники подолгу держат друг друга за челюсти, после чего могут разойтись или внезапно свертываются в трепещущий клубок, каждый старается подсунуть друг другу к ротовым придаткам кончик брюшка и выделить капельку яда. Когда подоспевает помощь, противника растягивают в разные стороны за ноги и усики и отсекают брюшко, оставляя маленькую часть его возле чешуйки. Аналогичные взаимные отношения автор наблюдал у муравья древоточца *C. herculeanus* (Мариковский, 1956). По всей вероятности, они свойственны всем видам рода *Camponotus*.

Ко времени ухода в неактивное состояние в гнезде оказывается довольно много крупных рабочих с раздутыми брюшками; это хранители запасных питательных веществ. Брюшко так сильно растягивается, что становится слегка прозрачным.

Семьи небольшие, по 300—400 особей и даже менее.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА LASIUS

1(2). Цвет тела черный или черно-бурый. Рукоять усиков и голени ног с отстоящими волосками . . . . . *L. niger* (Linne)
2(3). Цвет тела светло-коричневый, коричневый. Рукоять усиков и голени ног без отстоящих волосков . . . . *L. alienus* (For.)
3(2). Цвет тела желтый, светло-желтый . . . *L. flavus* (Fabr.)

Lasius niger (Lin.), 1758— бурый лазиус

Широко распространен по земному шару. Обитает в Северной Америке, в степной и лесостепной зонах Европы, Азии (от Кольского п-ва до берегов Тихого океана), в Китае, Японии, в предгорной и горной зоне Тянь-Шаня, Кавказа, Средней Азии. По Ц. А. Коллингвуду, на север доходит до 65° 50′ (Финляндия).

В Семиречье населяет горные лиственные леса, предгорья, живет по берегам рек и оросительных каналов, проникая в зону пустыни. Здесь он, кроме того, встречается на сырых лугах в тугаях, вдоль оросительной системы и у поливных земель, по берегам водоемов, в ущельях гор пустыни, в населенных пунктах — везде, где почва сохраняет влажность в течение лета; его поселения часто сопутствуют другим видам — *L. alienus* и *L. flavus* (рис. 11).

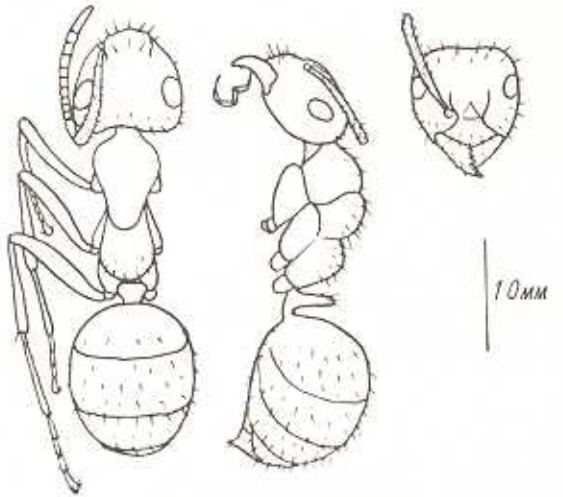


Рис. 11. Бурый лазиус — *L. niger*

В начале июня в гнездах появляются куколки крылатых, а в июле — августе — сами крылатые муравьи. Вскоре происходит их разлет, который неодновременен и растянут. Это заставляет подозревать наличие нескольких близких видов. Крылатые особи могут встречаться в жилище еще в сентябре, а однажды нами были встречены даже в конце сентября. Лёт происходит не только днем, но и, очевидно, ночью, хотя M. V. Brian и др. (1966) сообщают про лёт в полдень, а H. Stitz (1939), подробно описывая биологию этого вида по литературным данным, упоминает про громадные брачные рои этого вида в Западной Европе. Судя по многочисленным находкам самок, замуровавшихся в земле и воспитывающих первых рабочих, они способны самостоятельно основывать муравейники. Самки, найдя убежище (чаще всего под камнями), закапы-

ваются в землю, где и зимуют. Рано весной они устраивают свои каморки на глубине 10—20 см и приступают к выведению первых рабочих. Таких самок с яичками, личинками и первыми рабочими мы встречали в начале июня — июле. Самки и самцы в семьях могут воспитываться как вместе, так и раздельно.

Бурый лазиус в биологическом отношении необыкновенно пластичен, и эта особенность прежде всего проявляется в большом разнообразии его жилищ. Он часто занимает старые пни, где в ходах, проточенных насекомыми, устраивает свои муравейники, очищая их от буровой муки; селится в дуплах старых яблонь, натаскивает мелкие комочки земли, буровую муку и умело склеивает их, хотя и с меньшим мастерством, но подобно тому, как это делает *Lasius fulginosus*, о чем сообщает для Германии K. Gösswald (1932). Охотно устраивает свои гнезда и под отставшей корой деревьев или пней, куда тоже натаскивает строительный материал. Очищая ходы древоточащих насекомых от буровой муки, он выносит ее наружу, устилая ею землю у основания дерева или пня. Делает и в земле многочисленные камеры и ходы, всегда и умело используя трещины, чужие норки насекомых и заброшенные муравейники других видов. Подобно блуждающему муравью *Tapinoma erraticum*, среди густой травянистой растительности строит довольно высокие временные и рыхлые земляные холмики, переслоенные мелкими растительными остатками, пронизанные камерами, в которых и прогревает свое потомство. На влажных берегах ручьев его холмики бывают довольно обширными и подобны гнездам желтого лазиуса, но не зарастают растительностью, а состоят из рыхлой земли, легко поддающейся лопате. Чем ближе к пустыне и чем разреженней растительность, тем эти холмики земли ниже и, наконец, в хорошо освещенных солнцем местах их вовсе может не быть, а муравьи устраивают свои жилища в земле под камнями, под которыми и располагают прогревочные камеры.

О его биологической пластичности сообщают для Северной Америки E. O. Wilson (1955), для Тибета — X. Eidmann (1941), для Южно-Уссурийского края — Н. Н. Кузнецов-Угамский (1929).

От земляного гнездового холмика лазиуса во все стороны идут подземные ходы. Если на пути этих ходов оказывается ров, то они прерываются, обнажаясь, как бы представляя выходы жилища. Муравьи, находящиеся в этих ходах, очевидно, принадлежат к так называемой внутренней службе, они очень

осторожны и, не в пример членам своей семьи, ведущим надпочвенную разведку, тотчас прячутся при малейших признаках опасности.

Очень часто конусы выброса земли построены возле камней, под которыми находятся прогревочные камеры. Иногда камень оказывается погребенным большой насыпью. Очевидно, подобные муравейники первоначально строились под камнем, впоследствии же, когда семья увеличилась, был устроен земляной конус. Располагаются под камнями многие небольшие молодые семьи.

Питание бурого лазиуса разнообразно. Он энергично обслуживает тлей (этим заняты преимущественно крупные рабочие), добывает трупы насекомых, очень активно нападает на живых насекомых с мягкими покровами. Поздней осенью в его жилище мы нередко находили тлей, занесенных на зиму. X. Eidmann (1943) сообщает, что бурый лазиус не только сохраняет тлей зимой в муравейниках, но весной выносит их на деревья, а на ночь снова прячет, продолжая такую опеку до наступления устойчивого тепла. Активно заготовляет нектар, особенно весной в пустыне. В земле уничтожает личинок, почвенных насекомых. Поселившись в древесине, обслуживает дерево, постоянно ползая по его кроне и добывая пропитание.Энергично нападает на закончивших брачный полет самок других видов муравьев и уничтожает их. По A. J. Pontin (1960), лазиус убивает оплодотворенных и ищущих прибежище самок *L. flavus*, с которым конкурирует. Вообще активен, быстр, деятелен в любое время суток, скрывается в жилище лишь в самые жаркие часы дня. Сообщение о том, что бурый лазиус питается семенами (Eidman, 1941) *Viola, Calium, Ranunculus, Chelidonium*, не точное. Перечисленные растения — типичные мирмекофилы, привлекающие муравьев-хищников особыми веществами, содержащимися в придатках ради того, чтобы их муравьи расселяли (Мариковский, 1961). Отлично развита сигнализация. Полифаг; экологическая пластичность объясняет его многочисленность в природе.

Так же, как и многие другие виды муравьев, нападает на семьи *L. flavus* (Мариковский, 1965б) и выживает их, поселяется в освободившихся гнездах, становясь, по-существу, вторичным хозяином жилища. Явление это настолько распространено, что известный почвовед Н. А. Димо (1905) вместо *L. flavus* принял бурого лазиуса за главного почвообразователя. Гнездовой холмик, освоенный бурыми лазиусами, чаще всего перерождается, а затем опустевает.

Способен менять свое жилище, приспосабливаясь к новому в соответствии с обстановкой. Поэтому нередко обитает подвижными и легко перекочевывающими небольшими семьями. Образует и крупные колонии, между которыми существуют постоянные связи. Нередко вечером можно видеть в таких колониях, как от одного гнезда к другому протягивается оживленная процессия обмена жителями. Обычно это происходит осенью. Благодаря такой мере устраняется возможность возникновения враждебных отношений между семьями. Аналогичный массовый осенний обмен между отдельными муравейниками *Formica polyctena* автор наблюдал в Западной Сибири (Мариковский, 1960а).

Иногда проникает в ульи и крадет мед. Но если, как говорят пчеловоды, вокруг ульев тщательно скашивать траву, то муравьи исчезают. Поселяется и в жилище человека, где вредит продовольственным запасам. Устраивает муравейники даже в многоэтажных крупнопанельных домах, проделывая в панелях многочисленные ходы и отлично приспосабливаясь к необычной обстановке. Здесь он наиболее активен ночью, проникает в комнаты, разведывая съедобное. Как стало известно, адаптация этого вида к жилищу человека нередка и в Западной Сибири.

Холмики его гнезд такие же, как у желтого лазиуса; иногда мешают сенокошению. Роль его в садах и лесах, в лесозащитных полосах как следует не изучена. По всей вероятности, он столь же полезен, как и рыжий лесной муравей.

Lasius alienus (Forest), 1850— светло-бурый лазиус

Распространен так же широко, как и предыдущий вид, населяет Старый и Новый Свет (рис. 12).

По образу жизни близок к бурому лазиусу (ранее считался его подвидом) и представляет его вид-двойник, но менее агрессивен. В Семиречье не столь многочислен и экологически пластичен, как бурый лазиус; более склонен к образованию больших колоний. В остальном нам не удалось подметить различия в биологии этих видов, хотя они должны существовать. M. V. Brian (1964, 1965, 1966), ссылаясь и на других авторов, считает, что светло-бурый лазиус в Северной и Центральной

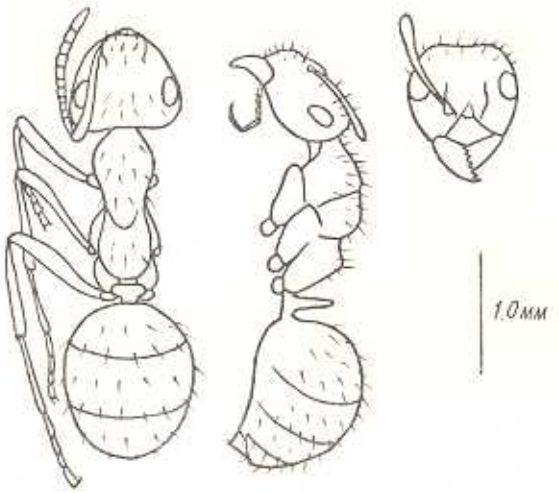


Рис. 12. Светло-бурый лазиус — *L. alienus*

Европе, в отличие от бурого лазиуса, привязан к открытым и сухим участкам и степям. Проявляет кочевнические наклонности, если не окружен поселениями других видов.

Lasius flavus (Fabr.), 1781— желтый лазиус

Как и предыдущие виды, широко распространен в Старом и Новом Свете, за исключением крайнего юга. В Семиречье обитает в основном в зоне предгорных степей на влажных почвах северных склонов, поднимается в горы до высоты 2500 м над ур. м. В пустыне обитает в понижениях между холмами, вдоль ручьев, бегущих по подгорной равнине Заилийского Алатау, на увлажненных участках в местах выхода грунтовых вод, доходит до р. Или и Капчагайского водохранилища. В тугаях не найден. Предпочитает, как правило, почвы увлажненные, с небольшим содержанием гумуса, черноземные (рис. 13).

Типичный подземный житель, утративший пигментацию покровов и отчасти зрение. Гладкая поверхность тела облегчает ему роющую деятельность. Небольшая и гладкая выемка на переднеспинке позволяет желтому лазиусу держать голову

по продольной оси тела кпереди, что также облегчает возможность пробираться в земле по узким ходам и щелям.

Живет отдельными изолированными семьями, но чаще колониями, иногда очень большими. По M. Talbat (1960), большие колонии образует и в Новом Свете (штат Миссури, США), но там не строит земляных холмиков.

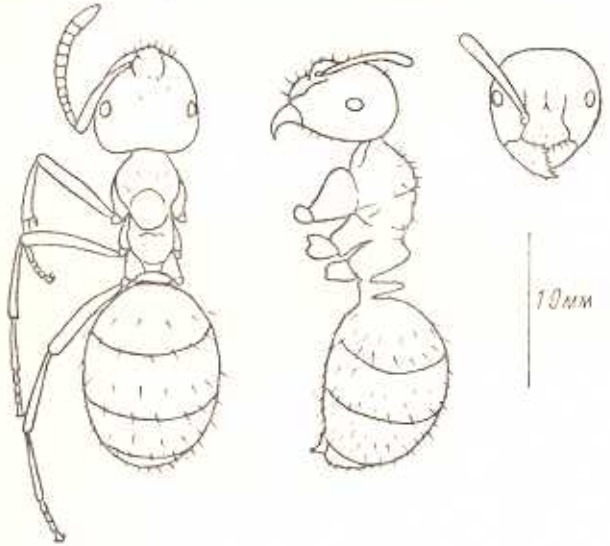


Рис. 13. Желтый лазиус — *L. flavus*

Воспитание крылатых самок и самцов начинается с ранней весны. Уже в апреле в гнездах можно найти личинок по размерам больше муравьев-рабочих. Однако крылатые муравьи появляются к концу июня — середине июля и могут содержаться в гнездах до начала августа. Разлет происходит в июле, более или менее одновременный. Перед выпуском крылатых муравьев рабочие расширяют входы. Если погода начинает портиться, подготовившихся к вылету крылатых рабочие затаскивают обратно. Самки, сбросившие крылья, бродят в поисках мест для основания гнезда до сентября. В семьях могут воспитывать или самцов или самок, или тех и других вместе. Раздельное воспитание половых особей чаще всего происходит в семьях, объединяющихся в колонии.

Жилище всегда с хорошо выраженным надземным сооружением — округлым выносом земли на поверхность, напоминающим кочку. Размеры ее колеблются: в местах затененных она может быть высокой, на освещенных — низкой. Зависят ее размеры и от возраста муравейника. У старых гнезд, расположенных в местах, благоприятных для жизни, холмик может быть высотой до 0,5, в диаметре — до 1 м. Холмик пронизан множеством камер разнообразной формы, с идущими вглубь ходами. Зимовочные камеры могут располагаться на глубине от 1,5 до 2, а иногда до 3 м. Зимовочные камеры крупные, большие, в них, по-видимому, муравьи собираются большими скоплениями. Таким образом, в структуре гнезда имеется две концентрации камер: одна в холмике и под ним в поверхностных слоях почвы — летняя, другая глубоко в земле — зимняя.

Нередко холмик располагается возле округлого валуна, прислоняясь к нему; и тогда, отслоив гнездо от каменной опоры, можно увидеть все жилище как бы в вертикальном разрезе. Строятся гнезда и в больших трещинах между камнями, возвышаясь над ними; камень может оказаться и внутри конуса. Такие муравейники происходят от семьи, которую одиночная самка основала вначале под камнем.

Там, где почва не особенно влажна, небольшие одиночные семьи живут под камнями. В сухой почве под камнями отмечает гнезда этого вида K. Gösswald (1932), а также E. O. Wilson (1955) и многие другие авторы.

Надземная часть муравейника сплошь пронизана корешками трав и настолько плотна и прочна, что ее легче разрезать ножом, чем лопатой. Но на самой верхушке холма растительности почти нет или ее мало; она, видимо, уничтожается, так как здесь расположены прогревочные камеры. А возле муравейника и на склонах холмика — пышная растительность. Каким-то образом муравьи тщательно регулируют рост растений. Холм заброшенного муравейника вскоре зарастает травой.

Благодаря тому, что на муравьиных холмах растительность сильно разрежена, они хорошо заметны среди густой травы. Если гнездо располагается на крутом склоне, то при постройке холма муравьи выносят почву с верхней стороны, между надземным сооружением и склоном горы всегда заметно углубление. Ни на поверхности холмика, ни вокруг него на земле не видно никаких входов, так как муравьи ведут исключительно подземный образ жизни.

Живут оседло и, если позволяет местность, большими колониями. К своему жилищу привязаны, никогда его не броса-

ют, не переселяются из него и держатся за него до предела, так как вся их жизнь зависит от этого подземного сооружения. Нам приходилось встречать колонию этого муравья в молодой березовой роще, посаженной 30 лет назад. Муравьи не бросили своих жилищ, оказавшихся в тени, хотя попали в необычную для них обстановку сильного затенения. Интересно, что на таких муравейниках были проделаны выходы на поверхность, и муравьи часто выбирались наружу и бродили по земле.

Существование семьи и построенного ею жилища не бесконечно. Приходит время, когда большой холм, а также, по-видимому, и все подземное сооружение по каким-то причинам стареет, муравьи в нем постепенно вымирают, в надземном сооружении поселяются дождевые черви, уховертки, многоножки, колемболы, другие почвенные членистоногие. Затем оно постепенно разрушается.

Плотность колоний иногда может быть очень высокой: муравейники располагаются друг от друга в 2—5 м, а на 100 м² их может быть до 30. Такие большие колонии мы встречали на влажных почвах. Особенно их много там, где подземные воды пробираются наружу небольшими ручейками. Между отдельными семьями в колониях существуют коммуникации под землей, и все скопление муравейников представляет собой одно связанное друг с другом сообщество. В таких колониях в каждом гнезде находится по нескольку самок.

Семьи желтого лазиуса состоят из большого числа рабочих, и в среднем хорошо развитом муравейнике их может насчитываться до нескольких сотен тысяч.

Питание муравьев связано исключительно с почвой. На корнях растений они содержат тлей, червецов, собирают и сохраняют зимой яички тлей, ухаживают за тлями. Благодаря этому изменился цикл развития поколений многих видов этих насекомых (Мордвилко, 1936). Обычно тли и червецы воспитываются или на корнях растений на склонах холмиков, особенно с северной стороны, или на корнях растений, окружающих холмик. В связи с этим корни, пронизывающие камеры, не всегда уничтожаются, а свободно пересекают их во всех направлениях. По всей вероятности, муравьи питаются и различными насекомыми, случайно попавшими в их подземные ходы. Они охотно уничтожают земляных червей, добираясь до них по проделанному ходу и выбирая из него пропущенную червями через кишечник землю. Питаются они и грибками, растущими на корнях растений. Мы не раз находили их в виде беловатой, размером с горошину, грибницы. Во время зимовки, а также, вероятно, и в обычное время поедают своих собратьев; при раскопке можно найти одну или несколько камер, сплошь забитых останками рабочих. В неволе охотно едят земляных червей, мелких насекомых, а также сахарный сироп, особенно когда в него добавлен спирт. Последнее обстоятельство пока не нашло объяснения.

Муравьи мирного нрава и беззащитны. Подземный образ жизни не избавил их от врагов. Больше всего гибнет крылатых самок. Крупные, с мягкими покровами, они представляют лакомую добычу. Во время брачного полета на них нападают птицы; муравьи, и не только крупные, как *F. sanguinea*, *T. pratensis*, но и мелкие, как *T. caespitum*, переключаются на охоту за крылатыми самками и уничтожают их. В крылатых самок на лету откладывают яички мухи-тахины; и из тела самок, содержащихся в неволе и приготовившихся к основанию семьи, часто выходят личинки этих мух. Одна из них оказалась *Tamiclea globulus*, хотя, как известно, тахины этой группы заражают главным образом клопов. Но главный враг — различные муравьи, поселяющиеся на гнездовом холмике желтых лазиусов. Муравьи-поселенцы в результате получают и готовое жилище с многочисленными подземными сооружениями, и сравнительно легко доставшуюся добычу — рабочих. Выживают желтого лазиуса главным образом бурые лазиусы — *L. niger*. Селятся на их гнезде *F. sanguinea*, *F. cunicularis*, *F. pratensis*, *P. rufescens* и многие другие муравьи. Хозяева жилища постепенно оттесняются все глубже и глубже, пока вовсе не отомрут или не переселятся в соседние муравейники, с которыми связаны подземными ходами. Когда нет такой возможности, оставшаяся малочисленная семья живет сбоку холмика, сохранив доступ к клочку земли, обогреваемому солнцем. Этот процесс тянется долго, иногда годами. Раскапывая такие разоряемые муравейники, мы наблюдали, как бурый и желтый лазиусы без признаков враждебности и при полном миролюбии друг к другу вместе спасали яички, личинок и куколок. Очевидно, бурым лазиусам, поселившимся в гнезде желтых лазиусов, удалось уничтожить самку хозяев гнезда или, скорее всего, это сделала одиночная самка бурого лазиуса, впоследствии основавшая здесь свою семью.

Использование жилищ желтого лазиуса другими видами муравьев настолько распространено, что в колониях этого вида почти всегда можно застать различных муравьев, выжи-

вающих хозяев. Это широко распространенное явление нами впервые было замечено и описано еще в Западной Сибири (Мариковский, 1965б).

Иногда холмики лазиусов временно используют муравьи *T. erraticum* как прогревочные площадки весной, когда вся поверхность земли закрыта растениями. Этот вид не пытается осваивать жилище хозяев, подобно другим муравьям. Часто можно видеть, как серая куропатка раскапывает муравейник и склевывает появляющихся обеспокоенных муравьев. В ходах муравейников в большом количестве живут колемболы. Желтый лазиус, поселяясь большими колониями по склонам холмов, закрепляет их от размывания, особенно при перевыпасе. Таково значение обширной колонии этого вида в Большом Алматинском ущелье близ ур. Каменный Цветок. Здесь муравьи поселились на месте гигантского оползня, развившегося после одного из землетрясений, укрепили оголенный склон от размывания, и теперь он находится в отличном состоянии. Разработав технологию переселения этого вида, можно было бы использовать его для укрепления склонов оврагов. Вместе с тем, на влажных лугах, служащих сенокосными угодьями, холмики этого муравья мешают сенокошению. По-видимому, облагораживание таких сенокосных угодий не представляет большого труда, так как муравьиные кочки нетрудно срезать.

Значение этого муравья в почвообразовании не изучено, но, надо полагать, он играет весьма заметную положительную роль.

Род ROSSOMYRMEX Arn., 1928

Rossomyrmex proformicarum K. Arn., 1928— муравей рабовладелец

Муравей красивый. Ярко-оранжевые и зеркально отполированные голова и грудь его отчетливо контрастируют с черным блестящим брюшком. Голова продолговатая, с сильно выраженной выемкой на затылочном крае; грудь узкая, тонкая; брюшко небольшое, суживающееся к вершине, чешуйка высокая, узкая. Тело покрыто длинными редкими щетинками золотистого цвета. Голова рабочих может быть направлена кпереди по продольной оси тела, что вместе с гладкими покровами помогает проникать через заложенные землей ходы жилища муравьев рода *Proformica*, на которые совершает грабительские походы. Рабочим свойствен некоторый полиморфизм в размерах: самые крупные из них в полтора раза больше мелких (рис. 14).

Половые особи ранее не были известны. Нами найдены только самки. Они немного больше крупных рабочих, по внешнему виду очень похожи на них, и, как обычно, выделяются развитой грудью. Тело самок еще более гладкое и блестящее и отражает окружающие предметы как зеркало. Кроме

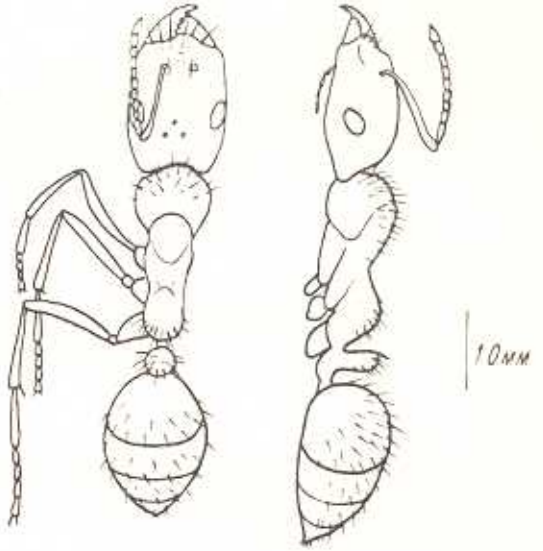


Рис. 14. Муравей рабовладелец — *R. proformicarum*

того, голова самки более удлинена, из-за чего стебельки усиков кажутся более короткими, а на теле, особенно на дорсальной его поверхности, волоски гораздо реже, чем у рабочих. Мы употребляем термин «рабочий» не случайно, так как термин «солдат», который был применен вначале, как будет показано далее, не соответствует действительности. Куколки в коконе коричневые.

Очень интересный и редкий муравей *R. proformicarum* был описан в 1928 г. мирмекологом К. В. Арнольди из степей, простирающихся между Черным и Каспийским морями. Этот вид, подобно муравью амазонке *Polyergus rufescens* и крова-

во-красному муравью *Formica sanguinea*, совершает набеги на муравейники других видов, переносит оттуда куколок и, как выяснилось, личинок; кроме того, содержит в своих гнездах на положении помощников муравьев рода *Proformica*. Через 4 года после первоописания К. В. Арнольди (1932) сделал второе сообщение о муравье, в котором рассказал о некоторых особенностях поведения насекомого и наблюдавшемся грабительском походе. После второй работы на протяжении около 40 лет никаких сообщений в печати о муравье рабовладельце не появлялось. И только в 1974 г. было опубликовано наше сообщение, в котором более подробно описывалась биология этого муравья, обнаруженного и в Семиречье более 1000 км восточнее первоначальной находки.

Обитает в зоне пустынь Семиречья. Здесь мы нашли более двух десятков семей, тщательно раскопали и изучили более десятка их муравейников; провели над двумя семьями длительное наблюдение в течение 4 лет — одну поместили в формикарий, в котором она превосходно прижилась, дав материал для наблюдений.

Обитает муравей во всех типах пустынь (каменистая, солончаковая, глинистая), исключая песчаную, хотя встречается на уплотненных закрепленных растительностью песках. По всей вероятности, он не столь редок, как это может показаться, так как большую часть времени проводит в гнезде, показываясь на поверхность при жарком и сухом климате Семиречья только во время грабительских походов утром, вечером или днем в пасмурную погоду; разведку же ведут преимущественно рано утром одиночные особи. В предгорные степи не заходит и, по-видимому, вообще типичен для сухих пустынных районов Азии. Кроме того, как и его муравьи-помощники, с которыми живет и характерную структуру жилища которых поддерживает, часто в самые жаркие месяцы, особенно в засушливые годы, закрывает жилище на несколько месяцев, даже почти на год и впадает в неактивное состояние, не показываясь на поверхности. Это еще более затрудняет с ним встречу.

Строение жилища муравья *R. proformicarum* всецело соответствует строению гнезда его помощников, муравьев рода *Proformica*, только ходы немного шире. Вход в гнездо едва заметен, ничем не выделяется на окружающем его участке почвы и обнаружить его можно только по заползающим туда муравьям. Очень часто муравьи закрывают вход на ночь и на несколько наиболее жарких и засушливых месяцев. Выброс

земли вокруг гнезда бывает очень редко, так как обычно семья муравьев пользуется жилищем, отстроенным много лет назад, не расширяет его, чему препятствуют суровые условия жизни в пустыне.

Архитектура гнезда в общем подчинена строго выдерживаемому плану. Вход ведет в спускающийся точно по вертикали прямой и единственный ход. У небольших семей имеется только одна поверхностная камера, у больших таких камер несколько. Когда верхняя часть гнезда по какой-либо причине разрушена, муравьи, восстанавливая ее, строят несколько камер. К центральному вертикальному ходу примыкают почти через равные расстояния горизонтальные камеры. Обычно они расположены друг за другом через 10—15 см. Пол в них ровный, горизонтальный, а потолок полусферический. Чаще всего центральный ход пронизывает камеры с одного края, реже — посередине. Значительная высота камеры объясняется тем, что в периоды неактивного состояния на потолке, прицепившись к нему ногами, висят муравьи-помощники с брюшками, переполненными запасными питательными веществами. Этих муравьев в дальнейшем мы условно называем муравьи-«бочки», муравья *P. epinotalis* — муравьем-хозяином, а муравья *P. epinotalis* — муравьем-помощником.

Состав семьи муравья *R. proformicarum*

R. proformicarum		*Proformica epinotalis*				Всего	Отношение числа хозяев к числу помощников
Самки	Рабочие	«Бочки»	Большие	Средние	Маленькие		
—	200	50	100	—	500	650	650:200 (1/3,2)
—	23	11	—	—	54	65	65:23 (1/2,8)
1	76	17	—	73	504	594	594:77 (1/7,7)
1	53	22	27	21	14	84	84:53 (1/1,6)

Большей частью камеры чистые, аккуратные, с гладкими стенками. Иногда одна из камер заполнена «кухонными» отбросами. У очень старых гнезд вертикальный ход покрыт цементирующими землю засохшими фекалиями. Число муравьев-хозяев невелико: в 4 семьях, по нашим подсчетам,

оно колебалось от 23 до 200. Чем больше муравьев-хозяев, тем больше и муравьев-помощников (см. табл.).

Пробуждение семьи наступает обычно в теплые дни начала апреля и совпадает с появлением первых цветов пустыни — гусиного лука и белых тюльпанчиков. Массовое пробуждение происходит в конце апреля и совпадает с началом зацветания пустынных маков. Сначала во входе появляются самые маленькие и наиболее активные муравьи-помощники. В это время при раскопках мы столкнулись с загадочным явлением спячки. Муравьи-хозяева лежали на боку без движения в самых верхних камерах, как бы прогреваясь. Некоторые из них, оказавшись на солнце, медленно и постепенно пробуждались, другие же очнулись через несколько часов. Однажды в такой же спячке оказался и большой муравей-помощник*.

В мае, когда пустыня покрывается растительностью, все ее обитатели становятся наиболее активными, оживляется и деятельность муравьев. В это время в гнездах появляются яйца, личинки, куколки рабочих-хозяев и их крылатых особей. Лёт, по-видимому, начинается в начале июня, так как в середине этого месяца уже встречаются сбросившие крылья и ищущие укрытия самки-бродяжки.

Если лето засушливое, то к концу июля — началу августа жизнедеятельность муравьев, так же как и многочисленных в пустыне муравьев *P. epinotalis*, прекращается, и муравьи находятся под землей до апреля. Таким образом, неактивное состояние может тянуться почти 9 месяцев, т. е. в течение большей части года. Уход в неактивное состояние, очевидно, происходит не только из-за неблагоприятных условий окружающей среды, но может наступить и после того, как семья запаслась достаточным количеством корма.

Во время такого пассивного состояния вход в жилище наглухо закрывается и ничто не выдает присутствия муравьиной семьи. Иногда через земляную пробку входа выбираются наружу самые маленькие муравьи-помощники, исполняющие обязанности добытчиков и разведчиков.

У муравьев, закупоривших свои гнезда, под землей продолжается выплод молоди, и молодые муравьи-хозяева с неокрепшими покровами светло-желтого цвета встречаются в гнездах в течение июля, августа и даже сентября. Они отличаются от взрослых и тем, что их брюшко несколько раздуто и как бы переполнено питательными веществами.

Как происходит основание гнезд — неизвестно. По всей вероятности, самка, закончившая брачный полет, проникает в уже развитую семью *P. epinotalis*, где уничтожает самку. Маленькие размеры самки, ее зеркально-гладкая поверхность помогают ей пробираться в гнезда этого вида. Обоснование молодых самок в чужих семьях может происходить только весной, когда входы в муравейники еще не закрыты.

Муравьи *P. epinotalis*, как правило, обитают большими колониями, состоящими из близко расположенных друг от друга муравейников, т. е. им свойственна вторая форма общественной жизни (Мариковский, 1964а). Часто колонии близкорасположенных и дружелюбно относящихся друг к другу муравейников занимают площади до нескольких гектаров, а иногда более обширные территории. Муравьи *R. proformicarum*, как правило, поселяются по краю таких громадных колоний и, как бы копируя поведение своих соседей, образуют свою колонию, располагая жилища близко друг от друга. Таким образом колонии муравьев *R. proformicarum* накладываются на колонию *P. epinotalis*. Последнее, по-видимому, происходит оттого, что самки, закончившие брачный лёт, расселяются поблизости, проникая в гнезда своих помощников и организуя в них собственную семью. В разрытых нами гнездах оказывалось по одной самке.

Питание муравьев-хозяев зависит от питания муравьев-помощников. Днем, как правило, добыванием пищи заняты маленькие, шустрые и очень подвижные рабочие-помощники. Благодаря своему малому размеру они не привлекают внимания птиц и самых опасных и многочисленных врагов муравьев в пустыне — ящериц. Они не затаскивают добычу в гнездо, а расправляются с ней на месте, доставляя пищевые вещества в зобу. Да и занести добычу в узкий вход гнезда невозможно. К тому же им приходится в условиях пустыни в поисках пищи отлучаться от жилища на большие расстояния. Особенно активно они собирают нектар, и во время цветения растений пустыни их всегда можно встретить на цветках.

Муравьи-хозяева и муравьи-помощники — каннибалы и всегда утилизируют трупы своих погибших собратьев, высасывают их, сначала содержимое головы и груди, затем, после их отсечения, — брюшко. Утилизируют ли трупы собратьев муравьи *P. epinotalis*, живущие вне связи с муравьями *R. proformicarum*, выяснить не удалось.

---

* Как известно, муравьи рода *Proformica* отличаются сильно выраженным полиморфизмом. Маленькие рабочие меньше больших рабочих в 4—5 раз и кажутся в сравнении с ними крошечными.

Если муравьи-помощники занимаются строительством гнезда, добывают пищу, воспитывают потомство, то роль муравьев-хозяев не ограничивается грабительскими походами. При раскопке гнезда они с одинаковым рвением спасают куколок, личинок и матку, нападают на нарушителя покоя, довольно больно кусаются. Если возле гнезда появились враги, пытающиеся пробраться в жилище, то вход в муравейник изнутри беспрестанно караулит муравей-хозяин. Он тщательно ощупывает каждого входящего муравья, часто высовывает наружу усики. Муравьи-хозяева принимают активное участие в нападении на добычу, если она оказывается вблизи гнезда, а после умерщвления ее наравне с муравьями-помощниками высасывают из нее соки, участвуя в снабжении семьи пищей. Кроме того, муравьи-хозяева в зависимости от возникшей ситуации переносят друг друга. Их могут перетаскивать муравьи-помощники, в том числе самые мелкие. Хозяева и помощники отлично понимают сигналы друг друга, например, моментально улавливают состояние тревоги, необходимость нападения на оказавшуюся около гнезда добычу и т. п. Но во время грабительского похода муравьи-хозяева не выпускают муравьев-помощников наружу, а выскочивших наверх загоняют обратно легкими ударами челюсти о туловище.

Самое интересное в жизни *P. proformicarum* — грабительские походы. К. В. Арнольди (1932), описавший этого муравья, всего один раз наблюдал грабительский поход. Судя по всему, он застал вторую половину операции. Автора поразило то обстоятельство, что муравьи направлялись к разоряемому гнезду кучкой, при этом примерно половина муравьев несли в челюстях другую половину участников похода.

Наблюдения над муравейниками этого вида, а также несколько грабительских походов, очевидцами которых нам удалось быть, позволили составить отчетливую картину этого интересного явления.

Обычно походу предшествует длительная разведка окружающих гнезд, принадлежащих муравьям *P. epinotalis*. В это время иногда удается увидеть одного или несколько муравьев-хозяев, озабоченно пробирающихся между растительностью. Они заглядывают в гнезда муравьев *P. epinotalis* и, очевидно, не встречая никакого сопротивления, обследуют их.

После разведки инициатор набега приносит к гнезду, на которое предполагается совершить налет, другого муравья. Переноска происходит обычным у муравьев подсемейства *Formicinae* способом. Муравей-носильщик берет за челюсти

муравья-ношу, и тот, подгибая брюшко к груди, плотно сгибает ноги и, очутившись впереди и слегка под головой носильщика, превращается в удобный для транспортировки тючок. Носильщик подносит муравья-ношу к муравейнику и здесь у самого входа опускает его. Муравей-ноша после короткого обследования возвращается обратно, обычно вместе со своим, теперь уже бывшим, носильщиком, и в свою очередь переносит другого муравья. Теперь два муравья уже несут еще двух, а затем четыре — четырех и т. п. Это правильное нарастание может несколько нарушаться в зависимости от различных мелких причин, тем не менее идет почти по арифметической прогрессии. Когда число участников налета, познакомившихся с положением муравейника, предназначенного для разграбления, становится значительным, начинается налет и добывание куколок.

Предварительные, рекогносцировочные, походы могут прекратиться и возобновиться на следующий день сразу же большим количеством участников. И, наконец, налет может начаться сразу на два муравейника, если только два различных разведчика одновременно начали проводить переноску своих сотоварищей. Одновременный налет на несколько гнезд, очевидно, может происходить, когда поблизости много гнезд *P. epinotalis*.

Как только муравьи *R. proformicarum* начали посещать намеченное к разграблению гнездо, рабочие *P. epinotalis* поспешно закрывают его вход, плотно забивая кусочками земли. Особенно плотно бывает забаррикадировано помещение муравьев *P. epinotalis*, когда разведка прерывается на ночь или из-за непогоды. Тогда налет начинается с того, что муравьи *R. proformicarum* поспешно раскапывают закрытый вход и, едва проделав в нем узкое отверстие, проскальзывают внутрь. По-видимому, гладкая поверхность узкого гибкого тела способствует проникновению муравьев-грабителей в жилище муравьев *P. epinotalis*.

Раскопка ходов чужого жилища может длиться долго, несколько часов, так как почти все исчезнувшие в подземелье муравьи-грабители, очевидно, долгое время заняты преодолением других возникших на их пути препятствий. Между разграбляемым жилищем и гнездом грабителей устанавливается не прекращающееся сообщение, и некоторые муравьи постоянно бегают в обоих направлениях.

В это время особенно часто можно наблюдать интересную особенность поведения муравьев. Выскочив из гнезда и нап-

равляясь в путь, муравей-хозяин вначале прерывает свой поспешный бег через каждые 10—20 см, останавливается и, вскочив на маленькое возвышение и слегка приподнявшись на ногах, быстро поворачивается вокруг оси на 180°, а то и на полный круг. Подобные ориентировочные повороты иногда совершают и муравьи *P. epinotalis,* и бегунки рода *Cataglyphis;* только у них они не столь четко выражены и не так часто чередуются с бегом.

Ориентировочные повороты совершаются и в пасмурную погоду, и в наступающих сумерках. Очевидно, это какой-то до сего времени неизвестный способ ориентации муравьев в пространстве.

Интересна и своеобразная особенность обороны жилища муравьев проформик. Защитники прибегают к следующей крайне оригинальной мере. Муравьи-«бочки», т. е. наиболее крупные и сильные муравьи с брюшком, переполненным запасными питательными веществами, протискиваются из нижней камеры, в которой собирается спасающееся семейство, в узкий ход и застревают в нем, исполняя роль своеобразной живой пробки. Преодоление этой пробки представляет немалые трудности для налетчиков. Они редко когда вытаскивают целым муравья-затычку, а чаще вначале отрывают у него голову, чтобы лишить возможности сопротивляться, а потом извлекают и само брюшко с грудью. Если во время налета раскопать разоряемый муравейник, то можно увидеть и плотно засевшего в ходе муравья-«бочку». Таких живых заслонов бывает несколько. Обезглавленных «бочек» налетчики вытаскивают наружу и бросают у входа.

Преодолев многочисленные препятствия, муравьи-грабители добираются до главной добычи — куколок, и тогда к жилищу «рабовладельца» направляются разнообразные разрозненные носильщики. Возвращающиеся с добычей муравьи-хозяева показывают различные способности в ориентации: в то время как некоторые из них, очевидно наиболее опытные, тотчас находят дорогу, другие подолгу ползают вблизи входа в свое жилище, затрачивая на его поиски много времени.

Если в грабительских налетах муравей амазонка *P. rufescens* и кроваво-красный *P. sanguinea,* как правило, добывают в качестве трофеев куколок, то муравьи *R. proformicarum* берут из гнезда еще и личинок и даже яички. В последнюю очередь они уносят убитых и обезглавленных «бочек».

Во время налета муравьи-рабочие никогда активно не сопротивляются грабителям, не нападают на них, очень их боятся, всячески избегают с ними столкновений и поэтому погибших с обеих сторон не бывает, не считая муравьев-«бочек», исполнявших роль живых затычек. Панически боятся *R. proformicarum* муравьи *P. epinotalis,* и при встрече с ними на поверхности земли тотчас отскакивают в сторону, проворно пускаясь в бегство.

В одном походе очень интересным было поведение муравьев *P. epinotalis* — соседей разграбляемого муравейника. Их гнездо располагалось в 30 см. Маленькие и среднего размера рабочие соседей во время налета отчетливо проявляли любопытство, постоянно и осторожно наведываясь к входу разоряемого муравейника, вокруг которого скопились грабители, раскапывающие земляную пробку. На муравейник напало всего 6 муравьев-грабителей, а основная их масса была занята другим муравейником. Осторожно, отскакивая назад при малейших признаках опасности, маленькие рабочие заглядывали во вход, как только грабители скрывались под землей, в общем, все время вели неусыпное наблюдение за происходящим. Улучив момент, они схватили выброшенную наверх и обезглавленную «бочку» и утащили к себе.

Во время одного из налетов, очевидно под действием состояния общего беспокойства и происходящей переноски друг друга, крошечный муравей-помощник стал волочить за усик муравья-хозяина к разграбленному муравейнику. Он почти донес свою ношу до места, но вдруг стал крутиться на одном месте, наконец, поднял ее на кустик и надолго остановился. Обычно же, как уже говорилось, во время налета муравьи-помощники находятся в своем гнезде и муравьями-хозяевами наружу не выпускаются.

В гнездах муравьев *R. proformicarum* живет маленькая мокрица, встречаются жуки-коровки из рода *Hyperaspis,* для которых еще ранее была отмечена связь с муравьями разных видов. На муравьев-хозяев и на крупных муравьев-помощников нападают паучки мирмекофилы, образ жизни которых недавно был описан нами (Мариковский, Тыщенко, 1971). Если паучки сильно беспокоят муравьев, то последние предпринимают меры, чтобы те не проникли в гнездо: во входе с этой целью неотлучно находится сторож. Иногда же муравьи, особенно на ночь, плотно закрывают вход комочком земли, пятясь и затаскивая его снаружи внутрь.

В заключение хочется вкратце описать содержание муравьев *R. proformicarum* в неволе. Опыт оказался удачным (в течение многих лет нами содержались в неволе и другие му-

равьи). Формикарий был сделан из бетона. Основание бетонного сооружения постоянно находилось в воде, нижние камеры были влажны, и муравьям предоставлялась возможность выбирать камеры с нужной влажностью, соответствующей их потребностям. Выгулочную камеру покрывали три тесно прилегающие друг к другу полоски стекла.

Муравьи были собраны весной во время раскопки муравейника при помощи эксгаустера и вскоре помещены в формикарий. Они быстро освоились с новым помещением (чему, вероятно, способствовала его структура, соответствующая принципу строения родного гнезда). Вскоре после переселения матка начала нести яйца, из которых удивительно быстро, за 10—12 дней, развились куколки. Их развитие зависело от прогрева электрической лампочкой, которую включали через тепловое реле. В начале июля, как только муравьи-«бочки» до предела наполнились медом, хозяева ушли в самую нижнюю камеру, закупорили вход остатками добычи и утратили активность. В это же время был прекращен и прогрев формикария.

На мед муравьи реагировали очень быстро. Капельку меда, положенную на кусочек стекла, моментально обследовали со всех сторон маленькие рабочие и, напитавшись, тотчас передавали свой груз крупным муравьям.

В формикарии всегда происходил усиленный обмен отрыжками среди всех муравьев. Часто этим занимались и муравьи-хозяева, собравшись по 3—4 особи вместе. В формикарии соблюдалось некоторое разделение труда. Муравьи-хозяева охотнее нападали на добычу (преподнесенные насекомые), защищали муравейник, набрасывались на муравьев другого вида и уничтожали их; муравьи-помощники больше ухаживали за потомством, собирали мед. Муравьев *P. epinotalis*, привезенных из чужих муравейников, хозяева уничтожали активно и быстро.

Муравьи очень чутко реагировали на увлажнение, меняли камеры в зависимости от степени увлажнения и покидали переувлажненные или подсохшие. Снесенные маткой яйца, пока из них не развились личинки, муравьи некоторое время держали на весу пакетами в челюстях. По-видимому, для развития яйцам требовался усиленный доступ воздуха. «Кухонные» остатки, а также оболочки куколок муравьи сносили, как и в естественной обстановке, в одно место прогулочной камеры.

В формикарии особенно хорошо было заметно, что наиболее активны самые маленькие муравьи-рабочие. Они — инициаторы любого начинания в жизни семьи: производят разведку, созывают муравьев к нападению на добычу, перетаскивают за усик своих превосходящих во много раз по размеру муравьев-хозяев, ухаживают за потомством, собирают нектар и наполняют им муравьев-«бочек».

Судя по некоторым особенностям поведения, у маленьких муравьев наиболее развита и способность к «учебе». Они очень быстро прекратили попытки выбираться наружу, когда приподнимались стекла над выгулочной камерой, после того как несколько рабочих были случайно раздавлены. Только первые 2—3 дня они тонули в капле меда, затем стали аккуратно рассаживаться по ее краям и т. п.

Род POLYERGUS Latr.

Polyergus rufescens (Latr.), 1798— муравей амазонка

Населяют всю Европу и Азию до Восточной Сибири, где на юге заменяются другим описанным нами (Мариковский, 1963б) видом — *P. nigerrimus*. Свойствен для степи и лесостепи, но нами найден и в Западной Сибири, в лесной зоне близ Томска. В Семиречье обитает всюду по предгорным степям, поднимаясь по южным склонам холмов до высоты 1500 м над ур. м. Заселяет и зону пустыни в оазисах, на орошаемых участках, в тугаях, следуя, в общем, за распространением своего муравья-помощника *F. cunicularia*. Найден нами также в горных тугаях рек Чарын и Чилик. Иногда встречается вблизи озер и на солончаках с обильной растительностью. В зоне пустыни окраска описываемого вида заметно темнеет (рис. 15).

Наблюдая за этим интересным в биологическом отношении муравьем, автор накопил обширный материал. Многие данные получены при наблюдении за семьей, которую автор изучал в течение 8 лет. Как известно, семья состоит из одной или нескольких самок и солдат, способных только на грабительские набеги на муравьев рода *Formica*, у которых отбирают куколок. Вышедшие из них муравьи-рабочие остаются в жилище на положении помощников, выполняя все работы по строительству жилища, воспитанию потомства, добыванию пищи и т. п. Сами солдаты амазонки не способны даже к самостоятельному приему пищи.

О численности этого вида судить трудно, так как большую часть времени солдаты проводят в подземных камерах жилища в инертном состоянии, в то время как на поверхности деятельны только помощники. Лишь в разгар лета, в наиболее оживленный период грабительских походов амазонки выходят на поверхность. Тем не менее муравейник этого вида

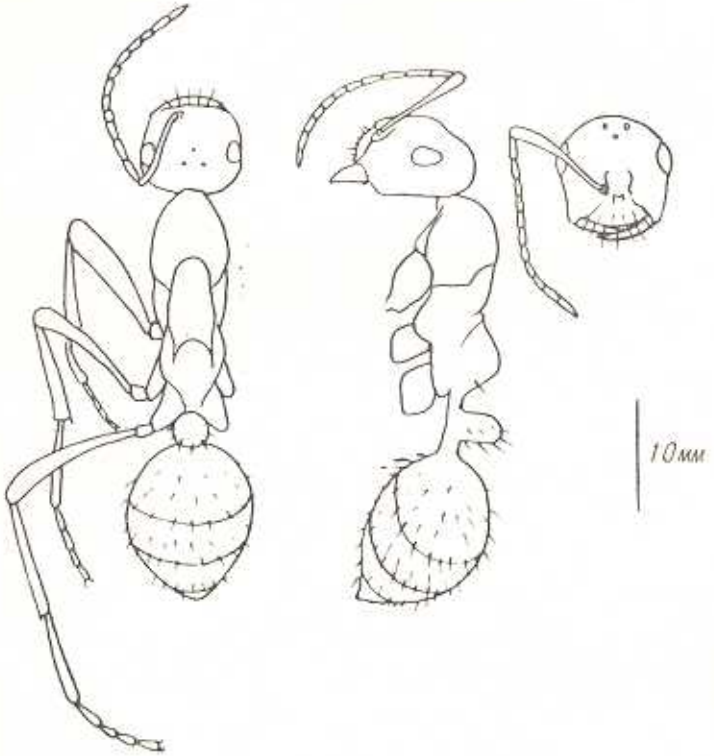


Рис. 15. Муравей амазонка — *P. rufescens*

можно узнать: он находится на расчищенной, хорошо освещаемой солнцем площадке, на нем много выходов, возле которых всегда суетятся муравьи-помощники, производит впечатление очень процветающего.

В местах выпаса домашних животных поверхность гнезда представляет собой ровную, слегка возвышающуюся и лишенную растений площадку диаметром около 0,5—1,0 м. Но если участок, где расположен муравейник, недоступен выпасу и на нем развита растительность, муравьи строят рыхлые холмики из земли высотой до 20—25 см и диаметром 90 см с многочисленными прогревочными камерами, с крутыми склонами, опирающимися на стебли растений. Подобные холмики в аналогичной обстановке сооружают и муравьи *T. erraticum*, *Lasius niger* и др.

Питание муравьев всецело зависит от активности муравьев-помощников, так как сами муравьи амазонки никогда пищу не добывают. Их пища состоит из погибших и умерщвленных насекомых. Часто добычей служат крылатые самки различных видов, и особенно самки муравья *T. caespitum* во время их массового брачного лёта. Значительное подспорье представляют выделения тлей. Каннибализм нами не наблюдался: трупы как амазонок, так и рабочих всегда выбрасывают наружу без утилизации.

Весною амазонки пробуждаются позднее, чем муравьи-помощники, а активно деятельными становятся в мае. Как уже отмечалось, большую часть времени амазонки находятся в подземных камерах гнезда в неактивном состоянии, что, по-видимому, благоприятно сказывается на экономике семьи. Благодаря этой особенности сравнительно малое число помощников может прокормить многих амазонок. Даже летом, в период усиленных грабительских походов, быстро раскапывая муравейники, можно застать амазонок в полусонном состоянии. В конце сентября — в октябре активность амазонок полностью прекращается. Почти исчезает она и у муравьев-помощников, хотя в семьях, свободных от амазонок, *F. cunicularia* вполне деятелен. Это явление можно объяснить только каким-то воздействием муравьев-хозяев на муравьев-помощников. Механизм этого действия не ясен.

Куколки солдат появляются в мае, а куколки крылатых муравьев — в июле. Обычно их всех сносят в одну камеру для прогрева. Каждая семья, как бы она ни процветала, никогда не воспитывает и не выпускает много крылатых особей; численность их, по сравнению с муравьями других видов, небольшая. Органическая целесообразность этой особенности очевидна: слишком большая численность амазонок опасна, может вызвать депрессию муравьев-помощников, от которых этот, по существу полупаразитический, вид целиком зависит.

Самки амазонок, организуя семью, проникают в гнезда других видов, ликвидируя самку-хозяйку. Мы не раз обнару-

живали зачаточные гнезда с большим числом муравьев-помощников видов (*F. fusca* и *F. cunicularia*) и с незначительным количеством солдат амазонок вместе с единственной самкой-основательницей.

Разлет крылатых и, как будет показано ниже, расползание крылатых никогда не бывают массовыми, а тянутся долго — с июля и почти до конца августа, т. е. крылатые самки живут в семье длительное время и покидают ее по очереди. Если в семье одна самка, а условия жизни способствуют ее процветанию, рабочие-помощники, да и хозяева, задерживают одну или несколько крылатых воспитанниц-самок, обгрызают им крылья и затаскивают их, едва выбравшихся наверх, обратно в жилище. Впрочем, такие самки могут потом покинуть родительский муравейник и отправиться бродяжничать. Самки, сбросившие после оплодотворения крылья, не обязательно сами основывают муравейник, они могут быть приняты в муравейник уже существующий. При этом самку пытаются удержать и затащить в жилище не только муравьи-помощники, но и солдаты, хотя они делают это очень неумело и неловко, так как их челюсти не приспособлены к тому, чтобы удерживать самку-бродяжку за ноги. Оплодотворенные самки, сбросив крылья, могут и сами, по своей инициативе, возвратиться в родительское или чужое гнездо. Впрочем, когда в семье избыток самок, таких ищущих пристанища могут не принять и выпроводить наружу.

Во время брачного периода самка может покинуть муравейник и отправиться бродяжничать. Если такая самка единственная в семье, то муравьи, как амазонки, так и помощники, приходят в сильное волнение. С необыкновенным беспокойством они мечутся на поверхности земли, возбуждая друг друга сигналами. Тревога мгновенно прекращается, как только самка возвращается. Бегство самок-маток * из муравейника, по-видимому,— широко распространенное явление, и мы не раз наблюдали его у таких видов, как рыжий лесной муравей *F. polyctena*, прыткий муравей *F. cunicularia* и др. Очевидно, самки-матки, покидая муравейник, участвуют в брачном периоде, пополняя запас семени. Единичные крылатые самки

* Здесь мы умышленно применяем термин «самки-матки», т. е. самки, которые в семье несут функцию родительниц, в отличие от самок крылатых, или самок-заместительниц, не кладущих яиц. До сего времени таких самок было принято называть «царицами». Этот термин неудачен, хотя бы потому, что яйцекладущих самок в семье муравьев может быть несколько и даже много.

задерживаются в гнезде надолго, их можно найти даже в сентябре. Они нередко участвуют в грабительском походе, занимая место в конце колонны. По окончании похода часть самок возвращается вместе со всеми, тогда как другая часть отправляется бродяжничать. Иногда они проникают вместе с солдатами в разграбляемое гнездо муравьев, но куколок оттуда не выносят.

Однажды хорошо организованная большая колонна амазонок прошла по тропинке около 10 м с двумя крылатыми самками, заползла на стенку дачного домика, обошла его вокруг и возвратилась обратно. Одну из самок во время похода оплодотворил откуда-то прилетевший самец. После оплодотворения самка возвратилась в жилище по следам ушедшей колонны. Этот поход не сопровождался налетом ради куколок и отличался спокойным поведением его участников. Напрашивается вывод, что он был совершен ради оплодотворения самок.

Семья муравейника, наблюдавшегося нами много лет, в течение одного лета 3 раза совершала грабительские походы, в которых участвовало до 30 крылатых и 3—4 бескрылые самки. Большинство из них не возвращались обратно. Многих крылатых самок, пытавшихся в начале похода повернуть обратно, амазонки заставляли следовать за собой.

К примеру, приведем краткое описание одного похода 18 июля 1976 г. Выход муравьев начался в 17 ч 30 мин. Вместе с амазонками-солдатами направилось 27 крылатых и 2 бескрылые самки. Через 15 м до чужого муравейника дошло 12 крылатых самок. На территории разграбляемого гнезда самки были очень возбуждены, часть из них забралась во входы, затем вышли. Через час колонна муравьев двинулась в обратный путь. С нею вернулась только одна крылатая самка.

Одно из интереснейших явлений в биологии этого вида — грабительские походы, во время которых добываются куколки муравьев-помощников. Этой теме посвящена многочисленная литература. Нам удалось наблюдать множество грабительских походов амазонок, видеть самые разнообразные особенности поведения муравьев, представляющие новизну и интерес. Прежде всего надо отметить, что этот муравей часто совершает своеобразные тренировочные выходы, которые очень похожи на походы, но отличаются от них тем, что колонна, пройдя некоторое расстояние, останавливается и, немного по-

крутившись на одном месте, возвращается обратно. Однажды мы наблюдали такой тренировочный выход двумя колоннами, направившимися в разные стороны. В другой раз колонна амазонок, пройдя около 2 м, разделилась на две, направившиеся в противоположные стороны, и каждая из них, описав полукруг, возвратилась к дому.

Во время тренировочных выходов муравьи не отходят на большое расстояние от своего жилища и вскоре заканчивают поход. Только один раз муравьи прежде чем возвратиться обратно задержались на непродолжительное время у заброшенного муравейника *F. cunicularia*, который погиб из-за частых разорений или откочевал в другое место. Иногда тренировочные выходы заканчивались вблизи муравейника, намеченного для налета, или возле ранее разграбленного ими. Тренировочные выходы происходят во время наибольшей активности амазонок.

Самые ранние грабительские походы наблюдались нами в третьей декаде июня, массовые походы — в течение всего июля; в августе они были значительно реже. Самый последний был отмечен нами в начале сентября.

Чаще всего походы происходят во второй половине дня с 15—18 ч и заканчиваются к наступлению сумерек. Амазонки муравейника, наблюдавшегося нами несколько лет, начинали походы почти всегда в 17 ч 30 мин. Примерно такой же распорядок походов существует и у видов рода *Polyergus* в Новом Свете (Cook, 1953). Здесь амазонки также совершают походы, когда начинает спадать жара. В пасмурную погоду он может произойти значительно раньше. Однажды тучи неожиданно разошлись, наступила жара, температура воздуха поднялась до 33°, и муравьи, переносившие награбленных куколок, очутились в неблагоприятной обстановке. Этот случай свидетельствует о том, что предугадывать погоду амазонки не умеют. В очень жаркие дни поход происходит поздно вечером и заканчивается в сумерках или в темноте.

Обычно походу предшествует усиленная разведка, во время которой несколько амазонок тщательно обследуют окружающую местность. Детали организации похода амазонок пока не ясны. J. Dobrzanski, J. Dobrzanska (1960) доказали, что специальных особей — разведчиков, разыскивающих объект нападения, нет. Однако в гнезде, несомненно, существуют активисты. Они выходят на поверхность за час до похода. Их удаление срывает поход. Но как только колонна пошла в одном направлении, удаление активистов не играет роли, и поход продолжается. Вместе с тем, по наблюдениям С. С. Бурсакова (1974), колонна следует за одним или несколькими разведчиками, и если последние исчезают, поход прекращается.

По всей вероятности, в разведке и организации похода принимает участие различное число муравьев, что зависит от численности и возраста семьи. Разведка, по-видимому, совершается загодя. Например, однажды муравьи отправившиеся в поход после 17 ч, задержались в растерянности перед маленьким арычком на их пути, по которому рано утром была пущена вода. Следовательно, в данном случае разведка была совершена или в предыдущий день или прошедшей ночью.

Амазонок-разведчиков легко увидеть вблизи муравейника, намеченного к разграблению, или даже на нем. Муравьи разных видов неодинаково реагируют на это. *F. cunicularia* не проявляют тревоги при появлении разведчиков и не готовятся к защите. Между тем на разведчиков даже своего вида, посылаемых перед междусобной бойней из чужих семей, другие муравьи, например *T. caespitum*, реагируют очень остро. Рыжие луговые муравьи *F. pratensis*, обнаружив возле своего жилища амазонок-разведчиков, тотчас собираются обеспокоенной массой на месте поимки неприятеля. Рабочие, распялив во все стороны амазонку, тщательно обследуют ее, многие трясут головами, посылая хорошо нам знакомый сигнал тревоги. Однажды мы обнаружили в нескольких метрах от муравейника *F. pratensis* 3 таких распятых амазонок в окружении сборища рабочих. Муравейник был переселен несколько месяцев назад, находился в 50 м от жилища амазонок, и, возможно, с ним амазонки не успели как следует познакомиться. Одна амазонка была принесена на купол муравейника, где и служила предметом величайшего внимания множества обитателей муравейника. По направлению к жилищу амазонок, в 5 м от своего жилища, муравьи *F. pratensis* образовали что-то вроде заслона из нескольких десятков возбужденных рабочих. В данном случае муравьи *F. pratensis* проявили четко выраженную реакцию на появление амазонок. Подобной реакции никогда не бывает у муравьев — потенциальных помощников амазонок. Крайне интересно также то, что амазонки вели разведку осенью, когда походы были давно закончены, да и куколок в муравейниках уже не было. В следующие годы амазонки более не посещали жилище лугового муравья *F. pratensis*, и между этими семьями никогда не происходило эксцессов.

Этот случай говорит о том, что, по-видимому, муравейник, представляющий интерес, может быть посещен сразу несколькими разведчиками, и, когда их набирается достаточное количество, начинается поход. Интересно, что это происходило в начале октября, когда грабительские походы уже прекращаются. Очевидно, разведка окружающей территории может носить предварительный характер и происходить до глубокой осени. Однажды одиночный амазонка-разведчик принес в свое гнездо куколку. У входа ношу тотчас принял муравей-помощник. Было ли это случайным или закономерным способом информации о наличии куколок в гнезде, на который полагалось совершить поход, сказать трудно.

Во время небольшого оживления грабительской деятельности амазонок поход может совершиться одновременно на два муравейника, если они находятся примерно в одном направлении. Начинается же поход одной общей колонной, которая затем раздваивается. Поход может быть совершен в один день дважды, с промежутком в час или немного более на один и тот же муравейник, если в нем еще осталась добыча.

Движение колонны может быть остановлено неожиданно появившимся после разведки препятствием — ручейком пущенной воды, разлитой лужей, кучей выложенной земли, хвороста и т. п. Муравьи собираются плотной массой перед препятствием и пока разведчики ищут обходных путей, участники похода большей частью занимаются туалетом: чистят усики, лежа на боку, очищают тело и ноги. Иногда, встретив такое неожиданное препятствие, колонна может повернуть обратно, и поход откладывается.

Грабительский поход амазонки совершают обычно быстро, с необыкновенной стремительностью. Перед налетом на поверхности муравейника вначале лишь незначительное оживление, снуют несколько амазонок. Потом очень быстро из гнезда появляется масса муравьев. Не более чем через 5 мин они собираются большим скоплением и направляются колонной к разграбляемому муравейнику. Создается впечатление, что в походе участвуют все амазонки, так как на поверхности гнезда никого нет. Но однажды мы видели, как после первого похода через неделю во втором участвовало в 2 раза больше солдат. Очевидно, когда предстоит взять немного добычи, часть амазонок не покидают жилища. Остается загадкой, как устанавливается численность участников похода.

Колонна муравьев, отправившихся в поход, иногда совершает кратковременную остановку, собираясь густым скопи-

щем, особенно когда предстоит изменение направления или внезапно усложняется обстановка, затем вновь вытягивается узким строем. Так, колонна может сбиться в кучку на торной тропинке или дороге, прежде чем свернуть в заросли растений на поверхности большого валуна, после которого направление несколько изменяется, и т. п. Обычно муравьи ползут к разграбляемому гнезду по прямой линии, если рельеф места и растительность однообразны. Но иногда этот путь извилист, так как муравьи используют попутную тропинку, камень, чистую от растений площадку, лежащий ствол дерева и т. д. Вместе с тем они могут обойти попутную тропинку стороной, если на ней замечено слишком оживленное движение домашних животных или людей, и поэтому она небезопасна. Однажды муравьи, совершив значительный полукруг, обошли стороной устроенный за день перед этим наш бивак, который располагался как раз по прямой линии на пути к разграбляемому муравейнику.

Как уже говорилось, разграбляемые муравьи не подозревают о приближении противника, и амазонки застают их врасплох. Как только голова колонны достигает муравейника, передовые солдаты тотчас бросаются во входы, и основная масса амазонок еще не успевает подойти к муравейнику как добытчики уже выскакивают из него с куколками. За 3—5 мин налет бывает обычно закончен, куколки захвачены, и колонна течет в обратном направлении.

Муравьи-помощники, за некоторым исключением, о котором будет сказано позже, не принимают участия в налете. Они остаются в жилище или толпятся в возбуждении на его поверхности. Особенно волнуются муравьи-помощники при первых в году походах за куколками. Как только приближаются первые амазонки с добычей, рабочие-помощники спешат им навстречу, некоторых они обегают вокруг, как бы намереваясь принять ношу. Иногда амазонки, дойдя до жилища, бросают куколок; их тотчас подбирают помощники. При последующих походах возбуждение муравьев-помощников становится меньшим: они как бы привыкают к отлучкам своих хозяев.

Как правило, далеко не все участники несут куколок, так как не все проникают за ними в гнездо и принимают непосредственное участие в их добыче. Чаще всего колонна возвращающихся амазонок спереди, с боков и сзади сопровождается порожними муравьями. Если на пути возвращающейся колонны положить куколок из разграбляемого муравейника, то

многие порожние муравьи не обратят на них никакого внимания, другие, едва прикоснувшись или взяв в челюсти,— вскоре бросают их и только немногие поднимают и уносят. В начале похода во время движения колонны многие участники, особенно находящиеся по краям, быстро курсируют назад и вперед, как бы выполняя функцию сторожевых или наблюдателей. Создается впечатление, что и в сложном явлении похода многие муравьи несут какие-то дополнительные функции, прямо не связанные с добыванием и переноской кукол. Вместе с тем возвращаются муравьи уже не так дружно, колонна не столь плотна и организованна, по ее краям уже нет тех, кто бы бегал в обоих направлениях, никто нигде не останавливается и не чистит тела, а в конце похода немало отставших одиночек.

Обычно амазонки добывают тех куколок, из которых выходят муравьи-рабочие. Но если после нескольких налетов в гнезде остается мало куколок, они захватывают и личинок, и только что вышедших из куколок еще слабо окрашенных и неокрашенных муравьев, иногда могут унести и куколок крылатых особей, которых, судя по всему, съедают (от них остаются лишь оболочки). Какова судьба остальных — неизвестно.

Муравьями-помощниками у амазонок в Семиречье чаще всего бывают прыткий *F. cunicularia*, в горах, кроме того,— муравьи *F. picea* и *F. fusca*. В тугаях среднего течения р. Или однажды мы нашли гнездо, в котором помощниками оказались прыткий *F. cunicularia* и кроваво-красный рабовладелец *F. sanguinea*, а в горах — одновременно *F. cunicularia* и *F. picea*.

Свое главное оружие — острые челюсти — амазонки применяют неохотно, только в крайних случаях, когда попадают в безвыходное положение. Но тогда действуют быстро, почти молниеносно, пронзая голову противника или с боков в темя, или в глаза, или одну челюсть вкладывают в рот, а другую — в затылок. Удар челюстями по голове противника тотчас вызывает у него паралич челюстей, судорожные движения конечностей. Чаще всего удар челюстями оставляет заметные под сильным увеличением вмятины на голове противника, из-за которых травмированный муравей становится беспомощным и безостановочно крутится в одну из сторон. Через несколько часов или через сутки такой муравей выздоравливает. Подобное временное выведение из строя противника носит вполне целесообразный характер: жизнь рабовладельца в конечном

счете зависит от муравьев-помощников. В остальном амазонки стремятся как можно скорее и побольше захватить куколок. Поэтому в поведении потерпевших возникла своеобразная реакция противодействия: они, за редким исключением, не оказывают сопротивления амазонкам, а спешат спасать куколок, выскакивают с ними на поверхность земли и разбегаются во все стороны, прячутся под камни, но чаще всего забираются на травы и кустарники. Поэтому столкновение сводится к одному: какая из сторон скорее и больше захватит и утащит куколок. Только муравьи неопытных семей, не испытавших нападения амазонок, оказывают упорное сопротивление, заканчивающееся поражением.

Через некоторое время после того, как амазонка удаляется с добычей, в разграбленное жилище постепенно начинают возвращаться его жители — рабочие с куколками. Многие из них несут в челюстях своих же рабочих, очевидно, внутренней службы, не имеющих опыта ориентации в пространстве на поверхности земли, но при общей панике выскочивших наружу. Таким образом, исход налета решает быстрота, с которой действуют обе стороны. Вероятно, из-за этой особенности поведения у муравьев амазонок, по крайней мере в Семиречье, возникла интересная особенность поведения, отмеченная нами еще более 20 лет назад (Мариковский, 1958а). Она заключается в том, что амазонки, прежде чем начать налет, устраивают поблизости от обреченного на разорение муравейника как бы временную базу в какой-нибудь щелке, трещинке земли, под нависшим дерном или корнем растения и т. п. Здесь же оказываются и муравьи-помощники. От такой базы до разграбляемого муравейника может быть от 1 до 3 м (только в одном, исключительном, случае было 15 м). Временная база устраивается когда муравейник, подлежащий налету, расположен далеко, и без нее обходятся, если между муравейниками небольшое расстояние.

Во время налета амазонки доносят куколок до временной базы и бросают их у входа. Здесь куколок тотчас подбирают и прячут в укрытие помощники, в то время как добытчики спешат за новым грузом. Благодаря такой временной базе муравьи успевают совершить с добычей по 2 и даже по 3 рейса. Потом, закончив налет и собравшись, они уже переносят добычу вместе с муравьями-помощниками в свое жилище. Если налет происходил вечером, то добытых куколок переносят ночью, и к утру операция полностью заканчивается. Однажды такую перевалочную базу муравьи начали строить

в 5 ч вечера, закончили в 8, налет совершили в 10 ч в полной темноте; к утру база была пустой.

Интересно, что такую же временную базу устраивает в горах Тянь-Шаня (Заилийский и Терскей-Алатау) и другой муравей рабовладелец — кроваво-красный *F. sanguinea*. Эта адаптивная черта возникла у двух разных видов муравьев рабовладельцев независимо друг от друга.

Очень интересный налет амазонок нам довелось наблюдать почти в центре Алма-Аты. Посередине двора в квартале, окруженном многоэтажными домами, среди чахлой растительности, вытоптанной играющими детьми, располагалось гнездо прыткого муравья *F. cunicularia*. Оно существовало здесь несколько лет и хорошо нам было известно. Неожиданно в щели под трансформаторной будкой появились муравьи амазонки. Под вечер они совершили налет на жилище прытких муравьев. Те оказали значительное сопротивление. Амазонки, умело избегая прямого нападения, обороняясь, в крайних случаях убивали, а больше парализовали защитников. Колонна амазонок, возвратившись с куколками (их оказалось немало) и оставив их под трансформаторной будкой, тотчас направилась в обратный путь, т. е. повела себя так, будто убежище под будкой было временной базой. Потерпевшие выставили подобие заслона, встретили колонну амазонок в 5 м от своего убежища и здесь задержали ее на 10 мин, устроив сражение. Второй заслон был устроен в 1 м от жилища. После второго налета было убито с десяток амазонок и большей частью парализовано более 100 прытких муравьев.

Ночью амазонки исчезли из-под трансформаторной будки. Тщательные поиски гнезда не дали результатов. По-видимому, амазонки обитали где-то далеко и, разведав гнездо прыткого муравья, пришли издалека и устроили перевалочную базу. Будка была вскоре снесена, но щель, уходящая под бетонную плиту, которая служила временным убежищем амазонок, осталась. На следующий год в ней вновь появились амазонки и опять совершили налет на тот же муравейник. На сей раз прыткие муравьи уже не оказывали сопротивления и налет протекал по трафарету: и хозяева и грабители в спешке растаскивали куколок; первые их прятали в растениях, вторые несли на свою перевалочную базу.

Когда муравейник сильно опустошен и в нем уже нет куколок, амазонки могут вновь совершить на него налет, но это скорее тренировочный поход.

Иногда муравьи-помощники для какой-то цели переносят своих хозяев. Случается, что амазонки переносят помощников, но неумело, за талию, за ногу, так как их челюсти не приспособлены для этого дела. Иногда, при появлении на муравейнике чужого муравья, на сигналы тревоги выскакивают наверх и амазонки, вступая в защиту семьи.

Амазонки иногда могут устроить муравейник и на холмиках желтого лазиуса, как это делают муравьи *L. niger, F. pratensis, F. cunicularia*. Скорее всего, вначале его захватывают прыткие муравьи, а затем поселяются амазонки. Однажды вблизи муравейника амазонок поселилась семья прытких муравьев. Очевидно, переселенцы не подозревали о соседстве со своим врагом (амазонки редко появлялись на поверхности земли). Вскоре семья новоселов несколькими налетами была разорена и откочевала. Таким образом, инертность амазонок в периоды между налетами может иметь еще и маскировочное значение, чтобы дезориентировать муравьев, своих потенциальных помощников, и способствовать их поселению поблизости.

Муравьи различных видов всегда остро реагируют на появление походного строя амазонок, сильно боятся их, выскакивают из своих жилищ, и пока те не минуют их территорию, находятся в сильнейшем возбуждении.

Некоторые исследователи полагают, что амазонки не могут долго жить на одном месте и, истощив окружающие муравейники, переселяются на новые, более богатые места. На наш взгляд, амазонки сильно привязаны к своему жилищу и, как только ближайшие муравейники истощены, расширяют территорию своей деятельности: они способны устраивать походы за куколками на дальние расстояния. Процесс истощения территории может тянуться и неопределенно долгое время. Девятый год мы наблюдаем за жизнью процветающих муравейников амазонок, и пока не видим у них никаких признаков депрессии.

Изучать инстинкты и поведение амазонок в естественной обстановке трудно, так как бóльшую часть времени муравьи находятся в подземных ходах. Очевидно, между амазонками и помощниками существует общая, доступная обоим видам сигнализация. Когда муравей-помощник собирается переносить амазонку, а ей это не нужно, она протестует при помощи хорошо заметного сигнала: «Отстань!», отвешивая беспокоящему муравью короткий удар головой. Оба вида пользуются отчетливо заметным сигналом «Тревога!»: один вибрирует

своей головой над головой другого и слегка ударяет по ней. Когда на поверхности гнезда появляется новая самка или возвращается своя, пытавшаяся покинуть свое жилище, они посылают сигнал: «Появилась самка!», быстро виляя брюшком на бегу.

Нам довелось наблюдать как муравей-помощник настойчиво пытался вытащить кусочек ткани, подобный ниточке, торчащей из брюшка амазонки. К нему постоянно подбегали другие муравьи, некоторые из них пытались оказать помощь. Один из них, схватив амазонку, стал тащить ее в обратную сторону. Попытка этой своеобразной хирургической операции продолжалась очень долго. Почти аналогичный случай мы видели у красноголового муравья *F. truncicola* в горах Тянь-Шаня. По Ф. Кнауэру (1905), такие крупные натуралисты-мирмекологи, как Латрейль, Форель, Леббок и Васманн наблюдали, как муравьи ухаживают за своими больными и легко ранеными. Но этот уход заключался главным образом в облизывании больного. Вместе с тем муравьи часто не обращают внимания на своих раненых и больных членов семьи.

Род CATAGLYPHIS Forest

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА

1(2). Стебелек с небольшим закругленным узелком; пятый членик челюстных щупиков меньше четвертого, а шестой меньше пятого . . . . . *C. setipes* For.

2(1). Стебелек с чешуйкой; шестой и пятый членики челюстных щупиков одинаковые.

3(4). Чешуйка равна или чуть ниже заднеспинки. Бледно-желтый или желто-коричневый; брюшко с поперечными темными полосами . . . . . *C. pallidus* Mayr.

4(3). Чешуйки ниже заднеспинки. Черный, концы лапок и усиков коричневые . . . . . *C. aenescens* (Nyl.)

Cataglyphis setipes For., 1892— муравей фаэтончик

Распространен в Средней Азии до Северо-Западных Муюнкумов.

Крупный. Голова и грудь красные, ноги коричневые, брюшко темно-коричневое (рис. 16).

В Семиречье обитает только в саксаульниках поймы р. Чу. Здесь проходит южная граница его ареала, севернее которой нам не удавалось сделать даже единичных находок (рис. 16).

По образу жизни близок к черному бегунку. Столь же необыкновенно подвижен, но благодаря крупным размерам обследует гораздо большую площадь, на которой тщательно собирает трупы насекомых.

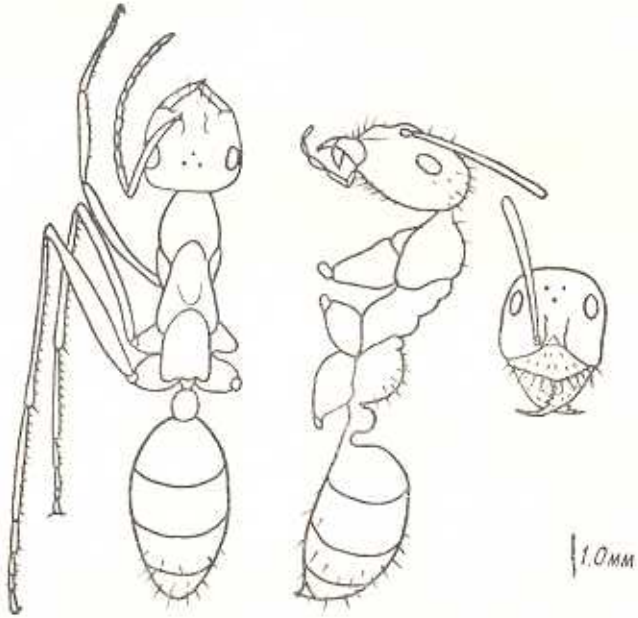


Рис. 16. Муравей фаэтончик — *C. setipes*

Вблизи гнезда фаэтончика никогда нет муравейников черного бегунка. Очевидно, эти муравьи конкурируют и не выносят соседства. Вместе с тем, его гнездо может быть расположено почти рядом с жилищем муравьев жнецов. Их трупы фаэтончик тщательно подбирает. К живым муравьям остается нейтральным. Остатки съеденных насекомых, как и черный бегунок, складывает в одной из поверхностных камер. Там же находятся и остатки собственных рабочих: очевидно, фаэтончик — каннибал: по крайней мере, об этом говорят наблюдения в засушливые 1974, 1975 и 1976 годы.

Строение его муравейника схоже с муравейником черного бегунка, но камеры и ходы значительно крупнее. Число жителей может быть значительным.

Cataglyphis pallidus (Mayr.), 1887— песчаный бегунок

Из особенностей строения следует отметить небольшие сильно выпуклые глаза и хорошо выраженные глазки, что, по-видимому, связано с ориентацией в пространстве, которая у этого вида превосходно развита; однако псаммофор выражен нечетко, в виде ряда щетинок по переднему краю наличника. Конечные членики лапок, особенно последний, крупные, с небольшими щетинками, что, очевидно, зависит от способности отгребать песок и передвигаться по нему. Голова может занимать положение по продольной оси тела, что помогает продвижению в песке (рис. 17).

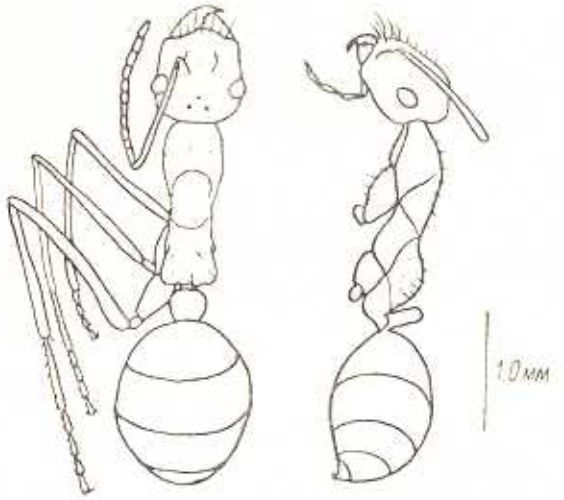


Рис. 17. Песчаный бегунок — *C. pallidus*

Распространен в песчаных пустынях Средней и Малой Азии и Северной Африки. На юго-востоке Казахстана встречается повсюду в незакрепленных или слабо закрепленных растительностью песчаных пустынях, а также по барханам вдоль берегов рек пустыни. Заселяет подвижные, почти лишенные растений пески, где не имеет конкуренции с муравьями других видов. Иногда встречается и на щебнисто-песчаной почве пустыни, а также на небольших участках песка в пустынях других типов.

В образе жизни много черт, сходных с *C. aenescens*. Но если черный бегунок больше характерен для лессовых почв и такыров и благодаря своей пластичности заселяет другие ландшафты, поднимаясь даже в горы, то песчаный бегунок в общем — типичнейший житель песчаной пустыни. Вообще, этот муравей довольно редок, не всегда его удается найти и в песчаной пустыне. Кроме того, его окраска настолько похожа на цвет песка, что заметить быстро бегущего муравья можно только по его тени. В пасмурную же погоду он неразличим. Трудно найти и его жилище: входы в него среди песка едва заметны, а муравьев возле них бывает мало.

Собирает трупы насекомых, случайно попавших на раскаленную поверхность песка и погибших в нем, или вынесенных ветром с окружающей песчаную пустыню территории. По голому песку тащит тяжелую и большую добычу легко и быстро с дальнего расстояния, следовательно, малые размеры кормового участка, указываемые некоторыми авторами для этого вида, ему несвойственны: существование бледного бегунка возможно только благодаря его способности обслуживать большую территорию. Находит редкие колонии тлей и доит их, однако никогда сильно не напитывается выделениями, очевидно, чтобы не утратить быстроту передвижения. Видимо, из-за этой особенности некоторые исследователи не обнаружили связь этого муравья с тлями. Обслуживает тлю Плотникова на джузгуне. Наше прежнее заключение (Мариковский, 1962в) о том, что этот вид не охотится на деревьях, оказалось ошибочным, поскольку в местах, где недостаточно добычи на поверхности песка, он заползает на деревья. По саксаулу бегает так же стремительно и легко, как и по песку, перепрыгивая с ветки на ветку. Здесь он, подобно саксауловому муравью *C. semirufus*, соскребает со стволов дерева мельчайшие грибки. Предпочитает с саксаула спрыгивать на землю, нежели спускаться по стволу. Иногда приносит в жилище в качестве еды мелкие частицы растений. При случае пьет воду, и после редкого летнего дождя брюшко муравьев становится больше и прозрачнее. Так же, как бегунок черный и фаэтончик, складывает остатки съеденных насекомых в в одну из поверхностных камер. К зиме в жилище появляются особи, брюшко которых заметно больше обычного и заполнено запасными питательными веществами. Количество таких «пищеносцев» зависит от кормности участка.

Покровы этого муравья нежные и тонкие, что, наверное, необходимо для столь подвижного насекомого, которому при-

ходится целый день находиться в постоянном движении в поисках пищи.

Живет маленькими семьями, по 100—300 особей, с одной самкой. В песчаной пустыне с разреженной растительностью жизнь большими семьями невозможна, так как для прокормления крупной семьи потребовалась бы слишком большая территория для охоты. Но иногда в благоприятной обстановке образует колонии из нескольких содружественных семей, расположенных вблизи друг от друга, между которыми периодически происходит обмен яичками (рис. 18).

Муравейники чаще всего расположены на вершинах и по склонам барханов там, где они менее всего подвержены засыпанию, но не в ложбинах или на склонах барханов, постоянно заносимых движущимися песками. Единственный вход

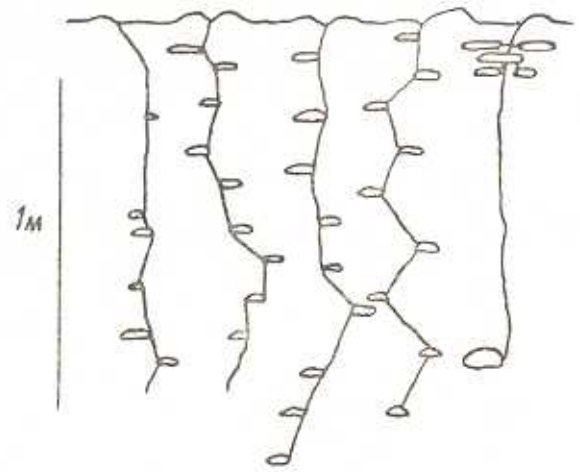


Рис. 18. Схема жилища песчаного бегунка — *C. pallidus*

в жилище всегда щелевидный, сильно пологий, что препятствует засыпанию жилища песком. Близко к поверхности располагаются прогревочные камеры — пологие, низкие и длинные. От них в глубину опускается единственный ход, соединяющий камеры, расположенные почти на равных промежутках друг от друга. Реже этот единственный наклонный ход заканчивается одной большой камерой, в которой и находится самка с расплодом и рабочими. Диаметр вертикального хода около

6 мм и достаточен для того, чтобы в нем разошлись в стороны одновременно 4 муравья.

Обычно в пустыне у малочисленных семей ход опускается строго вертикально. Такое направление — самое короткое до влажного слоя земли. У песчаного бегунка этот ход никогда не бывает строго вертикальным, а идет наклонно или слегка из стороны в сторону — от камеры к камере. Такая структура наиболее выгодна, так как засыпающийся в жилище песок застревает в одном из верхних колен вертикального хода. В основном камеры опускаются до глубины около 1 м и заканчиваются в сильно уплотненном слое. Но иногда идут очень глубоко из-за того, что сверху гнездо постоянно засыпается движущимися песками.

Вход в гнездо засыпается песком даже при слабых ветрах, не говоря о сильных. Поэтому муравьи постоянно заняты его откапыванием и достигли в этом большого совершенства: небольшая группа муравьев семьи в 200—300 особей за утро свободно отбрасывает от входа в жилище 400—600 г песка. Обычно песок отбрасывается от входа по ветру, даже слабому. Поэтому бугранчик песка у входа одного и того же муравейника может находиться в различных местах.

Даже в обычной обстановке каждый муравей, выскочив на поверхность и выбросив из челюстей комочек вынесенного с глубины песка, прежде чем скрыться обратно в жилище, обязательно, повернувшись ко входу головой, становится на средние и задние ноги, приподнимает кверху брюшко и передними ногами быстро отбрасывает песок назад. В таком положении муравей напоминает собаку, усиленно разрывающую нору. Подобную же операцию повторяют и те, кто возвращается с охоты. Когда же вход сильно засыпается песком, муравьи становятся вытянутой в одну линию цепочкой, соблюдая между собой дистанцию около 1 см, и быстро работая передними ногами, перебрасывают от входа песок друг от друга. Такой живой конвейер работает необыкновенно быстро, слаженно и эффективно. Когда один из участников конвейера выбывает из строя, его моментально заменяет другой из числа муравьев, находящихся поблизости. Возникает впечатление, что во время работы конвейера не случайно рядом находятся рабочие. Они выполняют роль подменщиков, зорко следящих за тем, чтобы не нарушался ритм слаженной работы этого своеобразного транспортера. В коллективной отброске песка от жилища могут принимать участие от 3 до 10 рабочих. Временами

конвейер распадается на некоторое время, но вскоре вновь собирается.

Куколки крылатых появляются к концу июня, крылатые — в июле. Движения этого муравья очень быстрые. С необыкновенной энергией он обследует поверхность песка, удаляясь от своего жилища на значительное расстояние. Поразительно совершенство, с которым этот муравей передвигается по песку. Его движения — даже не бег, а легкое и стремительное скольжение рывками с частыми остановками. При ориентации в пространстве песчаный бегунок не может пользоваться пахучими следами, так как на поверхности сильно нагретого песка, постоянно передвигаемого ветром не могут удержаться следовые запахи. Для ориентации, по всей вероятности, он использует какие-то другие способы. Во время бега муравей, останавливаясь, совершает ориентировочные движения, поворачиваясь на 90°, а иногда и на 180° то в одну, то в другую сторону; затем продолжает бег. Иногда он вместо полуоборота описывает круг. Механизм этой ориентации представляет большой интерес для биофизики. Возвращается бегунок в жилище прямолинейно и, не в пример другим муравьям, моментально находит в него вход.

У песчаного бегунка отлично развита сигнализация, и она передается в доли секунды. Например, почуяв тревогу, из жилища за секунду может высыпать кучка обеспокоенных муравьев и так же быстро исчезнуть в нем опять. Если к гнезду подбросить добычу, то возле нее моментально собирается кучка охотников и сообща затаскивает ее в жилище. Взаимопомощь у этого вида при овладении добычей, особенно находящейся вблизи жилища, развита хорошо, хотя вдали от него бегунки — типичные одиночные охотники.

Муравей довольно хорошо видит движение окружающих предметов. Например, заметив склонившегося над гнездом наблюдателя, все муравьи моментально исчезают во входе, и некоторое время из него торчат только усики.

Песчаный бегунок деятелен днем, но в самые жаркие часы дня, когда поверхность песка нагревается до 70—80°, прерывает работу. Активен в пасмурную, даже прохладную, погоду, не замедляя своего быстрого темпа передвижения. У него, как мы заметили, развита удивительная способность угадывать погоду, и перед песчаной бурей, если даже светит солнце и, кажется, ничто не предвещает непогоды, жилища не покидает. Но как только буря миновала и прекратилось движение песка, он сразу начинает откапывать свое засыпанное жилище, проявляя, как всегда, способность к быстрой и коллективной транспортировке песка.

На полузакрепленных песках может встречаться с черным бегунком и муравьем проформикой. Первый иногда дежурит у входа в муравейник и отнимает у песчаного бегунка добычу. Однако и его песчаные муравьи могут сообща убить и использовать как добычу.

Cataglyphis aenescens (Hyl.), 1849— черный бегунок

У этого муравья в небольшой степени выражен полиморфизм: наряду с крупными особями есть и маленькие. Особенно сильно он заметен в семьях молодых, недавно организованных. Кроме того, размеры муравьев значительно колеблются в зависимости от кормности участка. В местах бесплодных и бедных добычей муравьи небольшие, а если места обитания

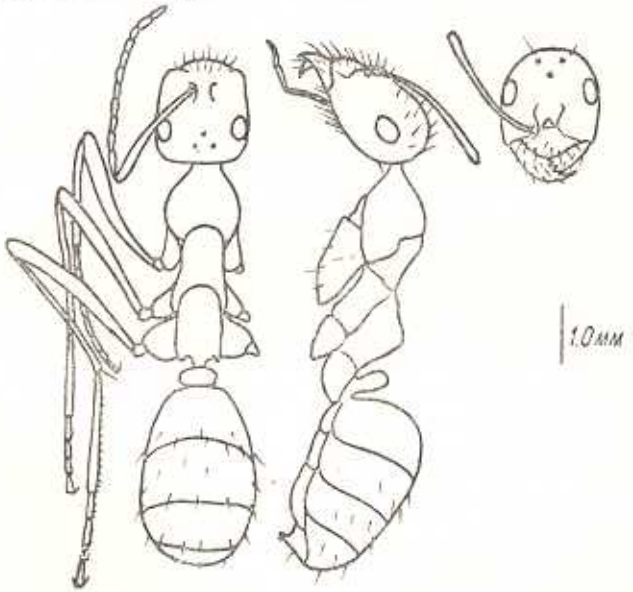


Рис. 19. Черный бегунок — *C. aenescens*

очень скудные — муравьи становятся совсем маленькими. Вместе с тем по берегам рек, озер, в ложбинах с богатой растительностью, на берегах оз. Балхаш, где много погибших комариков-звонцов, а волны озера постоянно выносят на

берег трупы утонувших насекомых, бегунки очень крупные и превосходят своих собратьев, обитающих в бесплодной пустыне, чуть не в 2 раза. Размеры этого муравья постепенно становятся крупнее по мере продвижения в горы, куда он проникает по остепненным южным склонам на значительную высоту (рис. 19). В связи с этим представляется сомнительным выделение обитающих в предгорьях бегунков в самостоятельный таксон под названием *l. aenescens aterrima* Kar.

Тело черного бегунка узкое, гибкое, ноги и усики длинные; весь его облик как бы приспособлен для быстрого передвижения. Типичным местом обитания бегунков следует считать глинистые лессовые пустыни. Но большая пластичность муравья позволяет ему существовать во многих других местах обитания. Он приспособлен к крайне неблагоприятной обстановке жизни в голых пустынях, уживается даже там, где не могут обитать другие виды муравьев, где они вымирают или откуда спешно перекочевывают при ухудшении условий. Его можно встретить в безжизненной каменистой пустыне, в лессовой пустыне, на участках, совершенно выбитых скотом до голой земли, откуда исчезли все муравьи. Немало его и по сухим руслам рек и дождевых потоков; после прохождения селя он вскоре откапывает свое жилище, занесенное едва ли не метровым слоем наноса. Особенно сильно тяготеет к совершенно голым такырам и переселяется сюда на лето. Здесь он добывает погибших, а также принесенных ветром из окружающей пустыни насекомых, обегая голую площадь с большой быстротой, постоянно контролирует ее, и все съедобное, что оказалось на ней, тотчас сносит в свое жилище. Селится и в песчаной пустыне, если она слегка закреплена растительностью и, подобно песчаному бегунку, превосходно откапывает вход в свое жилище, заносимый песком, ловко работая ногами, хотя делать это при помощи конвейера, подобного бегунку песчаному, не умеет. Ловко и быстро он отгребает от входа и мягкую лессовую пыль. Интересно, что так же он себя ведет и там, где нет в этом необходимости — в каменистой пустыне, рядом с песчаной пустыней, очевидно, подражая своим собратьям, обитающим в песчаной пустыне, или членам семьи, когда-то жившим в ней и перекочевавшим в другую обстановку, но сохранившим старые привычки в поведении. Откапывается из-под песка значительно хуже, чем, допустим, *F. subpilosa*, обитающий по песчаным берегам водоемов; этому, вероятно, мешают длинные ноги. Иногда поселяется на берегу реки, и если тот постепенно зарастает

древесной тугайной растительностью, может оказаться в совершенно несвойственной ему обстановке тугайных зарослей. Тогда поведение муравья изменяется, он становится медлительным, но приспосабливается к жизни в зарослях легко, ловко ползает по стволам деревьев, падая с них вниз, быстро передвигается по траве, кустарникам, по лежащим на земле палочкам, стеблям растений, тропинкам. Когда тугай выгорает от ранневесенних пожаров, муравей, оказавшись вновь на расчищенном месте, долгое время не может перейти к своему исконному образу жизни и бродит по выгоревшей земле значительно медленнее, чем собратья. Способность обитать в тугаях — один из наглядных примеров высокой пластичности поведения этого вида.

Селится он и в тугаях на полянках, проселочных дорогах, по оврагам, сухим руслам рек, южным склонам с участками

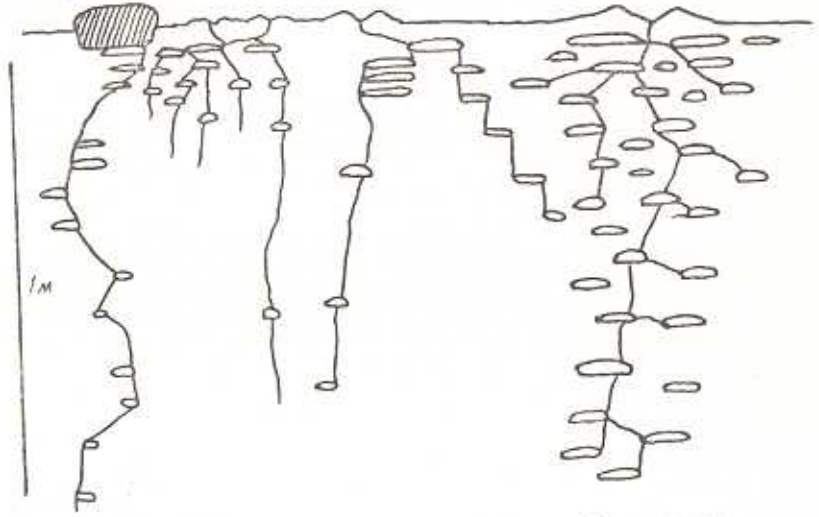


Рис. 20. Схема жилища черного бегунка — *C. aenescens*

разреженной степной растительности, голым откосам, оползням; проникает в предгорья и горы до 2000 м над ур. м.

В пустыне он почти всегда меняет жилище, на зиму перебирается на высокие места, на лето перекочевывает в низины к солончакам, на такыры. Там, где местность однообразна, перекочевки предпринимаются редко или их вообще не бывает (рис. 20).

Так же, как и все муравьи пустыни, устраивает свое жилище в земле. Как правило, жилище зрелой семьи имеет один сильно наклонный вход, в который муравьи легко с бегу заскакивают и из которого также легко выскакивают наружу. Вход не постоянный: один может быть заложен землей, а на смену ему появиться рядом или в небольшом отдалении другой, в зависимости от того, где строятся поверхностные камеры: вход обычно делается над ними, что облегчает вынос наружу земли. На ночь вход в жилище больших семей остается открытым, в семьях молодых, зачаточных, он вечером тщательно заделывается частицами земли.

Чаще всего земля выносится вокруг входа аккуратным валиком, образующим нечто вроде миниатюрного кратера вулкана. Курганчик может быть заброшен, а рядом или вблизи с ним появляется другой. Таких курганчиков может быть несколько. Обычно на следующий год от них ничего не не остается: их размывают дожди, развеивают ветры. Иногда центральный вход на курганчике закладывается землей, а вместо него проделывается другой пологий ход сбоку, гораздо более удобный для этого стремительного муравья. Иногда, правда очень редко, внутри курганчика оказывается другой курганчик, образующий что-то вроде этажа.

Если свеженасыпанный холмик во время проливных весенних дождей окружается водой, то у основания он размывается и после высыхания почвы может оказаться не пологим, а крутым, даже с прямо обрубленными краями. Большие курганчики обычно строятся на еще влажных такырах и солончаках весной. Иногда в большом муравейнике, когда его вход закрыт на самое жаркое время лета, сбоку курганчика проделывается маленький вход, через который выбираются на поверхность земли маленькие муравьи-разведчики, инициаторы.

Просторные прогревочные камеры неправильной формы, низкие, но широкие и продолговатые: располагаются обычно близко к поверхности земли. Чем глубже расположены камеры, тем они меньше. Идут они на глубину до 1, реже — до 2 м. Но несколько камер, самых глубоких, особенно крупны; в них, судя по всему, зимуют муравьи, собираясь в кучу. Чем старше семья, тем крупнее горизонтальные камеры ее жилища.

Одна или несколько из поверхностно расположенных камер всегда заняты остатками съеденных насекомых. Когда в камере не остается места для «кухонных» отбросов, остатки еды начинают складываться в другую камеру. В старом жилище на месте заброшенных камер с отбросами пищи остаются отличающиеся по цвету темные пятна гумифицированной почвы. Ходы, соединяющие камеры, идут в различных направлениях. Но иногда их проделывают вдоль корня кустарника, или даже по корню, если он истлел и заполнен древесной трухой.

Жилища строятся и обновляются ранней весной, когда почва пустыни еще влажна и легко поддается рытью. В разгар весны, даже летом после редкого дождя, смочившего землю, строительные работы оживляются: большинство муравьев заняты выносом земли наружу: строительный инстинкт настолько захватывает муравьев, что иногда они принимаются обновлять и камеру с «кухонными» остатками, выбрасывая их на поверхность земли.

Охотно занимает опустевшие норки различных насекомых, оказавшиеся вблизи муравейника и устраивает в них небольшие филиалы, которые впоследствии могут стать семьей, содружественной основной семье. Заселяет иногда и брошенные жилища муравьев жнецов.

Зачаточные гнезда часто начинаются под камнем (и вся структура жилища связана с ним), который первое время служит и отличной крышей для прогревочного помещения. В каменистой пустыне, в горах пустыни, подгорной равнине, усеянной камнями, на южных склонах высоко в горах жилище бегунка всецело связано с камнями и располагается под ними.

Временные летние жилища, сооружаемые на влажных такырах и солончаках, отличаются тем, что камеры располагаются близко к их поверхности, в глубину не идут, так как муравьи здесь не зимуют. К тому же в таких местах высоки грунтовые воды, земля слишком влажная, даже мокрая. Камеры здесь очень просторные, вход также большой, диаметром 1,5—2 см; курганчик выноса земли крупный, и все сооружение устроено так, чтобы воздух в нем легко вентилировался, что при излишней влажности совершенно необходимо.

Если весна дождливая и поверхность такыра покрывается водой, высокий курганчик защищает временное жилище муравьев от затопления и служит как бы дамбой. Очевидно, по этой причине в таком курганчике никогда не проделываются боковые ходы. Но весной, при обильных осадках, большие поверхностные камеры обваливаются, вода и жидкая глина проникают во входы, и муравьи, преждевременно затеявшие смену зимнего жилища на летнее, возвращаются обратно.

Несмотря на то, что черный бегунок способен легко менять жилище и переселяться летом в понижения, к основному сооружению он привязан и не бросает его до последнего момента, даже когда река, постепенно обрушивая берег, разрушает его.

Переселения на летние места совершаются на значительные расстояния. Так, мы встречали такие летние гнезда на обширных площадях солончака на расстоянии 400 м от кромки береговой растительности. Смену жилищ на лето отмечает и А. А. Захаров (1972) для бегунка *C. turcomanica*. Впрочем, этот вид как будто переезжает на недалекие расстояния, на 5 — 25 м. На открытой и чистой поверхности такыров и высыхающих солончаков в бессточных впадинах территория его охоты значительно увеличивается.

Черный бегунок отличается от многих муравьев пустыни своей энергией, быстротой движений, сопровождающихся постоянными и быстрыми размахиваниями усиков, которые к тому же мелко вибрируют. Муравей отлично бегает по гладкой поверхности земли, ловко перебирается с травинки на травинку, с ветки на ветку, легко прыгает с деревьев, вниз падает медленно и плавно, распластав во все стороны ноги и парашютируя с их помощью, легко передвигается по отвесным обрывам. На охоте двигается быстрыми перебежками, чередующимися с кратковременными остановками. Когда жарко, эти перебежки настолько молниеносны, что больше напоминают полеты над самой поверхностью земли. Это скорее всего даже не перебежки, а своеобразные с неразгаданным механизмом прыжки по горизонтали. Однако, попав на тропинку с муравьями возле своего гнезда, он сразу переходит на тихий ход. Очевидно, быстрые перебежки на охоте совершаются не только для того, чтобы обследовать как можно бо́льшую площадь, а также чтобы не попасться всюду ползающим ящерицам — главным врагам муравьев пустыни.

В сильную жару, когда все муравьи прекращают деятельность, бегунок перебегает от кустика к кустику, от камешка к камешку, используя для кратковременной передышки тень, бросаемую ими, иногда забираясь на пустынные былинки. Если стоит жара и почва нагрета, при переноске куколок из соседнего содружественного гнезда рабочие обязательно делают перебежки от травинки к травинке и, забираясь на них, задерживаются некоторое время ради охлаждения ноши: сами же от перегрева не страдают и передвигаются по земле свободно. В дневные часы при очень сильной жаре, когда

солнечная радиация особенно сильна, бегунки сокращают свою активность, а рабочие, застигнутые вне жилища, отсиживаются на растениях. Муравей очень гибок и, останавливаясь, поворачивает туловище во все стороны, как бы оглядываясь. Ориентируясь, он останавливается на бегу, совершая туловищем полуобороты, точно так же, как это делает песчаный бегунок и муравьи *P. epinotalis* и *R. proformicarum*. В пасмурную погоду он заметно снижает активность, а иногда почти прекращает.

Довольно хорошо видит; заметив наблюдателя, подходящего к муравейнику, прячется во вход; вне жилища затаивается в укромном местечке. Довольно миролюбив, кислоты лишен, неумел в нападении на насекомых, а при раскопке муравейника лишь самые крупные муравьи нападают и кусают.

Иногда подражает окружающим муравьям. Так, в муравейниках, расположенных вблизи жилища муравьев жнецов *M. marikovskii*, закрывает свой вход палочками, точно так, как это делает сосед, к муравейнику которого постоянно наведывается в поисках трупов. Очень быстро находит членов своей семьи, заваленных землей и, организуя раскопку, выручает их из трудного положения. Что служит в данной ситуации поводом и ориентиром для раскопок: звуковые сигналы, посылаемые потерпевшими (хотя никакого стридуляционного аппарата они не имеют), или запах бедствия, или еще что — неизвестно. Сигнализация же у муравья развита превосходно, и сигнал тревоги передается мгновенно, возможно, и при помощи запаха.

Зиму проводит в спячке. Очень теплолюбив и пробуждается весной на несколько дней позже других муравьев — обитателей пустыни. Перед выходом на поверхность бегунки собираются в верхних прогревочных камерах, в которых несколько дней усиленно прогреваются. Такие прогревающиеся особи отличаются удивительной чистотой и блеском покровов. Обычно появление этого муравья на поверхности происходит в середине — конце марта или даже в начале апреля и совпадает с зацветанием гусиного лука. В начале пробуждаются самые маленькие рабочие. Они сносят в поверхностные прогревочные камеры спящих, которые постепенно начинают шевелиться и переходят в активное состояние.

По-видимому, процесс пробуждения от зимней спячки сложен и помощь муравьев-инициаторов имеет большое значение. Однажды 6 крупных спящих муравьев были помещены в про-

бирку вместе с одним бодрствующим маленьким рабочим; тот энергично засуетился возле своих собратьев, не отлучаясь от них ни на секунду и массируя их тело челюстями. Через несколько часов все рабочие пробудились, маленький же муравей погиб.

Не все рабочие пробуждаются от зимней спячки; таких поедают тут же, в прогревочных камерах, складывая остатки в камеры с «кухонными» отбросами. Летом среди этих остатков уже редки части тела бегунков, так как старые особи в основном погибают вне гнезда во время охоты, разведки и т. п. Каннибализм и утилизация трупов членов семьи — явление, обычное для этого муравья, приспособившегося к суровой обстановке жизни в пустыне.

Весной начинается яйцекладка. Куколки крылатых появляются в жилище в конце июня, а их разлет наступает в жаркие дни середины июля. Крылатые необыкновенно осторожны, в разрытом муравейнике мгновенно прячутся в укромные места, с поверхности земли исчезают в муравейник при первых признаках опасности, чему способствует его расширенный вход. Куколки рабочих в гнездах встречаются до самой осени, а иногда до конца октября.

Брачное поведение этого муравья своеобразно. Крылатые, разлетевшись, вскоре опускаются на землю, завершая брачный период уже на земле. Самцы в жаркие часы дня необыкновенно быстро бегают по поверхности земли, разыскивая самок. Они очень юркие, в случае опасности мгновенно, подобно мухам, взлетают с земли и стремительно скрываются. Самки бегают по земле, уже сбросив крылья, и копулируют с самцами. Таким образом, у этого вида существует не столько брачный лёт, сколько брачный бег, хотя этот термин в энтомологии, насколько нам известно, несколько необычен. Ночь, а также пасмурную погоду самцы проводят на растениях. В ветреную погоду крылатые из гнезда не разлетаются, а разбегаются во все стороны. По-видимому, для этого муравья брачный бег выгодней, чем полет, когда множество муравьев погибает от птиц, а также от мух-тахин, заражающих их во время полета. Во время брачного периода в разрываемых жилищах мы 2 раза находили бескрылых самцов. Вероятно, их занесли в гнездо рабочие, предварительно обломав крылья, ради оплодотворения плодящей самки. Участие старых самок в брачном периоде нами не раз было доказано для других видов муравьев.

Бескрылая оплодотворенная самка способна к самостоятельной организации гнезда. Чаще всего она забирается под камень, строит там каморку или норку с каморкой в конце и вскоре воспитывает первых помощников. В дальнейшем такая молодая семья долгое время связана с камнем, послужившим первоначальным убежищем. А в каменистой пустыне иногда может долго сохранить связь с камнем, особенно с большим: в засушливые годы под ним дольше сохраняется влажная земля, на его нижней поверхности рано утром, когда камень остывает, конденсируются капельки воды, слизываемые муравьями. Так же, как и другие виды, о которых будет сказано, самки после окончания брачного периода предпочитают селиться в местах, где нет муравьев или их очень мало. Зачаточные муравейники часто можно встретить и на такырах, на голых высыхающих солончаках.

По характеру питания бегунок — типичное трупоядное насекомое. Способность к длительному бегу, отличная ориентация, умение далеко уходить от своего жилища и обследовать большую территорию способствуют поискам погибших насекомых. Этой же особенностью питания и объясняются летние переселения на такыры. Бегунок быстро и легко обследует их большие, чистые и гладкие поверхности. Здесь он находит упавших, погибших или принесенных ветром насекомых. Найденную добычу легко и быстро транспортирует в жилище. Кроме того, постоянно дежурит возле муравейников жнецов, прытких муравьев, муравьев кампонотусов, подбирая выбрасываемые наружу трупы и выполняя роль санитара. Муравьи жнецы, у которых он собирает трупы чаще всего, относятся к бегункам совершенно лояльно, и отношения между обоими видами дружеские. Ранней весной, когда пробудившиеся жнецы, очищая свое жилище, начинают выбрасывать трупы, те первое время валяются возле жилища, так как муравьи бегунки показываются на поверхность с небольшим запозданием. Обычно возле каждого муравейника жнецов всегда можно увидеть 1—2 бегунков, карауляющих добычу — трупы. Иногда возле муравейника жнецов встречаются 2 охотника, принадлежащие разным гнездам. Разведчики тотчас затевают между собой драку, пока один из них не ретируется.

О добыче бегунков можно судить по кухонным остаткам в одной из поверхностных камер: они состоят из частей тела самых разнообразных обитателей пустыни.

У бегунка сильно развиты воровские наклонности. Если охотник застанет мелких муравьев, допустим *T. caespitum* и

C. subdentata, несущих какую-либо добычу, то остановившись и оценив обстановку, непременно попытается утащить добычу, даже вместе с прицепившимися к ней одним или двумя владельцами. Заметив, что на дно воронки попала добыча муравьиного льва, с которой хищник начинает возиться, он, очевидно, имея в этом деле навык, обязательно попытается ее стащить и делает это с большим успехом, резким и энергичным нападением. Однажды бегунок выхватил у личинки муравьиного льва подкинутого ему клеща *Hyalomma asiaticum* и быстро утащил его в муравейник, хотя бегунки, да и все остальные муравьи, этих клещей не едят.

Особенно большого искусства достигают бегунки в краже гусениц и кобылок, парализованных аммофилами. Встретив осу *Ammophila dives*, тянущую по земле добычу, бегунок будет настойчиво тащить ее ношу в свою сторону и нападать на осу, а когда та взлетит, чтобы нанести ему удар головой, успевает оттащить добычу в сторону. Замешательство осы, разыскивающей добычу в течение нескольких секунд, помогает бегунку оттащить ее еще дальше и рано или поздно оказаться ее владельцем. Успех такой операции тем более обеспечен, если к одному бегунку присоединятся другие.

На такырах, занятых осами *A. dives*, бегунки особенно ловко приспосабливаются к этому ремеслу. Едва оса принесет и положит возле норки добычу, одни муравьи хватают ее, другие начинают нападать на осу и всячески ее беспокоить. В это же время из гнезда, куда умчался сигналящий муравей, выскакивает целая группа помощников, и уж тогда осе ни за что не отнять добычу. Настойчивость, с которой бегунки отбивают у осы добычу, поразительна. Нередко оса, изловчившись, так сильно ударит головой муравья, что тот взлетает в воздух, падает на землю и некоторое время лежит неподвижно, но, очнувшись, с прежней энергией принимается за начатое дело. Обычно в начале сезона муравьи совершают нападение на чужую добычу без особого успеха. Но через месяц-другой они так хорошо приспосабливаются к грабежу ос, работающих на такырах, что те терпят от них большой ущерб. От воровских наклонностей бегунков страдают не только аммофилы, но и многие другие осы-парализаторы. Однажды бегунок, возвращающийся в свое жилище, встретил осу, которая, парализовав личинку сверчка *Gryllus bimaculatus*, отлучилась, потеряла добычу и стала метаться в ее поисках. Бегунок сам стал энергично разыскивать добычу, очевидно, рассчитывая ее утащить.

При случае бегунки нападают и на живых насекомых, пытаясь в первую очередь откусить у них усики и ноги. Но успешной такая охота бывает редко: яда у бегунка нет, а получить помощь вдали от гнезда трудно. Иногда бегунок добирается до находящегося в земле жилища пчел-галикт и утаскивает содержимое ячеек. С большим успехом бегунок нападает на крылатых муравьев других видов. Особенно сильно страдают от него крылатые самки и самцы муравья *T. caespitum*. Иногда он может и гнаться за добычей, если она невелика. Мы не раз наблюдали, как бегунок преследовал пауков и клопиков. Таким образом, утверждение Н. Н. Кузнецова-Угамского (1927), что этот вид не способен преследовать добычу, неверно. Вообще следует заметить, что поведение муравьев настолько варьирует, что многие правила, устанавливаемые наблюдателями, почти никогда не обходятся без многочисленных исключений. К тому же оно изменяется в зависимости от местных условий.

Питание бегунка самое разнообразное. Например, в ур. Мынбулак мы наблюдали, как он на листьях чингиля караулил возле открывающихся галлов, вытаскивал оттуда личинок галлиц, а стенки раскрывающихся галлов вылизывал. В засушливые годы многие бегунки, подобно саксауловому муравью *C. semirufus*, соскребают с веток саксаула растущие на нем грибки.

Тлей доит охотно. Но брюшко никогда не переполняет их выделениями, быть может, потому, что должен быть всегда налегке, быстро двигаться, умело избегать на поверхности земли своих врагов. С растения, на котором находятся тли, обычно не сползает, а, насытившись, спрыгивает. Усиленно обслуживает тлей на джузгуне, саксауле и других кустарниках пустыни. Но умеет ли ухаживать за тлями и оберегать их от врагов — неясно. Муравей-разведчик, случайно обнаружив колонию тлей, возле нее не задерживается, очевидно, не умея сменить свой быстрый темп движения на выжидание тлевой подачки.

Собирают и нектар, особенно на зонтичных растениях. Посещают даже такие мелкие цветки, как тамарисковые. Сбором нектара занимаются, как правило, самые маленькие рабочие, особенно на мелких цветках. Сосет сок растений, особенно там, где оно повреждено каким-либо другим насекомым. Мы не раз видели его высасывающим соки даже из таких растений, как горчак розовый, в том месте, где его прогрыз листоед *Calerica interruptus*. Очевидно, сок растений слу-

жит не столько объектом питания, сколько источником влаги в сухой и жаркой пустыне.

Если поблизости есть водоем, то муравьи регулярно посещают его, высасывая влагу из мокрой и богатой солями земли берега. Так что в воде он нуждается и, обитая вблизи нее, отличается крупными размерами, хотя как истый житель пустыни может жить исключительно на сухой пище из мертвых насекомых, очевидно, добывая воду посредством метаболизма.

Иногда дополнительно питается и растительной пищей. Носит в жилище сочные ягоды эфедры. По-видимому, они привлекают муравьев не только как источник влаги, но и ради содержащихся веществ: эти ягоды носят и муравьи, гнезда которых недалеко от воды. Иногда доставляет в жилище ягоды селитрянки. Некоторые семьи, муравейники которых расположены возле селитрянки, не обращают на эти ягоды никакого внимания. Если же к их жилищу поднести несколько слегка раздавленных ягод, из которых вытекает сок, то муравьи тут же начинают сносить их в муравейник. Когда ягоды поедают другие муравьи, допустим *T. caespitum*, бегунки, подражая, тоже начинают заготовлять селитрянку. Нередко они несут и кусочки зеленых растений, хотя вскоре выбрасывают их из муравейника. Многократно сталкиваясь с этим явлением, мы обнаружили, что бегунки крадут эти кусочки у жуков кравчиков или у мокриц. Впрочем, весной добычи мало, муравьи сносят в жилище и кусочки зеленых ростков растений, которые съедают.

Если на земле нет никакой добычи, то бегунки охотятся на кустарниках и деревьях, забираясь на джузгун, саксаул, разнолистный тополь, по ветвям которых бегают столь же ловко и быстро, как и по земле. Охотятся бегунки, как правило, в одиночку. Но на крупную добычу, особенно недалеко от дома, всегда нападают сообща, мобилизуя помощников. Каким-то путем разведчики могут сообщать и о размерах добычи. Если она большая, то из жилища выбегает много крупных рабочих, и наоборот.

Обитают как одиночными враждующими друг с другом муравейниками, так и содружественными колониями. Колониальные семьи редки и встречаются в благоприятной обстановке, где-нибудь возле водоема, в окружении богатой растительности. Весьма возможно, что враждующие муравейники относятся к различным видам: систематика этого рода плохо разработана. В одиночных гнездах, как правило, только одна

самка. Содружественные муравейники в такие засушливые годы, как 1965, 1974 и 1975, становятся враждебными и нередко между ними разыгрываются ожесточенные повседневные драки, и колонии распадаются. Аналогичное явление обнаружено и у других муравьев — обитателей пустыни.

Зачаточные муравейники часто возникают почти рядом со старым жилищем. Возможно, их основывают молодые самки из старой семьи. Такие зачаточные муравейники (их легко узнать по первым крошечным муравьям, выращенным молодой самкой) муравьи старых семей ликвидируют, перенося всех его жителей в свое жилище. В неблагоприятной обстановке зачаточные семьи рядом с уже существующими не возникают.

Содружественные муравейники часто обмениваются рабочими, которых перетаскивают носильщики. Входы содружественных муравейников располагаются близко друг от друга. Между ними иногда при сильном возбуждении происходит быстрый обмен куколками, рабочими и даже самками. Такой внезапный взаимный перенос куколок и рабочих прекращается через полчаса или чуть позже. Иногда из одного муравейника сразу же выскакивает большая группа рабочих; они быстро несутся в соседний муравейник, заскакивают в него и вскоре показываются оттуда с самкой, которую несут, преодолевая сопротивление хозяев, в свое гнездо. Как только самка перенесена в новое жилище, возбуждение прекращается. Что означают такие переносы и чем они вызваны — неясно.

Черный бегунок — типично дневной муравей. Только благодаря своей большой подвижности может вынести существование в пустыне, избегая основных врагов — ящериц. Пробуждается в марте — апреле. Первое время прогревается в поверхностных камерах, не показываясь наружу. В конце октября окончательно уходит на зимовку, хотя долгое время прогревается в поверхностных камерах. К зиме у самых крупных особей брюшко становится большим (заполнено запасными питательными веществами), прозрачным, беловатым, сильно опалесцирующим или темноватым и даже темным. Число таких особей в семье зависит от урожайности года. Сильно брюшко никогда не раздувается, и настоящих муравьев-«бочек», какие бывают у *P. epinotalis*, у бегунков нет.

Молодые зачинающиеся семьи активны утром и вечером. Очевидно, при таком распорядке меньше опасности попасться ящерицам. В сильную жару деятельность муравьев ослабевает.

Зимой бегунки спят. К весне многие полнобрюхие муравьи сохраняют свои запасы, худея постепенно. Благодаря полнобрюхим особям муравьи переживают неблагоприятное лето и катастрофическую голодовку.

В тяжелые годы с малыми осадками, когда пустыня не вегетирует и все живое в ней замирает, голодает или гибнет, в муравейниках тоже высокая смертность, и к концу года в большой семье остается немного рабочих. В такое время, особенно в самые жаркие месяцы, муравьи закрывают входы, опускаются в самые нижние камеры, и там находятся в полусонном состоянии (правда, этот период бездействия выражен не столь резко, как у некоторых других видов). Поскольку многие муравейники летом закрыты, создается впечатление, будто численность бегунков низкая. Иногда, разрывая муравейник, можно застать и днем несколько спящих муравьев. Они лежат на боку, слегка скорчившись, не реагируя на окружающее, но вскоре от общей суматохи пробуждаются. Особенно часто закрывают жилище летом молодые семьи. В больших закрытых муравейниках иногда можно заметить крошечный запасной выход, расположенный сбоку, которым пользуются маленькие рабочие, наблюдающие за окружающей обстановкой.

Разделение труда у бегунков заметнее. Одни рабочие караулят возле гнезда жнецов в ожидании погибших муравьев, другие доят тлей. На ночь на поверхности или во входах остаются рабочие-сторожа. В жару самые крупные муравьи скрываются в жилище и на поверхности работают только мелкие: в жаркое время активны ящерицы, для которых крупные муравьи представляют добычу (мелкие муравьи к тому же и наиболее подвижны). Хранителями запасов бывают только крупные муравьи. Вообще они чаще занимаются строительством, тогда как мелкие — разведкой и охотой.

Бегунков, несмотря на их быстроту, истребляют ящерицы, которые нередко подкарауливают насекомых возле жилища. Обычно муравьи вовремя замечают опасность и прячутся. Ловят бегунков ктыри. На растениях во время сбора нектара бегунки погибают от цветочных пауков. Охотятся за ними мирмекофильные пауки *Zodarium asiaticum*. Однажды мы наблюдали на северном берегу оз. Балхаш, как такой паук настойчиво раскапывал единственный вход в муравейник, который был закрыт на жаркое время лета. Работал паук очень быстро, выскакивая наружу с комочками земли в хелицерах. Когда в поверхностных камерах бегунки прогревают

куколок, на них нападают галки и грачи, которые, разрывая землю, склевывают поживу.

Охотятся на муравьев наездники *Elasmosoma berolinense*, *N. auctus*, ранее отмеченные нами на муравьях *F. pratensis*, *F. cunicularia* и *P. rufescens*. Манера охоты та же. Но нападать на бегунков труднее: они значительно подвижнее, поэтому наездники на них редки. В гнездах бегунков живут жучки из семейства *Thoractidae*, в котором только один род — *Thorictus*. Жуки-паразиты расселяются, прицепившись к усикам крылатых самок, а также на муравьях-рабочих. В поверхностных камерах гнезда нередко можно найти гусениц мирмекофильных бабочек чехлоносок. Живет с ними и очень быстрая чешуйчатница. Однажды в гнезде была найдена крылатая самка *Leptothorax* sp. Относились к ней муравьи доброжелательно. В раскопанном гнезде бегунков нами найдена обосновавшаяся здесь самка саксаулового муравья *C. semirufus*.

В гнездах бегунков живут и мирмекофильные сверчки. Половозрелого сверчка, собирающегося покинуть гнездо бегунков, муравьи пытаются задержать, хватая за ноги. Но сверчок быстро поднимается в воздух. У входа в муравейник мы несколько раз находили мелких муравьев из рода *Cardiocondyla*. Они свободно разгуливали по жилищу, и хозяева на них не обращали внимания. В таком же положении находилось и зачаточное гнездо муравья *Plagiolepis pygmea*.

Бегунки никогда не враждуют с муравьями жнецами. Индиферентны они и к муравьям рода *Proformica*. Нами найден гнездовой холмик, в котором бегунки жили рядом с жнецами, а их ходы соединялись. Но однажды, возможно, потому, что тропинка по сбору урожая была проложена жнецами почти рядом с входом в небольшое гнездо бегунков, жнецы-солдаты организовали ожесточенное нападение на своих соседей, и те после слабого сопротивления переселились в другое место. С *T. caespitum* бегунки часто враждуют, устраивают на них набеги. Но иногда обе семьи этих видов обитают рядом без признаков враждебности. Бывает, в семье находятся смельчаки, которые наведываются к находящимся по соседству муравьям *T. caespitum*, затевают с ними драку и там погибают; собратья уносят таких зачинщиков в свое гнездо, спасая от опасности.

Бегунок — самый распространенный и, пожалуй, самый многочисленный муравей пустыни. Но семьи этого вида не бывают особенно многочисленными, а самая большая насчитывает не более 5—10 тыс. особей. Большими семьями жить в

пустыне трудно. Для этого надо иметь и немалую охотничью территорию; размеры же ее не могут быть беспредельными, даже несмотря на способность добытчиков удаляться на значительные расстояния от жилища.

Род PROFORMICA

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА PROFORMICA

1(2). Прилегающие волоски на середине второго тергита брюшка редкие, сравнительно длинные. Брюшко блестящее . . *P. mongolica* Emery.
2(1). Прилегающие волоски на середине второго тергита брюшка густые, короткие. Брюшко шелковистое . . . *P. epinotalis* K.-Ug.

Proformica epinotalis Kuzn.-Ugam., 1927— муравей полиморфный

Распространен в степных, полупустынных и пустынных зонах Средней Азии (рис. 21).

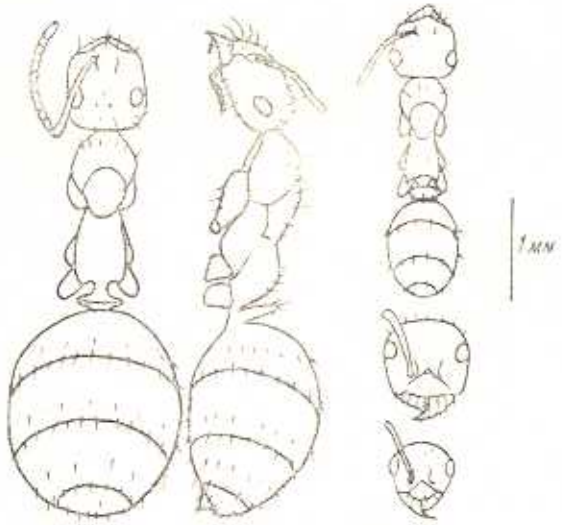


Рис. 21. Муравей полиморфный — *P. epinotalis*.

Ранее у нас (Мариковский, 1962в), как и у большинства других исследователей, до появления сводки Г. М. Длусского (1969) фигурировал под названием *P. nasuta*. По внешнему

облику, поведению и многим особенностям образа жизни похож на черного муравья бегунка, особенно на мелких рабочих. Отличить их можно лишь по родовым признакам, видимым только в сильную лупу. У муравьев рода *Proformica* вторые-пятые членики жгутика равны или меньше последующих, исключая последний; лобная площадка не выражена; лобные валики расходящиеся, а не параллельные. Типично пустынный вид, хотя заходит в зону предгорных степей, поднимаясь по южным склонам до высоты более 1 тыс. м. Предпочитает лёссовые пустыни, но селится и на закрепленных песках, на солончаковых почвах, реже — в каменистой пустыне. Иногда, подобно черным бегункам, на лето переселяется в низины на высыхающие солончаки, топкие засоленные берега озер, возвращаясь на зиму обратно. Обязательное условие места обитания этого вида — поверхность земли, бедная растительностью, по которой этот муравей передвигается с большой быстротой. Места обитания вида те же, что и у муравьев бегунков. Оба муравья селятся в непосредственной близости друг к другу, но враждебных отношений наблюдать между ними не приходилось, возможно потому, что днем деятельны только одни мелкие очень подвижные рабочие, ловко избегающие встречи с муравьями других видов, тогда как крупные рабочие активны ночью.

Пробуждаются ранней весной в теплые мартовские дни и прежде чем выбраться на поверхность земли, прогреваются вместе с самкой в поверхностной камере. Развитие протекает очень быстро: в апреле и мае в жилище уже можно видеть куколок рабочих или даже крылатых. Наиболее активен весной, а темп жизни соответствует развитию эфемерной растительности пустыни.

Живет немногочисленными семьями — до 100, реже 200 особей. Сильно полиморфен. Семья состоит из очень маленьких и крупных муравьев. Последние составляют половину или треть состава семьи. Между этими крайними группами существуют переходы. Обитание маленькими семьями — приспособительный признак к суровым условиям пустыни, в которых прокормить большую семью трудно: требуется большая территория охоты, размеры которой зависят от способности рабочих к передвижению и удалению на значительное расстояние от жилища. В гнезде или одна самка, если муравейник одиночный и вблизи него нет подобных семей своего вида, или несколько, когда вокруг расположены муравейники, образующие хорошо выраженную содружественную колонию. При

этом одна самка бывает, видимо, главной, с толстым брюшком, переполненным яичками, тогда как остальные — запасные, с брюшком, развитым слабее. В колониях муравейники располагаются довольно близко друг от друга, на расстоянии 5—40 м. Иногда удается подметить, как в колонии группа муравьев начинает строить новое жилище, в котором вскоре оказывается одна или даже несколько самок. Очевидно, образование новых семей происходит почкованием от семей старых, давно существующих. Между семьями колоний происходит обмен яичками и куколками.

Маленькие и самые оживленные муравьи-рабочие, передвигаются по поверхности земли очень быстро, часто на бегу останавливаются и, заскочив на комочек земли, камешек, как и черный бегунок, а также муравей рабовладелец *R. proformicarum*, совершают повороты на 90 или 180°. Отлично видят движение крупных предметов: рабочие, занятые строительством жилища и ежесекундно выскакивающие из его входа наружу, тотчас замечают склонившегося над гнездом человека и прячутся. Хорошо переносят жару и стремительно бегают по поверхности земли, раскаленной дневным жаром, слегка приподнимая над собой брюшко, подобно тому, как это делает муравей фаэтончик.

Жилище в основном построено по следующему типу. Из одного сильно суженного входа вертикально вниз идет центральный ход, пронизывающий аккуратные камеры, расположенные почти через одинаковые промежутки на различной глубине. Отступления от этой схемы незначительные (рис. 22).

Вход, особенно в семьях молодых, растущих и усиленно строящих жилище, часто окружен небольшим круглым валиком вынесенной наружу земли. Валик аккуратен и геометрически правилен, особенно на влажной солончаковой почве. Со временем вынесенная наружу почва высыхает, частично размельчается постоянно снующими муравьями, развевается ветром и от него ничего не остается, кроме малозаметного входа. Нередко над входом, особенно весной, когда интенсивно ведется ремонт жилища, сооружается небольшая трубочка, слегка возвышающаяся над конусом выноса.

Гораздо реже вместо одного входа оказывается несколько, которые образуются, когда поверхностные части муравейника повреждаются и муравьи вынуждены их восстанавливать. Но каковы бы ни были варианты архитектуры жилища, вход всегда сужен настолько, что через него не могут проникнуть ни самка, ни муравьи-«бочки».

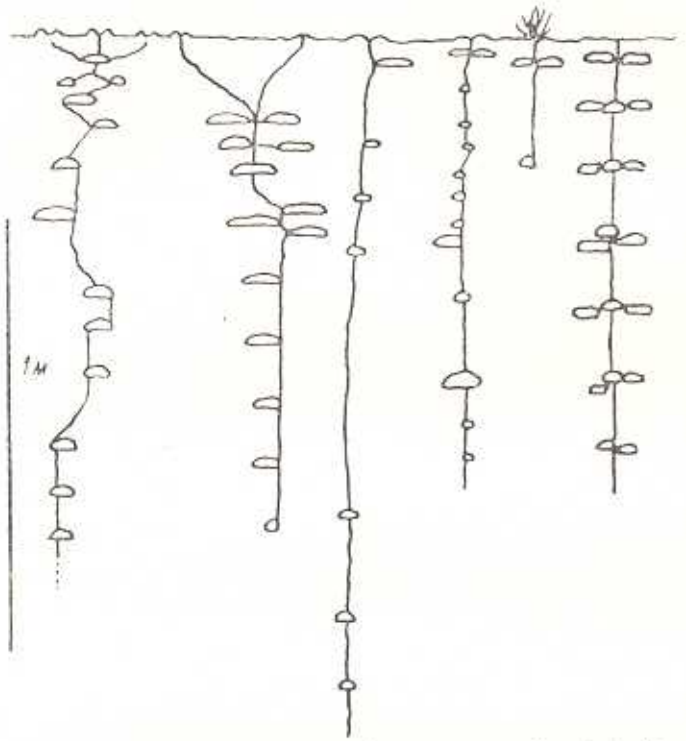


Рис. 22. Схема жилища полиморфного муравья *P. epinotalis*

Если ветер засыпает вход пылью, то муравьи, точно так же, как бегунки, ногами отбрасывают ее от входа. Так поступают все рабочие, появляющиеся на поверхности, в том числе и те, кто отправляется в поход или возвращается из него.

Иногда от центрального хода в сторону идет дополнительный ход, гораздо реже от поверхностных камер отходят в стороны 2 или 3 хода. Изредка центральный ход, пронизывая несколько поверхностных камер, сразу опускается в глубину и заканчивается единственной камерой. Подобная вариация отмечена у песчаного бегунка. По всей вероятности, зачаточная семья вначале строит поверхностную камеру, затем — центральный ход и самую глубокую камеру, впоследствии надстраивая промежуточные камеры. Иногда, особенно в каменистой пустыне, ход ведет под камень, в поверхностную камеру, откуда опускается вниз.

На самое жаркое время лета и зиму вход закупоривается. Закрывают его нередко и на ночь, особенно когда возле муравейника поселились враги — паучки мирмекофаги. Часто вход затыкается аккуратно подогнанными камешком или комочком земли, который муравьи затаскивают снаружи, пятясь в нору и волоча за собой эту своеобразную затычку. Одна такая семья, в которой жили муравьи рабовладельцы *R. proformicarum*, в течение нескольких лет всегда на ночь закупоривала свое жилище комочком земли.

Под входом на глубине 10—20 см, а иногда менее, располагается верхняя прогревочная камера. Иногда поверхностных камер несколько. Они расположены на одном уровне, особенно в старых семьях. В этих камерах ранней весной и поздней осенью прогреваются муравьи. Летом она пустует, так как поверхностные слои земли и без того очень нагреваются.

В жилище может быть от 6 до 10 расположенных друг над другом камер. Чем глубже, тем камеры меньше. На каждом уровне их может быть несколько. Пол камер горизонтальный, тогда как свод полусферический. В старых муравейниках центральный ход черный от экскрементов, которые выполняют роль своеобразной штукатурки.

Варианты жилища зависят и от характера почвы. На почвах с однородной структурой — солончаковых, лёссовых или песчаных — вертикальный ход опускается точно вертикально, камеры следуют через одинаковые промежутки, а все строение аккуратной архитектуры. На каменистых почвах структура жилища нарушается, центральный ход сильно отклоняется в зависимости от встречающихся препятствий. На почвах влажных, почти мокрых, куда переселяются муравьи на лето, муравейник расположен, как и у бегунков, близко к поверхности земли, камеры большие, легко вентилируемые.

Муравьи проформики почти никогда не приносят пищу в свое жилище в челюстях, все добытое доставляют в зобу. Отчасти это объясняется тем, что территория охоты слишком велика (в пустыне не так уж обильна добыча), отчасти тем, что вход в жилище настолько мал, что в него едва может пробраться только самый большой рабочий. Судя по многочисленным наблюдениям, основная пища этого вида — нектар цветков растений, особенно весенних. За сбором нектара на цветках всегда можно застать этого энергичного обитателя пустыни, часто рядом с мелкими муравьями других видов. Ранней весной семьи переключаются на сбор нектара с первых цветков пустыни — гусиного лука и тюльпанов. По-видимому, они

собирают еще и пыльцу. Этим занимаются все рабочие — самые маленькие, средние и крупные. Но число крупных рабочих постепенно уменьшается, так как часть из них превращаются в муравьев-«бочек». Нектар служит источником не только углеводного питания, но и влаги. Сборщики сносят его в гнездо и передают крупным рабочим, у которых брюшко сразу начинает раздуваться, становится прозрачным и настолько большим, что его обладатель уже не в силах передвигаться. Первые муравьи-«бочки» появляются в гнездах в начале или середине апреля. В засушливые годы запасы, содержащиеся в таких «бочках», служат единственным источником питания семьи. Муравьи-«бочки» находятся в самых нижних и прохладных камерах, повиснув на потолке. Анатомические особенности муравьев-«бочек» таковы, что содержимое брюшка не подвергается высыханию, несмотря на то, что жилище может находиться в сухом слое земли. Содержимое «бочек», даже умерщвленных и помещенных в коллекцию, месяцами остается без изменения. Эта замечательная особенность позволяет муравьям длительное время хранить свои пищевые запасы вместе с содержащейся в них влагой, что имеет громадное значение для выживания в суровых условиях пустыни.

Содержимое брюшка муравьев-«бочек» может быть различным. Чаще всего это прозрачная, слегка желтоватая, сладкая на вкус жидкость. Иногда мутная, беловатая или почти белая, бывает и черной.

Помимо нектара муравьи питаются мертвыми насекомыми, добывают и таких мелких, как тли, червецы; активно собирают и выделения тлей. Довольно часто их можно застать на ассимиляционных веточках саксаула, где они соскребывают микроскопические грибки, которых немало на этом дереве, уподобляясь, таким образом, в питании саксауловому муравью *Camponotus semirufus*.

В урожайные годы запасы, находящиеся в муравьях-«бочках», сохраняются до весны, и если наступает сильно засушливый год, а весной растения не вегетируют, то муравьи, вновь закупорив жилище, впадают в неактивное состояние до следующей весны. После голодного года и вынужденного заточения ко второй весне муравьи-«бочки» в семьях почти исчезают. Такими засушливыми были 1968, 1974, 1975 и 1976 годы. Многие семьи, едва открыв вход в жилище, закрыли его на все лето и пробыли в неактивном состоянии около 2 лет. Это явление продолженной спячки нами точно установлено на некоторых муравейниках, за которыми велись наблюдения в тече-

ние нескольких лет (к сожалению, наблюдения пришлось прервать, так как исследуемая территория была затоплена Капчагайским водохранилищем). Способность переживать критические годы жизни пустыни благодаря пищевым запасам выгодно отличает полиморфного муравья от других видов — обитателей пустыни. При длительной и многолетней засухе в пустынях, бедных растительностью, часть семьи постепенно вымирает. В таких муравейниках отчетливо видно несоответствие малого числа муравьев большим размерам жилища.

Интересно, что такие закупорившиеся и депрессирующие семьи, используя исключительно внутренние ресурсы, иногда воспитывают единственную самку, которая впоследствии покидает семью. От такого пассивного состояния при раскопке жилища муравьи быстро пробуждаются, становятся активными и, защищаясь, кусаются.

Муравьи закрывают вход в муравейник на лето и при благоприятных условиях жизни, в достаточной мере накопив пищевые запасы. В общем, весной всюду можно застать их на поверхности земли и, присмотревшись, найти крошечные входы в жилища. К июню или июлю, как только пустыня выгорает, подавляющее большинство муравейников закрывается и муравьи с поверхности земли исчезают. Поэтому там, где весной почва буквально кишит муравьями, летом их нет.

Ранее мы полагали, что муравей проформика, как и муравей бегунок,— типично дневной обитатель пустыни. Действительно, он часто закрывает вход в свое жилище на ночь и, как только всходит солнце и обогревает землю, открывает их; а множество мелких и самых активных рабочих отправляется на фуражировку. Мелкие рабочие отлично переносят жару, очень активны, быстры, неуловимы и, пожалуй, благодаря своей верткости и малым размерам не служат добычей ящериц. Но это предположение оказалось неверным. В дальнейшем удалось подметить интересную особенность биологии этого муравья. С наступлением ночи жизнь гнезда не замирает, и на смену мелким рабочим на фуражировку отправляются крупные. Днем они находятся в подземных ходах и не показываются на поверхности земли. К утру крупные рабочие-фуражиры возвращаются в жилища; если оно оказывается закрытым, то усаживаются на ближайших ко входу былинках в ожидании восхода солнца и пробуждения своих собратьев. Такую картину ждущих возле входа в свое жилище крупных

муравьев можно часто наблюдать рано утром в пустыне и по ним угадать расположение муравейника этого своеобразного муравья. Таким образом, у этого вида существует то, что неизвестно до сего времени для других видов муравьев — активная деятельность на поверхности земли в две смены, ночную и дневную. В дневной смене деятельны очень подвижные крошечные рабочие, в ночной — крупные и медлительные. Существование двух смен можно рассматривать как своеобразную защитную реакцию против врагов, главным образом против птиц и ящериц. Самые крупные муравьи пустыни — кампонотусы (*C. turkestanus* и *C. turkestanicus*) смогли в ней существовать только благодаря тому, что также ведут ночной образ жизни.

У муравьев проформик кроме ящериц и муравьев рабовладельцев *R. proformicarum*, о которых уже говорилось, нам не удалось найти врагов.

Proformica mongolica Emery, 1901— муравей полиморфный пустынный

Распространен в Средней Азии, Южной Сибири и Монголии. Встречен в саксаульниках. Редок. Устройство жилищ такое же, как и у предыдущего вида.

Род FORMICA

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА FORMICA

1(2). Передний край наличника с вырезкой; лобная площадка матовая; глаза без волосков. Голова и грудь красные и бурые . . . . . *F. sanguinea*

2(1). Передний край наличника без вырезки.

3(4). Затылочный край головы с глубокой выемкой. Брюшко черное или бурое. Голова и грудь частично красные, с темным пятном . . . . . *F. mesasiatica*

4(3). Затылочный край головы выпуклый, прямой или слабо выемчатый.

5(8). Лобная площадка блестящая.

6(7). Голова темная; грудь красно-коричневая, с черным пятном на верху, брюшко бурое или черное. Отстоящие волоски на голове и груди обильные, темные . . . . . *F. pratensis*

7(6). Голова, грудь и основание первого тергита брюшка красные, особенно у больших рабочих. Отстоящие волоски на груди и голове обильные, золотистые . . . . . *F. truncorum*

8(5). Лобная площадка матовая.

9(10). На нижней стороне головы 1—3 пары отстоящих волосков; если их нет, то голова целиком красная. На спинке и чешуйке многочисленные отстоящие волоски; на чешуйке отстоящие волоски расположены в 2 ряда и направлены косо вперед . . . *F. subpilosa*

10(11). На нижней стороне головы отстоящих волосков нет; верх головы всегда бурый или красно-бурый. Чешуйка либо без отстоящих волосков, либо имеется несколько волосков, расположенных в один ряд. На груди сверху не более 3 пар отстоящих волосков; грудь красноватая или бурая . . . . . *F. cunicularia*

11(10). На груди и чешуйке нет отстоящих волосков. Голова и грудь целиком желто-красные. Тело слабо скульптурированное, слегка блестящее . . . . . *F. clara*

Formica sanguinea Latr., 1798— кроваво-красный рабовладелец

Широко распространен в Палеарктике, обитает на просветленных участках зоны лесов, избегая глубокой тени; кроме того, обычен в горных лесах Кавказа, Тянь-Шаня, Тибета и Гималаев. Проникает и далеко на север; по C. A. Collingwood (1961), это один из распространенных видов в Скандинавии (рис. 23).

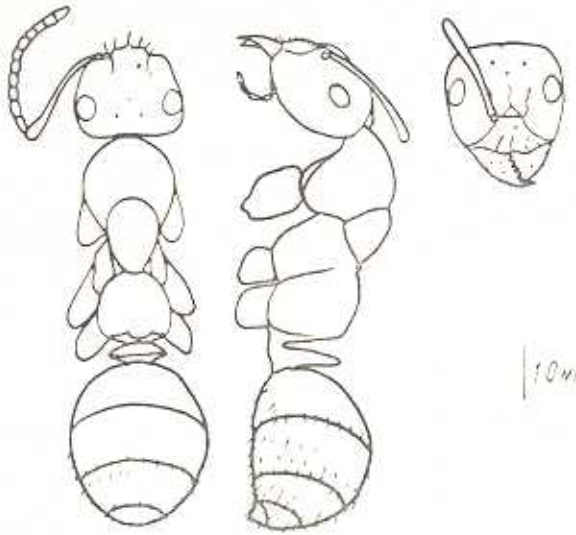


Рис. 23. Кроваво-красный рабовладелец — *F. sanguinea*

Многочислен в горах Заилийского Алатау. Здесь он нами был изучен довольно подробно ранее (Мариковский, 1967). Г. М. Длусский (1967) в своей монографии, посвященной роду *Formica,* указал на карте только одно место нахождения этого вида — в зоне пустынь, в самом низовье р. Или, по всей вероятности, имея в виду единичную находку этого муравья

Л. С. Бергом, на которую еще в 1905 г. сослался М. Д. Рузский. Между тем, этот вид повсеместно проникает в зону пустынь и обитает там в интразональных участках по долинам рек, в тугаях рек Или, Лепсы, Чу, по солончаковым низинам и в солончаковой пустыне, заросшей крупными кустарниками, в понижениях близ озер. В общем, он следует за муравьями *F. cunicularia* и *F. subpilosa,* ради куколок которого совершает набеги.

Иногда помощником оказывается муравей *F. mesasiatica.* В сухих руслах каменистой пустыни подгорной равнины западных отрогов Джунгарского Алатау (горы Чулак, Алтын-Эмель) муравейники иногда построены по типу жилищ обитателей гор, т. е. над землей создаются небольшие холмики из растительных остатков. Муравьи, обитающие в зоне пустыни, отличаются от живущих в горах: они заметно крупнее, темнее и окрашены контрастнее. Тем не менее осмотр коллекционного материала из различных ландшафтных зон Семиречья, а также из южных районов Средней Азии, с одной стороны, из Западной Сибири и Северного Казахстана, с другой, не дает основания для выделения муравья в самостоятельный таксон, а дробление *F. sanguinea* на несколько подвидов, произведенное Н. Н. Кузнецовым-Угамским (1926), нам кажется ошибочным. Между тем в Северной Америке около 20 видов и вариаций составляют (Соок, 1953) так называемую группу *F. sanguinea.*

Обитает рабовладелец в зоне пустыни, как правило, одиночными муравейниками, и вторая форма общественной жизни ему, по-видимому, неведома, в противоположность муравьям — обитателям гор.

Во время налетов, как удалось установить, возле гнезда, намеченного к разграблению, так же, как и амазонка, делает временное убежище, куда сносит захваченных куколок. Благодаря такому приему каждый участник похода успевает сделать несколько рейсов с куколками, и налет оказывается более эффективным. Как и при набегах амазонок, муравьи разграбляемой семьи все свои усилия направляют на то, чтобы как можно скорее вынести на поверхность куколок и спрятаться с ними на окружающей растительности. Однажды в тугаях р. Или (среднее течение, ур. Карачингиль) найдены нами в гнезде амазонки *P. rufescens* вместе с муравьем прытким *F. cunicularia* на положении помощников.

Грабительские походы кроваво-красных рабовладельцев не столь стремительны и массовы, как амазонок. С течением

времени семья этого муравья ослабляет походы за куколками, прекращает их совсем и в муравейнике исчезают помощники. Таким образом, явление «рабовладельчества» у этого вида непостоянное и проявляется в период обоснования, роста и укрепления семьи.

Еще Н. Н. Кузнецов-Угамский отметил, что кроваво-красный муравей, обитающий в горах Средней Азии, живет без помощников. Этому обстоятельству автор придавал особое значение, полагая его как индикатор принадлежности к самостоятельной таксономической единице. То же было высказано и Г. М. Длусским (1962). Между тем, этот вид многие мирмекологи относят к так называемым примитивным рабовладельцам, способным после обоснования к развитию семьи без помощников. Проявление инстинкта рабовладельчества зависит от сложной обстановки окружающей среды. Типичный *F. sanguinea*, обитающий в хвойных лесах Западной Сибири, по нашим наблюдениям, очень часто обходится без помощников. E. O. Wassman (по Wheeler, 1907) установил соотношение гнезд без помощников к гнездам с помощниками, равное 40 к 1 (на материале просчета 410 гнезд), а W. M. Wheeler, наоборот, столкнулся с обратным явлением.

Представление о том, что среднеазиатский кроваво-красный муравей и, в частности, не существующая его вариация *F. s.* var. *rotunda* не имеют помощников, явно ошибочное; оно сложилось потому, что образ жизни этого насекомого оставался неизвестным. Инстинкт его «рабовладельчества», однако, несколько своеобразен. Помощников много в зачаточном муравейнике, особенно в том, куда самка рабовладельца проникла для основания новой семьи, много их и в зачаточной семье, нуждающейся в помощниках и совершающей за их куколками походы. В дальнейшем в окрепшей семье помощники постепенно вымирают. В колониальных семьях обходятся и вовсе без них: здесь основание новых семей происходит почкованием. Очень часто впечатление об отсутствии помощников бывает ложным; когда их мало, они, как правило, находятся в жилище и на поверхность земли не показываются, так как заняты внутренней службой. На поверхности земли помощников можно застать лишь в том случае, если их много. Иногда во время продолжительного наблюдения за муравейником можно заметить помощника, перебежавшего из входа во вход. Но при глубокой раскопке гнезда автор нередко находил помощников там, где на поверхности они никогда не показывались.

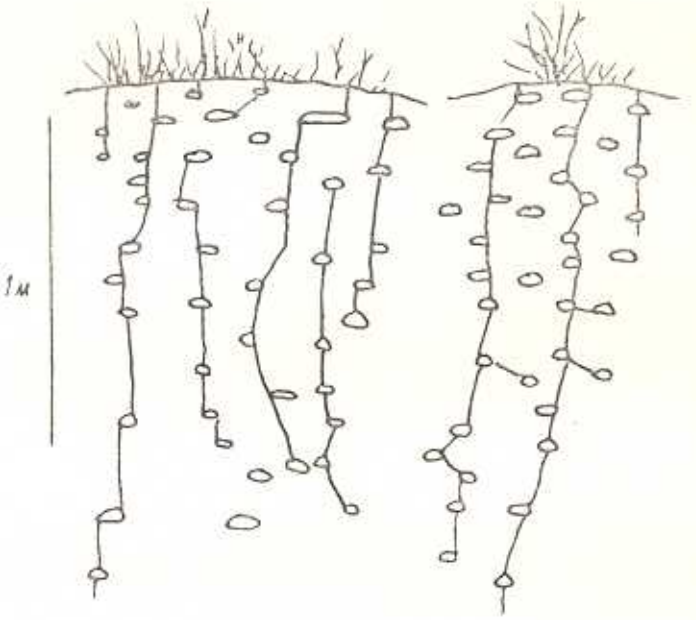


Рис. 24. Схема жилища кроваво-красного рабовладельца — *F. sanguinea*

F. sanguinea привлекал своим образом жизни внимание многих крупных мирмекологов. A. Forel (1929) и M. Huber (1820) считали этот вид самым развитым в психическом отношении. Способ основания семьи был прослежен еще W. M. Wheeler (1960) для Северной Америки.

Строение гнезда в основном соответствует архитектуре, принятой у муравьев-помощников. Это, в общем, характерное для большинства представителей подрода *Serviformica* жилище с множественными камерами — поверхностными и постепенно уходящими на глубину до метра и более, расположенными без заметной правильной системы. Камеры связаны ходами. Часто муравейник находится под камнем, нередко большим. Под ним же располагаются прогревочные камеры. О значении каменной крыши для муравьев — обитателей пустыни мы уже говорили, все сказанное относится и к описываемому виду. Растительных остатков, палочек, мусора на свое гнездо не натаскивает, в противоположность муравьям, обитающим в горах (рис. 24).

В муравейниках могут воспитываться только одни самки или самцы, или совместно те и другие.

Всюду в зоне пустыни немногочислен, и колоний подобных тем, которые наблюдались нами в горах Тянь-Шаня (Мариковский, 1967а), не образует. В связи с этим возникновение новых семей отпочковыванием от старых не распространено. Теплолюбив. При сильном затенении жилища растительностью иногда выносит куколок для прогрева на поверхность земли. В самые жаркие часы дня летних месяцев снижает активность и не выходит из жилища.

Активный хищник, трупоед, доильщик тлей. Враждует с муравьями-соседями, постепенно и легко выживает их с гнездовой территории, истощает семьи муравьев, у которых добывает куколок.

Formica mesasiatica Dlussky, 1964— среднеазиатский тонкоголовый муравей

Обитает в горах Тянь-Шаня и Памиро-Алая, где поднимается по остепненным и луговым склонам до высоты 1500—2500 м над ур. м. В зоне пустынь Семиречья встречается изредка на теневых склонах вершин хребтов Малай-Сары,

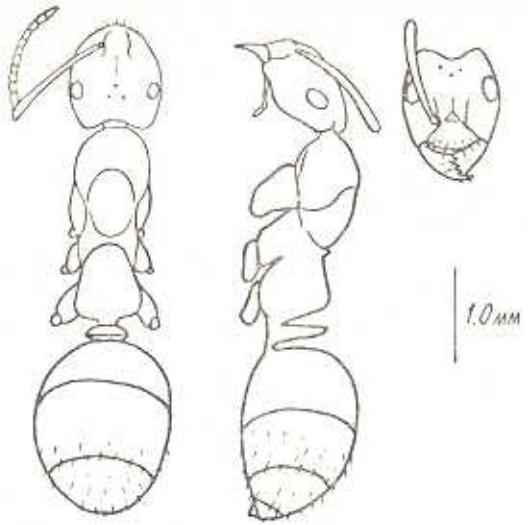


Рис. 25. Среднеазиатский тонкоголовый муравей — *F. mesasiatica*

Чулактау, Алтын-Эмель со степной растительностью. Казалось бы, он не может быть причислен к обитателям пустыни. Однако редкие семьи этого вида обнаружены нами на опушках тугаев в верхнем течении р. Или, среднем и нижнем течении р. Чарын, ее притока Темирлик, среднем течении р. Чилик, по краю крошечных оазисов у родников в ур. Мынбулак среди каменистой пустыни, в подгорной равнине западных отрогов Джунгарского Алатау. Здесь на обильно освещаемой жаркими лучами солнца территории он строит очень низкий конус с небольшим количеством на его поверхности мелких и тонких обрезков стеблей травянистых растений или чешуек зерен злаков и т. п. (рис. 25).

Хищник, трупоед, потребитель тлевых выделений. В биологии, поведении много черт, сходных с муравьем *F. pratensis*.

Formica truncorum Fabr., 1804— красноголовый муравей

Широко распространен в лесостепной и степной зоне Палеарктики, в горах Средней Азии, Монголии, Северо-Западного Китая. В Заилийском Алатау — один из доминирующих видов. Селится по опушкам словых лесов, среди кустарниковой растительности.

Изредка встречаются единичные муравейники в тугаях рек Чилик и Чарын, под покровом леса. Здесь, в нетипичной обстановке для него, семья никогда не достигает процветания.

Formica subpilosa Ryzsky, 1902— прибрежный муравей

Обитает по долинам рек, берегам озер, орошаемых каналов Средней Азии, Афганистана, Южной Сибири, Монголии, Северного Китая, Тибета (рис. 26).

Теплолюбив и влаголюбив. В Семиречье обитает повсюду по рекам, впадающим в Балхаш, по берегу этого озера, по ручьям, реже — вдоль орошаемых каналов; по долинам рек достигает предгорий, где, впрочем, очень редок, очевидно, вытесняется прытким муравьем. Разбит на несколько подвидов; из них подвид, обитающий в Семиречье, относится к *F. s. litoralis* Kur.-Ugat, 1926 (Длусский, 1967). Всюду селится возле водоемов, за что и получил название «прибрежный», а так-

же на влажных почвах. Селится и на солончаковых почвах вдали от воды, когда грунтовые воды близки; тогда рабочие окрашены ярче: грудь гораздо краснее. Вообще же предпочитает песчаные слабо закрепленные почвы близ водоемов. Незакрепленных песков избегает, поселяясь на прибрежных дю-

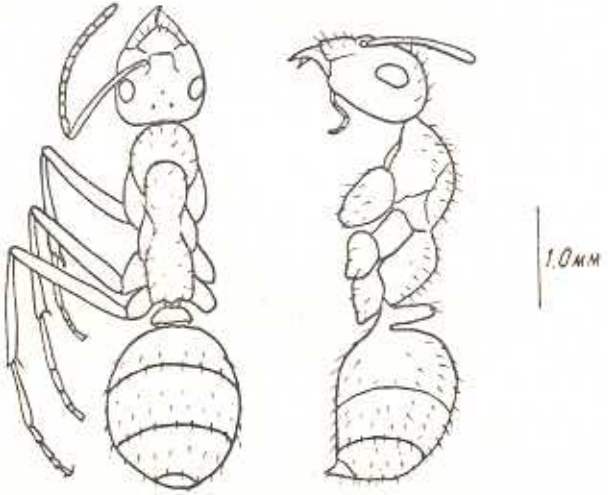


Рис. 26. Прибрежный муравей — *F. subpilosa*

нах только во время половодий. Г. М. Длусский (1967) сообщает, что на засоленных почвах этот вид не селится, а на вновь орошаемых землях заселяет лишь места с минимальной засоленностью. Это не совпадает с материалом наших наблюдений. Очевидно, биология вида на различных участках ареала разная. В общем, этот муравей более всего связан не только с влажными почвами, но и с самими берегами водоемов, которые регулярно посещает.

Как и у *F. cunicularia*, массовый лёт происходит летом, в конце июня. Крылатые особи собираются в отчетливо выраженные скопления на открытых больших косах, на которых в течение дня происходит копуляция. Каждая самка копулирует много раз, отчего брюшко ее сильно увеличивается. После копуляции отяжелевшие самки, не без труда поднимаясь в воздух, разлетаются во все стороны.

Муравейники чаще всего располагаются на чистых хорошо прогреваемых площадках и имеют множество выходов наружу. Ходы погружаются на глубину до полуметра, иногда

чуть больше. Жилища его часто затопляются. Если затопление происходит постепенно, то муравьи свободно перекочевывают на возвышенные места, чаще всего на песчаные дюны, где строят временные убежища. Здесь они конкурируют и враждуют с другими видами муравьев, также ищущими спасения от затопления. Нередко жилища прибрежного муравья затопляются во время половодья, но насекомые тотчас откапываются, как только вода сходит. Нередко муравейники к тому же заносит толстым слоем ила, который, как только сходит вода, подсыхает и покрывается глубокими трещинами. Муравьи, откапываясь, пользуются этими трещинами. Каким образом муравьи переживают наводнение и длительное затопление жилищ, имеют ли они под землей особые камеры, в которых сохраняется воздух,—неизвестно.

Прибрежный муравей в значительном количестве найден нами в пойме р. Или в песках Сары-Ишикотрау, где среди барханов много озерков. Но в связи с заполнением Капчагайского водохранилища и понижением уровня воды в низовьях р. Или, а также перевыпасом и засухой этот вид стал вымирать. В местах сильного выпаса скота жилище стал располагать только у основания кустиков тамариска или куртин злака чия. Здесь ходы муравейников уходят на глубину до 80 см, часто идут вдоль корней растений. В каждом муравейнике было удивительно мало муравьев. Вместе с тем, их оказалось довольно много в пустыне Сары-Ишикотрау на территории так называемых «баканасов»— сухих русел (оставшихся после того, как р. Или несколько сотен лет назад изменила направление) с кое-где сохранившейся тугайной растительностью. Здесь при полном отсутствии водных источников муравьи постепенно адаптировались к изменившимся условиям существования. Подобные места обитания этого вида представляют собой реликты.

Иногда способны освоить под жилище лежащую на песке валежину с ходами, проделанными древоточащими насекомыми. Может обосноваться и вне дерева или в его комле, если только он сильно источен насекомыми. Но такие случаи редки, так как подобные деревья оказываются всегда занятыми муравьями *Crematogaster subdentata*.

Питается насекомыми, как погибшими, так и живыми, доит тлей. Особенно часто охотится возле воды по самой кромке берега, собирая какую-то мелкую живность, посещает цветки молочая *Euphorbis*, зонтичных и других растений, на которых собирает нектар. Как хищник-почвообразова-

тель может быть отнесен к полезным насекомым. Ю. С. Тарбинский (1966) считает этот вид вредным в орехо-плодовых лесах Киргизии.

Активен днем, но в самое жаркое время года на день прячется в подземные ходы, пережидая жару. Во время же наводнений массовое и дружное переселение совершает ночью, когда более безопасно. На крылатых самок нападает оса *Cerceris solskyi* Rad. (какую добычу заготавливает эта оса в межбрачный период — неизвестно), истребляют их различные виды муравьев-хищников.

Нередко обитает совместно с пустынными кампонотусами *C. turkestanus* и *C. turkestanicus*. Но, видимо, в контакт с ними не вступает и не конкурирует, так как оба муравья ведут ночной образ жизни. С муравьем *F. cunicularia*, по всей видимости, враждебен: совместно с ним не встречается и замещает его (на сухих руслах р. Или пустыни Сары-Ишикотрау в местах обитания, занятых описываемым видом, *F. cunicularia* отсутствует). Сильно истребляется ящерицами, которые часто караулят рабочих у входа в муравейник. Зрение хорошо развито. Заметив опасность, быстро прячется во входе. Кислоты не выделяет и позу угрозы, характерную для муравья группы *Formica*, не принимает. Самки способны основывать семью самостоятельно. Обитает как одиночными (с немногочисленными рабочими) семьями, так и большими содружественными колониями. Одиночные муравейники враждуют друг с другом. Трупы собратьев не ест, хотя охотно питается муравьями других видов.

По численности значительно уступает *F. cunicularia*, и в тугаях, где много прыткого муравья, отсутствует.

Хорошо откапывает ходы от песка; нередко каждый выскочивший наверх муравей, прежде чем отправиться на охоту, некоторое время отбрасывает песок от входа. Засыпанный песком, легко из него выбирается, направляясь по кратчайшему пути строго вертикально кверху. Слой песка в 10 см преодолевает за 1—2 мин.

Охотится и на деревьях. Ранней весной воспитывает вначале самых маленьких рабочих, очевидно, для внутренней службы. С наступлением зимы откочевывает повыше на берега, в места, недоступные воде; с наступлением весны переселяется поближе к берегу. Когда такое переселение происходит в дневное время по горячему песчаному бархану, особенно наглядна неравномерная адаптация членов семьи к температуре. Муравьи-носильщики переносят в челюстях муравьев

внутренней службы (по внешнему виду вполне окрепших после выхода из куколок), часто забегая с ними для охлаждения на травинки. Достаточно у носильщика отнять муравьяноша и оставить на поверхности песка, как лишенный опеки мгновенно погибает от перегрева. Муравьи без ноши свободно передвигаются по горячему песку, не забегая на растительность. При повышении уровня воды затевает переселения задолго до того, как вода выходит из берегов и затопляет муравейники, очевидно, реагируя на появление воды в подземных камерах и ходах.

Остатки пищи складывает в одной камере. Иногда эту камеру очищает, и тогда по выброшенным наружу отбросам можно судить о питании муравья. Подобно муравью бегунку, посещает гнезда жнецов и утаскивает выброшенные на поверхность земли трупы, выполняя роль санитара. Подбирает и выброшенных наружу погибших от грибковой болезни куколок муравья *T. caespitum*.

Хорошо развита взаимопомощь: тотчас откапывает вдавленных в почву или заваленных ею рабочих.

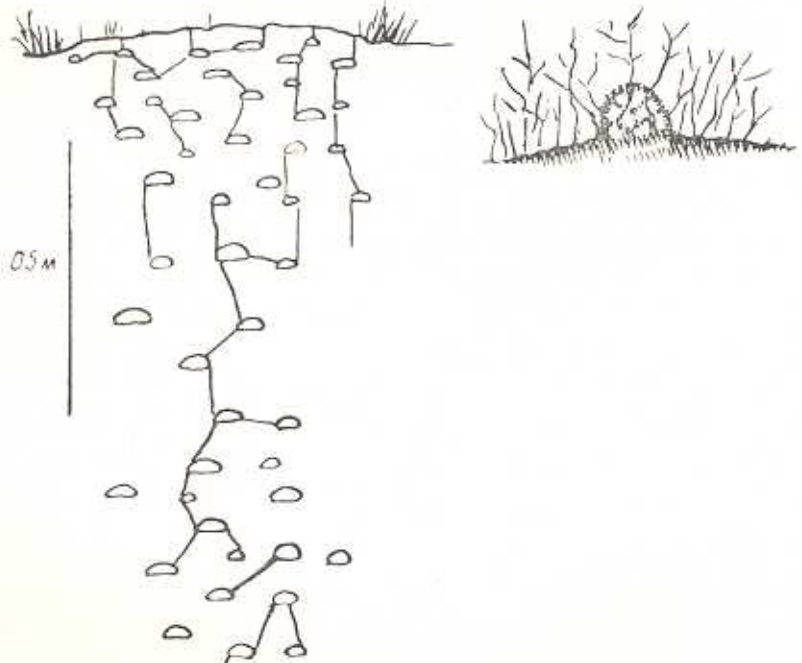
Formica cunicularia glauca Ruzsky, 1895— муравей прыткий

Один из самых распространенных и многочисленных муравьев Семиречья. Заселяет лесостепную и степную зоны европейской части СССР, Крыма, Кавказа, Северный Казахстан, юг Западной Сибири, западную часть юга Восточной Сибири, горы, предгорья, оазисы, туган и орошаемые участки Средней Азии (рис. 27).

Изменчив: в пустынях, в местах с очень бедной растительностью, рабочие мелкие, однотонно-темные, во влажных местах с богатой растительностью и обилием добычи — они крупные, контрастно окрашенные, похожие на степного муравья *F. pratensis*. Между этими двумя крайностями существуют многочисленные переходы.

Распространен широко, начиная от южных склонов зоны предгорных степей, в полупустынях, в понижениях пустынь, по сухим руслам дождевых и весенних потоков, с более или менее сохраняющейся на лето растительностью, вокруг водоемов, оросительных каналов, в оазисах, в горных тугаях рек Чарын, Чилик, в тугаях рек пустыни Или, Каратал, Аксу и других, вокруг оз. Балхаш.

Рис. 27. Муравей прыткий — *F. cunicularia*



Обычно муравейники располагаются на расчищенных, хорошо освещаемых солнцем площадках, в тугаях и на небольших возвышениях или дорогах, имеют несколько, даже много входов. Если по дорогам часто ездят машины, то использует их обочину, особенно обращенную к югу. Направляясь на охоту, передвигается по дорогам. Особенно сильно привязаны к дорогам муравейники, образующие колонии (Мариковский, 1973). Охотно селится по краям тугаев, граничащих с песчаными и галечниковыми отмелями рек и озер. Если вокруг густая растительность, то над входами в гнездо строит конус выноса из земли (подобно тому, как это делает блуждающий муравей *Tapinoma erraticum*), в котором прогревает молодь. Если гнездо слишком затеняется растительностью, то кочует, легко бросая жилище и устраивая новое. Охотно селится и под камнями, иногда под большими. Подземная часть муравейника состоит из многочисленных камер полусферической формы. Камеры высокие. Если почва влажна и грунтовые воды близко, камеры могут опускаться не ниже полуметра; в сухой почве они устроены на глубине около 1,5 м и более. Расположение камер не подчиняется какой-либо строгой архитектуре. Но в общем их число постепенно уменьшается в глубину. Прогревочные камеры многочисленны, располагаются под поверхностью земли, если гнездо не затенено и над входом не построена земляная насыпь (рис. 28).

Развитие рабочих происходит ранней весной. Куколки же крылатых появляются только к концу июня.

В городах и крупных поселениях долго пытается сохранить свои семьи, выбирая места, где мало прохожих, транспорта и сохранена растительность. Но иногда занимает совершенно несвойственные ему места обитания. Так, одна муравьиная семья поселилась на чердаке трехэтажного кирпичного дома, протянув тропинку охоты вниз, к узенькой полоске палисадника.

Самки и самцы воспитываются позже, чем у *F. pratensis*, а куколки и крылатые самки и самцы появляются летом, в конце июня или даже в конце июля. Как и обитающие в Западной Сибири муравьи группы *F. rufa*, при запоздалой и прохладной весне и недостатке тепла часть куколок воспитывает без кокона, голыми. Выходит весной на поверхность позже степного муравья, когда начинает хорошо прогреваться почва, в конце марта — начале или конце апреля. При первых теплых весенних днях основательно прогревается в поверхностных камерах, только после этого начиная постепенно

появляться на поверхности земли. Пробуждение не у всех одновременное, но те, кто очнулся, сразу переносят в прогревочные камеры спящих муравьев. Деятелен осенью и весной днем. В теплое время года активен ночью, хотя и меньше.

Питается самыми разнообразными насекомыми, в том числе и их трупами; совместными усилиями подтаскивает к муравейнику добычу крупного размера. Умело падает на насекомых линяющих, находящихся в беспомощном состоянии. Охотно посещает цветки и пьет нектар, особенно в зоне пустынь весной. Активно ухаживает за тлями, из-за которых враждует с другими муравьями. Иногда, впрочем, смирясь, обслуживает тлей вместе с другим видом. В пустыне, в местах перевыпаса, а также в сухое и раннее лето, когда растительность пустыни не развивается и выгорает, муравьи испытывают голод; много их гибнет, и на поверхность гнезда постоянно выбрасываются высосанные трупы. Пьет вытекающие из растений соки и становится их защитником. Так, лакомясь соком еще нераскрывшихся соцветий татарника колючего, защищает его от вредителей растения: бронзовок, пестрокрылок, некоторых видов слоников.

Брачный лет протекает в конце июня, в одно и то же время (как и у близкого вида — муравья прибрежного *F. subpilosa*) и носит массовый характер. Крылатые муравьи собираются в одном месте, образуя большое и плотное скопление во много тысяч особей. Самцы реют над землей на небольшой высоте, скопляясь вокруг кустиков и возвышающихся предметов. Сюда же прилетают самки, которые многократно копулируют, и, сильно отяжелев, с раздувшимся брюшком разлетаются во все стороны. Видимо, брачный лет протекает в каждой местности одномоментно. Одно массовое брачное скопление нами наблюдалось в пойме р. Или в конце июня и закончилось за 2 дня. В то время погода после дождливых дней была слегка пасмурной, жаркой. Наиболее оживленным лёт был рано утром; к наступлению жары (к 14 ч) прекратился и более уже не возобновлялся. Другое брачное роение наблюдалось в тугае горного типа среднего течения р. Чилик в ур. Бартогой в конце июля. Здесь оно также началось после дождливого дня. В первый день лета рой образовали одни самцы. На второй день появились в массе самки, очевидно, привлеченные запахом, исходившим от брачного скопления. Возможно, строго определенные погодные условия как бы служат сигналом для начала брачного лета. Массовость и одновременность лета облегчает встречу пар в течение брачного периода.

Муравей мирного нрава, и только в местах с богатой растительностью, где рабочие крупнее и контрастнее окрашены, более энергично защищается и даже способен слегка брызгаться кислотой. Взаимопомощь развита хорошо; рабочих, на которых напали враждебные муравьи, сразу выручают собратья-рабочие.

Во время брачного лета самок заражают мухи-тахины. Мух довольно легко увидеть на фоне неба возле летающих в брачных скоплениях самок. Иногда мухи крутятся возле входа в муравейник, дожидаясь вылета крылатых самок. Но самым опасным врагом этого вида является муравей амазонка *P. rufescens*. Он часто совершает набеги на муравейники и отнимает куколок. Гнезда, подвергшиеся нападению амазонок, никогда уже не могут оправиться, живут небольшой семьей, с малым числом рабочих. Только набегами амазонок можно объяснить, что этот муравей чаще всего обитает немногочисленными семьями. Муравейники же с большим количеством рабочих, с многими входами на поверхности земли при ближайшем осмотре оказываются принадлежащими муравью амазонке. Особенно отрицательно влияют на этого муравья амазонки в зоне предгорий.

В меньшей степени этот муравей подвергается нападению со стороны другого рабовладельца — кроваво-красного муравья *F. sanguinea*; последний в основном обитает в горах, в зоне елового леса, где избирает полянки и склоны, хорошо освещаемые солнцем. Лишь там, где нет амазонок, нет и резко выраженных конкурентных взаимоотношений с другими муравьями; если кормовые условия хороши, то муравьиная семья может быть сильной и большой.

Во время налета амазонок прыткие муравьи стремятся как можно скорее унести из муравейника куколок и спрятаться с ними вблизи жилища. Чаще всего спасатели взбираются на высокие растения, где и пережидают налет амазонок. Как только колонна грабителей исчезает, направляясь в свое жилище, муравьи-спасатели постепенно возвращаются обратно.

Активная защита гнезда организуется очень редко и только теми семьями, которые не имеют опыта, не испытали налета, а рабочие крупные и контрастно окрашены. Обычно активная оборона мало эффективна: гибнет лишь несколько амазонок, тогда как прытких муравьев амазонки парализуют или, реже, убивают.

Самки бродят недолго, возможно, потому, что организуют семью самостоятельно. Во всяком случае, встретить бродячих

самок этого вида во много раз труднее, чем степного муравья. Но самок, зарывшихся в землю для основания собственной семьи, можно часто увидеть. Нередко во время разлета рабочие ловят своих же самок и, оторвав им крылья, затаскивают в подземные ходы. Иногда в такое время на муравейниках можно застать сразу по нескольку растянутых за ноги самок, которых поочередно заносят в муравейник. Таким самкам рабочие усиленно предлагают пищевую отрыжку, поворачивая голову на 180°, т. е. выражая настойчивую просьбу принять еду, что нами ранее наблюдалось у муравья древоточца (Мариковский, 1958б). По-видимому, некоторые насильственно принятые самки впоследствии сбегают из муравейника-«реципиента», так как вскоре после брачного периода можно встретить кочующих по поверхности самок с переполненным брюшком и со следами не обломанных, а обгрызанных крыльев.

Очень интересный способ основания муравейников нами наблюдался на галечниковых косах горного тугая р. Чилик в ур. Бартогой, а также на илисто-песчаных косах р. Или (Мариковский, 1967б). Здесь сразу после брачного лета поселялись, часто вблизи друг от друга, самки. Каждая, выкопав себе каморку, приступала к основанию семьи. Вскоре в каждой семье появлялись маленькие однотонные и темноокрашенные рабочие, которые и принимали на себя заботы. На р. Или, когда в реке начала прибывать вода из-за таяния ледников в горах, самки за несколько ночей покинули свои временные гнезда, куда-то переселившись. На галечниковых же косах р. Чилик семьи продолжали развиваться, и в каждой из них к осени появлялось до нескольких десятков маленьких темных рабочих. Муравьи соседних зачаточных муравейников относились друг к другу дружелюбно; между ними существовал постоянный контакт; они забегали друг к другу, и вся галечниковая коса представляла как бы одну колонию зачаточных муравейников. Плотность поселений была значительной — в среднем на 1 м² около 2 гнезд. Нередко в 1 гнезде находилось 2 самки. Некоторые самки переходили из гнезда в гнездо, как бы продолжая бродяжничество. Таким образом, уже в самом зачатке своем муравьи образовали колонию с тесными связями между отдельными муравейниками. Подобный случай совместного и содружественного образования колонии — исключителен, не отмечен ни у каких видов муравьев и не укладывается в существующие схемы (Wheeler, 1960) взаимных отношений муравьев одного вида.

Интереснее всего то, что с наступлением осени все зачаточные муравейники исчезали с галечниковых кос: очевидно, насекомые перекочевывали на берега в тугаи. Какова их дальнейшая судьба, поселялись ли они совместно или каждая семья находила для себя место для основания постоянного муравейника — неизвестно.

Во всем этом интересно, что закончившие брачный полет самки нашли своеобразную резервацию, не занятую другими муравьями, и, таким образом обезопасив себя от губительной и опасной конкуренции, приступили к основанию семьи, впоследствии перейдя на место постоянного поселения. Впервые такая колония зачинающихся муравейников нами найдена в 1964 г. В последующие годы это место постоянно служило приютом для самок, закончивших брачный лёт, пока река не изменила свое русло. Аналогичное явление нами обнаружено у муравьев жнецов. Таким образом, можно предполагать, что, разыскивая место для основания муравейника, самка тщательно его обследует и оценивает прежде всего с точки зрения занятости другими муравьями.

В общем, прыткий муравей селится одинокими враждующими между собой семьями. Но в благоприятных местах образует колонии из близко расположенных полигинных семей, дружелюбно друг к другу относящихся. И, наконец, этому виду свойственна форма общественной жизни (Мариковский, 1960б, 1962в, 1964б), когда отдельные семьи, разрастаясь, сливаются и образуют на территории в несколько гектаров одни сплошной муравейник. Поверхность земли такого муравейника пестрит от множества входных отверстий; по ней всюду снует множество муравьев; они всегда возбуждены, очень деятельны, насторожены. Сигналы опасности передаются с большой быстротой, потревоженные рабочие нападают на человека и активно защищают свою территорию. На ней немало муравьев-наблюдателей, не занятых другими делами.

Одну такую территорию сплошного муравейника пересекала проселочная дорога, по которой очень редко проходили автомашины. Когда после проехавшей машины на земле оставались раздавленные и полураздавленные муравьи, в колонии наступало возбуждение и массы рабочих устремлялись на дорогу, осматривая пострадавших и утаскивая их в свои жилища на съедение.

Поселяясь в садах, муравей прыткий энергично поедает и тем самым приносит несомненную поль-

зу. Вместе с тем в молодых садах он усиленно разводит тлей, чем приносит вред. Личинок златоглазок и сирфид, поселившихся в колониях тлей, не замечает, но личинок коровок и самих жуков усиленно и жестоко преследует. Поедает он и многих других насекомых — вредителей сельского хозяйства. На поливных землях долго не выдерживает заливания своих жилищ водой и рано или поздно перекочевывает.

Очень редко, но поражается дикроцелиями, что в общем согласуется с данными И. А. Анохина (1966).

Враждует с муравьями-соседями других видов, особенно с *Tetramorium caespitum*. В одном гнезде, расположенном вблизи колонии *T. caespitum*, в поверхностных камерах была масса этих мертвых муравьев (судя по всему, тех, которые, нападая на прытких, цеплялись за их конечности). Как пища они не использовались. Иногда гнездо прыткого муравья оказывается рядом с *T. caespitum*, и признаков враждебности семьи не проявляют.

Разведчики прыткого муравья постоянно следят за соседними гнездами, регулярно их посещая. Нередко, подобно степному муравью, поселяется на гнездовых холмиках желтого лазиуса *Lasius flavus*, постепенно вытесняя его и истребляя. Однажды было найдено гнездо, в котором желтого лазиуса выживал черный лазиус. Обоих лазиусов, в свою очередь, преследовал и вытеснял поселившийся на гнездовом холмике прыткий муравей.

Один раз в горах мы нашли совместное гнездо прыткого муравья с *Formica fusca*. Рабочие прыткого муравья составляли примерно десятую часть населения этого смешанного муравейника. При раскопке найдено несколько самок *F. fusca* и 1 самка *F. cunicularia*. Весьма вероятно, что последняя основала свою семью в гнезде *F. fusca*, но самок-хозяек не уничтожила (хотя, как уже было сказано, одиночные самки легко основывают семьи самостоятельно).

Formica clara Forel., 1886— долинный муравей

Этот муравей распространен по долинам рек и в оазисах в советских республиках Средней Азии, а также в Афганистане, Сирии, Израиле. Для Семиречья отмечается впервые, и, по-видимому, этот район — самая северная граница ареала вида. Здесь он был нами найден всего 2 раза в среднем течении р. Или. Гнезда располагались на песчаной почве у самой реки по краю тугайной растительности. Муравейники не были обследованы, наблюдения над ними не проводились.

Formica pratensis Retz., 1783— степной муравей

Обитает в Европе и Азии. Северная граница его ареала совпадает с северной границей смешанных лесов, а на юге — с границей горных степей Тянь-Шаня. К востоку его численность постепенно падает; в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке редок. Указание на то, что южная граница этого вида совпадает с южной границей степей (Длусский, 1967) не-

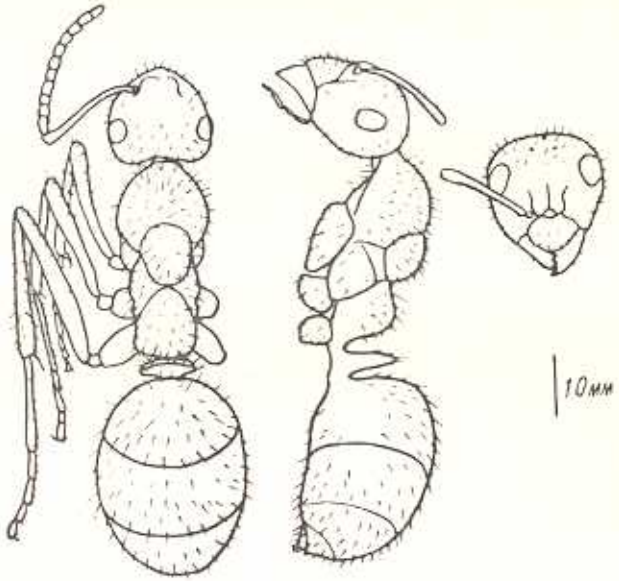


Рис. 29. Степной, или луговой, муравей — *F. pratensis*

точное, так как в Семиречье муравей из зоны горных степей проникает и в зону пустыни по берегам рек, текущих с гор, по оазисам, тугаям таких рек пустыни, как Или, Каратал, Чу, Аягуз и других, а также по понижениям между холмами; кроме того, по южным остепненным склонам гор и горным лугам поднимается до высоты 2500 м над ур. м., поселяясь также

по опушкам еловых лесов и лесным полянам. *F. pratensis* — единственный вид из подрода *Formica* s. str., проникающий в зону пустыни (рис. 29).

Западноевропейские мирмекологи делят этот вид на два — *F. pratensis* Retz., 1783 и *F. nigricans* Em., 1909. Отличия у рабочих этих видов точно не установлены, тогда как у самок они выражены отчетливо. Первая лишена отстоящих волосков на голове и груди, у второй они покрыты обильными отстоящими волосками. В реальности существования этих 2 видов высказаны сомнения (Длусский, 1964); многие считают их экологическими расами одного вида. Обе расы обитают вместе и обнаружены нами повсюду и в Семиречье, хотя ранее считалось, что Средняя Азия — единственное место, где существует только одна раса — *F. pratensis*.

Внимательно изучив формы, мы не могли найти между ними различий ни в местах обитания, ни в поведении. По всей вероятности, в чрезвычайном разнообразии ландшафтов, каким отличается Семиречье, подметить такую разницу довольно трудно. Опыты показали, что муравьи относятся враждебно к чужим бродячим самкам и уничтожают их. Но иногда, по-видимому, в силу постепенно сложившихся обстоятельств, в одном жилище могут одновременно обитать обе расы, и семья оказывается смешанной. Необычайная пластичность поведения муравьев вполне допускает возможность совместной жизни не только близких форм, но даже разных видов, относящихся к различным систематическим группировкам. И все же отсутствие промежуточных форм между двумя расами дает основание предполагать реальность существования их как самостоятельных нозологических единиц, но взаимоотношения между ними представляют загадку. По K. Gösswald и G. H. Schidt (1960), эти 2 вида не скрещиваются.

У нас сложилось впечатление, что созревание и вылет половых особей происходит у этих рас в разное время. В частности, *F. nigricans* отправляется в брачный полет значительно позже *F. pratensis*, а выпуск крылатых одной и той же семьей в различные сроки обусловлен совместным обитанием разных рас.

Окраска рабочих степного муравья значительно варьирует. Молодые особи, недавно вышедшие из куколок, имеют более контрастную окраску, в частности, красные участки туловища окрашены более ярко. Со временем эти различия постепенно стушевываются и границы между черным, коричневым

и красным цветом постепенно стираются. Во всяком случае, только что вышедших из куколок особей легко отличить от старых по контрастности окраски. Изменяется окраска и в зависимости от места обитания. Чем выше в горах расположен муравейник и больше затенен, тем бледнее и однотоннее окраска муравьев, а отстоящие волоски на голове и груди не так густы; и наоборот, чем больше гнездо освещено солнцем и расположено в более сухой местности, тем темнее и «волосатее» муравьи. Обитатели пустынь, особенно там, где территория сильно облучается солнцем, а окружающая растительность скудна, отличаются очень темной окраской и обилием волосков.

Варьируют и размеры рабочих. В каждой семье всегда можно найти различное числовое отношение крупных, мелких и промежуточных по величине рабочих. Отчасти, как это будет показано далее, такой полиморфизм связан с разделением труда. Но, кроме того, в одиночных муравейниках имеются рабочие очень крупных размеров. С течением времени, разрастаясь, семья изменяется, число крупных особей уменьшается, а мелких увеличивается. В очень больших старых муравейниках крупных рабочих мало и основной массив составляют мелкие. В колониях муравейников, связанных друг с другом, рабочие тоже мелкие. Такую же закономерность мы установили ранее на рыжих лесных муравьях (Мариковский, 1963г) в Западной Сибири. Этот полиморфизм, как будет показано далее, отражается и на структуре жилища: по его внешнему виду можно легко установить, каких в семье больше рабочих — больших или маленьких.

Влажная почва, хотя бы небольшое теневое укрытие и вегетирующая в течение всего лета растительность,— вот, по-видимому, основные условия, определяющие место обитания степного муравья в зоне пустынь Семиречья. Ныне места обитания этого вида повсеместно зависят от деятельности человека и сопутствующих ей изменений ландшафта. Больше всего степного муравья в предгорных степях Заилийского Алатау на так называемых «прилавках». В горы он поднимается по остепненным склонам, достигая субальпийской зоны, особенно охотно заселяет водоразделы между южными степными склонами и северными, занятыми лесом. В последние десятилетия он катастрофически исчезает из предгорных степей из-за осеннего выжигания травы, а также перевыпаса и прямых разорений. Два десятилетия назад он был многочислен и в подгорной равнине Заилийского Алатау, простирающейся

полосой шириной около 60 км между этим хребтом и р. Или, но из-за использования этой зоны под сельскохозяйственные угодья, а также под пастбища сохранился лишь кое-где на пустошах в понижениях с луговой и лесостепной растительностью, по кустарниковым и древесным зарослям, у ручьев, мочажин. Значительно реже встречается в зоне пустынь в тугайной растительности рек Или, Каратал, Аксу, Чу, Аягуз, на солончаковых пустынях, поросших тамариском и крупными кустарниковыми солянками, на засоленных почвах с близким стоянием грунтовых вод. Встречался кое-где у Соленых озер, ныне затопленных Капчагайским водохранилищем, по берегам озер Балхаш, Сасыкуль, Алакуль. Его жилища можно найти также в западных отрогах Джунгарского Алатау, в горах Чулактау, Анархай, Чу-Илийских, Малай-Сары, Богуты. Здесь среди типично пустынного ландшафта и климата пустыни отдельные муравейники располагаются в понижениях между холмами, вблизи небольших родников, окруженных узкой полоской, более богатой кустарниковой и древесной растительностью, в крохотных оазисах из ив и карагача, иногда в глубоких понижениях среди песчаных барханов.

Встречается также в тугаях рек Чилик и Чарын, окруженных типичными каменистыми пустынями. Но если в предгорных степях его поселения более или менее часты и рассеяны равномерно повсюду, то в зоне пустынь они спорадичны, изолированы друг от друга. Таким образом, в предгорьях он ведет себя как степной вид, в пустынях — как кустарниково-древесный.

Подобная смена мест обитания вполне закономерна и вызвана климатическими особенностями ландшафтных зон Семиречья. К северу в полупустынях встречается чаще, группируясь на участках с более богатой растительностью, и, наконец, в зоне степи становится более обычным. Он не селится на каменисто-щебнистой почве, в которой трудно строить подземные ходы и галереи, но встречается в понижениях между холмами, в распадках сильно сглаженных гор каменистой пустыни, там, где среди растений есть наносный слой однородной почвы.

Пастьба скота, степные пожары, распашка земляных угодий под сельскохозяйственные посевы изменяют места обитания этого вида. Он сохраняется лишь в тугаях рек, близ водоемов, вдоль крупных оросительных каналов в глухих труднопроходимых зарослях чингиля, шиповника и таволги. В зоне плодоводства и на поливных землях он поселяется на

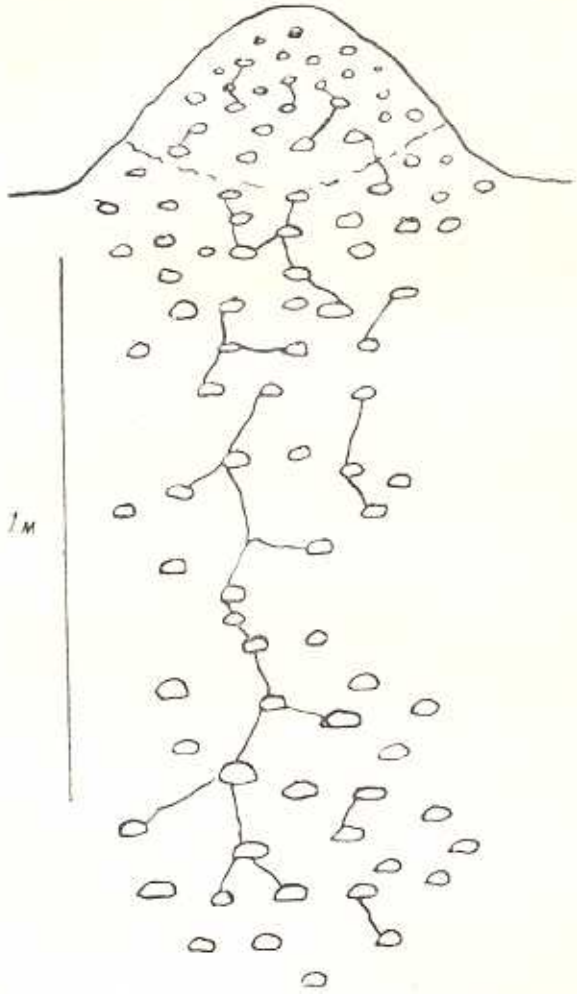


Рис. 30. Схема жилища степного муравья — *F. pratensis*

бугорках или валиках вдоль оросительных каналов, избегая мест, периодически заливаемых водой.

Структура жилища степного муравья очень сильно варьирует в зависимости от окружающей обстановки и ландшафта. В нем сохраняются элементы, присущие так называемой «муравьиной куче», в которой хорошо выражен в той или иной степени конус из насыпного материала, земляной кольцевой вал, подземные камеры и галереи (рис. 30). В зоне пустыни старые муравейники окружены хорошо заметным пологим кольцевым углублением. Аналогичная структура встречена нами у старых муравейников группы *F. rufa* в Западной Сибири. Отчего образуется такое углубление, сказать трудно; возможно, отсюда берут землю для конуса.

Чем сильнее затенение и влажнее окружающая среда, тем выше конус. В еловом лесу муравейник всем своим видом напоминает типичные муравейники рыжего лесного муравья. Ниже, в предгорных степях, конус становится пологим, округлым, невысоким. Если муравейник расположен на хребетике, через который постоянно дуют сильные ветры, то земляной вал гнезда сильно прорастает травами, пронизывается корнями во всех направлениях. Дерновая обкладка может образовать нечто вроде крепкого футляра, покрывающего со всех сторон насыпной материал, и подниматься с боков почти вертикально. Чем больше солнца, света, выше температура и меньше влажность, тем ниже конус и положе кольцевой вал. В предгорных степях конус возвышается над земляным валом едва заметным округлым бугорком. В жаркой пустыне на солнце конуса почти нет, он совсем плоский, едва возвышающийся над землей, посередине которого едва заметен небольшой нанос из мелкого строительного материала и растительных обломков. К осени он почти полностью покрывается землей и тогда его подчас бывает трудно отличить от холмиков гнезд жнецов — типичных обитателей пустыни.

Конус муравейника редко сохраняет свой естественный вид, так как часто разоряется как человеком, так и животными. Отчасти поэтому муравьи все время заняты его ремонтом и восстановлением.

Материал для конуса может быть различным. В еловом лесу или рядом с ним он сложен из хвоинок, в степи — из коротких обломков сухих стеблей злаков и мелких палочек. Очень часто конус складывается из мелких камешков, обломков гранита. Такой материал имеет плохие теплоизоляционные свойства, зато прочен, не разлагается. Конус из мелких

камешков мы наблюдали и у рыжего лесного муравья в Западной Сибири. Отмечает его для *F. rufa* на островах Байкала О. К. Гусев (1959). В зарослях эфедры муравьи используют хвоинки этого кустарника. Очень часто муравьи затаскивают на конус обломки фекалий овец, если близко стоянка скота. Такой муравейник, намокнув от весенних или осенних дождей, издает неприятный запах. В тугаях рек пустыни на строительство конуса идут мелкие сухие листики лоха, колючки от барбариса, кусочки стеблей травянистых растений.

Если основанием гнезда рыжего лесного муравья часто служат пень или конус прислонен к комлю дерева, высокому пню, то жилище степного муравья в такой опоре не нуждается и опорных конструкций почти не имеет. Но иногда одним краем муравейник прислонен к гранитному валуну или, что еще реже, устроен почти на самом камне.

Иногда муравьи натаскивают фекалии грызунов, если поблизости располагаются их норы. Летом эти фекалии сохраняются хорошо, но с течением времени распадаются на мелкие фрагменты. Охотно используют муравьи мелкий пух семян разнолистного и лавролистного тополей, кипрея, тростника, тересекена. Конус перекладывается пухом вместе с частицами земли, палочками, обломками стеблей злака пустыни — чия. Пух улучшает теплоизоляционные свойства конуса и, кроме того, как бы «связывает» грубый строительный материал, делает конус прочным и однородным. Когда весной тополя роняют на землю смолистые чешуйки почек, муравьи используют и их.

Конус пронизан сообщающимися между собой камерами. В поверхностных камерах прогреваются личинки, куколки и сами муравьи. Конус, особенно если он возвышается над землей, хорошо вентилируется. Когда во время степных пожаров он загорается, дым очень быстро проникает во внутрь жилья и, просачиваясь, начинает выходить через все его отверстия. Очевидно, несмотря на, казалось бы, хаотическое расположение камер, они представляют собой определенную структуру, способствующую вентиляции воздуха.

Камеры в конусе в основном строятся по следующему принципу. Материал натаскивается на верх гнезда, а камеры затем проделываются в уже нанесенном материале. Внутрь муравейника он заносится редко.

К зиме материал, из которого сложен конус, хозяева усиленно пересыпают землей, в результате получается более или менее твердая поверхностная корка. Смоченная дождями,

она цементирует поверхностные слои и еще более укрепляет конус. Чем более плоский конус, тем больше на нем земли. Вообще в строительстве конуса и жилища выделяются 2 пика: один — весной, когда после пробуждения муравьи усиленно обновляют подземные камеры, покрывая конус вынесенной наружу землей; другой — осенью, перед зимовкой. Но у некоторых семей весенний пик выражен слабо. Весенняя и осенняя покрышка из земли защищает жилище от дождей, наиболее частых в Семиречье в это время года. Летом такой покрышки, как правило, нет.

Количество входов на конусе различно и большей частью зависит от численности обитателей муравейника. Как правило, они довольно велики, крупнее, чем у малого рыжего лесного муравья *F. polyctena*. Располагаются входы равномерно по всей поверхности конуса, но если муравейник в жаркое время сильно нагревается солнцем, то проделываются сбоку, на теневой стороне. Плоские, без конуса, муравейники в зоне пустыни, на открытом месте, не защищенные или слабо защищенные от солнца, особенно летом, имеют входы по периферии. Нередко их даже не видно, так как из жилища под поверхностью земли проделываются тоннели, ведущие в заросли растений или в понижения, более богатые растительностью, т. е. к кормовым участкам. Перед разлетом крылатых муравьи сильно расширяют входы; а перед ненастьем, во время него и перед уходом на зимовку сильно суживают или даже полностью закладывают строительным материалом. Кроме того, муравьи расширяют входы в жаркое время года, а также когда конус сильно увлажнен дождями (для его усиленной вентиляции) и сужают в холодное время года. В какой-то мере муравьи угадывают погоду и закрывают входы до начала ненастья и открывают непосредственно перед наступлением солнечной и теплой погоды.

В самое жаркое время года муравьи еще проделывают входы в самом земляном валу с теневой стороны. Этими входами пользуются, как только поверхность конуса муравейника сильно нагревается. Поэтому в жару на поверхности конуса муравьев не видно: они находятся на теневой или затененной растениями стороне жилья.

Подавляющее большинство муравейников располагается под защитой растений в куртинках шиповника, таволги, чингиля, высокого злака чия или молочая, среди зарослей деревьев, тугаев. Постоянное разорение муравейников на открытых местах ведет к тому, что происходит постепенный отбор:

сохраняются в основном те, которые располагаются под защитой растений. Иногда, особенно на сенокосах, этот отбор настолько силен, что ни одного муравейника на открытом месте не остается. Действие этого отбора можно наблюдать воочию: гнезда, расположенные на открытом месте, постепенно деградируют от частых разорений и выглядят значительно хуже защищенных. Постоянство, с которым муравьи селятся под защитой растений, заставляет подозревать, что эта черта уже стала непременной особенностью поведения степного муравья.

Чем гуще растительность и старее муравейник, тем более торны возле него тропинки, расходящиеся от жилища в сторону охотничьих угодий. Если поверхность земли сильно захламлена растениями, поросла травой, то тропинки проторены глубоко до голой земли и похожи на коридоры, а в особенно захламленных местах — это тоннели, идущие под самой поверхностью земли. Из них наружу проделаны отдушины, через которые муравьи выбираются на поверхность. Чем дальше охотничье угодье, тем длиннее тропинка, в конце она все больше разветвляется, становится менее торной и постепенно исчезает. При строительстве тропинок муравьи уносят с них материал — различные соринки, мусор или даже комочки земли и укладывают их на конус жилища. Так одновременно осуществляется строительство и дорог, и конуса жилища.

Когда муравейник расположен рядом с дорогой, с тропинкой, протоптанной коровами или овцами, с мостом через ручей, муравьи пользуются ими как удобными коммуникациями для передвижения, но, чтобы не попадать под ноги животных, выбирают себе дорогу по краю. Так, через мостик они переходят по самому его краю, иногда даже сбоку.

Когда окружающие муравейник растения сильно затеняют конус и мешают его прогреву, муравьи усиленно поливают их кислотой и подгрызают. Видимо, кроме того они каким-то образом подрывают и корешки. В предгорьях, особенно на северных склонах, если муравейник стал сильно затеняться кустом, то муравьи переселяются на открытое место. Иногда, впрочем такие случаи редки, муравьи, жилище которых затенено, устраивают солярий в стороне от муравейника, где-нибудь под камнем. Таким образом сохраняется старое жилище и обеспечивается прогрев потомства.

Ходы и камеры опускаются на глубину до 1—1,5 м. Чаще всего их число постепенно уменьшается, и все подземное сооружение напоминает форму конуса основанием кверху. Иногда

камеры идут, ответвляясь от нескольких вертикальных ходов. Очевидно, такая структура характерна для молодых жилищ, так как впоследствии между этими ветвями образуются многочисленные переходы и все сооружение приобретает губчатое строение.

Очень часто вблизи муравейника, особенно возле торных тропинок, располагаются маленькие филиалы. Они представляют собой несложные надземные сооружения с небольшим количеством камер и ходов без каких-либо следов выноса наружу земли или конуса. Число таких филиалов может быть различным. В них всегда обитает немного рабочих. Между основным муравейником и филиалами существует постоянная и непрекращающаяся связь. Иногда из них постепенно возникают дочерние муравейники.

На крутых склонах предгорий муравейники располагаются на более или менее горизонтальных площадках, на бутанчиках старых нор барсуков, лис, на краю сильно протоптанных тропинок. Если жилище располагается на крутом откосе или обрывчике, направление его подземных ходов отклоняется от вертикали в сторону, противоположную склону. Когда муравейник находится на склоне оросительного канала, его ходы отклоняются в сторону от переувлажненной земли. В тугаях и низинах они располагаются на бугорках, не заливаемых водой во время летнего половодья, вызываемого таянием ледников. Для жизни этого вида большое значение имеет хотя бы небольшое затенение их жилища. В жаркие часы дня под его прикрытием муравьи имеют возможность выходить наружу и заниматься охотой, доением тлей и т. п.

С наступлением зимы на поверхности муравейника часто можно видеть муравьев молодых, с еще не окрепшими покровами. Они равнодушны к добыче, нападать на нее не умеют, но сахарный сироп поглощают с жадностью. В теплые зимы во время оттепелей часть муравьев выходит на поверхность, если только конус жилища не покрыт снегом.

Пробуждение муравьев происходит с первыми теплыми весенними днями в последних числах марта, иногда раньше. Оно совпадает с массовым цветением первых цветов пустыни — крокусов. Немного позже, в начале апреля, в теплые дни наступает уже массовый прогрев муравьев на поверхности конуса гнезда. Особенно старательно прогреваются особи с заметно раздувшимися брюшками.

Греющихся на конусе весной муравьев принято называть «теплоносцами». Предполагают, что их главное значение после прогрева — передача тепла в нижние этажи жилища. Нам кажется, эта особенность поведения преувеличена. Прогрев муравью необходим и для возобновления нормального течения физиологических процессов. Больше и дольше всех греются муравьи-«накопители» с брюшками, переполненными запасными питательными веществами, т. е. те, у которых запасы трансформируются в пищевую отрыжку. Охотники и разведчики после короткого прогрева вскоре принимаются за будничные дела — отправляются на обследование гнездовой территории и добычу пропитания.

Весной в Семиречье погода неустойчива, часты холода, снегопады, и муравьи используют каждый теплый день. В начале апреля в муравейниках уже масса личинок, появляются и куколки крылатых. Столь быстрое развитие обеспечивается тем, что муравьи в это время используют малейшую возможность прогрева яичек, личинок и запасных питательных веществ многочисленных особей. Такой же быстрый темп развития молоди свойствен и рыжим лесным муравьям в зоне тайги. Но там он вызван коротким летом, а здесь — быстрым наступлением жаркого времени, когда пустыня и полупустыня выгорают и кормовые ресурсы беднеют. Кроме того, этот темп развития совпадает с наибольшим оживлением жизни в пустыне.

К началу мая воспитание крылатых особей большей частью заканчивается и наступает их разлет. Он совпадает с массовым цветением таволги, караганы; к этому же времени отцветают тюльпаны, мать-и-мачеха. Сроки вылета зависят от высоты местности над уровнем моря. В пустыне они раньше дней на 10, чем в предгорных степях, и дней на 20, чем высоко в горах на остепненных склонах.

После массового разлета крылатых особей муравьи приступают к усиленному воспитанию рабочих. У этого вида, как уже говорилось, в противоположность другим муравьям существует еще второй разлет крылатых, в августе, даже в начале сентября. Второй поток значительно меньше первого. Наличие двух поколений крылатых особей — одна из загадок в биологии этого муравья; возможно, оно обусловлено существованием другого вида.

К октябрю активность муравьев резко падает, прекращается охота, так как добыча — многочисленные насекомые — исчезает, и муравьи начинают впадать в неактивное состояние. В начале октября на конусе муравейников можно встретить только молодых, недавно вышедших из куколок

и контрастно окрашенных муравьев: они обычно последними уходят на зимовку.

Зимовка муравьев происходит примерно в той же обстановке, которая изучена нами в Западной Сибири на рыжем лесном муравье (Мариковский, 1965а). Зимующие муравьи в условиях зоны пустыни располагаются на глубине около 1 м при температуре 1—1,5°. Отдельные особи зимуют на глубине около 0,5 м при температуре —0,5—1,0°.

Суточная активность муравьев зависит от температуры окружающего воздуха. Весной муравьи активны только днем. С наступлением лета они начинают пробуждаться рано утром и более активны в это время. Днем, когда температура воздуха сильно повышается, а поверхность земли нагревается выше 40—60°, наступает заметный спад их активности, которая вновь усиливается вечером и не утихает даже ночью. В самое жаркое время года, особенно в зоне пустынь и предгорных степей, муравьи активны только рано утром, поздно вечером и ночью; на день они прячутся в подземные ходы. Впрочем, если вокруг жилища находится растительность, дающая хотя бы незначительную тень, часть муравьев продолжает свою деятельность, при этом, подобно бегункам, некоторые приспособившиеся к жаре рабочие, в величайшей спешке промчавшись по горячей земле, заскакивают на растения и, слегка охладившись на них, продолжают перебежку. Дневной спад активности в жаркие дни происходит и на севере (наблюдался нами в Западной Сибири). Отмечает его для Борового Л. А. Малоземова (1973).

Массового утреннего выхода на поверхность рабочих, как у муравьев группы *F. rufa*, в Сибири не происходит. Там это явление отчетливо выражено после ненастья, особенно длительного. В Семиречье с мая по октябрь нет похолоданий, которые бы прекращали активную жизнедеятельность муравьев, нет и необходимости в массовой мобилизации рабочих, чтобы наверстать вынужденное бездействие, вызванное непогодой. Массовые выходы отмечают Г. М. Длусский (1967) и А. А. Захаров (1972). Очевидно, эти авторы вели свои наблюдения после ненастья. Доение тлей и их охрана происходит беспрерывно, и ночью. В жаркой и выгоревшей пустыне муравьи на длительное время впадают в неактивное состояние.

О сне муравьев существуют самые противоречивые мнения. Предполагается, что они не спят. Между тем, муравьи спят и проводят во сне значительное время. При этом муравьи, которые были активны вечером или ночью, спят днем: раскапывая

муравейник, иногда удается увидеть камеры, набитые спящими муравьями. Удалось заметить спящих муравьев на поверхности муравейника; они лежат, скрючив ноги, с поникшими усиками. Снующие возле муравьи никогда не беспокоят спящих, не обращают на них никакого внимания.

Размер территории, обследуемой одной зрелой семьей, так называемый кормовой участок, зависит от обилия в нем добычи. Ю. С. Тарбинский (1966) указывает размер кормового участка семьи в 0,35 га. По нашим данным, он может быть в несколько раз больше, если вокруг нет других семей того же вида.

Степной муравей хищник и трупоед. Не упускает возможности напасть на любое насекомое, которое только способен осилить; всюду подбирает трупы погибших насекомых. Но семья живет лучше, если к плотоядной пище добавляются тлевые выделения. Тлей обслуживает самых разнообразных. Ранней весной часть рабочих усиленно разыскивает тлей-основательниц и возле них тотчас организует охрану. Так же, как и у рыжего лесного муравья (Мариковский, 1969а), мелких тлей, как правило, доят маленькие муравьи, и, встретив кучку крошечных муравьев, не сразу догадаешься, что это степной муравей. Впрочем некоторые авторы отмечают обратную зависимость, т. е. доением тлей якобы занимаются крупные рабочие. А. А. Захаров (1972) вообще отрицает какой-либо морфологический полиэтизм, связанный с доением тлей. Очевидно, зависимость размеров рабочих все же проявляется, когда тли слишком малы или, наоборот, крупны. Иногда возле мелких доильщиков находятся и самые крупные муравьи, несущие охрану. Они сторожат тлей и при малейших признаках опасности принимают позу угрозы. Особенно резко реагируют на жуков коровок, наездников, нападая на них и прогоняя. Вместе с тем не обращают внимания на медлительных личинок златоглазок, забравшихся в колонию тлей, на личинок мух сирфид.

Охраняемая колония тлей постепенно разрастается, и тогда к ней тянется оживленная процессия доильщиков. Среди них немало муравьев, занимающихся охраной и посещающих колонии, казалось бы, без всякой цели. Одна большая колония или несколько, доставляя значительное подспорье в питании, сразу оживляют жизнь муравейника. Муравьи следят за состоянием тлевой колонии, убирают тлей стареющих, гибнущих, пораженных наездниками, сносят их в муравейник и там поедают.

Охотно доят муравьи и цикад. Особенно тесные взаимоотношения у этого вида с цикадами рода *Tettigomera*. В начале лета они каким-то образом узнают, на корнях каких растений обитают эти цикадки, и проделывают к ним ходы. Очевидно, цикады, находящиеся под землей, сигнализируют муравьям звуками или запахом. Созрев, цикады, сопровождаемые муравьями-охранниками, взбираются на растения. На них цикады очень осторожны, при малейшей опасности опускаются вниз и забираются в прикорневые подземные укрытия. Особенно охотно заселяют зонтичные растения.

В разгар лета, когда в зоне пустынь тлей становится мало, ослабевает и активность муравьев. О том, насколько питание тлевыми выделениями влияет на активность муравьев, можно судить по простейшему опыту: достаточно летом несколько дней подряд покормить семью сахарным сиропом — и муравьи резко оживляются, на поверхности появляется масса рабочих, которые принимаются за строительство жилища, отправляются на охоту и т. п. Какие-то питательные вещества муравьи получают от гусениц голубянок, которых усиленно обслуживают.

Как уже говорилось, муравьи усиленно охотятся за трупами насекомых и собирают их всюду. Когда пищи мало, а охотничьи угодья бедны, муравьи едят и трупы собратьев. Поедаются старые самки. Самые старые муравьи становятся разведчиками, информаторами и охотниками, т. е. несут службу вне жилища. Чаще всего они и гибнут за его пределами; их разыскивают и полуживых или даже мертвых несут на съедение. В существовании такой особенности поведения легко убедиться, когда вокруг муравейника на большом расстоянии не живут степные муравьи, и все доставляемые в жилище трупы принадлежат семье. Когда погибающих муравьев несут в муравейник, они сопротивляются, цепляясь коготками лапок за окружающие предметы. Особенно заметен каннибализм ранней весной, когда пробуждающиеся муравьи поедают погибших за зиму или погибающих собратьев. Каннибализм у степного муравья — явление непостоянное. В местах, богатых добычей, трупы собратьев не утилизирует.

Не менее усиленно степной муравей охотится и за живыми насекомыми, хотя по агрессивности уступает рыжему лесному муравью. Но он не может совладать с кобылками и кузнечиками, которые легко спасаются от нападения прыжками. Об этом же сообщает В. К. Дмитриенко (1968). Иногда, впрочем, при массовом нападении муравьев кобылки спасаются,

оторвав одну из задних ног, на которую тотчас переключается внимание добытчиков. Муравей избегает нападать на гусениц, покрытых густыми и длинными волосками; например, не нападает на гусениц непарного шелкопряда, не может осилить жуков с твердыми покровами, неохотно берет насекомых ядовитых или с неприятным запахом. Как и другие муравьи, отказывается нападать на иксодовых клещей, которые, очевидно, обладают отталкивающими свойствами. Охотно нападает на моллюсков, оказавшихся поблизости жилища, обрызгивая их кислотой. Вступая в химическую реакцию, кислота разъедает известь раковины. (Так же поступают и рыжие лесные муравьи в зоне леса в Западной Сибири). Усиленно охотится на крылатых самцов и самок самых разнообразных муравьев; из них особенно настойчиво на самок желтого лазиуса.

Степному муравью до некоторой степени свойственно и питание растениями. Рабочие охотно несут в свои жилища ягоды эфедры, предпочитая желтые ягоды красным. Их часто можно застать за высасыванием соков растений, особенно летом, когда ощущается недостаток в воде. Жадно поглощают капельки выделений на нераскрывшихся соцветиях русского василька и в это время защищают его от различных насекомых-врагов, в том числе от бронзовок. Охотно сосут крохотные капельки выделений на растении *Achilles millifolia*, грызут нераскрытые соцветия татарника, добывая из него какие-то питательные вещества. Их часто можно застать в цветках растений за поглощением нектара. Особенно охотно посещают весной цветки абрикоса (урюка) и сливы. В садах предгорной зоны Заилийского Алатау муравьи забираются в полость яблок, упавших на землю и подгрызанных слизнями, мышевидными грызунами, и высасывают сок мякоти. Как и рыжий лесной муравей (Мариковский, 1961), степной склонен к поеданию особых отростков на семенах мирмекофильных растений; в горах Тянь-Шаня с этой целью использует семена борца.

Обычно муравьи направляются на охоту в ближайшее наиболее богатое добычей угодье, когда вокруг растительность уже высохла; посещают низинки, поросшие травой, кромку берегов рек, озер и болот. Если на поверхности земли становится мало добычи, то они усиленно охотятся на расположенных поблизости больших деревьях. Такие муравьи обследуют деревья с большой ловкостью и, если не переполнили брюшко тлевыми выделениями, закончив дела, падают с дерева

прямо на землю, не затрачивая время на длительный спуск.

Как и у всех других муравьев, особенно группы рода *Formica*, при нападении пользуются взаимной помощью: в то время как одни охотники стараются растянуть добычу за ноги и усики и лишить маневренности, другие, подсовывая кончики брюшка к ее рту, отравляют кислотой или, кусая челюстями, изливают кислоту на ранку.

Очень легко умерщвляют кислотой дождевых червей. Трупы муравьев поедают с большим искусством, оставляя совершенно целой наружную оболочку. Только крошечные дырочки на конце брюшка да на месте ротовых придатков свидетельствуют о том, что муравьям свойственно до известной степени внекишечное пищеварение, т. е. они инъецируют в добычу пищеварительные соки и всасывают растворенные ткани.

У степного муравья почти не бывает массового разлета крылатых, подобно другим видам муравьев. Очевидно, отсутствие массового разлета компенсируется его продолжительностью. Весьма вероятно, что осенний разлет, если только он не принадлежит другому виду или расе, дополняет весенний: самцы оплодотворяют самок-бродяжек, давно сбросивших крылья. По крайней мере, наблюдать копуляцию бескрылой самки и крылатого самца нам приходилось не раз.

Самка, опустившаяся на землю и сбросившая крылья, приступает к поискам пристанища. Начиная с весны и первого разлета до самой глубокой осени всюду можно встретить самок-бродяжек. Они очень торопливы, суетливо ползают по поверхности земли и заглядывают в щели, забираются в трещины земли, под камешки, валежины и другие укрытия. Они очень осторожны и в случае опасности убегают с большим проворством. Тем не менее они нередко становятся добычей крупных муравьев других видов. Период бродяжничества самок может продолжаться очень долго. Многие самки, занимающиеся усиленными и долгими поисками, к концу лета худеют, их брюшко уменьшается в размерах.

По существующим мнениям, самка этого вида способна образовывать семью только в муравейнике чужого вида, умерщвляя самку-хозяйку. На наш взгляд, этот вид может основывать семью различными путями. Часть самок принимают муравейники, особенно обитающие содружественными колониями. Подбросив к такому муравейнику самку, можно видеть, как ее весьма дружелюбно задерживают рабочие, долго и внимательно обследуют, кормят отрыжками и затаскивают во вход в жилище. Не всегда даже приветливо встреченная самка повинуется намерению жителей муравейника; нередко, сопротивляясь, она, улучив момент, убегает. По всей вероятности, некоторые самки способны образовывать муравейнички самостоятельно, так как мы не раз встречали крохотные гнезда с небольшим числом рабочих и с конусом меньше чайного блюдца. Дважды такие крохотные муравейнички мы находили на кольцевом валу заброшенных гнезд.

Аналогичные находки были и в Западной Сибири, где мы изучали рыжего лесного муравья видов *F. rufa* и *F. polyctena*. Однажды нами была найдена самка, замуровавшаяся на зиму в каморку. Нередко самка-бродяжка поселяется в подземных ходах филиалов вблизи старого муравейника, и к ней присоединяются рабочие. Иногда такой зачинающийся муравейник ликвидируется, и рабочие основного (главного) муравейника, преодолевая сопротивление, переносят к себе рабочих и самку зачаточного гнезда, очевидно, таким путем препятствуя образованию в ближайшем соседстве муравейника-конкурента.

Более десятка мелких (зачаточных) муравейников однажды мы встретили в пойме р. Тентек. Тут муравьи обосновались после сильного паводка, уничтожившего всех муравьев.

При искусственном переселении муравейников, которое мы проделывали неоднократно, поселенцы на новом месте затаскивают в муравейник своих же воспитанниц, оборвав им крылья, — крылатых самок, едва вышедших на поверхность. Очевидно, таким путем муравьи восполняют недостаток или даже отсутствие самок, оставшихся в основном (маточном) муравейнике. По реакции муравьев можно узнать, будет ли принята, или, наоборот, выдворена, или даже уничтожена бродячая самка. Самку чужого вида или своего, но нежелательную, обычно задерживают, растягивают за ноги, затем или угощают отрыжкой и тянут во вход в муравейник или, наоборот, отравляют. Кормление пищевой отрыжкой задержанной самки можно рассматривать еще и как определенный сигнал, показывающий положительное отношение к чужому муравью. Самка, ощущая приветливое отношение, чаще всего не сопротивляется, не пытается вырваться, позволяет затащить себя во вход муравейника. Самка, которую семья не может принять и которой грозит уничтожение, вырывается и убегает, если ее не успели отравить. Самку, которую принимают хорошо, никогда не тянут за усики.

Несколько раз нам приходилось наблюдать в тугаях р. Или, как муравьи *F. cunicularia* заносят в свои муравейни-

ки самок степного муравья. При этом их несут иногда издалека, миролюбиво, и те имеют возможность вырваться и избежать пленения. Видимо, каким-то путем самка степного муравья способна привлечь внимание приткого муравья, попасть в его муравейник и там, вероятно, сделаться его хозяйкой, уничтожив самку-хозяйку. Это один из возможных вариантов основания муравейника.

У степного муравья немало врагов. Очень сильно его уничтожают фазаны, особенно в тугаях рек пустыни. Птицы систематически посещают муравейники и, разгребая конус, склевывают муравьев и куколок. Семья муравьев, разоряемая фазанами, постепенно хиреет, иногда переселяется в гущу куста шиповника. В хорошо нам знакомом ур. Бартогай в среднем течении р. Чилик несколько муравейников постепенно опустели из-за фазанов; дольше всех держался большой муравейник, но и он погиб. Фазаны охотно питаются насекомыми и более всего массовыми: кобылками, певчими цикадами,— для чего выходят из тугаев в окружающую пустыню. Из-за усилившейся эксплуатации пастбищ пустыни и сопутствующего исчезновения на них насекомых птицы стали сильнее уничтожать степного муравья. Фазаны — такие же опасные враги степного муравья, как и медведи в зоне тайги для рыжего лесного муравья.

Разоряют муравейники и барсуки. Судя по оставляемым этим зверем следам, он поедает муравьев и их куколок. Но питается ими спорадически и, возможно, с лечебной целью (как нам удалось доказать еще в Западной Сибири): от муравьиной кислоты очень быстро погибают кишечные гельминты. В Западной Сибири только осенью, очевидно, тоже ради дегельминтизации, активно разоряет муравейники большой пестрый дятел, дятел желна, а также барсук ранней весной, когда масса прогревающихся муравьев собирается темным клубком во внутренней части конуса, сложенного из палочек. Он прокапывает отверстие сбоку, добираясь до массы слабо активных муравьев. Нередко от такого разорения семья не может оправиться и погибает. Поедают муравьев дрозды, воробьи, трясогузки, сорокопуты, мухоловки и другие птицы. Ранней весной и осенью, особенно когда мало насекомых, а на конусе муравейника собравшиеся кучками муравьи греются на солнце, их истребляют трясогузки, дрозды, скворцы и вороны, прилетевшие с севера. В зоне пустынь в тугаях на ползающих муравьев охотятся и жабы.

Иногда осенью в конус муравейника пробираются мыши

и строят в нем свое гнездо. Мышевидные грызуны поедают муравьев, особенно в предгорных степях, горах. Как установили K. Gosswald и W. Kloft (1960), в ФРГ рыжего лесного муравья охотно поедают мыши *Apodemus sylvaticus* и *Ap. flavicolis*. Иногда между поселившейся в конусе мышью и муравьями постепенно устанавливаются добрососедские отношения. В Калифорнии (Scherbo, 1965) в конусах жилища муравьев рода *Formica* поселяются полевки рода *Microtus;* эти грызуны муравьями не питаются. Осенью насекомых, транспортируемых рабочими в муравейник, отнимают осы полисты. Некоторые осы систематически посещают тропинки, отнимая у муравьев их добычу. Иногда возле оживленной тропинки, по которой муравьи несут добычу, снуют птицы, склевывая и носильщиков и их ношу. Особенно часто так поступает белая трясогузка.

Сильно вредят степному муравью наездники *Elasmosoma berolinense* Ruthe и *Neoneurus suctus* Thoms. Оба вида охотятся не только на степного, но и на других муравьев. В повадках обоих наездников много общего. Они держатся над самым краем муравейника, избегая скоплений рабочих, где их могут заметить и поднять тревогу. Здесь они подолгу висят на одном месте над землей на высоте 10—20 см, бесшумно работая крыльями, высматривая жертву и рывками меняя положение. Изрядно полетав, они присаживаются на былинку и, отдохнув несколько минут, вновь поднимаются в воздух. Добычу они выбирают очень тщательно, и далеко не всякий муравей привлекает их внимание. Особенно охотно они откладывают яички в муравьев чем-либо занятых, отвлеченных делом, не замечающих окружающего (несущих добычу, нападающих на нее и т. д.). Выбрав жертву, наездник мгновенно на нее пикирует, присаживается сзади и в доли секунды откладывает яичко в кончик брюшка. Обычно муравей, в которого отложено яичко, тотчас настораживается, начинает оглядываться по сторонам, приподнявшись на ногах, ощупывает кончик своего брюшка. Многие муравьи, на которых совершается нападение, успевают заметить врага, бросаются на него, приняв позу угрозы.

Наездники появляются в мае, активны все лето, встретить их можно еще и в сентябре. Чаще всего возле муравейника охотятся 1—2 наездника. Максимальное число наездников, встреченное нами, — около десяти. Когда наездников много и они слишком часто нападают на муравьев, те начинают настораживаться, караулят своих врагов, и заразить их не так лег-

ко. Каков цикл развития наездника, как долго развиваются его яички в теле муравья, где происходит выход наездника из пораженного муравья — все это неизвестно.

Гибнут муравьи также от ланцетовидной двуустки *Dicrocellum lanceolatum* Retz. — своего промежуточного хозяина. Эта трематода паразитирует в печени млекопитающих (в том числе человека), главным образом крупного рогатого скота. Яйца ее выбрасываются с фекалиями наружу, попадают на траву и поедаются вместе с ней моллюсками рода *Bradybaena*. В моллюсках происходит развитие промежуточных стадий — церкарий, которые впоследствии выбрасываются слизистыми комочками на почву и растительность. Их находят и поедают муравьи. В теле муравья происходит дальнейшее развитие и превращение в стадию метацеркария, инцистирующегося в брюшной полости насекомого. Больной муравей вялый, апатичный, тем не менее вполне жизнедеятельный; он забирается обычно тут же, возле муравейника, на вершины зеленых растений и, крепко прицепившись к ним челюстями, застывает. Извращение поведения зараженного муравья, как было доказано W. Hohorst, G. Graefe (1961), а затем И. А. Анохиным (1966), вызывается особым метацеркарием, проникающим в подглоточный ганглий муравья, иннервирующий челюсти. Больные муравьи, прицепившиеся на растениях, с наступлением жарких часов дня выходят из оцепенения, спускаются на муравейники и вновь возвращаются на растение, как только спадет жара. Однажды пришлось наблюдать, как больные муравьи все до единого прицепились к сухим травинкам.

Муравьев вместе с травой поедают коровы, овцы — и заражаются двуусткой. Снятые насильно с растения муравьи начинают ползать по муравейнику и рано или поздно возвращаются на растения. В жаркую и сухую погоду они через день-два погибают, в пасмурную и прохладную живут дольше. У зараженных муравьев сильно выражен спазм челюстей, благодаря которому они крепко держатся за растения. Как-то мы оторвали такого муравья, сидевшего на венчике цветка. В челюстях у него остался кусочек венчика. С ним муравей долго ходил по поверхности муравейника, но потом все же разжал челюсти и бросил. Таким образом гельминт извращает поведение зараженного муравья и заставлять служить себе.

Муравьи-разведчики вскоре замечают повисших на растениях собратьев, отцепляют их, уносят в свое жилище и съедают. Заражения при этом не происходит, так как в дальнейшем гельминт развивается только при попадании в тело

млекопитающего. Кроме того, прежде чем съесть погибшего муравья, его тело растворяют пищеварительными соками.

Зараженные дикроцелиями муравьи встречаются с самой ранней весны (мы встречали их уже в начале апреля). Возможно, метацеркарии зимуют в теле зараженного муравья. С дикроцелиозом связано еще одно загадочное явление. На южных склонах гор на остепненных участках возле муравейников скапливается масса зараженных улиток. Возможно и они изменили свое поведение — стремятся к жилищу второго промежуточного хозяина гельминта.

Пораженные дикроцелиозом муравейники встречаются главным образом в степях предгорий Заилийского Алатау. В зоне пустынь они нам не попадались. Вероятно, на степень заражения дикроцелиями оказывают влияние какие-то особенности окружающей среды. Например, Л. С. Логачева (1965), несмотря на предпринятые обширные обследования, не нашла в Киргизии зараженных муравьев *F. pratensis*.

Муравьям этот гельминт приносит мало вреда, так как поражает главным образом охотников и разведчиков в последний год их жизни. Но животноводству причиняет ощутимый ущерб.

Особенно большой урон степному муравью наносит человек. Муравейники, особенно возле поселений, постоянно разоряются, иногда ради куколок для кормления певчих птиц, содержащихся в неволе, или так называемого муравьиного спирта для лечения ревматизма. Гибнут муравейники и от пожаров. Нами подробно изучено в Западной Сибири влияние пожаров на лесных рыжих муравьев (Мариковский, 1960а). В той же мере они сказываются и на степном муравье. Чаще всего пожары в предгорных степях случаются осенью, реже — весной, особенно частыми стали пожары в последние годы, и повинны в этом большей частью горожане-туристы, выезжающие на выходные дни за город. Огонь уничтожает засохшую растительность, погибает и защита муравьев — заросли шиповника, выгорают до тла и сами муравейники. Конус, сложенный из сухих стеблей растений, горит быстро. От сгоревшего муравейника остается только кольцевой земляной вал да слой красноватого пепла на месте конуса. В выгодном положении оказываются муравейники, конус которых сложен из мелких камешков в местах, где растительность скудна. Особенно губительны осенние пожары, когда муравьи еще не успели уйти в зимнюю спячку и защищают свой муравейник, пытаясь потушить его струйками кислоты. Тогда гибнут все

жители муравейника. Напротив, глубокой осенью или ранней весной гибнет только часть рабочих, так как муравьи с брюшком, заполненным питательными веществами, а также самки скрываются в глубоких подземных ходах, в которых они провели зиму и с которыми они еще не расстались (Мариковский, 1973).

После пожара жизнь муравейника полностью дезорганизована: жилище разорено, рабочие-инициаторы погибли, тропинки исчезли, охотничьи угодья сожжены, вокруг простирается голая, покрытая черным пеплом земля. Муравьи с полным брюшком выползают наружу, долгое время принимают солнечные ванны и, постепенно перестраиваясь, начинают восстанавливать муравейник. В зависимости от числа уцелевших самок муравьи разбиваются на несколько партий, каждая из которых строит свой маленький муравейничек, располагая его на кольцевом земляном валу, иногда рядом с ним или поблизости. Постепенно маленькие муравейнички объединяются в один, семья, преодолевая большие трудности, начинает восстанавливаться. Из-за усиленной работы, недостаточного питания в первый год жизни в муравейнике гибнет много рабочих, а расплод мал или даже ничтожен, что еще больше ослабляет жизнеспособность семьи. Только на второй-третий год семья восстанавливает свои силы, если не испытывает других невзгод и разорений.

В подгорной равнине Заилийского Алатау, занятой садами, муравьи очень сильно пострадали от многочисленных химических обработок, особенно в годы массового размножения яблоневой моли, когда в садах изменилась и обеднела не только фауна насекомых, но и позвоночных животных. Отрицательное влияние ядохимикатов детально изучила и доказала Л. А. Малоземова (1970).

Муравейники разоряются и исчезают на сенокосах, сохраняясь только в куртинках кустарников, исчезают на поднимаемой целине. Если разоренный пахотой муравейник оказывается поблизости от межи или края поля, то может туда переселиться и здесь основать новое жилище. Но такие случаи редки, и муравейники на обрабатываемой земле быстро погибают.

Отрицательное значение на муравейники оказывает выпас скота, особенно интенсивный. Коровы и овцы вытаптывают муравейники, если они не защищены кустарниками, а поедая растительность, косвенно снижают численность насекомых. В местах выпаса и особенно перевыпаса муравейники хиреют

и погибают, сохраняясь лишь в куртинках колючих шиповника, чингиля или даже среди несъедобного молочая. Распад колоний рыжих лесных муравьев, переселение семей и их гибель из-за перевыпаса отмечает и Л. А. Малоземова (1970). Много муравейников погибло в тугаях во время затопления при заполнении Капчагайского водохранилища.

Степной муравей выживает с территории, примыкающей к гнезду, всех муравьев рода *Formica*: в зоне пустыни — *F. cunicularia, F. subpilosa*, в горах — *F. fusca, F. sanguinea*. Но иногда, особенно при изобилии пищи, возле жилища степного муравья могут жить *F. cunicularia* и даже заниматься сбором погибающих рабочих своих соседей. Но он не терпит соседства с *F. sanguinea*. Зато такие мелкие муравьи, как *Leptothorax satunini, Tapinoma erraticum* и *Myrmica baergi*, обитают в непосредственной близости с ними, не обращая на себя внимания. Между отдельными враждебными семьями этого вида территории охоты перекрываются, хотя есть данные, что в подобных случаях существуют нейтральные зоны, не посещаемые муравьями (Захаров, 1972).

Степной муравей с особым рвением истребляет во время брачного лёта самок и самцов муравьев всех других видов. Часто их добычей оказываются самки желтого и черного лазиусов, самки *Tetramorium caespitum* и др. Во время массового разлета жнецов большинство муравьев переключается на охоту за ними, причем муравьи мгновенно собираются возле такой самки, убивают ее и так же поспешно расходятся на поиски новой добычи, предоставив возможность тащить ношу рабочему.

Если поблизости оказывается колония или даже единичное гнездо *Lasius flavus*, то степной усиленно на них охотится, а при разорении собственного жилища поселяется на их холмике. Постепенно муравьи проникают в подземные ходы и камеры. Такие «двухэтажные» жилища в самой различной степени их освоения степными муравьями довольно часты. Очень редко может наступить мирное сожительство между степным муравьем и желтым лазиусом. Так, однажды мы встретили муравейник степного муравья, основавшего свое жилище на кочке желтого лазиуса. От прежних хозяев осталась маленькая семья, на которую пришельцы не обращали внимания и отнеслись к ней вполне индифферентно. Вообще лазиусы часто становятся добычей различных видов муравьев, что впервые нами подмечено в Западной Сибири (Мариковский, 1962б) и оказалось довольно широко распространен-

ным и в Семиречье. Степные муравьи приобретают опыт в уничтожении желтых лазиусов. Например, схватив очередную добычу, муравей-охотник тотчас, прижимая ее челюстями к земле, пятится, пуская в ход кислоту. Прижатый к земле лазиус не может подогнуть свое брюшко и выпустить защитную капельку яда.

Многочисленные и бесстрашные дерновые муравьи *Tetramorium caespitum* обычно не селятся вблизи муравейников степного муравья из-за опасного соседства. Но однажды мы нашли близко от них муравейник дернового муравья. Его жители изменили суточный ритм деятельности, были активны только ночью, избегая появляться на поверхность днем. В другом случае очень старый, покинутый степным муравьем, со сгнившими палочками конуса был заселен дерновым муравьем, а сбоку, на кольцевом валу, видимо, недавно появился маленький зачаточный муравейник степного муравья. Между соседями не замечено проявления враждебности.

Крупные размеры, отличная слаженность в коллективных действиях и хорошо выраженная взаимопомощь делают этого муравья опасным противником для других располагающихся по соседству видов. Отчасти поэтому за гнездом степного муравья соседи ведут постоянную слежку. И картина, когда возле жилища постоянно крутятся муравьи *F. cunicularia, F. mesasiatica, F. picea, T. erraticum* и др., осторожно перебирающиеся по вершинкам травинок, — обычное дело.

В результате постоянной охоты за муравьями-соседями происходит постепенная очистка от них территории, непосредственно окружающей жилище. Вместе с тем, невдалеке от жилища на территории, обслуживаемой семьей, живут муравьи других видов, таких например, как *F. cunicularia, T. erraticum, T. caespitum* и др., с которыми степные мирно существуют. Но появление на их территории охоты какой-либо новой семьи муравьев другого вида тотчас вызывает временную вражду, которая может постепенно затихнуть.

Очень редко, значительно реже, чем у рыжего лесного муравья в Западной Сибири, в земляном валу муравейников встречается крошечный муравей-симбионт *Formicoxenus nitidilus*. В жилище степного муравья находят приют многочисленные сожители: стафилины, чешуйчатницы, мокрицы, колемболы, симбиотические виды жуков. В зоне предгорных степей нередка гусеница чехлоноски, которую муравьи, очевидно за сходство ее чехлика со строительным материалом, заносят на поверхность конуса.

Внутривидовые отношения степного муравья непостоянны, противоречивы и зависят от различной объективно сложившейся обстановки. Так же, как и виды группы *F. rufa*, он образует колониальные поселения. Но связь между семьями не носит такого тесного характера, как, например, у малого лесного муравья *F. polyctena* (Марикovский, 1962б, 1962г, 1964а). В колониях муравейники, как правило, полигинны, т. е. каждая семья содержит несколько самок. Это легко установить при раскопке жилищ, а также по тому, как охотно муравьи принимают бродячих самок. Они миролюбиво относятся к рабочим-соседям, иногда даже переносят их с муравейника на муравейник. Но колонии не бывают большими, число жилищ не достигает более 20—30, что, очевидно, зависит от того, что на юге степной муравей обитает, в сравнении с рыжим лесным, в более неблагоприятных условиях и никогда не достигает такого процветания, как рыжие лесные муравьи в лесах севера страны.

Неколониальные муравейники могут относиться к рабочим своего вида лояльно, но сбрасывают их с гнезда или позволяют самим убраться. Однако при недостатке питания, когда муравьи утилизируют даже трупы своих погибших собратьев, рабочие одиночных муравейников могут быть встречены враждебно.

Отношение между особями различных муравейников мы определяли переносом с гнезда на гнездо группы рабочих, вместе с небольшим количеством строительного материала конуса муравейника, подчас на большие расстояния.

Муравьиная кислота и совместное дружное нападение — главное в защите муравьев от врагов. Количество кислоты у разных особей неодинаковое. Есть рабочие, у которых ее почти нет, у других — очень много и, как мы убедились, они способны выбрызгивать ее несколько раз подряд. Муравьиная кислота применяется двояко: на расстоянии и при прямом контакте. С расстояния брызгают муравьи на птиц, зверей, домашних животных, на человека, потревоживших покой муравейника. На добычу муравьи обычно выпрыскивают капельку кислоты в рот или в ранку, которая наносится челюстями. Поврежденная поверхность тела всасывает кислоту очень быстро. Муравьев, имеющих большой запас кислоты, обычно немного, но чем лучше условия жизни для семьи, тем она энергичнее защищается кислотой и больше в ней брызгальщиков.

Большой и сложный вопрос о поведении муравьев здесь затрагивается в самых общих чертах. По нашему убеждению, муравьи подрода *Formica* s. str., строящие муравейники с конусовидным возвышением, наиболее организованные; форма общественной жизни и психика их достигает более высокого уровня по сравнению с другими видами. У них превосходно развита сигнализация, разделение труда, взаимная помощь. У муравьев существует явное разделение на тех, кто занят делами внутри муравейника, и тех, кто выполняет функции «дольщиков» тлей, охотников, разведчиков, инициаторов. Результаты специальных опытов показали, что, кроме того, за каждым муравьем-рабочим в какой-то мере закреплен определенный сектор гнезда, и это помогает избежать сумятицы и беспорядка. Благодаря этой особенности на поверхности муравейника дежурят особые муравьи — сторожа-наблюдатели, каждый следит за своим участком. Закрепление места касается и муравьев-охотников: каждый из них старается внести добычу только в свой ход (Мариковский, 1969а).

Как и следовало ожидать, поведение муравьев при выполнении одного и того же дела сильно варьирует. Много примеров на эту тему приведено нами (Мариковский, 1973а), рассказывают о *F. pratensis* другие авторы (Малоземов, Малоземова, 1970). Вариации поведения проявляются во всех действиях. Отчасти они носят отпечаток индивидуального опыта, отчасти обусловлены наследственными чертами. Зависят вариации поведения от разделения функций, высоко развитого у видов рода *Formica*. В данном случае они выступают как один из факторов эволюционного процесса, в частности эволюции психической деятельности муравьев (Мариковский, 1955, 1972).

Поведение муравьев часто зависит от действий активных инициаторов, которым легко и нередко слепо подражают другие, иногда в несколько странной форме. Например, мы не раз наблюдали, как один из муравьев вдруг начинает быстро, энергично рыть землю рядом с муравейником. Вокруг него собираются другие рабочие и начинают ему помогать. Кучка растет, работа спорится. Но вот инициатор также неожиданно бросает начатое дело, исчезает; постепенно его бросают и подражатели, на месте начатой раскопки никого не остается и она более не привлекает ничьего внимания.

Отлично развита у муравьев и взаимопомощь. Если кто-либо из них случайно оказывается прикопанным землей, то на этом месте быстро собираются рабочие; они тщательно

ощупывают землю, изогнув жгутик антенн, и, плотно приставив его к земле, тут же начинают копать, вскоре извлекая попавшего в беду. Если кто-либо из рабочих упадет в воду, допустим в плошку с сахарным сиропом или водой, поставленную на конус муравейника, то один из находящихся поблизости помогает выбраться из воды. Хорошо развита эта реакция у муравьев, живущих по берегам рек и озер. У тех, кто живет вдали от водоемов, она может отсутствовать. Все это говорит о способности закреплять опыт.

Утопленникам, вытащенным из воды, муравьи способны оказывать помощь по их оживлению, постоянно и энергично массируя челюстями их тело и особенно брюшко. Оставленный без такой помощи муравей погибает. Быть может, постоянное раздражение, столь обычное и непременное в жизни этого общественного насекомого, способствует и возвращению из своеобразного состояния обморока, так как пробужденню утопленников помогает массаж с помощью тонкой колонковой кисточки.

Хорошо выражена взаимная помощь при нападении на добычу, при переноске строительного материала, хотя она кажется иногда и неорганизованной, так как вначале муравьи-помощники могут тащить ношу в разные стороны, мешая друг другу. Но когда ноша застревает, помогают быстро освободить ее, избежать встречи с окружающими предметами. Вскоре помощники сообразуют свои усилия с главным инициатором переноски предмета. Наши данные целиком совпадают с данными Ю. А. Малоземова и Л. А. Малоземовой (1970).

Муравьи всегда очень внимательно обследуют покалеченного муравья, прежде чем отнести его в сторону или в муравейник на съедение.

По нашему убеждению, муравьи отлично ориентируются: находят дорогу и по следовому запаху на тропинках, и по поляризованному свету неба. Иногда, находясь вдали от муравейника и, очевидно, пытаясь сориентироваться, муравей начинает кружиться на одном месте, совершая правильные круги вокруг оси, которой служит кончик брюшка, т. е. ведет себя подобно муравью-рабовладельцу *R. proformicarum*, видам рода *Proformica* и *Cataglyphis*.

У степного муравья, как и у рыжих лесных муравьев, выражено открытое нами явление (Marikovsky, 1968) двойственности реакций на однозначные раздражители, а также отчетливое внимание к ярким и блестящим предметам. Это загадочное явление (Мариковский, 1965б) в какой-то степени

характеризует психические способности муравья. Но у степного муравья оно выражено заметно в меньшей степени, нежели у малого рыжего лесного *F. polyctenus*, обитающего большими содружественными муравейниками. У степного муравья наблюдалось другое загадочное явление, обнаруженное нами у лесного рыжего муравья и условно названное «играми» (Maricovsky, 1963; Мариковский, 1960б, 1969в). Различные действия муравьев *F. rufa*, *F. pratensis*, *F. sanguinea* и др., которые можно было бы отождествить с играми по Ф. Кнауеру (1905), подмечали и такие мирмекологи, как Губер, Форель, Вассман. У рыжих лесных муравьев их описывает J. Huxley (1934). Изредка удается наблюдать что-то подобное состязанию в ловкости и силе. При этом никогда не бывает столь обычных при встрече с неприятелем поз угрозы, попыток схватить за самое чувствительное — усики и т. п. Игра продолжается недолго и муравьи скоро расходятся.

Сигнализацию у степного муравья нам удалось установить гораздо раньше, чем у лесного рыжего. К большому нашему удивлению, сигналы оказались очень схожими с ранее изученными сигналами у муравья древоточца (Мариковский, 1957г, 1958б, 1965б). Мы имеем в виду только сигнализацию жестами, почти не изученную мирмекологами, хотя, по нашему глубокому убеждению, она очень развита у муравьев и используется ими гораздо шире и чаще, чем сигнализация запахами.

Вредны или полезны степные муравьи? Ответить однозначно на этот вопрос трудно. Несомненный вред они приносят как промежуточные хозяева ланцетовидной двуустки, которой заражаются домашние животные. Поскольку муравьи, пораженные двуусткой, всегда забираются на растения возле самих муравейников, то, обкладывая жилища муравьев колючими ветками, можно, с одной стороны, избежать заражения домашнего скота, с другой, — сберечь сами муравейники от разорения фазанами, барсуками и домашними животными. Вреден этот муравей еще тем, что в молодых садах способствует размножению тлей. В зрелых садах, например, в Семиречье, тли исчезают, и муравьи вынуждены пользоваться теми видами тлей, которые питаются только на травах, в том числе на сорных.

В связи с расселением муравьев группы *Formica rufa* для борьбы с насекомыми-вредителями мирмекологи широко исследовали их роль в воспитании тлей. В молодых лесопосадках, молодых садах, подверженных нападению тлей, деятельность муравьев признана отрицательной, как способствующая процветанию этих насекомых. Тли обладают большой потенциальной способностью к размножению, им свойственны резкие колебания численности. Подчас эти колебания принимают катастрофический размер, затем массовое размножение сменяется глубокой депрессией. Оба состояния характеризуют нарушение связей, существующих в природе и поддерживающих численность видов в более или менее стабильном положении.

Во время депрессии численность тлей может носить также характер ежегодно повторяющегося сезонного явления, а сосущие насекомые сохраняются преимущественно в колониях, охраняемых муравьями. Таким образом, муравьи способствуют выживанию тлей, а места обитания муравьев становятся для них своеобразными «стациями переживания».

Опека над тлями, казалось, еще больше подчеркивает косвенный вред муравьев. Но наблюдения над естественными врагами тлей выявляют интересные факты. Дело в том, что возле колонии тлей находят приют их враги — жуки коровки, златоглазки, сирфиды, наездники. Благодаря этим колониям враги тлей избегают полного вымирания, поддерживают свою численность, хотя и на низком уровне. Личинок сирфид и златоглазок муравьи большей частью не замечают (чему способствуют особенности поведения этих насекомых). Нередко несколько личинок златоглазок и сирфид полностью уничтожают зачинающуюся колонию тлей, несмотря на ее усиленную охрану. Жуки коровки обычно пристраиваются по краям колонии и поедают отлучающихся в сторону тлей или нападают на них, улучив момент, когда ослабевает охрана.

Когда численность тлей начинает восстанавливаться, разрастающаяся колония выходит за пределы охраняемой территории, возникают новые колонии. Так тли лишаются опеки муравьев. Увеличение численности тлей тотчас вызывает синхронное возрастание количества их естественных врагов, известное равновесие продолжает сохраняться. Таким образом, умеренная численность тлей в природе и их врагов в значительной мере поддерживается деятельностью муравьев, и не будет преувеличением сказать, что катастрофическое массовое размножение тлей, во время которого сельскому и лесному хозяйствам приносится вред, в известной мере предупреждают муравьи.

По всей вероятности, в молодых лесах охраняемые муравьями колонии тлей вполне терпимы как место переживания

их естественных врагов. В молодых плодовых садах, по нашим наблюдениям, отрицательную деятельность муравьев легко снизить с помощью отпугивающих поясов на стволах деревьев. Как только такой пояс положен на ствол, муравьи-«доильщики» покидают дерево, падая вниз. Колония тлей, брошенная муравьями и недоступная им, тотчас начинает усиленно уничтожаться хищниками, паразитами и вскоре от нее ничего не остается. Положительная роль муравьев в сохранении врагов тлей заставляет пересмотреть установившийся взгляд на значение их симбиоза с тлями.

Чтобы избежать возникновения колоний тлей на опекаемых муравьями плодовых деревьях, мы в течение 3 лет прибегали к следующим мерам. Возле дерева скашивали растительность, чтобы она не прикасалась к его ветвям. На ствол дерева накладывали широкую полоску полиэтиленовой пленки, обвязывали пояском из рыхлой веревки или полоски рыхлой тряпки (накладываемая веревочка не должна сильно перетягивать ствол, чтобы на этом месте на коре не получалась бороздка). Поясок смачивали дегтем (необходимо проследить, чтобы он не затек на кору, так как действие этого вещества может быть неблагоприятным). На пропитывание пояска (диаметр ствола 10—16 см) уходило около 10 см³ дегтя. Через 10 дней деготь высыхает, его отпугивающее действие снижается и пропитку приходится возобновлять. В жаркую погоду это приходилось делать через неделю, в прохладную — через две.

Муравьи постепенно покидают дерево, на которое наложен отпугивающий поясок, падая вниз с ветвей на землю. Снизу они тоже не в силах преодолеть смазанное дегтем кольцо. Пахучее кольцо предохраняет дерево от мигрирующих гусениц кольчатого и непарного шелкопрядов, плодожорок и других насекомых-вредителей.

В садах степной подгорной равнины муравьи приносят явную пользу. Они охотно поедают плодожорку, и яблони, возле которых располагается муравейник, не бывают поражены этим массовым вредителем, тогда как на соседних деревьях его много. Вместе с тем степной муравей — активный защитник лесов от насекомых-вредителей в горах, пустынях, степях. К северу этот вид замещается другими видами рода *Formica*. На Украине (Кириленко, 1975) степной муравей — массовый полезный вид полезащитных полос. Он поедает гусениц яблоневой моли (Тарбинский, 1966) и других вредителей сада.

В последние годы стало широко практиковаться расселение семей рыжего лесного муравья. Об опытах расселения нами опубликованы многочисленные сообщения. Проведенные в этом направлении работы в Западной Сибири еще в 60-х годах показали, что вопрос гораздо сложнее, чем его представляют, и главное препятствие в приживании искусственного отводка на новой территории (Мариковский, 1963г) — обитающие на ней муравьи.

Нами проведены опыты по переселению степного муравья из зоны предгорных степей в сады и лоховые заросли полупустыни. Наблюдения за переселенными муравьями позволяют дать несколько предварительных рекомендаций.

Для переселения лучше использовать фанерные бочки объемом около 0,2 м³ (деревянные ящики хуже, так как их труднее закрывать марлей во время перевозки). Часть конуса муравейника при помощи совковых лопат (желательно, чтобы в этом принимали участие сразу несколько человек) закладывается в тару и тотчас прикрывается марлей. Переселение следует вести не позднее 5—10 мая, т. е. пока в муравейниках находятся или куколки крылатых или вышедшие из них самки и самцы. На новых местах часть крылатых самок будет оставлена в семье, особенно когда в переселенном муравейнике не оказалось самок-родительниц.

Очень важно выбрать удачное место для поселения: оно должно располагаться на бугорке, не затапливаться ни вешними водами, ни во время поливов. Место для насыпной части гнезда должно быть хорошо очищено от растений и дерна, а вокруг него сделано что-то вроде кольцевого земляного вала. Необходимо избежать соседства с другими муравьями, особенно крупными, иначе они разорят поселенцев. Как только высыпан материал, рабочие начинают заботливо разыскивать куколок и прятать их в укромные места. Этому надо помочь. В центре материала, которому сразу же надо придать форму конуса, заранее кладутся шатром палочки так, чтобы под ними образовалась полость. Сюда муравьи тотчас снесут куколок. Новое гнездо надо обезопасить от разорения, прикрыв его колючими ветками деревьев.

На муравейник должна падать тень от кустика или дерева, частично закрывая его от солнца, иначе муравьи, страдая от жары, переселятся. Вокруг муравейника нужно оставить траву, в тени которой переселенцы находили бы укрытие от солнечных лучей. Она должна подступать прямо к расчищенной площадке и насыпанному конусу. Если переселенный му-

равейник не удастся защитить от лучей солнца, то его следует прикрыть широкими листьями лопуха, фанеркой и т. п. Переселение надо делать или рано утром, или вечером.

Переселенные муравьи испытывают множество невзгод. Их жилище разорено, существовавшее соотношение в разделении труда между рабочими нарушено, вокруг незнакомые угодья без проторенных и обозначенных пахучими следами дорожек, всюду обитают муравьи-враги; восстановить из кучи материала конус муравейника гораздо труднее, чем заново построить новый. Поэтому, если место выбрано неудачно или оно не подготовлено как полагается, то муравьи переселяются на новое место, иногда на значительное расстояние.

Если переселены маленькие отводки, то, оказавшись недалеко друг от друга, они проявляют тенденцию к объединению, как и рыжий лесной муравей в Западной Сибири (Мариковский, 1963). Вообще новое поселение муравьи часто бросают и строят другое в избранном ими месте. Эта черта подмечена очень давно еще Ф. Кнауером (1905), когда переселение и расселение муравьев проводилось только одиночками-любителями и далеко не в таких масштабах, как ныне.

При удачном переселении дней через 20 жизнь на муравейнике налаживается полностью, конус восстанавливается, в нем проделываются многочисленные ходы и камеры, муравьи приступают к спешной постройке земляных ходов и выносят наружу землю, укладывая ее кольцевым валом. Усиленный темп строительства, невзгоды, связанные с переселением, сказываются на жизни семьи. Среди рабочих возникает повышенная смертность: многие охотники, отправляясь на разведку, не возвращаются обратно; питание из-за непрерывного строительства долгое время не налажено. Вот почему полезно первое время организовать подкормку раствором сахара в плоских баночках, а так как сахарный сироп быстро подсыхает, в него следует почаще подливать воду. Муравьи, получая подкормку, ведут себя более активно, смертность среди них падает, семья быстрее налаживает жизнь.

Муравейники в индивидуальных садах, на дачах, если они удачно переселены, не только полезны как защитники сада от насекомых-вредителей, но, кроме того, интересны. Муравьиная жизнь полна загадок и для любознательного человека наблюдения за ней дадут немало интересного.

Словом, полезное и интересное насекомое — степной муравей — достойно внимания и всемерного использования человеком, а также охраны его от всевозможных недругов.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ ПОДСЕМЕЙСТВА DOLICHODERINAE

1(3). Положение брюшка обычное, т. е. оно не выдается кпереди и не нависает над чешуйкой.
2(1). На заднеспинке 2 тупых зубца; между средне- и заднеспинкой глубокая впадина; задняя часть заднеспинки с глубокой выемкой, в которую при поднятом брюшке входит чешуйка. Хитиновый покров жесткий, шероховатый, в мелких ямочках. На брюшке сверху 4 маленьких светлых пятна . . . . . *Dolichoderus* Lund.
3(1). Брюшко выдается кпереди, нависая над чешуйкой и прикрывая ее сверху.
4(5). Личной щиток с узкой щелевидной или овальной вырезкой посередине переднего края. Чешуйка стебелька рудиментарная . . . . . *Tapinoma* Foerest.
5(4). Личной щиток без вырезки. Чешуйка не рудиментарная, маленькая и наклоненная кпереди . . . . . *Bothriomyrmex* Em.

Род DOLICHODERUS Lund.

Dolichoderus quadripunctata (Lin.), 1695— долиходерус четырехпятенный

Ранее считалось, что этот вид распространен в лиственных лесах Южной и Средней Европы, в Крыму, на Кавказе, в Южно-Уссурийском крае. Это дало повод Н. Н. Кузнецову-Угамскому (1928) сделать заключение, что вид характеризуется разорванным ареалом. Около 15 лет назад мы обнаружили его в зоне лесов Тянь-Шаня, а также в тугаях горного типа по рекам Чилик и Чарын, где он довольно обычен, хотя обнаруживается с трудом из-за скрытого образа жизни. Таким образом, разорванного ареала не существует и, по-видимому, этот вид будет обнаружен и в других районах. Гораздо реже его находили в тугаях р. Или. Затем он был зарегистрирован в лиственных лесах ущ. Правый Талгар В. М. Анциферовым (1973). Вообще в Семиречье редок (рис. 31).

Типично древесный муравей, селится в древесине, проточенной различными стволовыми насекомыми, устраивая поверхностные, в том числе и прогревочные, камеры под корой. Камеры он не столько протачивает сам, сколько использует оставленные древоточащими насекомыми. В тугаях мы находили его в стволах старых отмирающих ив, разнолистного и лавролистного тополей, а также лоха.

Живет маленькими семьями, 50—200 особей, занимая небольшое количество освобожденных от трухи ходов в древе-

сине. Наружу открывается один-два входа, в которые может пробраться только рабочий. Обнаружить гнездо очень трудно, так как вход в него чаще всего располагается под слегка отставшей корой и не виден. Значительно реже он находится открыто на поверхности ствола дерева. Самка в гнезде, как правило, одна. Жилища почти всегда разобщены и никогда не образуют больших колоний.

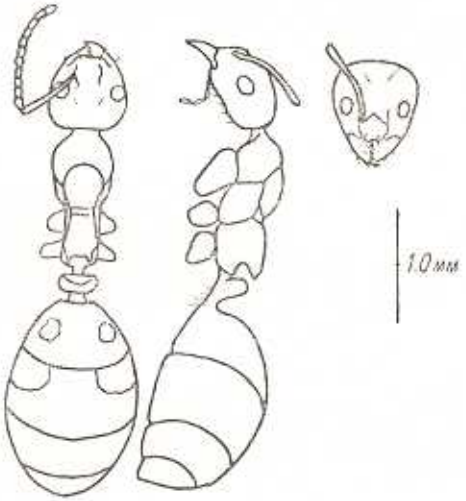


Рис. 31. Долиходерус четырехпятенный — *D. quadripunctata*

Вся жизнь этого муравья проходит на дереве. Здесь он охотится на мелких насекомых, а также окукливающихся под корой старых деревьев; собирает грибки, выделения тлей, червецов и цикадок. C. Torossian (1959) доказал, что у этого муравья существует особая форма трофаллаксиса: рабочие поглощают выделения задней кишки других рабочих, таким образом, в некотором отношении уподобляясь термитам. Возможно, подобный тип питания выработался параллельно в связи с утилизацией древесины (C. Torossian подобного предложения не высказывает). На землю спускается редко и, по всей вероятности, может жить только на деревьях. Например, в ур. Бартагой (среднее течение р. Чилик) муравей обитает без видимых признаков угнетения в лесу, летом заливаемом водами реки, изменившей русло. Зимует также в своем жилище в деревьях, сильно промерзая и полностью

теряя всякую подвижность. В ур. Бартагой, где мы чаще всего находили его гнезда, зимой температура воздуха понижается временами до — 30° и даже более. В такое время муравьи, особенно в гнездах в небольших ветвях, промерзают и полностью теряют подвижность. Зимующие семьи, помещенные в условия комнатной температуры, пробуждаются медленно. По В. Ю. Маавару (1971), муравьи, обитающие в стволах деревьев, способны выносить температуру до — 26°.

Свободно ползает по гладким поверхностям, как вертикальным, так и вверх ногами. Медлителен, слабо активен, осторожен и робок. При опасности затаивается. Заметить его трудно. Возможно, ведет ночной образ жизни. По крайней мере, такой ритм проявляет в неволе. При высокой температуре воздуха движения порывистые, двигается короткими перебежками с частыми остановками.

S. Torossian (1960), обследовав в Западной Европе около 300 семей, установил, что подавляющее большинство их состоит в основном из рабочих; в значительно меньшем количестве семей — одна самка и немного рабочих; редко встречаются одиночные самки. Каждая семья развивается независимо, несколько семей могут мирно сосуществовать на одном дереве.

Мы всегда находили семьи с самками. Очевидно, биология этого вида может сильно варьировать. Расплод летом. Зимой расплода нет. Семьи, лишенные самки, в условиях неволи продолжают жить, выплаживая самцов.

Род TAPINOMA Foerest.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛНИЯ ВИДОВ РОДА TAPINOMA

1(2). Темно-коричневый или черный. Скульптура тела сглажена. На личном щитке глубокая щелевидная вырезка . . . . *T. erraticum*
2(1). Коричневый. Вырезка на личном щитке маленькая, овальная . . . . . *T. emeryanum*

Tapinoma erraticum (Latr.), 1798— блуждающий муравей

Обитает в Южной Европе, на Кавказе, в Средней Азии; в Семиречье — в предгорных степях, особенно на южных склонах, по долинкам горных ручьев, а также в ущельях гор пустыни и всюду в полынной пустыне, особенно в понижениях.

Возможно, здесь смешиваются 2 подвида — *T. erraticum erraticum* и *T. erraticum breve,* различающиеся только по строению генитального аппарата самцов (рис. 32).

Пробуждается рано. В середине или в третьей декаде марта в муравейнике уже происходит массовая кладка яиц, появляются маленькие личинки, к концу апреля — большие личинки, к концу мая — крылатые особи.

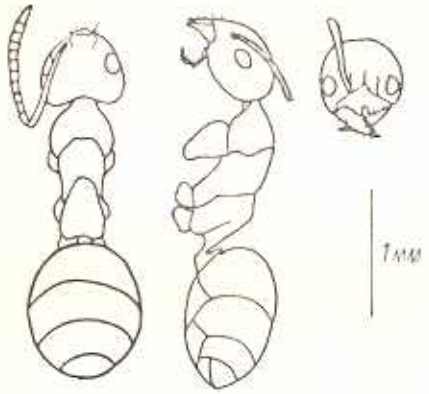


Рис. 32. Блуждающий муравей — *T. erraticum*

Жилище делает всюду в земле в основании кустов многолетних растений, чаще всего — в основании кустов полыни. Там, где есть камни, охотно использует их, устраивая под ними прогревочные камеры (рис. 33). Энергичный строитель, легко меняет свое жилище. В полынной пустыне и предгорных степях весной, как только бурно развивающаяся эфемерная растительность начинает закрывать поверхность земли, тотчас выносит мелкие комочки почвы и укладывает их холмиками на густое переплетение стеблей трав; при этом каждый стебелек, составляющий опору холмика, со всех сторон как бы одевается земляным футляром, что делает эти своеобразные стропила значительно более прочными. Выпадающая ночью роса или весенние дожди смачивают поверхность такого холмика, а солнечные лучи просушивают и цементируют его поверхность. Под образовавшейся корочкой муравьи проделывают прогревочные камеры, вновь вынося землю наружу и надстраивая холмик выше. Так постепенно появляется довольно высокий конус до 20 см высотой, состоящий из многочисленных и довольно прочных камер, в которых и поселяется семья. В холмике создаются благоприятные условия для прогрева, в них тепло даже ранней весной, что способствует развитию муравьиной семьи. Чем выше и обильнее растительность, тем выше и многоячеистей холмик. Благодаря пористости в холмиках долго сохраняется тепло. Такие холмики очень характерны для блуждающего муравья; строит он их с гораздо бо́льшим искусством, чем другие виды

муравьев. В них отчетливо аккумулируется тепло, даже когда солнце слегка прикрыто облаками. Механика этой аккумуляции тепла загадочна. Строят их весной и в дождливую, и прохладную погоду на незатененной площадке.

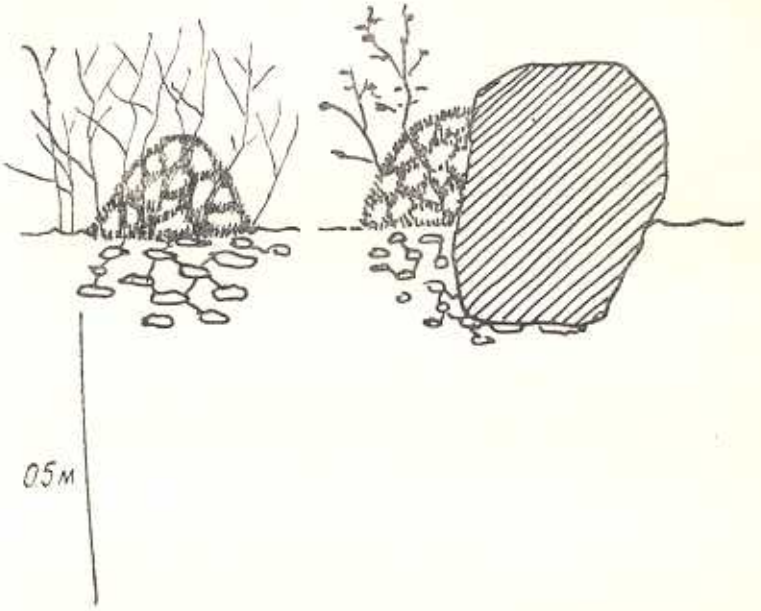


Рис. 33. Схема жилища блуждающего муравья — *T. erraticum*

Иногда муравьи строят прогревочные камеры под камнем, а рядом сбоку сооружают дополнительный прогревочный холмик; в нем быстрее прогревается земля и температура выше. В таких холмиках очень хорошо аккумулируется тепло, что ощущается даже рукой. В камерах холмиков расплод обычно тщательно отсортирован: выше всех, в самых теплых местах, находятся куколки, ниже — личинки, в самом низу — яички. Иногда в каменистой пустыне муравьи выносят прогревать личинок и куколок на поверхность камня, едва покрыв ее мелким мусором. Вообще блуждающий муравей, обитающий в каменистой пустыне, в ущельях таких гор пустыни, как Чулактау, Сюгаты, Богуты, строит типичные холмики реже, больше используя для прогрева молоди камни. Массовое строительство земляных холмиков происходит в середине или конце апреля.

В местах с очень обильной растительностью, когда затеняется и земляной холмик, муравьи выносят прогревать куколок даже на листья растений. Высокая растительность, затеняющая землю — одна из причин перекочевки этого муравья. В поисках освещенных солнцем участков земли может устроить временное гнездо даже на холмике желтого лазиуса; не останавливает его и соседство дернового муравья. Занимает и брошенные муравейники *Crematogaster sordidula*, места обитания с которым совпадают. Иногда вход в свое жилище маскирует трупами дернового муравья *T. caespitum*, поступая подобно муравью *Cardiocondyla uljanini*.

Отдает большое предпочтение владениям тлей, червецов, щитовок, цикадок, и указание A. Forel (1874) о том, что этот вид тлями пренебрегает, видимо, относится к какой-либо особенной, конкретной обстановке. О том, как *Tapinoma karavaevi* прогоняет с тлевых колоний крупных бегунков *C. turkomanica*, сообщает А. А. Захаров (1972), по всей вероятности, ошибочно. Автор объясняет этот факт тем, что бегунки якобы не агрессивны и поэтому не противостоят тапиномам. Блуждающий муравей посещает колонии тлей, занятые другими муравьями, такими как *F. cunicularia*, и постепенно выживает их. Специально переселяется к растению, на котором находится большая колония тлей. Содержит тлей, червецов, щитовок на корнях в просторных камерах и при переселении переносит их на новое место. Охотно посещают деревья и нередко разводят тлей на молодых яблоневых садах. Сосет соки растений и особенно охотно — корни ревеня Максимовича. Нападает на созревшие плоды дикого и культурного персика, выбирая наиболее сахаристые. И если возле такого дерева обосновалась большая семья муравьев — урожай его заметно снизится.

Питается трупами насекомых. Однажды семья тапином разведала насекомых, которых накалывал на шипы кустарника сорокопут, и завладела ими. Нападает на мелких насекомых. Крупных одолеть не может, да и транспортировать их совместными усилиями не умеет, отчасти из-за своих малых размеров. Поедает также погибших от личинок мух улиток и слизней, собираясь вокруг них большими массами. Иногда сосет влагу с фекалий птиц.

Обладает резко отпугивающими выделениями, благодаря которым его боятся другие муравьи. Пользуется этим оружием, посещая занятые колонии тлей. Например, может переселиться всей семьей к дереву, на котором расположилась большая колония тлей, обслуживаемая другими муравьями, и безбоязненно пользуется ею.

Способен к частому переселению, за что и получил название блуждающего. Истинные причины перекочевок неясны, по-видимому, они разнообразны и сложны. Как уже было сказано, переселяется, когда поверхность земли оказывается сильно затененной, когда обнаружит колонию тлей или когда вблизи от его гнезда начинает разрастаться колония дернового муравья, с которым блуждающий находится во враждебных отношениях. При встрече с этим недругом нападает на него, в основном на рабочих, умерщвляет и приносит в свое жилище.

Переселение сопровождается большим оживлением, во время которого делает несколько привалов на расстоянии около метра или чуть больше, в укромном месте: под камнем, куском земли, корнями растений, крупными лежащими на земле листьями. Между основным гнездом и привалами устанавливается тропинка переноса, по которой суетливо бегают в обоих направлениях муравьи. Она насыщена следовыми запахами. В обоих направлениях переносятся вначале и куколки и личинки. В семье возникает как бы двойственность поведения: часть муравьев переносит молодых рабочих, личинок и куколок на новое место, тогда как другая часть возвращает их назад. Таким образом, особенно в начале переселения возникает типичное явление двойственности поведения (Marikovsky, 1968). Тем не менее переселение происходит в выбранном направлении, несмотря на оказываемое вначале противодействие, и постепенно все жители муравейника переходят на новое место. Самка перекочевывает самостоятельно, без какой-либо охраны, в общем потоке передвигающихся колонной муравьев.

Если переселение происходит летом, то оно начинается вечером и продолжается всю ночь и даже утро. Но в пасмурную погоду муравьи могут начать переселение утром и продолжать днем. Неожиданное появление солнца и жары заставляет срочно прятать куколок в теневые укрытия и проводить переселение в еще более быстром темпе. Мы ни разу не наблюдали при переселении переноса яичек. По-видимому, на это время яйцекладка приостанавливается. Большей частью переселение происходит весной и летом. Осенних переселений мы не наблюдали.

Блуждающий муравей довольно независим и смел, не боится муравьев других видов, очевидно, из-за отталкивающего запаха защитных выделений. Поэтому иногда свое жилище

располагает даже среди колонии *F. cunicularia,* поблизости от колонии *T. caespitum,* в ходы которых беспрепятственно заползают разведчики.

Обитает как одиночными семьями, с одной самкой, так и небольшими колониями. Чаще всего одиночные семьи встречаются в зоне предгорных степей, в местах с густой растительностью, где количество голых и хорошо освещаемых площадок земли мало. Колониальные муравейники со множеством самок, наоборот, встречаются на южных склонах предгорий с бедной растительностью, а также в полынных пустынях такого хребта, как Малай-Сары. Перекочевок колониальных муравейников мы не наблюдали.

Tapinoma emeryanum Kusnezow-Ug., 1927— тапинома пустынная

Известен из Средней Азии. Обитает в зоне пустыни и наиболее характерен для полузакрепленных и закрепленных песков (рис. 34). Жилище, как правило, привязано к куртинкам многолетних растений и кустарников, особенно на слабозакрепленных или даже подвижных песках, и в основном

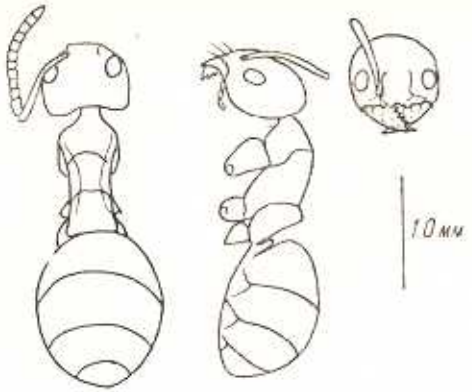


Рис. 34. Тапинома пустынная — *T. emeryanum*

располагается среди корней. У основания растения расположены и многочисленные камеры, их пересекают ходы, вертикально идущие в глубину. Зимовочные камеры расположены

на глубине около 1,5—2 м. Ходы и камеры часто идут вдоль растений. Привязанность жилища к растениям объясняется непрочностью и подверженностью ветровой эрозии песчаной почвы.

По циклу развития и активности это один из ранневесенних видов. Пробуждается в марте — апреле. Темп воспитания потомства быстрый. Вскоре после пробуждения в жилище уже имеются многочисленные яички и молодые личинки. К концу мая заканчивается разлет крылатых особей.

Весной же происходит усиленное обновление камер и ходов, а также строительство новых, а вокруг входов образуются аккуратные кратерообразные курганчики. Иногда рабочие выскакивают на поверхность сразу большой группкой до десятка особей, разбегаются с грузом земли в разные стороны от насыпаемого холмика и так же поспешно все вместе скрываются во входе. Подобное групповое появление рабочих-строителей на поверхность характерно для этого вида и, по всей вероятности, носит защитный характер: если бы муравьи выходили поодиночке, их легче добывали бы враги, главным образом ящерицы.

С наступлением жары и выгоранием растительности все муравейники закрываются и муравьи впадают в неактивное состояние до самой осени; иногда пробуждаются на короткое время после случайного летнего дождя. В этом отношении пустынная тапинома очень напоминает муравьев рода *Proformica* и обладает, пожалуй, еще более выраженной весенней активностью, синхронной с эфемерным характером развития жизни пустыни. Осенью, если выпадают дожди и растительность пустыни начинает вегетировать, муравьи частично пробуждаются, но не столь дружно и одновременно, как весной, при этом они не так активны и деятельны. Если осень засушливая, то муравьи не показываются на поверхность земли, особенно в местах перевыпаса. Таким образом, активная деятельность этих муравьев чрезвычайно коротка, особенно в засушливые годы. Например, в 1974 и 1975 годы их активность продолжалась всего месяц.

Среди зимующих муравьев немало особей с заметно раздувшимся брюшком, заполненным запасными питательными веществами. Тапинома охотно питается выделениями тлей, нектаром весенних цветущих растений, а летом крошечных цветков различных солянок. Активно и сообща нападает на насекомых, при этом может овладеть довольно крупной добычей.

Муравейники нередко располагаются недалеко друг от друга, образуя многочисленные взаимосвязанные дружелюбные колонии.

Род BOTHRIOMYRMEX Em.

Bothriomyrmex kusnezovi Emery, 1925 — ботриомирмекс Кузнецова

Распространен в Средней Азии. В Семиречье очень редок и нами найден только в каменистой пустыне подгорной равнины гор Чулактау, Архарлы и Конуртау (отроги Джунгарского Алатау).

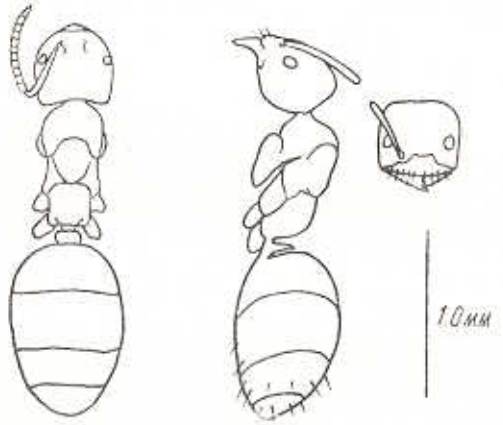


Рис. 35. Ботриомирмекс Кузнецова — *B. kusnezovi*

Жилище под камнем. Семьи одиночные, маленькие (рис. 35).

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ ПОДСЕМЕЙСТВА MYRMICINAE

1(2). Стебелек причленяется к верхней поверхности брюшка; брюшко сердцевидное, заостренное к вершине, может запрокидываться кверху над грудью. Усики 11-члениковые . . *Crematogaster* Lund.
2(1). Стебелек причленяется к передней части брюшка, которое имеет обычную форму.
3(4). Шпоры голеней средних и задних ног длинные, гребенчатые . . . . . *Myrmica* Latr.
4(3). Шпоры голеней средних и задних ног не гребенчатые.
5(6). Булава усиков состоит из 2 члеников, последний из которых большой и заметно отделен от остальной части жгутика . . . . . *Solenopsis* Westw.

6(5). Булава усиков обычная из 3—4 члеников или не выражена.
7(10). Задний край наличника в виде острого киля и ограничивает спереди усиковую ямку.
8(9). Жвалы узкие, серповидные, без зубчиков на жевательном крае . . . . . *Strongylognathus* Mayr.
9(8). Жвалы широкие, уплощенные, с обычными зубчиками на жевательном крае . . . . . *Tetramorium* Mayr.
10(7). Задний край наличника не в виде острого киля и не ограничивает спереди усиковую ямку.
11(12). Оба членика стебелька с нижней стороны несут по зубцу или шипу . . . . . *Formicoxenus* Mayr.
12(11). На обоих члениках стебелька нет зубцов или шипов.
13(14). Кроме маленьких рабочих, у которых рукоять усиков заходит за затылочный край головы, в семье имеются еще солдаты с очень большой головой и короткой не заходящей за затылочный край рукоятью усиков . . . . . *Pheidole* Westw.
14(13). Резко выраженного полиморфизма в строении тела нет.
15(16). Тело без отстоящих волосков. Второй членик стебелька значительно шире первого, сердцевидной формы . . *Cardiocondyla* Em.
16(15). Второй членик стебелька такой же, как первый, или немного шире. Тело покрыто отстоящими волосками . . *Leptothorax* Mayr.
17(19). Заднеспинка без зубцов.
18(17). На наличнике спереди 2 маленьких зубчика и 2 килевидных возвышения. На нижней поверхности головы есть псаммофор. Рабочие маленькие, стройные, одинаковых размеров . . *Monomorium* Mayr.
19(18). Заднеспинка с 2 маленькими зубчиками, бугорками или угловатыми расширениями. Голова массивная, широкая, с короткими широкими выпуклыми снаружи челюстями. Рабочие различных размеров . . . . . *Messor* For.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА CREMATOGASTER

1(2). Первый членик стебелька спереди немного шире, чем сзади, и снизу вооружен небольшим направленным вперед зубцом; второй его членик сверху с продольной бороздкой. Заднеспинка с 2 тупыми короткими шипиками. Двуцветный: голова и грудь коричнево-красные, брюшко черное . . . . . *Crematogaster subdentata*
2(1). Первый членик стебелька одинаковой ширины на всем протяжении или сзади несколько шире, чем спереди и снизу, без зубца. Заднеспинка с 2 острыми хорошо развитыми шипиками. Булава усиков двухчлениковая. Одноцветный, черный или темно-коричневый . . . . . *Crematogaster sordidula*

Crematogaster subdentata Mayr., 1877— пустынный крематогастер

Обитает на Западном Кавказе, во всей Средней, Центральной и Малой Азии, Тибете, Западном Китае (рис. 36).

В Семиречье распространен почти по всем типам пустыни. Обыкновенен в лёссовой пустыне, где связан с корнями серой

или черной полыней, в солончаковой — в зарослях тамариска, разнолистного тополя и крупных древовидных солянок. Наиболее типично обитание в песчаной полузакрепленной или закрепленной пустыне, где связан с саксаулом, джузгуном. В каменистой придерживается сухих русел с кустарниковыми зарослями, отсутствуя лишь в типичной гаммаде, бедной растениями. Заходит в полупустыню, но в предгорных степях даже на южных склонах холмов отсутствует. Наиболее многочислен в саксаульниках древних дельт рек Или и Чу, пустынь Сары-Ишикотрау, Таукумы, Муюнкумы. Обычен в тугайной растительности среднего и нижнего течения горных рек Чилик и Чарын, заселяет туги горного типа на границе с пустынями. Вблизи мест, где часты его поселения, может уживаться в несвойственной обстановке, к примеру — в зарослях тростника на сухом месте. При постепенном повышении уровня грунтовых вод с последующим затоплением бросает жилище и переходит на другое место.

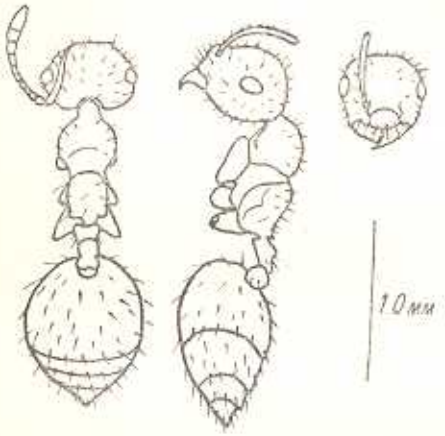


Рис. 36. Пустынный крематогастер — *C. subdentata*

Изменчив. Особи, обитающие в тугаях с обильной растительностью и богатой добычей, заметно отличаются большими размерами от особей из пустынь со слабым растительным покровом.

Жилище этого вида, как правило, связано с отмершей или отмирающей древесиной. Охотнее всего селится в стволах, главным образом в прикорневой части, и корнях таких деревьев, как разнолистный тополь, саксаул, джузгун, тамариски.

Идеальное место поселения — большой ствол дерева, упавший на землю и слегка ею прикрытый. Заселяет также ветви, лежащие на земле, особенно полузасыпанные ею. Пни или корни, в которых гнездится этот муравей, могут быть целиком покрыты почвой и тогда поверхностные ходы идут

в земле, а над жилищем **располагаются обычные** для муравьев конусы выноса с примесью древесных опилок или трухи. Когда нет стволов, пней или крупных кусков древесины, поселяется в корнях кустарников, таких как чингил, джузгун, тамариски, кереук, организуя в них более мелкие семьи. В лёссовых пустынях селится еще более мелкими семьями, занимая корни таких многолетних растений, как серая полынь, тескен и т. п. Здесь размер семьи зависит от размера материала, в котором устроено жилище, и им ограничивается. В тугаях рек Или, Каратал, Аксу селится в древесине лоха, различных ив, хотя относится к видам, явно ксерофильным. И, наконец, иногда приживается в поселках сельского типа, расположенных в зоне пустыни, используя для жилища постройки из дерева, и тогда может докучать, забираясь в продукты питания.

В древесине всюду использует ходы, проточенные насекомыми-древоточцами, но кроме того, и сам превосходно протачивает в древесине многочисленные камеры и переходы, часто по линии годичных колец, подобно тому, как это делает исконный житель леса красногрудый кампонотус *Camponotus herculeanus*. Его деятельность в пустыне явно полезна тем, что он, подобно термитам, способствует гумификации древесины.

От жилища протягивает следовые тропинки, по которым устанавливается оживленное движение. Передвижение по тропинкам вереницей — характерная черта этого муравья. По-видимому, она свойственна в большей или меньшей степени всем видам рода *Cremalogaster*, так как отмечена и у обитающих в Северной Америке (Кнауер, 1905). Тропинки, как нам удалось доказать, постоянно метятся следами, особенно заметными на светлой лёссовой почве или такырах. Муравьи оставляют капельки вещества определенной формы, в виде восклицательного знака без точки, направленные утолщенным концом в сторону жилища. Таким образом, запах следа имеет постоянную форму и отчетливо выраженную полярность. Многочисленные черточки, наносимые на светлую лёссовую почву пустыни постепенно темнеют, и дорожка, если ее часто используют, приобретает вид заметной темной узкой линии (Мариковский, 1971б, 1972). Муравьи, бегущие по такой тропинке, вытягивают почти в прямую линию усики, лишь слегка раздвинув их в сторону и едва не прикасаясь ими поверхности земли. Таким образом, на примере этого вида топохимические чувства муравьев, эта таинственная поляризация следа,

получают довольно простое объяснение. Одна из непременных черт поведения, сопровождающая передвижение муравьев по таким тропинкам — постоянное соприкосновение усиками со встречными муравьями, сколько бы их ни попадалось на пути. На песчаной почве этот муравей передвигается главным образом по лежащим на земле палочкам, стволикам, веточкам, очевидно, еще и потому, что на подвижном песке пахучие следы легко заметаются ветром. По-видимому, по этой причине муравей избегает селиться в незакрепленных песках, в условиях которых ориентация затруднена. На поверхности барханов охотно ползает по следам, оставленным насекомыми, прочерченным хвостом ящериц и т. п.

Численность семьи варьирует и всецело зависит от гнездовых условий. Так, в древесине большого пня или ствола семья вырастает большая и количество особей может доходить до 200 тыс. и более. Вместе с тем гнезда, расположенные в корнях многолетних трав, особенно в полынной пустыне, малы и число муравьев в них — от 1 до 10 тыс. Соответственно колеблется и количество самок. Большие семьи полигинны, самок у них много. Семьи маленькие, ограничиваемые размерами жилища, имеют 1 самку. Таким образом, фактор моно- или полигинности у этого вида зависит от гнездовых особенностей.

Объекты питания этого муравья различны, и сообщение о крайне специализированном типе питания этого вида нами не подтверждается (Длусский, 1975). В типичной обстановке он — прежде всего кустарниково-древесный муравей. Предпринимает оживленные экспедиции на деревья и всемерно их обследует, нападая на всяческую живность, охотится на саксауле, разнолистном тополе, джузгуне, тамарисках, чингиле.

Весной посещает цветы и запасается нектаром. Очень охотно доит тлей, червецов, цикадок, но в своих гнездах никого из них не содержит. Червецов и тлей, не выделяющих пади, может уничтожать. По устному сообщению энтомолога М. Я. Фолькиной, в одном из поселений в Джамбулской области семья описываемого муравья полностью очистила дерево груши от калифорнийской щитовки *Quadraspidiotus permiciosus* Comst. — опасного карантинного вредителя. Обслуживает червецов на тамарисках, охраняя их от врагов. Особенно охотно посещает и обслуживает тлю, обитающую в нераскрывшихся галлах листоблошек на саксауле, тлю Плотникова, обитающую на джузгуне и других растениях. Защищает тлей от наездников, а пораженных особей сносит в жилище, где и

уничтожает, таким образом снижая численность врагов тлей — наездников. На хлопковых полях (Плотников, 1926) приносит вред, охраняя тлей *Pterochloroides parsicae*. Питаться падью может интенсивно и постоянно, что дало повод некоторым мирмекологам полагать его приспособленным исключительно к этому виду пищи.

Активно охотится на возбудителей галлов на чингиле, саксауле, анабазисе и других растениях пустыни, вскрывая и вытаскивая личинок галлиц. Уничтожение галлиц в некоторой степени представляет собой особенность, развивающуюся в некоторых семьях, так как другие семьи в той же обстановке этого не умеют делать. Довольно ловко добывает куколок наездника *Apanteles gastropusha*, совместно окукливающихся плотным пакетом в паутиновых плотно сплетенных друг с другом коконч иках. Довольно ловко обслуживает цикадку *Archus albicosta*, обитающую на саксауле, при этом несколько особей поглаживают ее спереди, а другие сторожат сзади, дожидаясь капли жидкости. Благодаря своей многочисленности и умению организовывать массовое нападение уничтожает куколок больших бабочек; чаще всего от него гибнут такие виды, как волнянка *Orgya dubua*. Довольно часто посещает колонии земляных пчел *Antophora parietina*, разыскивая и расхищая ячейки с пергой и расплодом, оставшиеся без надзора.

Иногда способен заготовлять и семена растений. Однажды мы наблюдали массовую заготовку очищенных от пуха семян лавролистного тополя в тугаях среднего течения р. Чарын. Это место было богато насекомыми и нельзя было сказать, что заготовка семян была вызвана голодом. Быстро мобилизуется на заготовку пищи и на биваке с небрежно хранящимися продуктами; к ним тотчас наведывается множество добытчиков, затем прокладывается торная тропинка.

Типичный житель пустыни, хорошо выносит высокую температуру и свободно ползает возле костра на таком жарком месте, где не может вытерпеть рука человека. Деятелен днем весной и осенью, летом же в самые жаркие часы, особенно в песчаной пустыне, прерывает работу, переходит на сумеречный и ночной образ жизни.

Воспитание крылатых самцов и самок в семьях может быть как раздельным, так и совместным. Крылатые особи появляются в конце августа.

Крематогастер обитает в местах, слабо заселенных муравьями, и поэтому у него мало врагов и конкурентов. Смел, агрес-

сивен, хорошо защищен жалом, в случае опасности, слегка размахивая брюшком, выделяет на кончике жала капельку молочной белой жидкости, слегка пахнущую муравьиной кислотой. Потревоженная семья издает сильный запах. В случае опасности быстро мобилизует силы и организует защиту и нападение.

Способ основания семьи не прослежен. J. Soulie (1960) считает, что семьи у этого вида возникают путем отпочкования с последующим принятием молодой самки. В условиях пустыни подобный способ не всегда возможен, так как основные условия для устройства семьи (древесина, погруженная в землю) могут не оказаться вблизи материнской семьи.

Crematogaster sordidula Nyl., 1848— черный крематогастер

Обитает в Южной Европе, Средней и Малой Азии, Закавказье. W. Karawajew (1912) отметил его для окрестностей Алма-Аты.

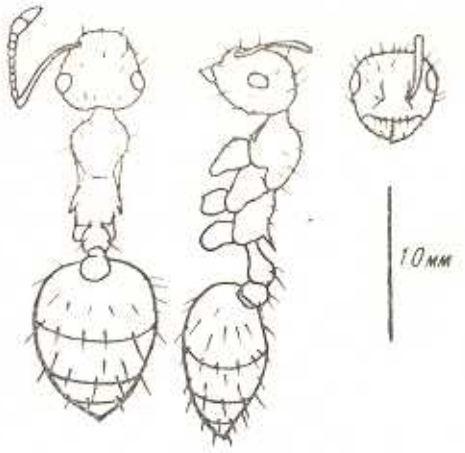


Рис. 37. Черный крематогастер — *C. sordidula*

Типичный обитатель серополынных пустынь и степей предгорий Заилийского Алатау и остепненных участков (рис. 37).

Пробуждается ранней весной и в этот же период протекает его основная активная деятельность. Крылатых воспитывает быстро, в течение месяца, и выпускает в мае. В начале же мая в зоне пустынь появляются первые рабочие, отличающиеся светлыми покровами. С наступлением лета и жары муравьи закрывают свои жилища и погружаются в неактивное состояние до самой весны. Таким образом, ритм жизни этого вида всецело соответствует эфемерному типу развития растительности серополынной пустыни и в этом отношении сходен с ритмом жизни полынного черно-красного кампонотуса.

Жилище строит в земле; оно состоит из камер и ходов, расположенных без какого-либо порядка. Никакой связи с корнями растений или древесиной нет. Очень часто начинается под камнем, под которым расположены и прогревочные камеры. Весной возле входов появляются насыпные курганчики.

Усиленно питается соками растений, выгрызая на стеблях и листьях поверхностные ранки. Особенно охотно сосет сок из коровяка, чертополоха. Сборщики сока растений в такой же степени наполняют свой зоб, как и сборщики тлевых выделений. Обслуживает тлей. Охотно заготовляет и нектар цветков. Содержит червецов на корнях растений. Собирает трупы насекомых, поедает трупы погибших улиток рода *Bradybaena*.

Многочислен, но в связи с коротким периодом жизнедеятельности кажется редким.

Род **MYRMICA** Latr.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА **MYRMICA**

1(4). Рукоять усиков при основании изогнута плавно и не имеет при основании ни лопасти, ни зубца.
2(3). Клипеус впереди равномерно округлый; на голове, груди и петиолюсе грубые продольные морщинки . . . . . *M. bergi* Ruzs.
3(2). Клипеус впереди приострен, скульптура узелков петиолюса и постпетиолюса сглаженная . . . . . *M. dschungarica* Ruzs.
4(1). Рукоять усиков при основании согнута резко под углом и имеет лопасть или зубец.
5(6). Лопасть скапуса широкая, продольная; между средне- и заднеспинками значительное вдавление . . . . . *M. scabrinodis* Nyl.
6(5). Лопасть рукояти усиков полукруглая, расположена перпендикулярно; между средне- и заднеспинками небольшое вдавление . . . . . *M. schencki* Em.

Myrmica bergi Ruzsky,1902— тугайная мирмика

Отмечена для южных районов европейской части СССР, в ряде пунктов Средней Азии; в Семиречье — близ оз. Балхаш и низовьях р. Или (Рузский, 1905).

Нами найдена всюду в тугаях среднего и нижнего течения рек Или, Каратал, Лепсы. По нашему впечатлению, это типично тугайная форма, обитающая по рекам Семиречья (рис. 39). Хорошо переносит длительное затопление, тотчас откапывает свое жилище из-под илистых наносов после летнего наводнения, вызванного таянием ледников (рис. 38).

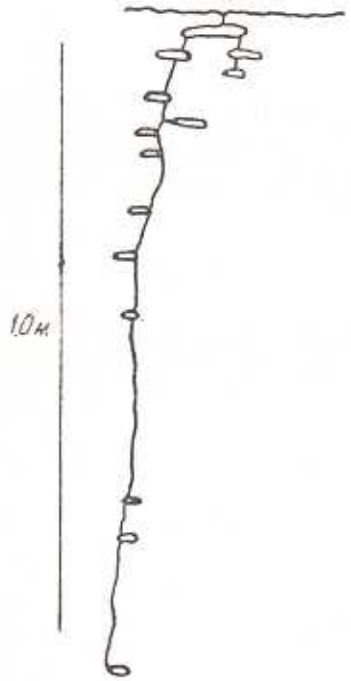


Рис. 38. Схема жилища тугайной мирмики — *M. bergi*

Жилище устраивает в земле. Семьи часто селятся колониями. Крылатые муравьи в гнездах появляются в середине июня. Местами довольно обычен и многочислен.

Питается самыми различными мелкими беспозвоночными и их трупами; собирает еду на кромке берега; посещает колонии тлей, собирает и нектар цветков. Летом в жаркие часы дня рабочие охотятся в зарослях трав и кустарников; утром и вечером выползает на открытые места — берега водоемов, песчано-галечниковые косы и т. п. Однажды во время грабительского налета муравья рабовладельца *F. sanguinea* на муравья *F. cunicularia* 2 рабочих мирмик забрались в разграбляемый муравейник и утащили каждый по куколке, которых снесли в свое жилище. Очевидно, в подобной ситуации эти муравьи бывали уже не раз, имели опыт своеобразного мародерства, научились которому, подражая муравьям рабовладельцам. Судьбу унесенных 2 куколок не удалось проследить, но можно не сомневаться, что они были съедены.

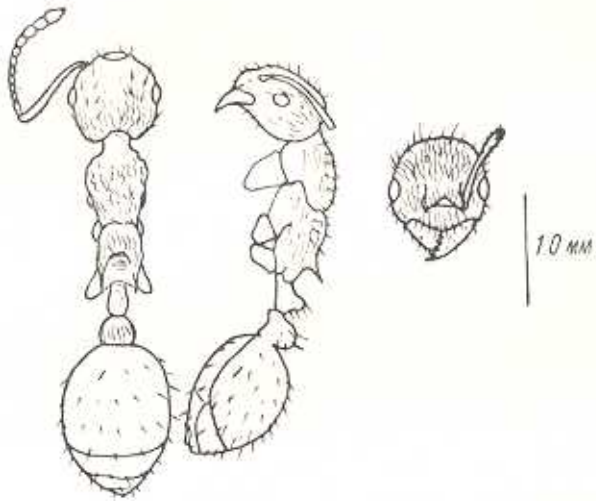


Рис. 39. Тугайная мирмика — *M. bergi*

Myrmica dshungarica Ruzsky, 1905— джунгарская мирмика

Для этого вида было известно только одно место нахождения — долина р. Уйтас, южный склон Джунгарского Алатау, близ альпийских лугов, откуда он и описан М. Д. Рузским (1905). Находка давала основание предполагать, что этот вид связан с высокогорьем. К горным видам относит его для Киргизии и Ю. С. Тарбинский (1976). Однако он найден нами в тугае горного типа (ур. Бартагой), окруженном типичными пустынями Сюгатинской равнины с одной стороны и отрогами Заилийского Алатау — с другой. Здесь он редок. Жилища располагаются под обломками деревьев, лежащих на земле и под камнями. Семьи малочисленны.

Myrmica scabrinodis Nyl., 1846

Очень широко распространен в Палеарктике и Неоарктике и распадается на множество плохо изученных форм. В Семиречье встречается в лиственных лесах, зоне предгорных степей,

понижениях между предгорными холмами, зарослях кустарничков, гнилых пнях и просто во влажной земле под большими, но прогреваемыми солнечными лучами камнями. По долинам рек, по ручьям, оросительным каналам и в местах выхода грунтовых вод заходит в зону пустынь, но тут очень редок.

Семьи немногочисленные.

Однажды мы наблюдали, как на поверхности земли возле жилища бродило около десятка бескрылых самок, которые вместе с рабочими занимались обыденными делами: носили добычу, вытаскивали наружу комочки земли и т. п. По-видимому, подобная полигинная семья способна легко организовывать филиалы и переходить к колониальному образу жизни.

M. schencki Emery, 1895

Распространен в Европе, Западной Сибири, горах Средней Азии. Нами найден только однажды в низких горах пустыни Актау, сложенных из сильно расчлененных позднетретичных озерных глинисто-щебнистых отложений, совершенно безводных и почти лишенных растительности. Сюда, видимо, проник с западных отрогов Джунгарского Алатау. Жилище по принципу строения очень напоминает жилище муравьев рода *Proformica* (может быть и образовано на его месте) и состоит из одного вертикального хода и нескольких этажей больших камер неправильной формы. В немногочисленной семье оказались несколько самок.

Род **SOLENOPSIS** Westw.

Solenopsis orientalis Ruzs., 1905

Известен из южных и юго-восточных районов европейской части СССР, в Крыму, на Кавказе, в Северном Казахстане, Северном Тянь-Шане (рис. 40).

Для Семиречья его упоминает М. Д. Рузский (1905) из долины р. Бакан (северный склон Джунгарского Алатау). Редок. Более часто встречается в предгорных степях Заилийского Алатау, в зоне пустынь — в понижениях на влажной почве с гигрофитной растительностью (район бывших Соленых озер). Жилище часто под камнями, из-под которых идут один или несколько ходов, пронизывающих маленькие камеры. На поверхность земли выходит только ночью. Часто обитает в муравейниках других видов. В частности, нами встречен

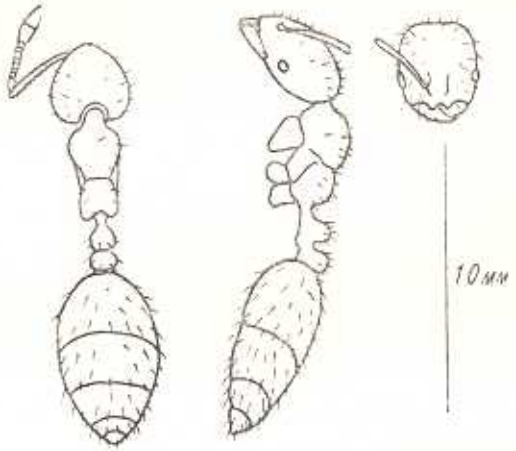


Рис. 40. *Solenopsis orientalis*

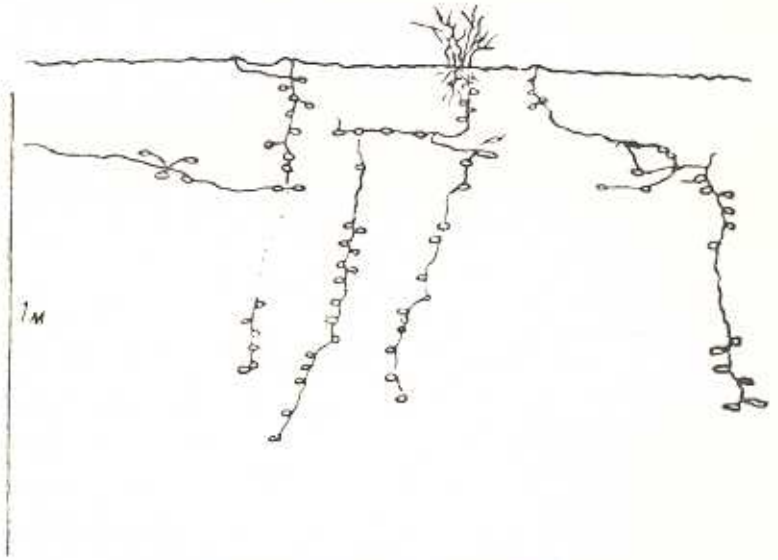


Рис. 41. Схема жилища *S. orientalis*

в жилище муравья *F. cunicularia* в предгорных степях и в гнезде черно-красного кампонотуса *F. turkestanicus* (Семиречье; рис. 41).

Род STRONGYLOGNATHUS Mayr.

Strongylognathus christophi Emery, 1889— сабельный муравей

До сего времени для пределов СССР известны 2 вида — *St. testaceus* и *St. christophi*. Последний отмечен для юга европейской части страны, Северного и Западного Казахстана, Северного и Внутреннего Тянь-Шаня (рис. 42).

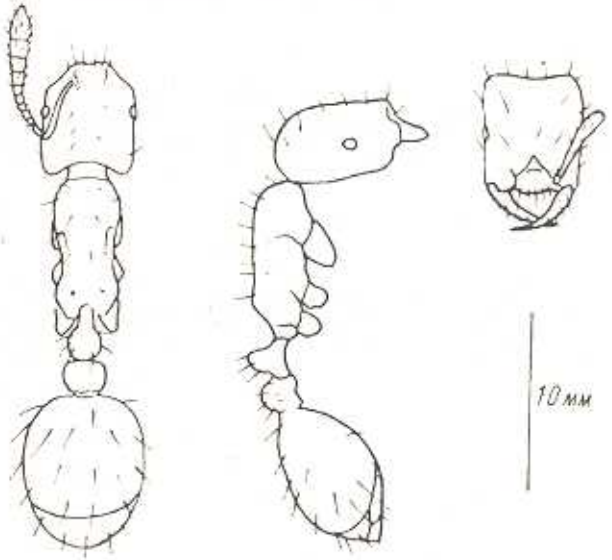


Рис. 42. Сабельный муравей — *S. christophi*

По всей вероятности, очень изменчив под влиянием условий жизни у различных видов рода *Tetramorium* или состоит из нескольких видов, близких к форме, описанной первоначально мирмекологом C. Emery (1908). По меньшей мере, особи в наших сборах хорошо отличаются по поверхностной скульптуре головы от особей, собранных в предгорьях Таласского Алатау, а также описанных Ю. С. Тарбинским (1976) из районов Киргизии. Самцы и особенно самки маленькие, едва больше солдат.

Виды этого рода живут в жилище муравьев рода Tetramorium на положении паразитов или нахлебников. В Семиречье нами найден всего 2 раза — в 1969 и 1973 гг., оба в среднем течении р. Или в ур. Капчагай в гнезде *Tetramorium caespitum*. По-видимому, редок. Жилище его хозяина нами вскрывалось многократно, но сабельного легко просмотреть среди массы рабочих *Tetramorium*, на которых он внешне очень похож.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА TETRAMORIUM

1(2). Брюшко покрыто продольными частыми тонкими морщинками, придающими ему шелковистый блеск . . . . . *T. schneideri* Em.
2(1). Брюшко гладкое, блестящее.
3(6). Морщинистость члеников стебелька сверху сглажена. Часто верх совсем гладкий.
4(5). Поверхность эпинотума между шипами ячеистая. Морщинистость обычно грубее, может быть различной — более редкой и неправильной. На голове между лобными валиками на уровне глаз имеется 18 морщинок. Прямой затылочный край составляет только половину ширины головы; голова несколько овальная. Цвет от светло-коричневого до черно-коричневого . . . . . *T. caespitum* L.
5(6). Поверхность эпинотума между шипами скорее продольнотонкоморщинистая, чем ячеистая; морщинистость более тонкая, частая и правильная. На голове между лобным валиком на уровне глаз не менее 20 морщинок; прямой затылочный край больше половины ширины головы; затылочные углы закруглены более круто. Цвет от светло-коричневого до коричневого . . . . . *T. ferox* Ruzs.
6(5). Членики стебелька сверху грубоморщинистые. Скульптура грубая. Цвет черно-коричневый, коричневый. Группа *T. turcomanicum* Em.

Tetramorium schneideri Emery, 1898

Известен из различных мест Средней Азии (Emery, 1898; Рузский, 1905; Тарбинский, 1976). Обитает в пустынях различных типов. Селится под камнями, под ними устраивает и прогревочные камеры. В саксаульниках ходы идут вдоль корней. В общем жилище строится без определенного плана, в зависимости от структурных элементов в почве, в соответствии с которыми и устроены ходы и камеры. Семьи немногочисленны, что обусловлено малой кормностью в пустыне.

Как и *T. caespitum*, всеяден. Заготавливает семена различных полыней. Сбором семян заняты отдельные особи, не связанные друг с другом, поэтому координированной фуражировки нет.

Tetramorium caespitum (Lin.), 1766— дерновый муравей

Широко расселен по земному шару. В настоящее время обитает по всей Палеарктике, Неоарктике (за исключением Крайнего Севера) и в ряде тропических стран (рис. 43).

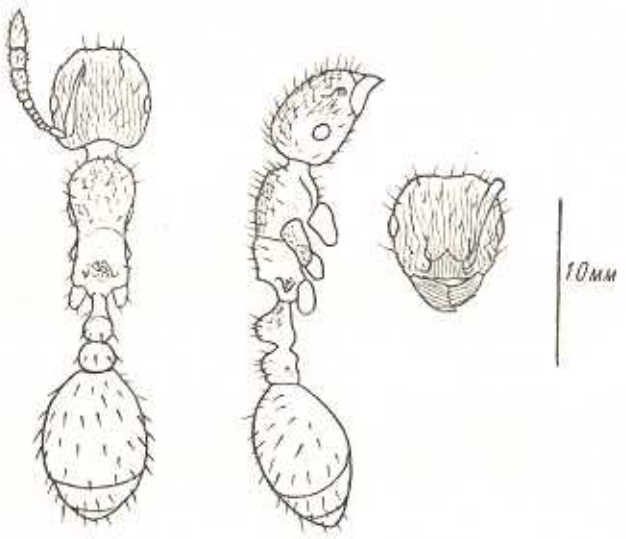


Рис. 43. Дерновый муравей — *T. caespitum*

Полиморфизм незначителен: среди рабочих обычных размеров встречаются крупные и темноокрашенные особи примерно в пропорции 1:50. Они, как правило, отличаются более робким характером. Кроме того, варьирует и окраска: молодые особи светлее старых, скульптура их тела сглаженнее. Соотношение молодых, светлых и темных может быть самым различным.

В биологическом отношении необыкновенно пластичен. Многочислен и широко распространен по всему Семиречью. Встречается в песчаной пустыне со слабозакрепленной и закрепленной растительностью, избирая межбарханные понижения. В каменистой пустыне селится под камнями по сухим руслам потоков дождевых и талых вод. Особенно охотно селится в солончаковой пустыне. Лёссовую пустыню в общем избегает: твердая почва плохо поддается при строительстве

подземных жилищ; правда, муравей использует различные полости и норки, принадлежащие другим животным. Здесь он живет в понижениях между холмов. Много его в ущельях гор пустыни. Всюду заселяет оазисы, а также площадки в тугаях и на пойменных лугах с разреженной растительностью, доступные солнечным лучам. Часто встречается в полупустынях, в предгорных степях, поймах горных рек и ущелий. По южным склонам гор поднимается до 2500 м над ур. м.

Наиболее многочислен на влажной почве, покрытой невысокой растительностью, где нередко селится громадными колониями, выживая других муравьев. Приуроченность к увлажненным местам обусловливает его мозаичное распространение. Нередок и в тех пустынях, где летом нет никаких источников влаги, даже на голых каменистых склонах гор. Многочислен и в поселениях человека, при этом нередко приживается на совершенно голой земле, питаясь различными случайными пищевыми отбросами. Встречается и в самых неожиданных местах, вроде гнезд беркутов, грифов и т. п.

Там, где условия обитания его неблагоприятны, живет маленькими разобщенными колониями. В сухих пустынях его маленькие гнезда приурочены к кустикам полыни, терескена, солянок и других растений. Иногда селится в древесине комля большого дерева, когда почва вокруг вытоптана до голой земли домашними животными, и вообще может располагать жилище в пнях и комлях деревьев, проточенных насекомыми-ксилофагами. Здесь он не только очищает от буровой муки ходы древоточащих насекомых, но и, судя по всему, способен проделывать ходы сам, усеивая опилками основание дерева снаружи.

Его жилища крайне разнообразны. В основном же строит в почве маленькие хаотично расположенные камеры, соединенные многочисленными идущими в различных направлениях ходами. Охотно использует незначительные трещины и пустоты в почве. Заселяет брошенные норки различных почвенных насекомых, в том числе покинутые гнезда муравьев различных видов. Очень часто его поселения располагаются под камнями, обломками древесины, подсохшим кизяком, особенно на почвах рыхлых, неустойчивых, где нельзя строить поверхностные прогревочные камеры. Если камень большой и глубоко сидит в земле, то ходы в камере окружают его по периферии. В населенных пунктах вместо камней охотно использует асфальтовые тротуары и дорожки, поселяясь под ними с края или используя трещины в асфальте.

Часто и легко переселяется на более выгодное новое место; если жилище начинает затеняться растениями, то разыскивает чистую, освещенную солнцем площадку. Переселения совершает постепенно, ночью. Рабочих молодых и внутренней службы переносят, при этом носильщик берет челюстями ношу со спины за стебелек первого узелка (петиолюс). Иногда, борясь с затенением, проводит длинные ходы к территории, освещенной солнцем, если она расположена поблизости, где и устраивает поверхностные прогревочные площадки.

Под камнями чаще всего основывают свои гнезда молодые самки, закончившие брачный полет. Впоследствии здесь вырастает большая семья. От колонии большой плотности легко отделяются маленькие группки, распространяясь во все стороны, и площадь, занятую этим видом, можно сравнить с постепенно расплывающимся во все стороны масляным пятном. Когда такая колония занимает между холмами понижение с влажной почвой и обильной растительностью, редкие периферийные гнезда с незначительным количеством рабочих располагаются и на совершенно сухих и жарких склонах холмов с резко различным микроклиматом.

В местах влажных, с обильной растительностью процветанию муравейника способствует выпас скота, который, объедая растения, предотвращает затенение почвы, которое так не любит этот вид. В зоне пустынь деятельность человека часто способствует процветанию дернового муравья. В оазисах, пологих ущельях гор при перевыпасе, особенно сказывающемся в годы засухи, а также в местах неравномерной нагрузки на пастбища, где разрастаются татарник и крапива, он пользуется обоими растениями: на розетках первого разводит тлю, со второго собирает семена. Кроме того, пасущиеся животные разрежают растительность оазисов, улучшая обогрев земли солнечными лучами.

Но длительная засуха, например в 1974—1976 годы, неблагоприятно сказывается на муравьях, как и других видах насекомых; муравьи почти прекращают расплод и постепенно вымирают. Депрессирующие семьи легко узнать по несоответствию числа рабочих и размера подземных сооружений жилища. Среди сплошных зарослей травяной растительности, особенно весной при усиленной вегетации, когда поверхность земли затеняется, выносит землю комочками наружу и устраивает ее холмиком в основании растений, создавая жилище, похожее на гнездо муравьев *Tapinoma erraticum*. Такой холмик пронизан многочисленными прогревочными камерами.

В поселениях человека иногда обосновывается в фундаментах зданий, в соломенных крышах надворных построек и в других подобных укрытиях. В предгорных степях привязан к расчищенным площадкам, селится вдоль тропинок, протоптанных домашними животными, по колее малопроезжих дорог, по их обочинам, обращенным к югу, устраивая многочисленные, связанные друг с другом муравейники: здесь голая и уплотненная почва скорее прогревается.

Весьма распространен по тропинкам и вдоль асфальтированных дорожек в городских скверах, о чем упоминает также M. V. Brian (1964) для Италии и Англии. В общем выбор мест обитания обусловлен, кроме прочего, явным влаго- и теплолюбием этого муравья, хотя благодаря пластичности приспосабливается и к обстановке со скудной влагой. Л. А. Малоземова (1973) для Северного Казахстана считает этот вид явным ксерофилом, что вполне объясняет принцип смены стаций (Бей-Биенко, 1966).

Когда летом поверхностные слои почвы подсыхают, муравьи опускаются глубже, реже появляются наверху. Достаточно такой находящийся в излишней сухости муравейник полить водой, как муравьи тотчас в возбуждении выскакивают из жилища, принимаясь за расширение старых камер и строительство новых. Вообще же после дождя все муравьи всегда занимаются усиленным обновлением и расширением жилища: влажная земля легче поддается челюстям.

Если жилище этого муравья оказывается под асфальтом, то рано или поздно, иногда даже через год, он откапывается, переселяясь на новое место. Но узкие асфальтовые дорожки среди растительности — излюбленное место поселения: под асфальтом и влажнее, и теплее, и жилище в безопасности.

Семьи муравейников, расположенных по сухим руслам и занесенных селевыми потоками, быстро откапываются, пробиваясь на поверхность земли. При затоплении жилища во время половодья муравьи скапливаются в поверхностных камерах, затем переходят на растения, спасаясь на его вершинках. При длительном затоплении погибают, а освободившуюся из-под воды территорию заселяют одними из первых.

При строительстве жилища использует разнообразные полости в земле, трещинки, остатки жилищ почвенных насекомых, проявляя большую приспособляемость и навыки в экономии затраты энергии на земляные работы. Начиная строительство, сначала ведут ходы вдоль корней растений, а затем прокладывают отверстия во все стороны. Особенно

охотно при этом используют идущие глубоко корни софоры лисохвостной. Земли наружу выносит немного, особенно на рыхлой почве; иногда располагает ее аккуратными кольцевыми курганчиками вокруг выходов или валиками вдоль трещин. Если муравейник расположен на косогоре, землю выносит, как и муравьи других видов, ниже входа, создавая что-то подобное горизонтальной площадке.

Выходов всегда делает много, чем облегчает транспортировку земли наружу при строительстве. А. А. Захаров (1972) в Пражском заповеднике наблюдал над муравейником этого вида купол выносной земли диаметром 0,8—1 м — явление для нашего муравья совершенно необычное. Подобный купол, если он не отражает особенности биологии местной популяции вида, мог возникнуть как результат множества мелких куполов или муравьи заняли пустовавшее чужое жилище другого вида. Выходов всегда много, располагаются они недалеко друг от друга, гнездовые камеры в основном поверхностные, без определенного плана строения, плоские и широкие, но во влажной (очевидно, для большей вентиляции) — высокие. Во влажной и плотной почве солончаков ходы и камеры отлично выглажены, округлые.

В пустыне гнезда, как правило, связаны с камнями: под ними влажнее. В зависимости от наличия удобных камней формируются и семьи. В местах с влажной почвой, где необходимости в каменной крыше нет, всегда разрастаются большие колонии и почва бывает сплошь пронизана камерами и ходами. При этом размер и форма камня имеют большое значение. Наиболее хороши камни относительно плоские, едва погруженные в почву: они быстрее прогреваются, под ними скорее происходит развитие потомства.

Иногда, особенно на плотной илисто-песчаной почве, от поселений идут хорошо выраженные тропинки. Они ветвятся дихотомически, соединяясь с тропинками близких соседних поселений.

M. V. Brian (1964) установил численность муравьев в колонии от 1440 до 14 448. В условиях Семиречья число особей в семьях колеблется очень широко. Маленькие одиночные семьи могут состоять из нескольких сотен рабочих, тогда как большие колонии — из многих миллионов.

Как в выборе мест обитания, типа жилища, так и в питании необыкновенно пластичен, представляет собой образец типично всеядного насекомого, легко приспосабливающегося к самой разнообразной пище. Посещает колонии тлей на

растениях, охотно держит тлей на корнях, в частности клоповидную тлю *Paracletus eimiciformis*, цикадок, червецов и щитовок, умело их воспитывая. Когда в конце лета — начале сентября начинают появляться в виде розеток листьев побеги татарника, обитающие поблизости семьи муравья разбиваются на маленькие группки, поселяются в основании каждой розетки, прикрывая их центр сверху мелкими соринками. Под ними живут окруженные муравьями тли. На следующий год весной тли и скопления муравьев исчезают. Это явление настолько широко распространено, что наблюдалось нами многократно и повсеместно в Семиречье, обычно на залежных и сильно выпасаемых землях, в понижениях, вдоль ручьев, в ущельях гор пустыни.

Заготовляет впрок семена растений. Поскольку не способен перетаскивать грузы совместными усилиями, семена собирает самые мелкие, которые может принести рабочий сам. В гнездах, чаще всего в подземных камерах под камнями, мы многократно находили запасы семян таких растений, как таволга, душица, мак, костер, крапива, полынь, а под корой лежащих на земле деревьев в тугаях р. Чарын — очищенные от пуха семена лавролистного тополя. По M. V. Brian и др. (1967), семена в Англии запасает в больших количествах, что очень важно для питания ранней весной. Колонии средних размеров собирают в год до 240 г семян. Дерновый муравей Семиречья заготавливает их значительно меньше. Когда в поверхностных камерах не хватает места, семена складывают небольшими кучками возле входов. Этот корм собирают на земле после того, как семена упадут, иногда отправляются за ними большими процессиями, подобно муравьям жнецам. При отсутствии мелких и транспортабельных семян крупные семена поедают на месте, принося пищу в зобу. Если добыча велика, то ее облепляют сплошной массой, и она становится недоступной для муравьев-конкурентов других видов. Но однажды в обширной камере муравейника этого вида под камнем был найден основательно измочаленный стебелек какого-то растения длиной 12 мм. Очевидно, он был занесен все же общими усилиями нескольких муравьев.

Охотно сосет соки растений, для чего разгрызает их поверхностные ткани или пользуется ранками, оставленными другими насекомыми. Любит лакомиться соком завязи татарника колючего, надгрызая ткани, но охотнее всего таких деревьев, как тополь и ивы. Высасывает и соки из упавших на землю плодов персика и яблок, а в пустыне — из созревших ягод

селитрянки. С большой охотой, особенно в пустыне, сосет нектар цветков. Об этой же его особенности упоминает для Калифорнии Th. W. Cooc (1953).

Проявляет себя и как отважный хищник, совместно нападая на различных насекомых. Охотится за гусеницами кривоусой моли *Bucculatrix ulmella* Z. на карагачах, и во время массового размножения этого вредителя становится его главным врагом, ограничивая численность моли. Муравьи хватают маленьких гусеничек моли III возраста в то время, когда они, выбираясь из мин, начинают опускаться на паутинной нити на землю. Часть муравьев охотится на земле, уничтожая опустившихся гусеничек. Схватив гусеничку за кончик тела, муравей поднимает ее вертикально перед собой и несет в жилище (волочить добычу по земле не умеет). Подобно муравью *C. subdentata,* прогрызает стенки галлов на чингиле, иве, добывая из них личинок галлиц. Особенно охотно питается трупами погибших насекомых, облепляя их со всех сторон и быстро утилизируя мягкие ткани.

Забирается в шляпки грибов, откуда вытаскивает личинок грибных комариков. В земле охотится на почвенных беспозвоночных — дождевых червей, мокриц, личинок хрущей, гусениц бабочек совок и др. Разоряет гнезда пчел галикт. Если при засухе и перевыпасе вокруг мало добычи, то в массе начинает посещать большие одиночные деревья, находя там различнейшую живность, и из типично наземного муравья превращается в древесного. Осиливает мелких насекомых легко, а у таких, как, например, коровки семиточки, вначале отгрызает ноги. Совершает набеги на расположенных по соседству муравьев и, убивая их, поедает трупы.

Если поблизости от жилища оказывается труп мелкого животного — змеи, лягушки, мыши — то, скопляясь возле него массой, прогоняет падальных мух. Часто вокруг трупа тотчас начинает строить камеры, закладывая свою добычу со всех сторон мелкими комочками земли. Подобным путем утилизирует таких павших грызунов, как большая песчанка *Rhombomis opimus,* и в эндемичных очагах чумы, вероятно, может иметь отношение к циркуляции в природе возбудителя этой опасной инфекции. Нападает на зараженных личинок печеночной двуустки моллюсков, черных слизней, погибающих от какой-либо инфекции.

Обладая отличной сигнализацией и способностью быстро мобилизовать силы, в течение короткого времени заползает в массе на различные пищевые запасы человека, оказавшиеся

поблизости. Питается отбросами пищевых продуктов и мелкими их остатками. Благодаря этой способности отлично уживается в сельской местности на голых площадях базаров, возле продуктовых магазинов и т. п. Размножается во множестве по берегам озер и рек в местах массового отдыха граждан, питаясь остатками пищевых продуктов и вытесняя всех остальных муравьев. Его привлекает все, даже стиральное мыло. Подобные процветающие колонии мы наблюдали по берегам ныне поглощенных Капчагайским водохранилищем Соленых озер близ Алма-Аты.

Способен поедать и несъедобных, обладающих ядовитой кровью, насекомых. Так, в придорожных лесополосах уничтожает самок ивовой волнянки. Однажды нами была найдена большая колония муравьев на площади диаметром около 100 м, покрытой ровным, плотно утрамбованным слоем овечьего помета — кизяка, на месте бывшей зимовки скота. Здесь не было ни растений, ни насекомых. Не могли мы обнаружить и обыденных колембол. Питание муравьев этой колонии осталось загадкой. Возможно, муравьи поедали грибки, очевидно, находили под слегка подсохшими лепешками коровьего навоза съедобную микофлору.

Пробуждается, как и подавляющее большинство муравьев, населяющих Семиречье, в середине и последних числах марта, в каждой местности почти одновременно. В окрестностях Алма-Аты массовое пробуждение муравьев совпадает с массовым весенним пролетом журавлей. В это время в прогревочных камерах уже находятся довольно крупные личинки, которые, очевидно, перезимовали. Весной энергично воспитывает крылатых особей и чуть позже — личинок рабочих.

Вначале, пока ночи холодны, деятелен только днем, когда солнце обогревает землю. Затем постепенно становится деятельным в течение суток, лишь на время сильной жары прерывает активность. В засуху, особенно в местах перевыпаса, в зоне пустыни муравьи спускаются в самые нижние камеры и там находятся в неактивном состоянии, прекращая какую-либо деятельность. Эта особенность помогает виду, по существу гигрофильному, обитать в зоне пустынь, переживая зону засухи. В это время отмечена еще одна интересная черта поведения: достаточно летом в зной полить водой землю, в которой находится жилище муравьев, тотчас происходит оживление, муравьи массами выбираются на поверхность, принимаясь за будничные дела. Осенью вновь становится только дневным, прекращая деятельность с наступлением

ночных холодов. К сентябрю постепенно снижает активность. Но еще в октябре в его гнездах можно увидеть прогревающихся личинок, с которыми вместе и зимует. Ранневесеннее появление довольно развитых личинок, очевидно, обусловлено наличием зимующих. Поздней осенью, когда прекращена активность, встречаются одиночные муравьи, бродящие по поверхности земли.

В зоне пустыни наиболее отчетливо сказывается цикличность активности муравья: весной он наиболее деятелен; летом, особенно в засуху и в местах перевыпаса, пассивен и почти не показывается на поверхность. Поскольку рабочие бродят решительно везде и часто могут уходить надолго от жилища и зазимовать где придется, одиночные муравьи встречаются зимой в зернохранилищах, где зерно подмокло и возник процесс его самосогревания. К осени брюшко рабочих слегка полнеет, но после зимовки становится очень маленьким, и в сравнении с ним голова кажется непомерно большой.

Ранней весной, а также в редкие пасмурные дни летом, под камнями и вообще в поверхностных прогревочных камерах вместе с личинками, куколками и рабочими всегда можно застать и прогревающихся бескрылых самок-родительниц. В этом отношении описываемый муравей представляет исключение, так как большинство муравьев прячут своих родительниц в глубоких камерах. Летом застать самок в поверхностных камерах уже труднее.

Все семьи тетраморнума полигинны, самок в них много; по приблизительным подсчетам численное соотношение самок и рабочих примерно 1:100 или немного менее. По M. V. Brian с соавт. (1967), на одну самку приходится примерно 79 рабочих. Полигинность позволяет муравьям рисковать своими родительницами — прогревать их в поверхностных камерах, где они подвергаются большей опасности, способствуя таким образом ранней и обильной яйцекладке.

Воспитание крылатых особей начинается с ранней весны. По M. V. Brian с соавт. (1967), вес половых особей составляет 43—53% веса биомассы всех рабочих. В середине апреля в камерах жилища уже находятся крупные, раза в два больше рабочих, личинки, предназначенные для воспитания крылатых муравьев. В мае в семьях уже оказываются крылатые самки и самцы, что в зоне пустыни совпадает с цветением лоха и чингиля.

Сезонная биология сильно варьирует и зависит от состояния семьи и особенностей биологии. Настоящего массового роения крылатых муравьев у этого вида мы не наблюдали. Разлет самок начинается в конце мая и может продолжаться до июля (в горах он может быть завершен даже в конце месяца). В общем, в зоне пустыни он заканчивается до наступления летнего зноя и засухи. Как всегда, перед выпуском крылатых особей, все жители муравейника возбуждены, агрессивны, входы расширены, их число увеличено, на поверхности земли вокруг входов и в некотором отдалении от них скапливается масса рабочих. В это время рабочие удивительно равномерно распределяются по поверхности земли, занимая площадь в несколько квадратных метров. Широкие входы имеют значение не столько для того, чтобы облегчить выход крылатых на поверхность, сколько ради быстрой эвакуации самок и самцов в жилище в случае появления опасности.

Разлет крылатых может происходить обычным путем, когда самки и самцы способны взлетать прямо с земли, набирая высоту крутой спиралью. Но иногда самцы и самки выходят на поверхность земли в сопровождении массы рабочих и тут же копулируют. Часть оплодотворенных самок успевает разлететься, тогда как другую часть рабочие затаскивают обратно в жилища, обламывая им крылья, таким образом восполняя недостаток в родительницах своей семьи. Очевидно, вероятность инбридинга в этом случае небольшая или даже отсутствует, так как потомство муравьев одного муравейника принадлежит многим самкам, могущим иметь различное происхождение.

Разлет крылатых происходит иногда перед дождем, даже проливным: влажная погода в условиях жаркого и сухого климата Семиречья способствует брачным полетам и устройству судьбы самок.

Во время разлета крылатых и приема новых самок муравьи выбрасывают наружу трупы самок старых, погибших в муравейниках. Очевидно, у этого вида продолжительность жизни самок невелика. В это же время, как мы наблюдали и у других муравьев, семьи нередко покидают старые самки, отправляясь путешествовать и принимая участие в брачном периоде. Многих таких сбегающих из муравейника самок-родительниц рабочие задерживают и затаскивают обратно, но некоторые, выждав момент или вырвавшись из окружения, все же успевают покинуть муравейник. В то же время в некоторых семьях самки-родительницы покидают семью беспрепятственно. После разлета период бродяжничества сбросивших крылья самок продолжается довольно долго — в течение июня и июля.

Множество бескрылых самок принимают в уже существующие семьи. Иногда таких самок, если они оказались вблизи жилища, рабочие разыскивают и затаскивают. Такие самки, бывает, всячески сопротивляются, впадают в каталепсию и лежат на земле скрюченные, неподвижные, пока несколько прицепившихся к ним муравьев не оставят их в покое. Иногда, едва избавившись от настойчивых рабочих, они быстро роют норку, на которую муравьи-разведчики, отлично знакомые с местностью, тотчас обращают внимание, заползают в нее, присоединяются к самке. Так, вероятно, происходит расширение колонии и организация дополнительного филиала. Но иногда муравьи препятствуют тому, чтобы самки проникали в гнездо, оттаскивают их от него, многих наиболее настойчивых даже уничтожают. Тем не менее самки, проявляя упорство, вырвавшись, проникают во вход и скрываются в жилище. Очевидно, при избытке самок их принуждают покинуть муравейник.

Иногда разлета самок почти не бывает или они, едва взлетев, рассаживаются на окружающей гнездо растительности, а к ним прилетают самцы из других муравейников и оплодотворяют их. Нередко прилетевшие самцы крутятся возле входов в жилище, пытаясь в него проникнуть. Случается, рабочие отрывают у самцов крылья и затаскивают их в гнездо. Очевидно, они оплодотворяют самок-родительниц. Таких бескрылых самцов нередко можно найти при раскопках муравейника во время брачного лёта. Вместе с тем, особенно во время разлета, можно видеть, как рабочие усиленно прогоняют из гнезда своих задержавшихся крылатых самцов, а тех, кто настойчиво не желает покидать семью, даже уничтожают.

Самки способны и самостоятельно основать семью, и после брачного периода их нетрудно найти во всевозможных укромных местах в выкопанных ими норках под камнями, кизяком и т. п. В разгар лета у таких самок уже находится пакет из яичек, который они, как правило, держат в челюстях, не опуская на землю. К осени у самок-основательниц уже появляются первые рабочие-помощники. В молодой одиночной семье рабочие бывают крупнее. Затем, по мере того, как население семьи растет и постепенно возникает колония, размеры рабочих уменьшаются. Аналогичное явление подмечено нами у муравьев группы *Formica rufa* в Западной Сибири (Мариковский, 1962), хотя M. V. Brian с сотр. (1967) находили, что крупные рабочие появляются в семьях вымирающих. Возможно, авторы за вымирающую приняли семью молодую, поселившуюся в чужом и просторном жилище.

Как и у муравьев *F. cunicularia*, мы наблюдали массовые поселения самок тетраморнусов на влажных песчано-галечниковых косах, где они воспитывали первых помощниц. Очевидно, подобный способ основания семьи развит у многих видов муравьев, образующих большие колонии.

Совершенно бесстрашен и смело нападает на неприятеля, больно жалит; быстро мобилизует силы, побеждает крупных противников благодаря своей многочисленности. Если, допустим, по гнезду прошла машина, раздавившая колесами рабочих, то на поверхность земли моментально выскакивает множество муравьев, готовых защищать свою семью. Поэтому врагов у него среди мира насекомых почти нет. Его яда боятся бегунки и другие муравьи. Бегунок, схватив челюстями дернового муравья, тотчас бросает его, отскакивая в сторону, опасаясь получить порцию яда, которая может быть выделена жалом на ротовые придатки. Нападая на человека, муравей ухватывается челюстями за кожу и в это место вкалывает жало. Попав под одежду он будет бесконечно колоть кожу жалом, изливая яд. Это место припухает, краснеет, долго и сильно зудится. А так как ужалений чаще всего бывает множество, то последствия нападения этого муравья могут быть болезненными и даже принять форму обширного дерматита, причину которого врачи опознать не могут, если сам больной не заподозрит вину муравьев. Многочисленными ужалениями он прогоняет крупных животных, вздумавших остановиться возле его жилища. Плохо приходится и путешественникам, поставившим свой бивак на территории колонии этого муравья.

Иногда одиночный рабочий при опасности впадает в каталепсию — явление, редкое для муравьев.

Главные враги дернового муравья — различные крупные муравьи, уничтожающие крылатых и бескрылых самок во время и после брачного разлета. За ними охотятся муравьи *F. cunicularia, F. sanguinea, F. pratensis, C. aenescens* и многие другие. К врагам этого вида следует отнести и муравьев рабовладельцев *Strongylognathus*. Но в Семиречье этот вид очень редок и встречен нами всего несколько раз. Однако основные враги его — муравьи этого же вида. Обладая большой потенцией к размножению, дерновый муравей периодически устраивает между соседними колониями ожесточенные бойни. Видимо, подобная черта проявляется повсюду, так как о ней, не указывая района, упоминает Ф. Кнауер (1905). Эти колонии могут располагаться близко друг от друга, но разъе-

диняться дорогой, тропинкой, асфальтовым тротуаром, вообще голой площадкой. Подобное разделение наводит на мысль, что такие особенности рельефа земли охотно используются как границы охотничьих участков между соседними муравейниками. Сражения между колониями начинаются ранней весной, наибольшего разгара достигают летом и постепенно затихают к осени.

Взаимные истребления мы наблюдали многократно, и о них создалось довольно четкое представление. Начинаются побоища после наступления жаркой погоды, с начала июня, когда вообще оживляется деятельность муравьев, хотя отдельные случаи сражения могут быть и раньше. Обычно междоусобице предшествует обоюдная или односторонняя разведка. Муравьи-чужаки обследуют своих потенциальных неприятелей, подбираясь к их жилищу. Их обычно вскоре замечают, муравейник приходит в величайшее возбуждение, разведчиков ловят, растягивают за ноги и усики во все стороны, но долго не уничтожают: возле них толпится множество муравьев-рабочих, как бы знакомясь с обликом и, возможно, запахом неприятеля.

Вскоре после разведки наступает сражение. Муравьи устраивают его, как правило, на расчищенной площадке, которая располагается где-нибудь между колониями-антагонистами. Сюда с обеих сторон сходятся враждующие муравьи и начинают взаимное уничтожение. В нем может принять участие не менее 5—10 тыс. муравьев. Маленьких столкновений не происходит. Очевидно, во взаимных уничтожениях принимают участие семьи, достигшие определенной численности. В Алма-Ате подобные побоища чаще всего можно увидеть летом рано утром на асфальтовых тротуарах, по обеим сторонам которых располагаются враждующие колонии.

Однажды полем сражения послужила глубокая трещина, пересекавшая широкий асфальтовый тротуар в сквере, которую муравьи использовали как тропинку для движения, безопасную от ног многочисленных прохожих. Словом, это массовое и деловитое взаимное истребление. Муравьи схватываются друг с другом, пытаясь воспользоваться жалом и выпрыснуть капельку яда на ротовые придатки противника или пронзить жалом межсегментную складку его туловища. На помощь подоспевают собратья и возникают самые различные клубки дерущихся, в которых может быть помногу сцепившихся особей. Вскоре поле боя покрывается трупами погибших. Во взаимном уничтожении участвуют даже недавно вышедшие из куколок муравьи с еще неокрепшими и светлыми покровами.

Часто враждующие муравьи, в зависимости от перевеса одной из сторон, постепенно начинают передвигаться к одному из гнезд, если путь к нему не прегражден растительностью, поверхность земли не захламлена, сравнительно голая и гладкая. Продвигающейся группой может быть как сторона, начавшая нападение, так и вынужденная вступить в сражение, обороняясь от противника. Такое постепенное продвижение сил перевеса носит отчетливый характер фронта, имеющего вид полукруглой линии, утолщенной в самой середине и утонченной на флангах.

Интересно, что до разорения семьи, оказавшейся слабее, дело никогда не доходит и после ожесточенного взаимного уничтожения стороны расходятся, на длительное время полностью прекращая враждебные действия.

Сражение обычно начинается вечером, продолжается ночью и заканчивается утром, как только солнце сильно обогреет землю. Иногда битва перемещается в тень от растения, и тогда сражение может продолжаться днем, затихая к вечеру. Чаще всего муравьи затевают сражение вечером перед редким летом пасмурным днем, тем самым проявляя способность к кратковременному прогнозу погоды.

Взаимное уничтожение как будто не является следствием недостатка охотничьих угодий. Часто враждующие стороны расположены далеко друг от друга, разобщены, и частично один из муравейников, прежде чем начать истребление, основывает временный бивак поближе к противнику. Нередко муравьи, устраивающие вражду, обитают в местности, богатой растительностью, где, конечно, не испытывают недостатка в питании. Создается впечатление, что периодическое взаимное истребление представляет собой своеобразную инстинктивную особенность биологии этого вида, выражающуюся в автоматической регуляции численности вида, который обладает большой потенцией к массовому размножению. Вероятно, эта особенность поведения кроме разрежения численности в какой-то мере предотвращает возникновение опустошительного грибкового заболевания.

Еще в 1953 г. в Киргизии мы обнаружили и описали массовую эпизоотию на тетраморумах. О. Л. Рудаков (1959, 1962) нашел, что возбудителем этой болезни является энтомофильный грибок *Tarichium* sp. из семейства *Entomophthorabes*. Однако в этих работах допущены неточности. В частности,

гибель происходит не в течение 3—5 дней, а тянется иногда месяц и более. Далее, муравьи, якобы, погибают, выползая на поверхность земли и занимая какой-либо бугорок, тогда как процесс протекает совсем по-иному. Впоследствии эту эпизоотию мы наблюдали повсеместно и многократно, как в пустыне, так и в предгорьях и высоко в горах.

Большей частью она свирепствует в больших колониях, населяющих места влажные, поросшие обильной растительностью, вблизи ручьев, рек и озер. В мелких разобщенных семьях, наоборот, может ограничиться одним муравейником. Муравьи вытаскивают погибших собратьев на поверхность, вначале разбрасывают их беспорядочно по голой земле, затем складывают кучками на чистых площадках, свободных от растений. С каждым днем кучки погибших увеличиваются. Муравьи погибают в самых различных позах, чаще всего они скрючены, голова согнута, к ней поджато брюшко.

Муравьи никогда не выносят из гнезда умирающих собратьев, еще подающих признаки жизни. Это обстоятельство косвенным путем доказывает, что в муравейнике многие муравьи неподвижны и обнаружить среди них заболевших трудно. В самый разгар эпизоотии на кучках мертвых муравьев начинают появляться и погибшие самки, затем куколки, реже — личинки. Очевидно, вначале болезнь уничтожает наиболее ослабленных муравьев-рабочих. Как только начинается эпизоотия, муравьи прекращают расплод.

В больших колониях кучки мертвых муравьев, увеличиваясь, начинают постепенно сливаться, и вскоре вся поверхность земли оказывается покрытой соприкасающимися холмиками трупов высотой до 3—5 см. В одной такой большой колонии, которую посетила болезнь, мы без труда собрали несколько кубических дециметров погибших муравьев — около миллиона особей.

Складывание погибших муравьев в кучку — необходимая мера: трупы моментально подсыхают и под действием солнечных лучей стерилизуются, вскоре на них не удается заметить никаких следов мицелия или гифов. В конце эпизоотии оставшиеся в живых муравьи свободно ползают по кучкам мертвых, во всяком случае не избегают соприкосновения с ними. Мертвые муравьи, взятые из таких кучек и помещенные на муравейник, не подверженный заболеванию, моментально вызывают беспокойство его жителей, их тотчас оттаскивают подальше от гнезда. Впрочем, муравей убитый и подкинутый к гнезду тоже вызывает усиленное внимание хозяев.

Судя по всему, грибок строго специфичен и поражает только муравьев этого рода; во время эпизоотии никаких признаков аналогичного заболевания у других муравьев не бывает, а трупы, подброшенные здоровым муравьям других родов и подсемейств, не вызывают болезни. Мало того, маленький муравей *C. elegans*, как правило, маскирует единственный вход в свое гнездо кучкой погибших муравьев тетрамориумов, не испытывая пагубных последствий.

Развитию грибка способствует влажная среда обитания. Нередко колонии муравьев, занимающие понижение между холмами, почти вымирают от эпизоотии, тогда как в периферических жилищах колонии, располагающихся на склонах в резко различной сухой среде, нет падежа. Очень часто эпизоотия возникает на солончаках с увлажненной почвой. Таким образом, в нетипичных ксерофитных местах обитания болезнь не возникает или не прогрессирует. Обычно она начинается в одном ограниченном очаге, затем довольно быстро распространяется по всей колонии. Но колонии соседние, удаленные от пораженной, могут остаться здоровыми.

Иногда во время сильной эпизоотии происходит массовое переселение муравьев. Перекочевывая на другие места, они в какой-то мере избавляются от инфекции (Мариковский, 1957в). Эпизоотия заканчивается, когда значительная часть населения муравейника погибает. Очевидно, этому способствует появление иммунной прослойки, а течение эпизоотии протекает по схеме, свойственной контагиозным инфекциям.

Во время эпизоотии соотношение числа погибших рабочих и самок, по результатам специальных 4 подсчетов, оказалось 1:100; 1:330; 1:500; 1:950. Конечно, эти данные не отражают действительного соотношения числа самок и рабочих.

Если взаимное истребление муравьев является мерой регуляции численности, предпринимаемой самими муравьями, то грибковая эпизоотия действует независимо от деятельности муравьев и ими не управляется (хотя складывание погибших муравьев в кучки на солнце и перекочевки в какой-то степени и являются противоэпизоотическими мерами). Но и грибковая болезнь, и массовые взаимные уничтожения легко объяснимы и представляют собой сложившиеся в течение длительного времени способы регуляции численности этого распространенного в природе вида. Гораздо сложнее объяснить третью особенность регуляции численности вида. Обычно она проявляется следующим образом.

Муравьи многочисленной семьи, когда поблизости нет дру-

гих муравейников и внутривидовая борьба исключена, отсутствует и грибковая эпизоотия, обычно в ясный, солнечный, теплый день выходят на поверхность земли и плотной, густой, многочисленной массой собираются рядом с входом в муравейник. Поведение муравьев необычно. Они заметно возбуждены, не в меру подвижны, беспрестанно подскакивают друг к другу, ощупывают усиками, трогают челюстями. Так может продолжаться весь день, ночь и последующие сутки. К началу вторых суток, иногда в течение первых, среди массы копошащихся муравьев начинают появляться погибшие особи. Быстрая гибель муравьев характерна при таких скоплениях. Внезапно муравей останавливается, скрючивается и через минуту или несколько секунд оказывается мертвым. Как только у муравья показались признаки приближающейся гибели, возле него тотчас скопляются другие муравьи. Они наперебой ощупывают погибающего и вскоре один из них, схватив мертвого, оттаскивает его в сторону в общую кучку. В это время все муравьи не перестают проявлять друг к другу внимание, как будто заняты поисками погибающих членов своей семьи.

Иногда кто-либо, ошибочно заподозрив начало агонии своего собрата, хватает его, но тот вырывается и мчится дальше. Чаще же прозорливость похоронщиков не обманывает их и схваченный за челюсти поникает, вокруг него собирается кучка муравьев, и он вскоре оказывается мертвым.

Гибель муравьев происходит в течение нескольких часов и после того, как из скопления отсеивается половина или более, а кучка трупов становится все заметнее. Постепенно муравьи успокаиваются, скопление рассеивается, и семья, потеряв изрядную часть своих членов, приступает к обыденной жизни.

Подобные скопления с неожиданным финалом автор наблюдал много раз как в зоне пустыни, так и в предгорных степях. Самки в них никогда не участвовали. Не было в таких скоплениях молодых с еще не окрепшими покровами и светлых особей. Никаких признаков инфекций у погибших муравьев обнаружить не удалось. Явление периодической и массовой гибели, возможно, объясняет одну из особенностей состава семьи муравьев: среди обычных семей встречаются такие, в которых иногда значительно преобладают светлые особи. Иногда их так много, что невольно думается, не принадлежат ли они другому виду? Напрашивается мысль: не перенесли ли такие семьи усиленного отбора старых особей посредством столь необычного состояния?

Какова органическая целесообразность подобных «смертоносных» сборищ? Характерная черта поведения этого муравья в скоплениях — необычное для этого вида состояние возбуждения и быстрая, не свойственная насекомым, гибель — заставляет думать, что наблюдавшееся нами явление — не что иное, как резко выраженное состояние стресса. С одной стороны, это — своеобразный экзамен на выносливость, с другой — способ регуляции численности членов большой семьи. Если предположение верно, то сам факт муравьиного стресса представляет собой исключительный интерес и заслуживает пристального внимания и дальнейшего изучения.

И грибковая болезнь, и взаимные побоища, и стрессовый отбор можно рассматривать как своеобразные издавна действующие факторы, регулирующие численность вида. Существуют ли они на всем протяжении ареала — неизвестно. По M. V. Brian с сотр. (1967), в Англии муравьи-рабочие этого вида живут только один год. В наших условиях продолжительность жизни дернового муравья значительно дольше. По крайней мере, в условиях неволи рабочие живут несколько лет. Вероятно, это обстоятельство и способствует развитию факторов, регулирующих численность вида.

В гнездах муравьев часты симбиотические стафилины, ателуры, жуки ощупники из сем. *Pselaphidae-Chennium bituberculatum*, личинки сирфид *Macrodon*. Паразитируют различные клещи.

Межвидовые отношения дернового муравья носят крайне неопределенный характер. Часто рядом с муравейником оказываются гнезда *F. cunicularia, C. aenescens, F. sanguinea, F. pratensis*, жнецов *Messor aralocaspius, M. clyvorum*, и муравьи не обращают друг на друга никакого внимания. И вместе с тем нередко муравьи, особенно больших колоний, расселяющиеся во все стороны, приступают к методическому уничтожению своих соседей. Они начинают охотиться за соседями бегунками и потом нападают на их жилище, вынуждая переселяться; истребляют жнецов, не умеющих переселяться в другие места: блокировав их в подземных ходах, постепенно расправляется с ними. Выживают и оказавшихся по соседству пустынных мокриц рода *Hemilepisius*, личинок жуков скакунов и других почвенных насекомых. Переход от нейтрального соседства к истребительным действиям может произойти неожиданно, и победа всегда оказывается на стороне дернового муравья благодаря его многочисленности, ядовитым

уколам, бесстрашию и воинственности. Вместе с тем одиночные и небольшие семьи дернового муравья можно встретить рядом с поселениями других видов; к примеру, он может оказаться под камнем, занятым также *M. clyvorum* и др.

Дерновый муравей живет как маленькими колониями, так и очень большими, иногда простирающимися едва ли не на километр. Колонии представляют собой громадное общество, с многочисленными самками, без видимого разделения на семьи. Это, по нашей классификации, третья высшая форма общественной жизни (Мариковский, 1962б). На территории таких колоний нет других муравьев, они давно истреблены или выжиты. В таких больших колониях не бывает вражды, царит взаимная терпимость. Нет и каннибализма.

Дерновый муравей обладает большой жизненной силой в сравнении с муравьями других видов. Его сила — в необычайной пластичности при выборе мест обитания, всеядности и неприхотливости в питании, в способности к необыкновенной деятельности в течение суток, в большой энергии размножения, обусловленной многочисленностью самок, в способности к массовому нападению и защите, в его твердом панцире и отличном вооружении. С такими возможностями дерновый муравей был бы способен плотно заселить поверхность Земли, если бы не существовали в природе силы, ограничивающие его численность, а также способность самого вида к автоматическому регулированию численности, заложенную в инстинкте этого удивительного создания.

Вопрос о пользе или вреде дернового муравья не изучен. По-видимому, в лесах, лесополосах, лесопосадках может быть полезным как истребитель насекомых-вредителей. Наблюдения за жизнью кривоусой моли говорят в пользу такого предположения. Мы наблюдали, как он активно уничтожал бабочек ивовой волнянки, только что вышедших из коконов, ловко вгрызаясь в межсегментные складки их брюшка. Бабочка, на которую напало всего несколько муравьев, уже не могла лететь и падала на землю, где ее завладевало множество других муравьев. В зоне пустынь, где отсутствуют главные почвообразователи — дождевые черви, он приносит пользу, разрыхляя почву, способствуя образованию в ней гумуса, что отметил еще Н. А. Димо (1905).

На полях, огородах, особенно на вновь осваиваемых залежных землях он, оказавшись на чистой площади, нападает на ростки культурных растений и уничтожает их. Так, в окрестностях Алма-Аты на территории КазИЗР в 1965 г. он

уничтожил около половины рассады капусты, тщательно объев всю флоэму.

М. Д. Рузский (1902) сообщает, что этот вид обыкновенен в домах Казалинска (побережье Аральского моря). В Семиречье его поселения в домах редки. Более часты на севере Казахстана. Заселяет этот вид дома также в США (Cook, 1953). В этой стране, куда он проник из Евразии, расселяется по побережью, не проникая внутрь материка.

Tetramorium ferox Ruzsky, 1903

Отмечен М. Д. Рузским (1905) в Поволжье, Ю. С. Тарбинским (1976) — в различных местах Киргизии. В Семиречье повсеместен в пустынях. Селится немногочисленными семьями. Биология не изучена.

Tetramorium turcomanicum Emery, 1909

Отмечен для различных участков Киргизии. Повсеместен в пустынях Семиречья, где, как и предыдущий вид, селится немногочисленными семьями. Биология не изучена.

Род FORMICOXENUS Mayr.

Formicoxenus nitidulus (Nyl.), 1846— блестящий муравей-малютка

Систематика плохо разработана. Ареал широк и охватывает Северную Америку, всю Европу, Сибирь, горы Кавказа (рис. 44).

Живет на положении нахлебника в жилище муравьев *Formica rufa, F. pratensis, F. truncorum* и др. В Семиречье редок и найден нами в муравейниках *F. pratensis* и *F. truncorum*, расположенных в горах Заилийского Алатау в зо-

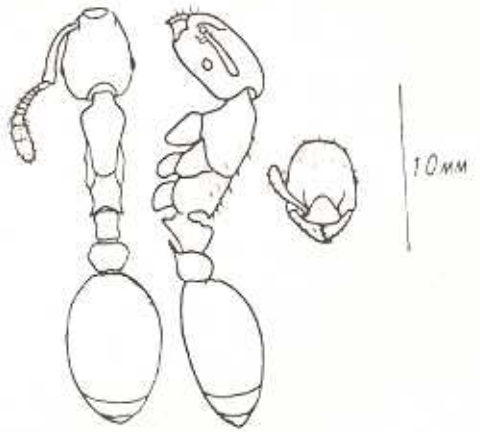


Рис. 44. Блестящий муравей-малютка *F. nitidulus*

не хвойного и реже — лиственного леса. В зоне пустынь найден в жилище *F. pratensis*, только 2 раза — в тугаях среднего течения р. Или (ур. Карачингиль) и в ущельях сильно сглаженных гор пустыни Архарлы.

Крошечные ходы обычно устроены на кольцевом валу, примыкают к ходам и камерам лугового муравья. Обычно хозяева не обращают внимания на своих сожителей, но иногда муравей-малютка при встрече с хозяином впадает в каталепсию.

Род PHEIDOLE

Pheidole pallidula koshewnikovi Ruzs., 1905— муравей феидоля

Ранее М. Д. Рузский (1905) описал как подвид *Pheidole pallidula* под названием *koshewnikovi*, отметив его для Се-

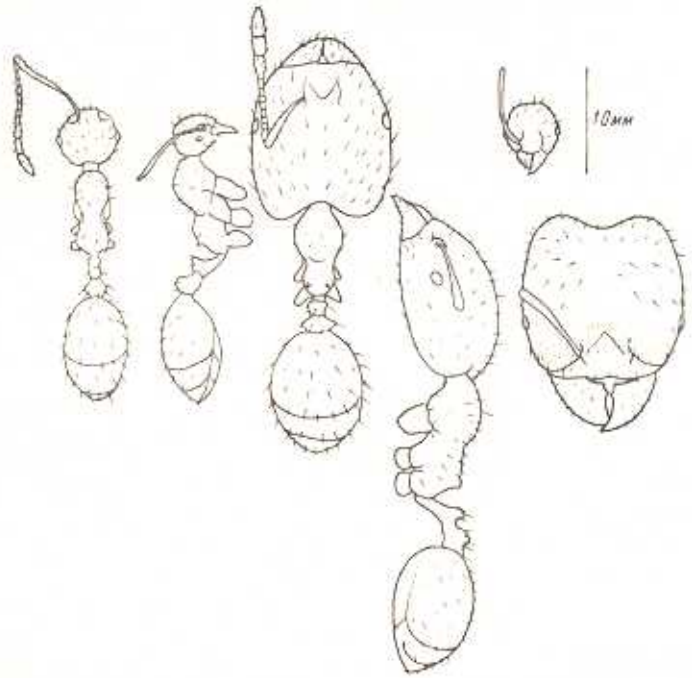


Рис. 45. Муравей феидоля — *P. pallidula*

миречья (Балхаш, правый берег, среднее течение р. Или; рис. 45).

Обитает в каменистой пустыне, по сухим склонам и ущельям гор пустыни в отрогах Джунгарского и Заилийского Алатау, горах Чу-Илийских, Чулактау, Архарлы, Малай-Сары, Анрахай, Сюгаты, Богуты. Семьи немногочисленны. Ходы и камеры жилища расположены без какой-либо системы, проследить их строение в щебнистой почве невозможно. Вблизи от типичных мест обитания — каменистой пустыни — его жилище может оказаться и на лёссовой почве. Здесь ходы и камеры тоже беспорядочны.

Явный ксерофил. На влажных местах в долинках не встречается. В Семиречье нигде не был зарегистрирован в поселениях человека, хотя как типичный *Ph. pallidula* обычен в домах, а в Италии его называют домовым муравьем (Гёч, 1961). По всей вероятности, эта черта поведения и биология свидетельствуют о том, что наш вид представляет собой вполне обособившийся таксон. Однако Г. М. Длусский (1975) отмечает проникновение муравья в дома в долине Мургаба (Туркмения).

Большеголовые солдаты большей частью находятся в гнезде, на поверхности преимущественно бродят мелкие рабочие. Иногда солдат очень мало, а однажды в гнезде, в котором обитало около 400 рабочих, оказалось лишь 2 солдата.

Всеяден. Хищник, трупоед, охотно собирает также мелкие семена растений, в первую очередь семена мака, которые складывает кучками под камнями в прогревочных камерах.

Солдаты явно несут функцию защитников семьи как в его ходах, так и на поверхности земли возле жилища. В связи с этим непонятно, почему А. А. Захаров (1972) относит их к группе пассивных фуражиров и роль их считает окончательно не выясненной. Очевидно, это связано с варьированием биологических особенностей, широко проявляющимся в мире муравьев. Солдаты принимают участие в нападении на крупную добычу, оказавшуюся вблизи жилища. Благодаря мощным челюстям они могут расчленять добычу. Иногда солдаты, защищая гнездо при его раскопке и хватаясь челюстями за твердые предметы (допустим, за пинцет), со своеобразным щелчком, во время которого челюсти разжимаются, отскакивают на несколько сантиметров назад. Но подобная особенность поведения проявляется не во всех семьях. Способность к скачкам благодаря смыканию мандибул отмечена у некоторых тропических и субтропических муравьев, таких как, например, *Odontomachus*, *Anochetus*, *Harpegnathus* и др.

Развитие крылатых с ранней весны, растянутое. Лёт крылатых поздней осенью, в начале октября, в теплую солнечную погоду. Самцы собираются иногда днем громадными роями возле выделяющихся на местности предметов, больших скал, кустов или одинокого дерева. Самка, влетевшая в рой, увлекает за собой самцов. После копуляции тотчас обламывает крылья и прячется под камнями. Но некоторые вторично влетают в рой. Рои самцов по поведению очень похожи на роящихся ветвистоусых комариков.

Род CARDIOCONDYLA Em.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА CARDIOCONDYLA

1(2). Голова, грудь покрыты грубыми продольными морщинками и густыми белесыми волосками . . . . . *C. koshewnikovi* Ruzsky
2(1). Голова без продольных морщинок, покрыта круглыми ямками, в центре каждой находится по волоску.
3(4). Голова матовая, между ямками ее поверхность тонко скульптурирована . . . . . *C. elegans* Em.
4(3). Голова и тело блестящие, черный . . . . . *C. uljanini* Em.

Cardiocondyla uljanini Em., 1889— муравей Ульянина

Из 3 видов этого рода для Семиречья — *C. elegans* Em., *C. koshewnikovi* Ruzsky., *C. uljanini* Em. — муравей Ульянина наиболее многочислен (рис. 46). Он хорошо отличается от 2 других видов черным цветом и блестящей поверхностью головы. По-видимому, этот вид типично среднеазиатский; за пределами Советского Союза обнаружен пока только в Афганистане (Pisarski, 1967).

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 он повсеместно найден в бассейне среднего и нижнего течения р. Или, а также в предгорной полупустыне Заилийского Алатау; описаны и его биологические особенности (Мариковский, Якушкин, 1974).

В полупустыне, лёссовой и солончаковой пустынях, в тугаях рек и озер он явно тяготеет к водоемам. В песчаных и каменистых пустынях этот вид нами не найден. Места обитания муравья Ульянина объясняются особенностями

гнездостроения. Селится он 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.

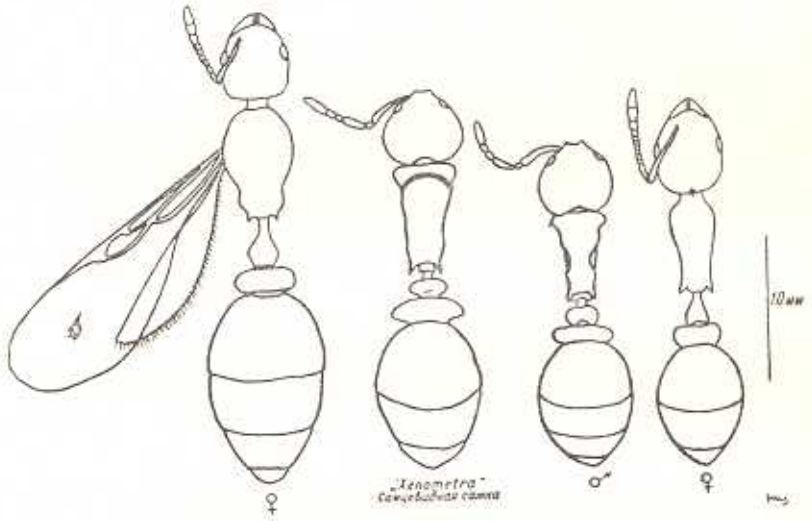


Рис. 46. Муравей Ульянина — *C. uljanini*

Столь маленький вход, в котором едва могут разминуться одновременно 2 муравья, предохраняет муравейник от заползания в него других, даже мелких, видов муравьев и различных врагов. Иногда над входом натаскивают кучку трупов муравьев *T. caespitum* (если колония их находится поблизости), погибших от эпизоотии грибковой болезни, и таким образом маскируют свое жилище. Среди горки трупов трудно заметить снующих по своим делам хозяев жилища. Точно так же в Туве муравей *Myrmica* sp. маскирует свое жилище, натаскивая к нему трупы *Formica picea* (Мариковский, 1962д).

Конуса выброса земли вокруг входа почти никогда не бывает, а незначительные выносы почвы наружу состоят из настолько измельченной породы, что она вскоре развевается даже незначительным ветром (рис. 47).

От входа строго вертикально вниз идет единственный ход, пронизывающий многочисленные расположенные одна над другой камеры. Все камеры имеют одинаковое строение, у них почти идеально горизонтальный пол и сферические своды. Камеры небольшие, их длина — 10—20, ширина — 7—15, высота — 3—4 мм. В среднем количество камер равно 40—50, а погружаются они на глубину 1,3—1,5 м. Размер и количество

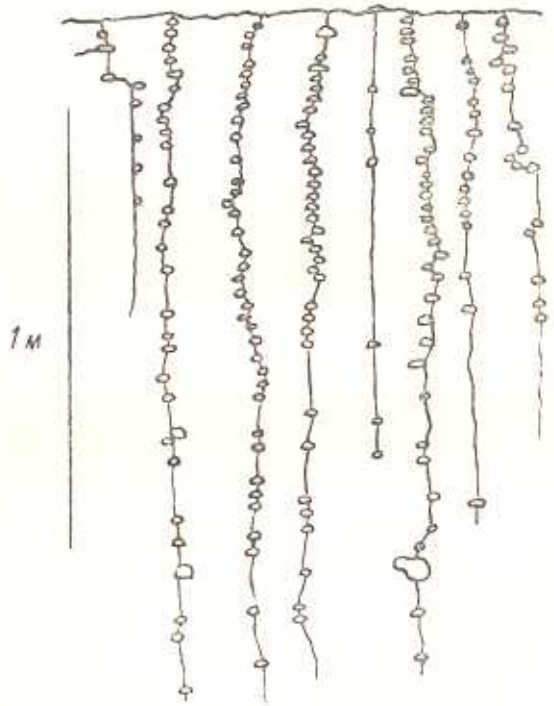


Рис. 47. Схема жилища муравья Ульянина — *C. uljanini*

камер варьируют: чем моложе семья, тем они меньше. В старых муравейниках камеры побольше, расположены одна над другой, прослойки между некоторыми камерами очень тонкие. Иногда близко расположенные камеры сливаются в одну большую. При высоком стоянии грунтовых вод камер меньше. Во влажной почве они заметно обширнее, чем в сухой. Там, где грунтовые воды расположены очень близко к поверхности земли, на расстоянии 10—20 см от ее поверхности, ход

и камеры располагаются горизонтально. Больше всего их в верхней части гнезда. Здесь же летом находится основная масса муравьев.

Чем дальше от поверхности земли, тем больше расстояние между камерами, а на глубине 60—70 см они располагаются примерно на одинаковом расстоянии друг от друга — 10—15 см. Самые нижние камеры устроены во влажном слое почвы, что, видимо, необходимо для увлажнения воздуха во всем муравейнике. Камеры, располагаясь друг над другом, имеют различные температуру и влажность. Летом в жару температура в верхних камерах может доходить до 35—40°, тогда как в нижних она сохраняется на довольно постоянном уровне около 20°. Зимой, наоборот, в верхних камерах температура опускается ниже нуля, в нижних остается почти на уровне 5° выше нуля. Летом на глубине 30—50 см температура в камерах в среднем более или менее постоянна, около 25°. Здесь, в этой своеобразной зоне комфорта, и располагаются самки-основательницы, крылатые самки, бескрылые самцы, рабочие, а также яички, личинки и куколки.

Вертикальный ход, как и вход в жилище, в поперечном сечении идеально круглый, диаметром около 1 мм и позволяет одновременно разминуться только 2 встречным муравьям. Он пронизывает камеры почти в самом центре. Глубже, особенно в молодых муравейниках, ход становится несколько уже и менее гладким: им, по-видимому, пользуются реже. Стенки камер, как и стенки хода, хорошо выглажены и отшлифованы. В средней части муравейника, большей частью на границе между сухой и влажной почвой, камеры по сравнению с другими самые крупные.

Хорошо переносит затопление паводковыми водами, но нередко после него, откопавшись, переселяются на более высокие участки; при этом крылатых самок и рабочих переносят, подняв ношу над собой; самка-основательница переходит сама в окружении множества рабочих.

Летом муравьи наиболее активны утром и вечером, днем на время жары прячутся в муравейники. Весной и осенью активны днем, скрываясь на все прохладное время суток. В жаркое время года вечером и утром муравьи размещаются в верхних камерах, но не глубже 20 см от поверхности земли, а личинки — в самых верхних прогревочных. В середине дня с наступлением жары муравьи перемещаются в нижние камеры, опускаясь на 25—50 см от поверхности почвы. Куколок, яички и личинок переносят туда несколько позже.

На поверхности земли муравьи ползают суетливо, с частыми остановками. Муравей, возвращающийся в гнездо из далекого похода, передвигается, особенно в жару, удивительно быстро для столь крошечного создания и почти прямолинейно, с редкими остановками, доказывая тем самым совершенство своей ориентации. При опасности или спасается бегством или затаивается, хотя из-за своих крошечных размеров вряд ли представляет собой ценность как добыча.

Количество особей в каждой семье невелико — от 269 до 855. В муравейнике бывает одна самка-основательница. Таким образом, гнезда этого вида моногинны. Бросается в глаза довольно значительное 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-желтые. D. W. Morley (1954) указывает, что самцы переползают из жилища в жилище, разыскивая самок и оплодотворяя их. Путешествуют от гнезда к гнезду и крылатые самки, ища самцов (хотя мы не раз наблюдали, как рабочие прогоняли из жилища забравшуюся к ним, по всей вероятности, чужую самку). 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 экземпляры с крыльями маленькими, недоразвитыми и непригодными для полета. Так, в нашем материале из 835 самок 296 (т. е. более трети) оказались с маленькими недоразвитыми и совершенно непригодными к полету крыльями.

Обычно моногамные семьи муравьев не образуют колонии и враждебны по отношению к другим семьям своего вида (Мариковский, 1962, 1962а). Муравьи рода *Cardiocondyla* в этом отношении представляют исключение, так как, будучи моногинными, образуют колонии, располагая жилища друг от друга на небольшом расстоянии. Таким образом, можно было бы полагать, что им свойственна жизнь содружественными семьями (Мариковский, 1962в, 1964а). Однако здесь колониальная форма жизни носит иной отпечаток, нежели у муравьев других видов, и обусловлена особенностями сексуальной биологии. При колониальном расположении муравейников молодым окрыленным самкам, как и самкам с рудиментарными крыльями, и бескрылым самцам легче найти друг друга, переходя из одной семьи в другую. Поэтому индифферентное

отношение семьи муравьев сохраняется только по отношению к чужим самцам и крылатым самкам, тогда как рабочие и бескрылая самка-основательница строго закреплены за своими семьями. Этой особенностью и объясняется, почему муравейники *Cardiocondyla* в противоположность муравьям, находящимся в колониальной форме общественной жизни, моногинны: в каждом из них находится только по одной самке, а самих рабочих в каждой семье мало. Разумеется, самки с развитыми крыльями играют роль расселительниц и, отправляясь в полет, покидают родительскую колонию. В дальнейшем они основывают самостоятельно семью.

Муравьи *Cardiocondyla* — хищники. Но добычу в челюстях, за исключением самых крошечных насекомых, они редко носят в муравейник. Несколько раз нам удавалось увидеть, как муравьи несли на съедение погибших или умерщвленных тлей. О том, что эти муравьи нападают на мелких насекомых, сообщает и Н. Н. Кузнецов (1923).

Наряду с колониальными встречаются и одиночные муравейники, которые в благоприятной обстановке могут затем разрастись в колонию. И, наконец, при хороших условиях жизни громадная площадь пустыни может быть занята сплошной колонией этого вида, где происходит постоянный обмен половыми особями.

Пробуждаются муравьи Ульянина ранней весной, в апреле. В мае в гнездах можно увидеть первые яйцекладки. Несколько позже, в июне, появляются личинки, а в конце июля — куколки. Крылатые самки появляются в конце августа — сентябре. Зимуют они в муравейниках и только весной покидают их.

Как молодая самка основывает семью — неизвестно. Весьма вероятно, что первое время она живет на положении сожителя в муравейниках таких крупных муравьев, как бегунки *Cataglyphis aenescens,* прыткие *Formica cunicularia,* муравьи *Camponotus turkestanus,* в конусах жилищ которых они были ранее обнаружены нами в верхнем течении р. Или (Мариковский, 1962в). Они вообще часто бродят по холмикам и заползают во входы муравейников крупных муравьев, которые не обращают на них внимания.

Исключительный интерес представляет находка в гнездах муравьев рода *Cardiocondyla* — «паразитического муравья», относящегося к «роду Xenometra» (название его не случайно поставлено нами в кавычки, потому что, как оказалось, такого муравья в природе не существует).

История открытия «рода Xenometra» такова. На острове Санта-Томас, принадлежащего к группе Антильских островов, в гнезде муравья *C. emeryi* была найдена самка, которую известный мирмеколог C. Emery принял за ранее неописанную самку этого вида, хотя она и сильно отличалась от рабочих вида по ряду признаков. Находка была описана в 1908 г. Почти через 10 лет, когда у этого вида были найдены обычные самки, C. Emery (1917) решил, что ранее найденная самка — муравей-паразит, и переописал ее, установив новый род — Xenometra. И действительно, эта самка сильно отличалась от обычных самок *C. emeryi*. Она не черная, а светло-желтая, на груди у нее хорошо развит мезопронотальный шов и резко выражены плечевые бугры переднеспинки. В течение полустолетия, несмотря на предпринимавшиеся поиски, находку более не удавалось повторить, и необычная самка оставалась единственной представительницей «рода Xenometra». Но в 1957 г. французский мирмеколог F. Bernard описал по нескольким подобным самкам, найденным также в гнездах *C. elegans*, с побережья р. Дордоны (приток р. Сены) другого представителя этого «рода», назвав его Xenometra gallica. Тот отличался редукцией члеников усиков и некоторыми другими чертами. Свою находку исследователь резюмировал следующими словами: «... поимка этой Xenometra — одна из самых интересных и неожиданных находок муравьев Европы за последние 50 лет» (Bernard, 1968, с. 159). Самцы этого рода оставались неизвестными, в связи с чем была неясной и основная черта биологии этого загадочного и очень редкого «муравья-паразита».

В 1970 г. в подгорной равнине Заилийского Алатау, в полупустыне в окрестностях с. Николаевка в сборах муравьев, проведенных совместно с В. Т. Якушкиным (в то время работавшим лаборантом вместе с автором), нами среди муравьев Ульянина обнаружена одна бескрылая эргатоидная самка, по всем признакам относящаяся к «роду Xenometra». Детальное изучение этой самки показало необыкновенное сходство ее с самцами муравья Ульянина, что сразу зародило сомнение в реальности существования рода. Как и самцы, она была светло-желтого цвета, имела шестичлениковые усики и такую же форму головы. Лишь на груди у нее хорошо контурировал мезопронотальный шов (как у тех 2 самок, по которым был установлен «род»).

В 1970—1971 гг. нами были предприняты усиленные поиски эргатоидных самок муравья Ульянина, тщательно обследованы около 3 тыс. особей этого вида, но подобные экземпляры 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 существует 2 типа самок: обычная нормальная и необыкновенно редкая, по строению близкая к самцам. Эта своеобразная самцевидная самка до сих пор представляет собой загадку для морфологов и генетиков.

Таким образом, «рода Xenometra» фактически не существует, как не существует и ранее описанных 2 представителей его — Xenometra monilicornis и Xenometra gallica.

Cardiocondyla elegans Em., 1869— муравей длинностебельчатый

Вид средиземноморский, распространен в Южной Европе, Палестине, Кавказе. Для Средней Азии отмечен впервые. Возможно, попал сюда недавно: виды этого рода довольно широко и спорадично расселяются по земному шару. Найден нами, как и предыдущие 2 вида, в среднем и нижнем течении р. Или, в солончаковой пустыне, в тугаях, на влажных почвах.

Немногочислен. Строение гнезд, как у *C. koschewnikovi* и *C. uljanini*.

Cardiocondyla koschewnicovi Ryzsky, 1902— муравей Кожевникова

Описан М. Д. Рузским (1905) с побережья Аральского моря, устья р. Сырдарьи; отмечен на западном берегу оз. Балхаш. Найден в Ферганской долине и окрестностях пос. Канибадам (Таджикистан) Ю. С. Тарбинским (1976), а Б. Писарским (1967) — в Афганистане. Нами найден повсеместно по берегам среднего и нижнего течения р. Или, по берегу оз. Алакуль (западнее оз. Балхаш). Обитает и на солончаках с близким стоянием грунтовых вод. Строение гнезда в основном как у других видов этого рода: один вертикальный ход, пронизывающий расположенные одна над другой маленькие камеры; когда грунтовые воды очень высоки, вертикальный ход вскоре загибается в одну из сторон.

Род LEPTOTHORAX Мауг.

Leptothorax satunini Ruzsky, 1902— муравей Сатунина

Описан М. Д. Рузским (1902) из Закавказья и указан (Рузский, 1905) для Восточной Бухары. Найден во многих пунктах Киргизии (Тарбинский, 1976).

Этот крошечный светло-желтый муравей нами найден в тугаях среднего и нижнего течения р. Или (рис. 48). Живет

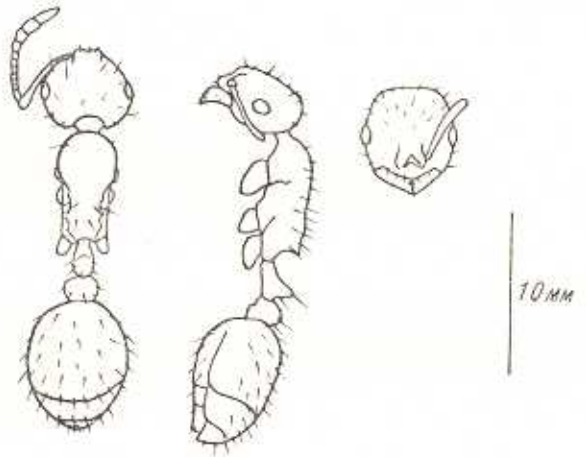


Рис. 48. Муравей Сатунина — *Leptothorax satunini*

маленькими моногинными семьями: число рабочих не более 30—60. Жилище до крайности разнообразно, что свидетельствует о пластичности вида. Чаще всего селится в полых стеблях растений, охотно занимает стебли тростника, в которых развивается тростниковая совка *Senta maritima* (Мариковский, 1963в). Здесь вся семья умещается в одном членике стебля. Очевидно, крылатые самки не расселяются далеко, а занимают аналогичные членики стеблей тростника поблизости от материнского гнезда; таким образом несколько миниатюрных муравейников образуют колонию, члены которой в какой-то мере связаны друг с другом и придерживаются семейной традиции в устройстве жилища. Нам кажется, что поселение лептоторакса в полых стеблях растений временное, летнее, вызванное летним половодьем. На зиму муравьи, возможно, переселяются в подземные жилища (рис. 49).

Селятся и на земле, используя незначительные щели. Здесь его жилище начинается под куртинкой растения несколькими маленькими камерами, от которых вниз идет один почти вертикальный ход, пронизывающий несколько маленьких камер. Иногда его жилище настолько сходно с жилищем муравьев рода *Cardyocondila*, что невольно возникает подозрение, что оно брошено описываемым муравьем и использовано муравьями Сатунина. Иногда вертикальный ход ведет в группу камер, расположенных на одном уровне. Способен легко менять жилище и переселяться из одного в другое: крошечные размеры муравья позволяют ему без труда находить убежище. Однажды был найден нами, очевидно, на положении сожителя, в гнезде пустынного черно-красного кампонотуса *C. turkestanicus*.

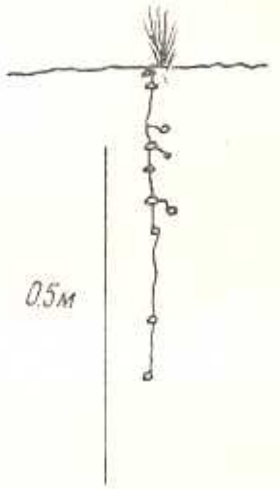


Рис. 49. Схема жилища муравья Сатунина — *L. satunini*

Род MONOMORIUM Мауг.

Monomorium barbatulum Мауг., 1877— бородатый мономориум

Известен только из Средней Азии — Аральское море, Голодная степь, окрестности Ходжента, Самарканда (Рузский, 1905), Афганистана (Pisarsky, 1967; Collingwood, 1960).

Нами найден в песчаной пустыне и саксаульниках бассейна среднего и нижнего течения р. Или (рис. 50). Встречается довольно часто в песчаной пустыне и в подвижных песках. Иногда гнезда располагаются на вершинах барханов. Устраивает жилище и на участках лёссовой почвы в межбарханных понижениях, хотя в общем может считаться типичным жителем песчаной пустыни.

Обладает отлично развитым псаммофором, столь типичным для муравьев песчаной пустыни (Wheeler, 1907). Всеяден, хотя Г. М. Длусский (1975), наблюдая этого муравья в дельте р. Мургаб (Туркмения), отнес его к исключительно зерно-

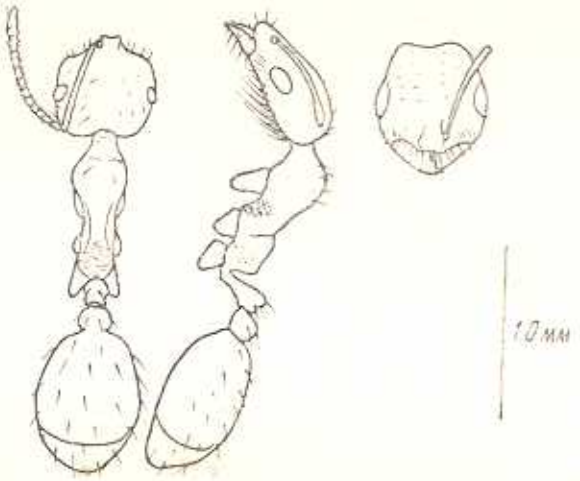


Рис. 50. Бородатый мономориум — *M. barbatulum*

ядным. Питается, подобно *T. caespitum*, кроме трупов насекомых выделениями тлей и семенами, стаскивая их в свои кладовые. Семена может заготовлять только самые маленькие (рис. 51).

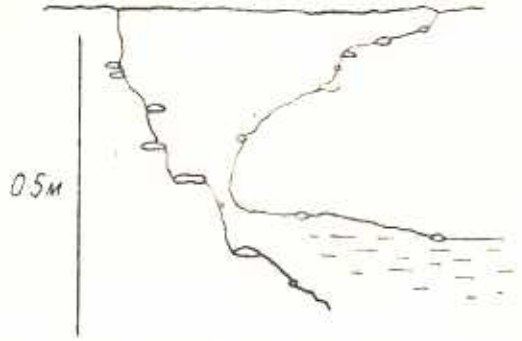


Рис. 51. Схема жилища бородатого мономориума — *M. barbatulum*

Камеры поверхностные, горизонтальные. От них идет ход, пронизывающий посередине или с одного края камеры. Ход опускается наклонно полого или коленчатыми уступами, или

изгибается резко в сторону над водоносным слоем. Нередко вход окружен аккуратным кольцевым валиком вынесенного на поверхность грунта. Иногда жилище с несколькими выходами, очевидно, когда оно снаружи засыпается песком. Число рабочих в семье может достигать 500–700 экз. В благоприятной обстановке образует и небольшие колонии с несколькими самками, при этом семьи расположены близко друг к другу, напоминая тем самым полигинное поселение. На песках, особенно подвижных, гнездо располагается в основании какого-нибудь кустика, на плотных почвах не зависит от растения.

При опасности впадает в отчетливо выраженную каталепсию, скрючиваясь комочком или застывая в обычной позе. Лёт в мае, массовый.

Род MESSOR

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РОДА MESSOR

1(4). Вся передняя поверхность головы покрыта грубыми продольными морщинками. Псаммофор не развит.

2(3). Первый членик жгутика усиков равен двум последующим, вместе взятым, или чуть меньше их. Морщинки на голове более или менее ровные, параллельные. Одноцветный, от черно-коричневого до светло-коричневого . . . . . *M. clivorum* Ruzs.

3(2). Первый членик жгутика усиков короче двух последующих, вместе взятых. Морщинки на голове волнистые, особенно на наличнике. Волоски, покрывающие тело, светло-серые. Одноцветный, от черно-коричневого до черного . . . . . *M. marikovskii* K. Arn.

4(1). Морщинки на голове только между лобными валиками и на щеках, на остальной поверхности они сильно сглажены или отсутствуют. Псаммофор развит.

5(7). Морщинки с наличника продолжаются через лобную площадку на лоб. Псаммофор развит относительно слабо.

6(5). Поверхность головы между морщинками с сетчатой структурой, которая у крупных рабочих может быть плохо заметна из-за сильной морщинистости. Глаза очень хорошо развиты, сильно выпуклые. Одноцветный, черный . . . . . *M. excursionis* Ruzs.

7(6). Морщинки, расположенные в верхней половине лобной площадки, не сливаются с морщинками на наличнике. Псаммофор хорошо развит.

8(9). Эпинотум в профиль резко угловатый. Грудь красно-коричневая, голова пурпурно-коричневая, редко светло-коричневая. Морщинки между лобными валиками контрастно выделяются, и только у маленьких рабочих они не продолжаются на лоб за глаза . . . . . *M. denticulatus* K.-Ug.

9(8). Эпинотум в профиль всегда закругленный. Окраска более или менее одноцветная, черно-коричневая, иногда швы груди или вся грудь светлее, красно-коричневая. Большей частью голова гладкая, блестя-

щая. Морщинки на голове сильно сглаженные, только у крупных рабочих они иногда покрывают почти всю ее переднюю часть . . . .
. . . . . *M. aralocaspius* Ruzs.

Messor clivorum (Ruzsky), 1905— жнец коричневый

Известен с юга европейской части СССР, Северного Кавказа, Поволжья, Средней Азии. В Семиречье обитает повсеместно по сухим каменистым руслам дождевых потоков пустынь, в ущельях и на склонах западных отрогов Джунгарского Алатау, заходит в ущелья и на конусы выноса рек, текущих с Заилийского Алатау. Вообще, как правило, свойствен щебнистой почве, и только случайно единичные семьи могут оказаться в нетипичных местах обитания, в лёссовой или солончаковой пустынях (рис. 52).

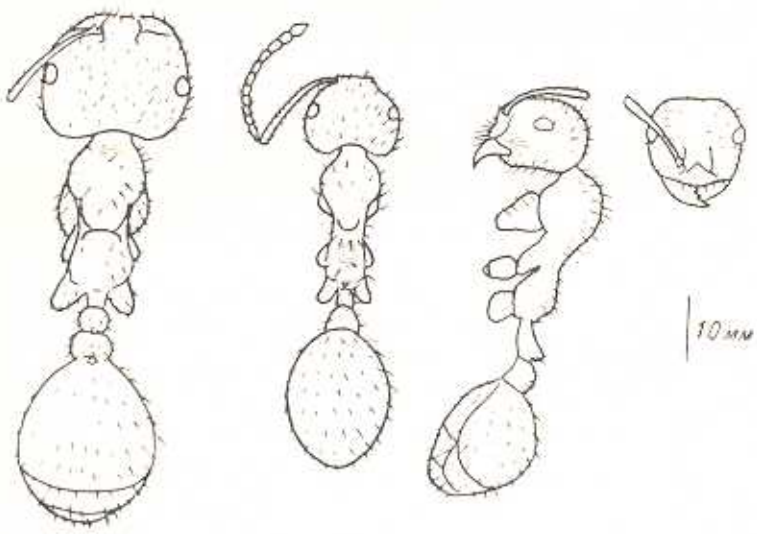


Рис. 52. Жнец коричневый — *M. clivorum*

Жилище часто начинается под камнем, под которым вначале обосновалась самка; впоследствии связь с ним может быть прервана и выход из жилища оказывается в стороне. Вход — чаще всего небольшая и незаметная щелочка среди камней. Вынос — кучка мелких камешков вокруг входа.

Входов может быть несколько, близко связанных друг с другом, что, по-видимому, облегчает вынос наружу материала. Поверхностных камер немного. В щебнистой почве проследить остальную структуру гнезда очень трудно.

В типичных местах обитания довольно обычен. Живет в общем небольшими семьями. В одной семье может быть несколько самок. Такие семьи легко образуют отводки. Иногда семьи располагаются недалеко друг от друга, образуя дружественные и связанные между собой колонии. Обитание мелкими семьями или небольшими близкими содружественными колониями, возможно, обусловлено тем, что в каменистой почве трудно построить большое жилище, тем более, что оно нередко заканчивается под неглубоко залегающими материнскими породами. Хорошо и быстро откапывается от наноса, принесенного селевыми потоками.

Собирает семена самых различных растений. Охотно заготовляет семена курчавки, с которой всегда совпадают места обитания. Поскольку подземные камеры малы, при обильном урожае курчавки ее семена стаскивает в кучу над самым входом. Иногда одна из кучек может быть затем перенесена ко входу соседнего жилища. Обслуживает (не очень рьяно) колонии тлей. Впрочем, некоторые семьи усиленно доят тлей; обслуживающие их муравьи обычно маленькие и все как на подбор одинакового размера. Иногда тащит в муравейник и трупы насекомых.

Активен весной и осенью днем; летом в жаркие часы дня работу прекращает, зато деятелен и ночью. Вообще активность, как у всех остальных видов этого рода, импульсная и зависит от созревания семян того или иного растения. В периоды, когда семян в окружении жилища нет, на поверхности не показывается.

В конце лета появляются крылатые самцы и самки, которые, как и у других видов этого рода, проводят в жилище остаток лета, осень и зиму, разлетаясь весной с наступлением устойчивого тепла.

Однажды в отрогах Джунгарского Алатау (горы Чулак, ущ. Кзылаус) была найдена смешанная семья этого вида вместе с жнецом *M. aralocaspius*. Рабочие красно-черного жнеца были очень маленькие, немногочисленные, что типично для зачинающейся семьи. Жилище располагалось в щебнистой почве. По-видимому, самка черно-красного жнеца поселилась в семье *M. clivorum* и была ею принята. Одиночные самки устраивают свое убежище-норку чаще всего под камнем.

Messor marikovskii Arnoldi, 1970— жнец светловолосый

Описан в 1970 г. К. В. Арнольди из Юго-Восточного и Восточного Казахстана.

В Семиречье нами встречен повсеместно в различных типах пустынь — там, где сравнительно неглубоко располагаются грунтовые воды. Но чаще всего этот муравей приурочен к солончаковым понижениям вблизи водоемов, хотя изредка может встречаться и в нетипичных местах — в предгорьях пустынных отрогов Джунгарского Алатау, иногда на прилавках, в межбарханных понижениях песчаной пустыни, в саксаульниках древних дельт рек Или, Каратал, Лепсы, на такырах или вблизи них.

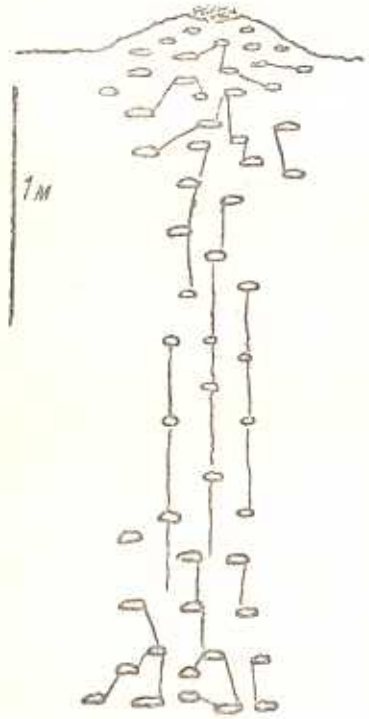


Рис. 53. Схема жилища жнеца светловолосого — *M. marikovskii*

Жилище этого вида легко отличается от гнезда других жнецов (рис. 53). Курганчик выноса всегда высокий, отчетливо контурированный, особенно у старых муравейников; вход большей частью один, в центре курганчика. Высота курганчика объясняется тем, что выносимая наружу земля влажная, легко слипающаяся, не поддающаяся развеванию. Дополнительных боковых ходов, которыми пользуются разведчики, как правило, не делает. Изредка курганчик выражен плохо или отсутствует, особенно когда жилище располагается среди густой растительности. Самой характерной чертой поведения этого вида является то, что он прикрывает вход в свое гнездо кучкой из мелких палочек, соринок, фекалий овец, мелкими комочками сухих пустынных лишайников и т. п., проявляя постоянство и определенную свойственную каждой семье

традицию. Муравьи плотно забивают главный ход палочками, когда во время засухи и перевыпаса прекращают активную деятельность и опускаются в глубокие части своего жилища. Размеры такого дополнительного прикрытия могут колебаться. Иногда над входом уложено совсем мало растительных остатков, иной раз их кучка размером со шляпу. Часто такой холмик, особенно в старых гнездах, может быть большим и похож на муравьиный конус *F. pratensis*, тем более, когда в его центре уложены сухие стебли растений. Такой же конус из соринок возводится и над жилищем зачаточной молодой семьи, когда вынос земли незначителен. В кучке соринок может быть проделано несколько щелей, через которые муравьи выбираются на поверхность. Иногда он пологий, иной раз — крутой, в виде шапочки. Назначение конуса из растительных остатков неясно. Через него муравьи в случае опасности быстрее проникают в жилище и спасаются от птиц и ящериц. Обычно вход в муравейник, прикрытый конусом из соринок, широкий. Возможно, он способствует и обмену воздуха, что имеет немаловажное значение, так как на солончаках в камерах влажность повышена. Последним же объясняются и крупные размеры поверхностных камер — явление, подмеченное для летнего жилища бегунка на солончаках. Иногда холмика из растительных остатков не бывает, особенно ранней весной, после зимовки, или, наоборот, летом, в самую жару, когда муравьи находятся в неактивном состоянии.

Другой особенностью поведения этого вида является то, что он не выносит наружу шелуху от семян и почти всю прячет в камерах, хотя, живя в каменистой почве, в которой трудно рыть обширные камеры, шелуху может выбрасывать наружу. Благодаря тому, что шелуха от урожая остается в поверхностных камерах, сверху на земле заметны следы гумификации, особенно в старом жилище. В очень старых семьях большой конус выноса земли на разрезе значительно темнее окружающей почвы из-за образования гумуса из шелухи собиравшихся семян. В нем уже нет поверхностных прогревочных камер, они расположены под верхним слоем земли за пределами конуса по его периферии. Такие старые муравейники иногда производят впечатление угасающих, их жители малоактивны: собрав весной урожай, они на все лето уходят в глубокие камеры. Раскапывая такие муравейники, можно ошибиться, приняв их за вымершие, так как муравьи долго не появляются наружу, нет и сторожей в поверхностных камерах. Однажды после того, как гнездо было основательно

раскопано, из глубоких входов появились встревоженные муравьи, но защищать свое жилище не стали, а дружно направились на заготовку оказавшихся поблизости и созревших семян житняка. По-видимому, сигнал тревоги был перепутан с сигналом мобилизации на фуражировку.

Большей частью нам встречались муравейники этого вида старые, большие, очевидно, остатки процветавших в прошлом гнезд, когда выпас домашних животных не был таким значительным. Сейчас же в местах усиленного выпаса многие семьи вымирают или депрессируют.

Склонен образовывать небольшие филиалы вокруг основного жилища. Забирается в норки личинок жуков скакунов и умерщвляет их, затем уносит в основное жилище, а на месте норки основывает маленький филиал. Вход в жилище тщательно закрывает мусором и впадает в неактивное состояние на все лето во время засухи, если мал урожай и сильный перевыпас, а также после весны, богатой урожаем, когда он собран в достаточном количестве на всю семью.

Более холодолюбив, нежели жнец *M. aralocaspius*, и предпочитает работать в раннеутренние, поздневечерние, а также в ночные часы. В семьях могут воспитываться самки и самцы как раздельно, так и вместе. Крылатые муравьи появляются в конце лета и остаются в семье до весны. Брачный лет позже, чем у *M. aralocaspius*, в конце апреля. С жнецом *M. aralocaspius* находится в резко выраженных враждебных отношениях.

Messor excursionus Ruzsky, 1905

Известен из Монголии, Западного Прибалхашья, низовий р. Или, окрестностей ст. Репетек. Нами отмечен всюду в пустынях Семиречья всех типов, но чаще всего в солончаковой и песчаной, по древней дельте р. Или, там, где вблизи от поверхности есть грунтовые воды. Немногочислен.

По биологическим особенностям, характеру питания и поведению сходен с *M. aralocaspius*.

Messor denticulatus

Найден всюду в Семиречье в пустынях всех типов, как и *M. aralocaspius*. Подобно этому виду, распространение в пустынях зависит от наличия грунтовых вод, хотя бы и залегающих на большой глубине. Образ жизни, строение жилища,

поведение в общих чертах подобны таковым у *M. aralocaspius*. Но брачный лёт происходит позже, в конце апреля.

Семена заготовляет самые разнообразные. В саксаульниках охотно собирает крошечные семена ландезии в оболочке из плотного белого пушка, которым устилает землю вокруг входа в свое жилище.

По численности значительно уступает жнецу *M. aralocaspius*.

Messor aralocaspius — муравей жнец

Окраска груди варьирует от темно-коричневой, иногда карминно-красной, до почти черной. Вариации окраски могут встречаться в одной и той же семье. Колеблются и размеры рабочих. Большой солдат в 3 раза крупнее самого мелкого рабочего, не считая крошечных, впервые выведенных самкой-

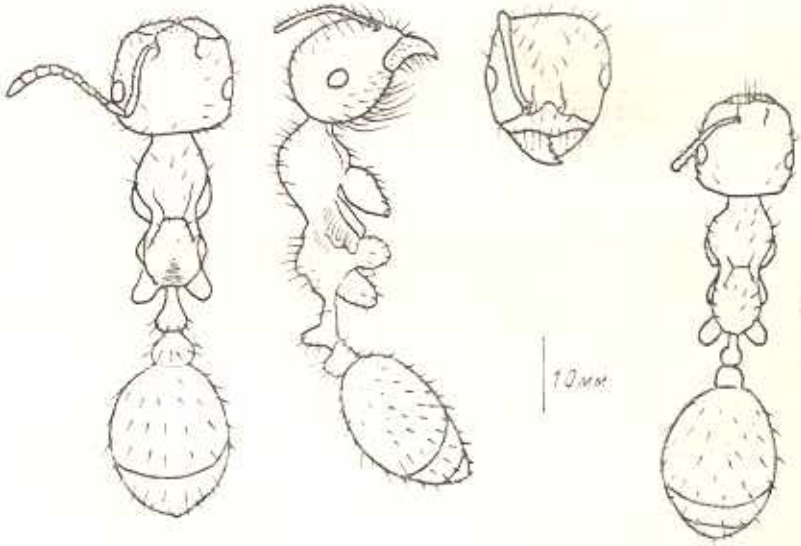


Рис. 54. Жнец — *Messor aralocaspius*

основательницей. Кроме того, в местах перевыпаса, постоянного недоедания, рабочие заметно мельчают (рис. 54).

Вид был выделен М. Д. Рузским (1902) как вариация *M. barbarus capitatus* по экземплярам, собранным в Туркме-

нии и северному побережью Аральского моря, и судя по всему, распространен в Средней Азии. По нашим наблюдениям, это один из самых многочисленных видов жнецов, обитающих в Семиречье. Северные границы его ареала примерно совпадают с северной границей Средней Азии, чуть заходят за ее пределы немного севернее оз. Балхаш.

Наиболее типичные места обитания этого вида — лёссовые пустыни. Но живет и в солончаковых пустынях, избирая слегка возвышающиеся участки, заходит и в лёссовые предгорные степи Заилийского Алатау, хотя здесь более редок. Очень много жнецов по древней дельте р. Или, дельтах рек Каратал, Чу, в саксауловых зарослях. Здесь уровень грунтовых вод, от которых сильно зависит благоденствие жнеца, сравнительно высок. Живет жнец и в каменистых пустынях подгорных равнин таких гор, как Сюгаты, Чулактау, Анрахай, Чу-Илийские, Малай-Сары, избирая участки с лёссовыми наносами или поселяясь по руслам дождевых потоков и рядом с ними в местах с более богатой растительностью. По прилавкам иногда поднимается до высоты около 1 тыс. м над ур. м. Селится и в песчаной пустыне в понижениях между барханами, значительно реже — на самих барханах, когда они закреплены растительностью. Вместе с тем избегает каменистой пустыни, очевидно, из-за того, что в ней растительности, приносящей семена, очень мало. Кроме того, места его обитания тесно связаны с грунтовыми водами. Поэтому на территориях пустынь, вполне пригодных для поселения этого муравья, но где нет грунтовых вод, он не живет.

Этот вид — один из самых распространенных и многочисленных муравьев пустыни. Он характерен для нее, как, допустим, чернобрюхий рябок, ящерица агама, большая песчанка, фаланги и скорпионы. Многочисленность жнеца и послужила причиной наших постоянных наблюдений за его жизнью.

Муравьи жнецы очень привязаны к своему жилищу и, в противоположность другим муравьям, не бросают его, не переселяются, за исключением семей зачаточных — единственной самки-основательницы с первыми воспитанными ею рабочими. Это объясняется тем, что жилище устроено довольно сложно, содержит множество камер, а главное, как было доказано нами (Мариковский, 1957а), связано с подземной водой, без которой жнецы жить в пустыне не могут, и из-за которой ходы идут до самых грунтовых вод, опускаясь до глубины 50 м и более. Строительство такого жилища стоит

семье больших усилий и смена его просто невозможна и опасна. Сильной привязанностью к жилищу и объясняются находки редких муравейников жнецов в новых поселениях сельского типа, где-нибудь на людной площади, где муравьи, испытывая множество лишений, тем не менее никуда не переселяются, и постепенно вымирают.

Как правило, в жилище только один довольно большой вход, окруженный правильным курганчиком. На солончаках выносимая наверх влажная почва обычно слеживается, образуя довольно большой округлый бутанчик, высота которого достигает иногда 30 см, а диаметр — 1 м. Но на лёссовой и песчаной почвах выносимая земля, хотя и укладывается кратеровидным курганчиком, постепенно высыхая, разносится ветром во все стороны, и возле входа остается лишь небольшое возвышение с расплывчатыми очертаниями. Вообще же вал курганчика защищает вход в муравейник от засыпания его почвой, переносимой ветрами. Если вход муравейника располагается на склоне, то земля выносится в сторону уклона, благодаря чему образовавшийся холмик почти выравнивает уровень почвы.

Очень часто основной вход постепенно исчезает: заносится пылью или закладывается на время бездействия самими муравьями, и тогда в холмике проделывается другой один или несколько ходов. Чем старше муравейник, тем шире и выше вынос земли, больше входов. Нередко на зиму, а также на сухое лето муравьи тщательно закладывают основной главный вход, по сбоку курганчика проделывается незаметный дополнительный крошечный ход, через который наружу выбираются небольшие муравьи-разведчики, ведущие постоянное наблюдение за окружающей обстановкой. Такой потайной ход нелегко обнаружить, не всегда его могут найти и такие враги муравьев, как пауки-парализаторы. В очень редких случаях, обитая рядом или поблизости от жнеца светловолосого *M. marikovskii*, подражая ему, прикрывает свое гнездо также небольшой кучкой мусора. Эта удивительная особенность биологии наряду со многими другими, наблюдавшимися нами, подтверждает способность разных видов муравьев перенимать некоторые черты поведения друг у друга. Боковой ход, который проделывают муравьи-разведчики, потом может превратиться в главный, а конус выноса оказаться в стороне или один конус наслоиться сбоку на другой. У зачаточных муравейников ход настолько мал, что в него едва проходят крошечные рабочие-первенцы.

Гнезда этого вида выделяются, особенно весной среди зеленой растительности, округлыми и голыми участками земли. Но ранней весной, в марте, муравейник, наоборот, четко выделяется среди еще голой и блеклой поверхности пустыни зелеными пятнами мелких зеленых росточков трогающихся в рост растений. Более рыхлая почва, вынесенная из глубины земли, хорошо увлажненная и удобренная шелухой семян и фекалиями муравьев, способствует развитию растений. Поэтому в первые весенние теплые дни рабочие вытаскивают из земли маленькие росточки растений и относят их в стороны, тем самым борясь с возможным затенением прогревочных камер. Подобная прополка ведется тщательно и неукоснительно. Видимо, благодаря ей вокруг входов в муравейник не растут и куртинки полыни. Подобную же прополку, как сообщает W. M. Wheler (1960), проделывает муравей *Pogonomyrmex barbatum*. Кроме того, муравьи перекусывают стебельки тех трав, растущих на конусе, которые не могут вытащить целиком — и растение вянет. Но вместе с тем летом, когда растительность пустыни выгорает, холмики жнецов слегка выделяются, особенно издалека, на окружающем желтом и однообразном фоне пустыни зелеными пятнами: разрыхленная почва на курганчиках дольше сохраняет влагу, способствуя росту растений. Особенно сильно курганчики муравейников прорастают на солончаковой почве.

Один из встреченных нами входов отличался оригинальным строением. Он был кольцевым, от него отходило во все стороны несколько ходов. Исчезали муравьи в таком входе моментально: пропускная способность его была велика.

Исключительно редко на месте курганчика над жилищем образуется небольшое понижение. Обычно бывает на очень старых и угасающих муравейниках, испытывающих депрессию, от постепенного обваливания поверхностных подземных камер и оседания земли.

На курганчик, чаще всего вокруг него или в одну из его сторон, особенно при наклоне местности, выносится шелуха от зерен, заготовляемых муравьями. Эта шелуха при обильном урожае скапливается толстым слоем, достигая толщины нескольких сантиметров. Иногда шелуха, а это зависит еще и от принятых в семье муравьев традиций, которые могут быть разными, выносится правильным кольцом во все стороны от входа, на расстояние около метра от него, образуя вокруг муравейника правильную зону выноса. Однажды шелуху с семян муравьи сносили в норку большой песчанки,

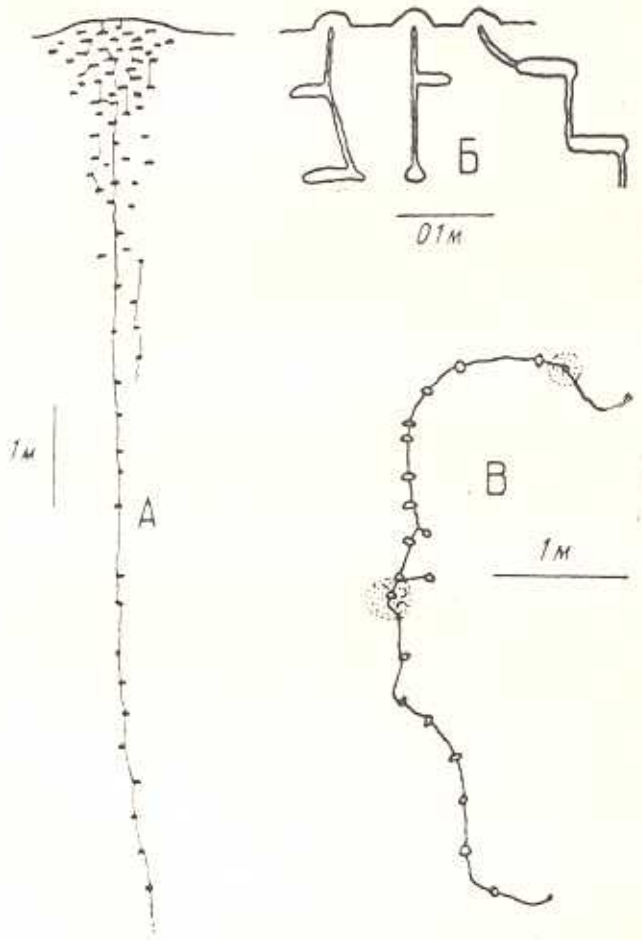


Рис. 55. Схема жилища жнеца — *M. aralocaspius*: *А* — вертикальный разрез жилища зрелой семьи; *Б* — убежище самок-основательниц; *В* — муравейник в плане (из-за повышения уровня грунтовых вод жилище стало поверхностным)

оказавшуюся в метре от входа в муравейник. Выбрасывание шелухи наружу — характерная черта поведения муравьев этого вида, отличающая его от другого распространенного в пустыне жнеца — *M. marikovskii* (рис. 55).

Шелуха привлекает чернотелок, личинки которых развиваются в почве, перемешанной с гниющей шелухой, способствуя ее гумификации. В редких случаях, когда из-за бескормицы жнецы вынуждены заготовлять семена очень крупные, такие как, например, семена ясеня согдианского, клена Семенова, перистоветвистого вяза, которые невозможно занести в муравейник, их лущат на поверхности.

Вокруг жилища жнецов всегда несколько хорошо проложенных в разные стороны тропинок. Большей частью они ведут к местам, наиболее богатым зарослями растений, дающих урожай семян. Такие тропинки иногда бывают очень торными, хорошо выглаженными, очищенными от мусора до самой земли. Чем дальше от гнезда, тем они менее торные, сужаются, разветвляются и, наконец, исчезают совсем. Иногда тропинки тянутся на расстояние до 200 м до места сбора урожая трав. По тропинкам легко и находить жилище муравьев, особенно, когда по ним в обе стороны движутся потоки муравьев-фуражиров. Главные тропинки тянутся от муравейника более или менее по прямой линии, лишь слегка петляя из стороны в сторону. Иногда, правда редко, новая тропинка прокладывается муравьями почему-то почти рядом со старой и в том же направлении. Если тропинка пересекает нанос из шелухи семян растений, то здесь очищается до самой земли.

У рыжего лесного муравья, как мы не раз наблюдали (Мариковский, 1975), весь хлам с тропинки переносится на конус муравейника и укладывается на него. Таким путем одновременно ведется строительство и дороги и конуса жилища. У жнецов рабочие, которые сопровождают колонну, отправившуюся за урожаем трав, одновременно очищают путь от различного мусора и комочков земли.

Если на пути муравьев оказалась тропа, протоптанная домашними или дикими животными, муравьи охотно ее используют, но передвигаются по ней у самого края, где меньше опасности быть раздавленными. Встретившуюся на пути автомобильную асфальтовую или грунтовую проселочную дорогу муравьи пересекают поперек, подвергаясь меньшей опасности попасть под колеса транспорта. Дороги с оживленным автомобильным движением муравьи избегают вообще: очевидно, гибель членов семьи заставляет их быть осторожными.

На песчаной почве, особенно плохо закрепленной растениями, тропинки могут быть незаметны, так как постоянно разрушаются ветрами. Но после редкого дождя, сделавшего поверхность песка слегка шероховатой, муравьи, направляющиеся колоннами за сбором семян, вскоре проводят очень хорошо различимые тропинки, разрушая на ходу лапками комочки песка, выравнивая и выглаживая его поверхность. Особенно хорошо заметны такие тропинки утром. В это время их легко сфотографировать. Потом солнце подсушивает песчинки, комочки рассыпаются, легкий ветер сглаживает поверхность песка и тропинки муравьев становятся совсем неразличимыми.

Подземное сооружение можно условно разбить на поверхностные камеры, простирающиеся до глубины в 1,5—2 м, на вертикальные ходы и на глубинные камеры с запасами зерна, которые могут располагаться на большой глубине над грунтовыми водами. Поверхностные камеры по своему расположению составляют как бы конус, повернутый вершиной вниз, то есть вначале камер много, а чем глубже, тем их меньше. Камеры, как правило, очень чистые, продолговатые, с гладкими стенками, со сферическим потолком и идеально горизонтальным полом. До сих пор остается загадкой, чем руководствуются муравьи, проявляя такую четкость в строительном искусстве. Высота камер в основном не более 1,5, длина 1—2 см. Они пронизываются вертикальными и боковыми соединительными ходами. Вертикальные ходы 2 видов: идеально круглые в сечении, диаметром 8 мм; овальные, наибольший диаметр которых — 8, наименьший — 5 мм. По первым ходам могут одновременно разойтись 4 муравья, по вторым — только два. Вторые ходы выгоднее, их готовят вначале. Впоследствии овальные ходы переделываются в круглые. Муравьи стенки и потолок камер укрепляют главным образом испражнениями черного цвета, иногда беловатым гуанином.

Чем глубже, тем меньше камер и вертикальных ходов. Если грунтовые воды располагаются очень глубоко, то к ним идет всего 2—3 вертикальных хода, в которых могут разминуться несколько или только 2 муравья.

Там, где жилище располагается поблизости от обрыва, обваливающаяся подмываемая водой земля постепенно обнажает в вертикальном разрезе все строение, давая наглядное представление о его структуре. Муравьи разрушающегося муравейника долго держатся за свое жилище, строят новые камеры взамен исчезнувших, проводят вертикальные ходы и

т. п., устраивают коммуникации по вертикальной поверхности обрыва.

В активный период жизни часть семьи почти всегда занята строительством, и на поверхность земли строители постоянно выносят комочки почвы. Интенсивное строительство — признак благополучия и процветания семьи. Почва выносится на поверхность небольшими, диаметром 2 мм, комочками, особенно когда она влажна. Их муравьи держат челюстями, а снизу груз поддерживается своеобразным псаммофором — длинными крепкими щетинками, расположенными на нижней поверхности головы. Вынесенные наружу комочки земли, особенно песка, вскоре высохнув, рассыпаются. Если дождевые потоки заносят жилище муравьев слоем глины и гравия, то насекомые вскоре откапываются одним, реже — 2—3 ходами.

При проведении шоссейных дорог многие муравейники оказываются погребенными под асфальтом, но вскоре выходят из-под него. По-видимому, поиски выхода ведут несколько партий в разных направлениях, а избавляют собратьев от вынужденного заточения те, кто направил поиск в сторону от асфальтового покрытия. Откопавшись, муравьи устраивают вход в жилище тут же, на обочине дороги, приспосабливаясь к необычным условиям жизни. Они проводят свои тропинки от дороги, избегая асфальтового покрытия, по которому проезжают машины; кроме того, собирают с обочины просыпавшиеся из автомашин зерна пшеницы во время перевозки урожая. Когда жилище жнецов, расположенное на такыре, начинает засыпать бархан, муравьи проводят под ним горизонтальный ход, и каждый раз после ветреной погоды выносят наружу землю. Так может продолжаться очень долго, и горизонтальный ход бывает проведен под песком на значительное расстояние от основного жилища.

Тот факт, что описываемый вид располагает свои глубинные камеры над грунтовыми водами, впервые был доказан нами еще много лет назад и опубликован как в научной, так и в научно-популярной литературе (Мариковский, 1957, 1959). Многократные раскопки в местах, где находились грунтовые воды на 1,5—2 м от поверхности, давно убедили нас в этом заключении. Предпринять раскопки на большую глубину мы не могли. Но однажды близ с. Георгиевка в среднем течении р. Чу мы нашли гнездо на краю высокого обрыва, с которого легко было сбрасывать землю при раскопке, и смогли проследить ходы на глубину 10 м. Высота обрыва была 25 м и слагалась из гомогенного лёсса. По берегу небольшой полузасохшей старицы в самом низу обрыва располагались коренные скальные породы, подстилавшие этот мощный нанос лёсса. Немного выше, в стенке небольшой ниши под обрывом, были видны 3 тонких прослойки мелкого красноватого гравия и камешков. Точно такие камешки находились и возле ходов жилища на поверхности земли. Без сомнения, их вынесли наверх муравьи. Было ясно, что муравьи провели ходы до коренных пород на глубину не менее 25 м.

На наш взгляд, строительство глубоко идущих до грунтовой воды ходов, несмотря на кажущуюся трудоемкость, не составляют по-своему исключительного явления в роющей деятельности муравьев жнецов. Специальные наши расчеты показали, что 5 вертикальных ходов, спускающихся на глубину до 30 м, равны по объему 180 камерам, т. е. примерно половине всех камер гнезда и, следовательно, половине всех земляных работ.

Вертикальные ходы проникают через очень твердые, почти окаменевшие слои земли, пронизывают и слои красной глины, почти окаменевшей, с кристаллами гипса. В пустыне Джусандала один из колодцев, глубиной около 80 м, вырытый гидрологической разведкой в 70 м от поверхности земли, проходил слой красной сцементированной глины. На конусах выноса расположенных вблизи колодца муравейников находились частицы этой же вынесенной муравьями наверх красной глины. Подобные случаи, косвенно подтверждающие глубокое проникновение муравьев, автор наблюдал в пустынях Семиречья много раз.

Основываясь на этом наблюдении, можно использовать жилища жнеца как индикатор на наличие грунтовых вод в пустыне при строительстве колодцев. Недавно это наше наблюдение было подтверждено в Ливане французским ученым G. Thome (1972) на муравье жнеце *M. abeninus*, ходы которого, как было доказано, опускаются на глубину 10—12 м. К большому сожалению, до сего времени жнецы не используются при поисках грунтовых вод. Их продолжают искать обычным путем, и большей частью эмпирически. Между тем, явным признаком наличия грунтовых вод, когда отсутствуют другие индикаторы, может служить обилие гнезд жнецов на этой территории. Еще одно доказательство — постоянно выносимые муравьями наверх влажные комочки почвы в совершенно сухой пустыне в сухое время года. По их структуре, зная геологическое строение местности, можно понять, на какой глубине ведут строительство камер муравьи. Нередко в жаркое и самое сухое время года в пустыне можно наблюдать, как му-

равьи, вытаскивая наружу мокрые комочки земли, складывают их вокруг входа. Скрепляясь друг с другом и быстро высыхая, такие комочки образуют вокруг входа подобие толстостенной долго сохраняющейся трубочки. Но жнецы не могут, конечно, «гарантировать» качество воды: она может оказаться и горько-соленой. Как мы, например, убедились в песках Муюнкумы.

Поселения жнецов нередки на каменистых горках, прикрытых пролювием, толщина которого достигает более 10 м над коренными породами. Вода, вероятно, собирается здесь в понижениях коренной породы, так как гнезда концентрируются в строго определенных ограниченных местах. Однажды в горах Анрахай 10 гнезд располагалось точно по прямой линии на протяжении около 100 м. По-видимому, под землей источник воды протянулся по трещине или ложбине.

Когда запасы подземных вод летом исчезают или опускаются еще глубже и к ним нельзя добраться, муравьи испытывают сильную жажду. Достаточно у таких муравейников поставить посуду с водой, как к ней тотчас возбужденно устремляется множество муравьев. Это может быть косвенным доказательством того, что запасы грунтовых вод понизились и к тому же, возможно, невелики. Если муравьи совершенно равнодушны к воде, поднесенной в самое жаркое время года к их жилищу, то это означает, что их камеры располагаются над уровнем грунтовых вод. Повторяя эту пробу, можно приблизительно определить и размеры площади грунтовых вод.

Вертикальные ходы примыкают к скоплению глубинных камер, которые по своему расположению также имеют форму конуса, но вершиной кверху. Над самой водой располагаются запасы зерна, идущего в пищу. Влажные, они легче подвергаются обработке, но, как доказано нами ранее, никогда не прорастают, потому что муравьи выделяют какие-то вещества, тормозящие рост. Зерна, вынутые из поверхностных камер и лишенные опеки муравьев, тотчас прорастают. Излишки запасов семян, которые предполагается пустить в пищу не скоро, находятся в сухих камерах.

Нередко один или несколько ходов идут глубже самых нижних камер. Они служат как бы колодцами, доходящими до воды, когда уровень ее опускается. Иногда они идут очень глубоко, что свидетельствует о колебании уровня грунтовых вод.

Несмотря на в общем строгий принцип строения жилище может быть сильно изменено в зависимости от обстановки.

Когда стало наполняться Капчагайское водохранилище, на левом сильно пологом его берегу резко повысился уровень грунтовых вод. Там, где он оказался буквально в полуметре от поверхности земли, муравьи жнецы, покинув затопленное жилище, вскоре построили длинные строго горизонтальные ходы, перемежающиеся с камерами. Кое-где из этих ходов на поверхность были выведены дополнительные выходы. Оказавшись рядом с недавно проведенным оросительным каналом, вода из которого подтопила нижние камеры и ходы, муравьи перестраивают жилище, располагая подземные сооружения на сухой почве. Когда жилище, расположенное вблизи обрыва, начинает обнажаться обваливающейся землей, муравьи долго его не покидают, строят дополнительные ходы и камеры, закладывают комочками земли обнажающиеся камеры, образуют один или несколько выходов на вертикальной поверхности обрыва, сбрасывают с него вниз шелуху семян и трупы погибших рабочих.

Муравей жнец — в общем растительноядное насекомое. Характер питания сделал его несколько неуклюжим и малоспособным к активному нападению и защите от своих соседей — других муравьев пустыни. Основная пища его — семена различных растений пустыни. При этом заготовляются они, когда созреют. Впрочем, при уборке урожая семян для каждого растения существуют особые правила заготовки. Так, семена таволги, почему-то заготовляются совсем незрелыми. Охотнее всего он запасает зерна пустынных злаков, таких солянок, как саксаул, а также мелкие семена полыней. Когда нет основной добычи, он заготовляет семена ясеня, лоха, впоследствии выгрызая в их твердой оболочке дырочку, через которую и добирается до семени; лишь очень крупные семена такого растения, как джузгун, снабженные многочисленными отростками и выростами, не доступны жнецу, хотя во время голода он пытается сносить и их к своему жилищу. Не отказывается он и от ягод эфедры, селитрянки, барбариса, покрытых мясистой оболочкой, хотя заготовляет их менее охотно, в случае неурожая других семян. Муравьи-сборщики умело раскрывают стручки бобовых растений и вынимают оттуда бобики.

Он может быть очень неприхотливым в еде и питаться семенами одного растения, когда вокруг нет других. Так, в солончаковой пустыне близ протоки Топар, где росла только солянка анабазис, жнецы питались лишь семенами этого растения, из которого готовят сильный инсектицид анабазин.

Зерна ковыля с большими летучками жнецы вначале несут целыми, и тогда колонна передвигающихся с ношей муравьев представляет собой эффектное зрелище ленты, колыщащейся во все стороны длинными белыми серебристыми отростками. Но легкий ветер сильно мешает муравьям-носильщикам. Тогда многие из них приспосабливаются тащить семена вспять, показывая отличную способность к ориентации. Затем муравьи начинают отгрызать летучки семян, сильно облегчая транспортировку груза. Примеру одних следуют другие, и на второй-третий день заготовок семян почти все муравьи семьи уже несут семена ковыля, предварительно отбросив длинный придаток, доставляющий так много хлопот. Подобный случай свидетельствует о способности муравьев к подражанию действиям своих инициаторов.

Так же поступают муравьи и с семенами саксаула и других солянок — обгрызают с них крылатки на месте заготовки. Без крылаток семя нести во много раз легче, особенно при ветреной погоде.

Как правило, каждый носильщик несет свою ношу сам, совместные усилия по переноске урожая не нужны, так как в пустыне крупных семян нет. Возможно, поэтому у жнеца не развита или очень слабо развита способность совместной переноски тяжелого груза. Но горох, положенный возле жилища, после многократных попыток все же затаскивают совместно, причем для этого в разных муравейниках вырабатываются различные приемы. То же происходит при заготовке семян ясеня. Таким образом, и на данном примере можно убедиться в способности муравьев приспосабливаться к конкретной обстановке и изменять кажущиеся испокон веков установленными навыки.

Иногда к муравью, несущему свою ношу, пристает встречный муравей, пытаясь принять участие в переноске добычи. На подобную попытку обычно следует резкий отказ, и муравей, свободный от ноши, рано или поздно вынужден отправиться искать добычу сам.

Забравшись на растение, муравей начинает отрывать зерно, при этом не столько перегрызает плодоножку, сколько ее отпиливает при помощи мелких зубчиков, покрывающих рабочую поверхность челюстей. Делается это весьма своеобразным способом. Муравей сжимает челюстями стволик, и, поворачиваясь из стороны в сторону всем телом, постепенно перепиливает его круговыми движениями. Подобный принцип перерезки твердого материала напоминает труборезный станок.

Сбор урожая происходит не постепенно, а сразу массовым выходом, когда то или иное семя поспело и наступило время его заготовки, и тянется несколько дней (чаще всего 2—3 дня). Как только сбор семян с какого-либо растения завершен, может наступить перерыв до созревания следующего растения и т. п. Быстрая мобилизация на сбор урожая особенно полезна для жнецов на территории, где скот пасется круглый год. Между муравьями и травоядными животными, видимо, с давних времен существовала постоянная конкуренция.

В перерывах между сбором урожая муравьи находятся почти в бездействии и наверху бродят лишь разведчики. Подобное поведение в какой-то мере поддерживает экономику муравейника. Между тем, служба наблюдения над растениями у жнецов развита отлично и они никогда не опаздывают со сбором семян. Одновременно с заготовкой происходит и лущение оболочек семени, чем занимаются в гнезде специальные муравьи. Но если семья молодая, то муравьи вначале только заготавливают семена, а потом, закончив сбор, приступают к лущению. Таким образом выгадывается время на их заготовку, что имеет значение, когда урожай мал, а вокруг много жнецов и между ними постоянная косвенная конкуренция в добыче пищи. Словом, жнецам свойственны как бы 2 типа заготовки семян.

При обильном урожае жнецы никогда не заготавливают семян больше, чем требуется для пропитания семьи и в этом сказывается установившийся веками резон: чем больше семян остается несобранными, тем лучше возобновление растительности пустыни, хотя большинство растений пустыни, дающих семена, — многолетники.

Есть семена, которые жнецы заготавливают только после того, как они, созрев, пробудут некоторое время на растении или, упав на почву, пролежат всю зиму. Очевидно, такие семена содержат какие-либо вредные вещества, которые исчезают при хранении. Иногда такие по ошибке собранные семена муравьи выносят наружу и оставляют возле муравейника на всю зиму, снова собирая их весной. К таким относятся, например, семена клоповника *Lepidium* sp. Подобный вынос семян наружу может быть ошибочно принят за просушку ранее сделанных запасов. Вообще же просушка семян выполняется муравьями, но очень редко, так как сырые семена они не собирают. Но однажды муравьи, обосновавшиеся на обочине асфальтовой дороги, ведущей из пос. Илийска в пос. Баканас, собрали просыпавшийся с автомашины сырой яч-

мень и потом вынесли его на просушку. При этом они произвели и своеобразную сортировку урожая, отбросив в сторону все щуплые и неполноценные семена. Таким образом, ранней весной ведется заготовка семян не только тех растений эфемеров, которые очень быстро созревают, но и тех, семена которых опали и пробыли на поверхности земли дождливую осень, зиму и часть весны. Иногда этот дополнительный сбор проводится, когда весной нет урожая других трав, а кладовые семьи опустели. Основные запасы муравьи хранят в прохладных и сухих камерах, в которых семена не трогаются в рост и не требуют просушки.

Больше всего семян муравьи заготавливают осенью. В это время многие насекомые уже закончили цикл своего развития, сильно уменьшилась активность других видов муравьев пустыни.

Во время массовой заготовки семян фуражировочные тропинки сплошь усеяны оживленно снующими в обоих направлениях муравьями. Среди сборщиков семян немало неопытных, начинающих. Иногда они вначале несут камешки, песчинки, различный мусор, который вскоре выбрасывают из жилища другие рабочие. Особенно часто муравьи ошибаются, встречая на поверхности земли округлые и цилиндрические испражнения грызунов и крупных гусениц, которые нередко тщательно собирают в большом количестве. В жилище эти семена могут находиться иногда долгое время, очевидно, своей формой вводят в заблуждение жителей муравейника. Среди зерен, собранных жнецами, оказываются и кроп ечные, диаметром 2-2,5 мм, улитки. Очевидно, их принимают за сходное спиральное зерно саксаула и близких к нему солянок, так как подобные ошибки наблюдаются у муравьев, обитающих в саксаульниках. Особенно часто такая ошибка происходит в годы неурожая семян, когда собирать нечего.

Наиболее активен сбор семян ранним утром и вечером. Как только наступает жара, муравьи прекращают работу и колонна возвращается домой: порожние муравьи, отправившиеся на фуражировку, добравшись до конца колонны, возвращаются с ней обратно. Если заготовка зерна происходит в пасмурный день и в дневные часы, то, как только выглядывает солнце, муравьи в величайшей спешке прячутся в жилище. Вообще же в колонне многие муравьи не несут никакой добычи: это или защитники, или разведчики, или трассировщики, обозначающие путь, или носильщики, возвращающиеся обратно, как только наступила пора прекращать работу. Сбор

семян, когда урожай созрел, происходит в быстром темпе; например, в течение ночи средняя семья может унести несколько килограммов зерен риса или пшеницы, насыпанных на расстоянии 10—20 м от входа в жилище.

Опыт по переноске урожая вырабатывается очень быстро. Так, если возле гнезда насыпать крупные зерна ячменя — добычу в условиях пустыни несколько необычную по размерам, — то вначале возбужденные и многочисленные сборщики несут их неумело. Но вскоре крупные рабочие берут зерно челюстями за его середину, по центру тяжести; мелкие, для которых груз тяжел, уцепившись за конец зерна, тянут его вспять.

У сборщиков одной семьи особенно отчетливо проявляется разнообразный опыт при заготовке семян, снабженных летучками. В одной и той же семье семена саксаула и близких солянок, например, несут с обгрызанными летучками, с летучками, но за плодоножку и за одну из летучек. Интересно, что те, кто несет семена с летучками, более осторожны и, например, увидев наблюдателя, останавливаются, затаиваются, как бы рассматривая неожиданное препятствие. Возможно, также носильщики молодые, не имеющие опыта.

То же явление приобретения опыта проявляется при заготовке семян ковыля. При сильных порывах ветра опытные муравьи широко расставляют ноги, прижимаются к земле, тогда как неопытных ветер относит в сторону.

При сборе урожая можно подметить и некоторую дифференциацию труда. В одно и то же время сбора урожая одни муравьи занимаются только тем, что откусывают семена с растений и сбрасывают их вниз, другие, отделив семя, транспортируют его сами; третьи разыскивают на земле и переносят семена, сброшенные с растения. Одни жнецы, потерявшие семя при падении с ним на землю, обязательно разыскивают его или довольствуются другим на земле, а некоторые после небольших поисков, забираются на растение за новым семенем.

У жнецов прекрасно развита сигнализация, при помощи которой они обозначают направление, в котором следует идти за урожаем, а также количество урожая. В этом легко убеждают опыты с подсыпанием возле муравейника зерен (о них мы здесь не рассказываем). Данные о добыче, ее количестве, месте нахождения сообщаются в жилище — и массы мобилизованных фуражиров тотчас направляются к добыче. Некоторые авторы (Захаров, 1972) утверждает, что мобилизован-

ные фуражиры вначале появляются на поверхности большой толпой, после чего их направляют инициаторы. Кто сигнализирует о находке добычи, специальные разведчики или те, кто впервые добыл пищу, как установлено для ряда видов Ж. Добжанским (1958), сказать трудно. Видимо, и те, и другие.

Кроме зерен жнецы приносят в гнезда крошечные росточки трав, особенно ранней весной или, наоборот, поздней осенью, когда некоторые растения пустыни после осенних дождей трогаются в рост. Чаще всего заготавливаются верхушки растений серой полыни, типчака и особенно охотно крошечные листочки растения из сем. бобовых *Mellissitus orthocerus*. Иногда, при недостатке основной добычи, собирают частицы черного лишайника, растущего в пустыне. Зелеными листьями муравьи, очевидно, пополняют свой рацион витаминами.

Вместе с семенами жнецы несут в жилище иногда и галлы растений. Особенно охотно затаскивают небольшие галлы с курчавки, образованные гусеницей бабочки, галлы с солянок, созданные галлицами. Такие галлы муравьи в гнезде прогрызают, а возбудителей поедают.

Муравей жнец не только вегетарианец. Свое меню он очень часто разнообразит пищей животного происхождения. Так, если поблизости от его гнезда, допустим, оказывается раздавленная черепаха, то возле нее моментально скапливается множество жнецов, они высасывают тканевые соки и отрывают кусочки мышц. Всегда, особенно весной, нападает на добычу, случайно оказавшуюся возле гнезда, — мокриц, мелких паучков, гусениц бабочек, особенно не покрытых волосками, маленьких улиток — и завладевают ими. Однажды мы видели почти массовую заготовку крошечных гусениц походного шелкопряда и головастиков лягушек, оказавшихся в бедственном положении в высыхающей луже. Правда, при нападении на насекомых жнецы неловки, взаимную помощь организуют плохо и на овладение добычей тратят массу энергии. Могут они воспользоваться и свежими трупами насекомых, оказавшихся поблизости от муравейника, а также трупами погибших млекопитающих, птиц и рептилий. Охотно поедают мясо жнецы в неволе. По-видимому, питание животными восполняет потребности в белке, особенно необходимом яйцекладущей самке. Но трупы собратьев никогда не едят, выбрасывают наружу, где их подбирают другие муравьи, в первую очередь бегунки. Жнецы высасывают влагу из экскрементов барсуков, несут в жилище комочки помета птиц, очевидно, ради минеральных солей.

Воду, особенно когда она исчезает из жилища при понижении грунтовых вод, жадно пьют после дождей на поверхности земли, после чего освобождают свой кишечник от гуанина. Вообще же получают воду главным образом из увлажненных зерен, расположенных над влажной землей, подобно тому, как это делает в своих норках кенгуровая крыса.

Зерна тщательно обрабатывают двумя способами. Один из муравьев, завладев увлажненным зерном, не расстается с ним несколько дней, в результате каких-то манипуляций на нем вырастает обильный белый мицелий. Такое зерно и поедается. Другие муравьи из влажных зерен готовят подобие гофрированных пластинок. Оба способа наблюдались нами неоднократно у муравьев, содержащихся в неволе.

Колонии тлей жнецы посещают очень редко. Предпочитают тлей, обосновавшихся в галлах саксаульной листоблошки. Сбор тлевых выделений, как нам кажется, не типичен для жнецов и происходит только благодаря развитой у муравьев способности подражать поведению других видов муравьев.

В отношении приспособляемости к температуре окружающего воздуха жнецы представляют исключение из всех муравьев — обитателей пустыни. Они явно холодолюбивы и плохо переносят жару. Жизнь в камерах, глубоко расположенных под землей, необходимость заготовлять урожай трав поздней осенью, по-видимому, способствовали развитию этой черты.

Пробуждаются ранней весной и ползают на поверхности земли, но вяло, даже при температуре 8°. Перед выходом наружу прогреваются в поверхностных камерах. В это время в пустыне только начинают появляться белые тюльпанчики. Тогда же муравьи выносят наверх и бросают вблизи хода погибших рабочих, а так как сборщики трупов — муравьи бегунки — еще не пробудились, трупы остаются лежать на земле. Правда, много их не бывает. На весеннее пробуждение влияет прогрев поверхностных камер.

Весной жнецы работают днем, как только солнце обогреет землю и температура воздуха поднимется до 12—15°; летом — только рано утром; как только температура достигает 28—30°, спешно скрываются в муравейнике и делают это вовсе не из-за ультрафиолетовых лучей, которым придают значение некоторые авторы (тем более их днем несколько меньше, чем утром), а из-за нагрева поверхности почвы. Возобновляют деятельность вечером и могут продолжать ее ночью. Ночной

и сумеречный образ жизни жнецов спасает их в какой-то степени от ящериц и птиц, тем более что они, не в пример хищным муравьям, медлительны, а подчас обременены грузом урожая.

Дневной перерыв в работе летом может наступать в муравейниках по-разному. Если гнездо располагается среди густой растительности, затеняющей почву, то дневной перерыв из-за жары может наступить позже, так как самое страшное для муравьев не столько температура окружающего воздуха, сколько температура поверхности почвы, нагреваемой солнцем. Впрочем, если ночью и утром была успешная заготовка семян, то днем в жилище идет оживленная очистка их от шелухи. Если вход затенен растениями, то муравьи могут выносить наружу шелуху семян днем в жару. Продолжительность дневного перерыва, а также интенсивность деятельности на поверхности земли сильно колеблются и зависят не только от температуры воздуха, поверхности земли, степени освещения, но и от количества урожая, конкуренции с соседними семьями жнецов и в связи с этим необходимостью спешной заготовки созревших семян и т. п. При голодании муравьи делают дневной перерыв короче, пытаясь собрать урожай ценой больших усилий.

При засухе, сильном перевыпасе муравьи закрывают вход в муравейник и не появляются наружу все лето. В это время все поверхностные ходы и камеры совершенно пусты, в них нет даже сторожей, все жители гнезда находятся в самых глубоких частях муравейника. По-разному происходит и пробуждение весной. Очень часто, когда нет никакого урожая трав, муравьи продолжают находиться под землей и не показываются на поверхность. Состояние семьи имеет большое влияние на сезонную и суточную активность муравьев. Как уже указывалось, молодые семьи пробуждаются раньше зрелых, старых, так как немало времени тратят на строительство и вообще более активны.

Тот же разнобой наблюдается и осенью. Семьи, собравшие урожай весной и летом, рано уходят на зимовку, тогда как не имеющие запасов, расположенные в местах перевыпаса, наоборот, долго деятельны осенью и работают даже когда все муравьи пустыни давно спрятались на зиму в свои муравейники. Осенняя активность иногда бывает особенно оживленной там, где основной урожай трав созревает осенью. Окончательно исчезают муравьи с поверхности земли и закрывают свои входы только к началу или даже к середине октября. Таким

образом, активность жнецов зависит не столько от освещения и температуры воздуха, сколько от состояния жилища и наличия пищевых запасов.

В то время, когда активность муравьев на поверхности земли замирает, многие из них предаются отдыху. Они располагаются на потолках камер, на таком расстоянии, чтобы не соприкасаться друг с другом, оставляя свободный промежуток для прохода других муравьев. Иногда муравьи спят лежа на боку, слегка вытянув ноги. Таких муравьев удается иногда наблюдать и на поверхности земли под небольшим камешком, комочком земли непосредственно на курганчике, вблизи от входа в муравейник. Спящего муравья никто никогда не трогает и не беспокоит. Пробуждаются такие муравьи обычно быстро.

В семьях жнецов могут воспитываться самцы и самки как раздельно, так и вместе. Крылатые особи появляются в муравейниках летом, проводят в них осень, всю зиму. Разлет происходит очень рано, раньше всех муравьев — обитателей пустыни, в один из самых первых теплых весенних дней, когда температура воздуха достигает 20° и более тепла, а хорошая погода держится несколько дней. Может он произойти в начале третьей декады марта или немного ранее и затянуться до конца апреля. Приходилось наблюдать, как собравшихся вылетать крылатых муравьев рабочие все же не пускали, загоняя обратно, хотя и подготовили большой выход. После этого на следующий день погода портилась и долгое время было холодно и дождливо. Если в это время другие семьи выпускали всех или часть крылатых самцов и самок, то они, застигнутые похолоданием, сидели на кустиках, окоченевшие, становились добычей птиц. Таким образом, реагировать на предстоящее изменение погоды умеют не все семьи.

В теплый ясный и безветренный день (слабый ветерок не мешает) разлет наиболее активен. В это время все муравьи возбуждены, мечутся вблизи одиночек из других семей или видов, кусаются. Крылатые один за другим быстро выползают на поверхность и, не мешкая, взлетают в воздух. В случае тревоги и опасности все крылатые быстро прячутся во входы. Если нет ветра, то муравьи поднимаются почти вертикально вверх, быстро исчезая, а многие самки вскоре падают вниз на землю возле муравейника вместе с копулирующими с ними самцами. Самка, опустившаяся на землю, тотчас легко обламывает крылья.

Во время массового брачного лета многие жнецы, как самки, так и самцы, падают в реку. Жнецы, типичные жители пустыни, в воде совершенно беспомощны, к тому же им сильно мешают крылья. В это время их охотно поедают пролетные утки. Кое-кто из них спасается, выбирается на берег, прибитый к нему течением (Мариковский, 1962, 1970). Чирки, широконоски, свиязи, красноногие нырки беспрестанно склевывают муравьев с воды. У одной убитой голубой чернети зоб оказался полностью забитым муравьями (160 экз.), из других насекомых был один слоник. Если учесть, что покрытые твердым хитином жуки перевариваются примерно за полчаса, то за день утки пожирают огромное количество муравьев (Зверев, 1973). Надо полагать, что еще больше крылатых жнецов поедают рыбы. В апреле лёт бывает закончен, но самцы встречаются в муравейниках почти до конца мая, до наступления летней жары. Этот резерв самцов не случаен; вероятно, за их счет происходит оплодотворение бродячих самок. Очень редко в гнезде мы находили бескрылых самцов. Возможно, они были предназначены для дополнительного оплодотворения самки-основательницы.

Отлетавшиеся самки бродят недолго, значительно меньше, чем, допустим, самки рыжего лугового муравья. Многие из них пытаются проникнуть в муравейники. Их принимают, но могут и вытащить из гнезда. Если такая самка противится и настойчиво пытается все же возвратиться в муравейник, то ее после многократных выдворений вначале выволакивают подальше от муравейника и, наконец, отрезают брюшко, после чего уже не обращают на нее внимания.

Ранний вылет самок имеет большое значение. В это время земля еще влажна и ее легко рыть самке-основательнице. Кроме того, до осени у нее достаточный запас времени для основания новой семьи. Ранневесенний разлет наиболее выгоден для жнецов. В это время еще нет ласточек и стрижей — наиболее активных истребителей летающих насекомых, не пробудились еще ящерицы, неактивны и муравьи-хищники. Отлетавшаяся самка ищет прежде всего влажную землю. Сухой весной мы наблюдали, как только что сбросившая крылья самка начала энергично рыть норку на свежем мочевом пятне, оставленном овцами.

Самки, прежде чем основать муравейник, ищут место, не занятое муравьями. Они охотно поселяются там, где была зимовка скота, почва совершенно выбита до голой земли, а семьи муравьев давно откочевали или погибли от голода.

Здесь они забираются чаще всего под камень, под лепешку подсохшего коровьего помета и роют строго вертикальную норку. Некоторые забираются в пустующие норки пустынных мокриц рода *Hemilepistus* и здесь, закапываясь, строят свою первую каморку. Вначале глубина норки с камерой на ее конце около 5—7 см. Но потом, как только становится теплее и почва начинает прогреваться, самка углубляет ход до 15 см и строит вторую каморку.

Многие самки, залетая в предгорные холмы, поселяются в понижениях между ними, выбирая влажный нанос почвы, принесенный весенними ручьями. Но самое интересное, что большинство самок, как мы не раз наблюдали в пойме р. Или, занимают илисто-песчаные косы и здесь роют свои первые норки с небольшими камерами. Их легко обнаружить по небольшим характерным кучкам выброшенной наружу земли. Самки селятся не на всех косах, а только на некоторых, привлекательность которых не всегда понятна. Чаще всего они предпочитают маленькие косы на небольших проточках, непосредственно примыкающих к высокому берегу р. Или, и в этом отношении напоминают самок-основательниц *F. cunicularia*, о которых говорилось ранее. Кучки выброшенной наверх земли после первого дождя исчезают и тогда уже ничто не выдает жилища одиночных самок жнецов. Норки достигают слоя гальки. Во влажной земле самкам легко рыть землю.

Самка-основательница первую партию яиц съедает. К июню уровень воды в реке поднимается и косы заливаются. Но к этому времени в гнездах самок появляются первые маленькие необыкновенно юркие и деятельные помощницы и, судя по всему, самки откочевывают на сухой берег, выбрав новое место для поселения. Как зачаточная семья добирается до грунтовых вод там, где они глубоки, — остается загадкой. Вряд ли маленькие рабочие заготовляют впрок нектар и выделение тлей или хранят выпитую весной воду в особях, специально для этого предназначенных, как у муравьев *Proformica*. Во многих жилищах молодых семей, раскопанных нами, таких особей не было; зато ход, идущий вертикально в глубину, был необычно узким, в нем не могли разойтись 2 муравья. Видимо, благодаря такому экономному строительству муравьям молодой семьи все же удавалось достигнуть воды.

Маленьких мономорфных рабочих может быть 1—2 десятка и только на второй-третий год среди них начинают появляться

рабочие покрупнее. Дальнейший рост описан нами и опубликован (Мариковский, 1970) по наблюдениям в неволе за самками жнеца в искусственных муравейниках, устройство и содержание которых было приближено к естественным условиям. Один из таких муравейников живет с 1964 г. до сего времени. Это сильная и здоровая семья. В зрелых муравейниках обильная яйцекладка происходит ранней весной и совпадает с разлетом крылатых особей. Воспитание потомства идет в течение всего лета и осени. Часть личинок остается зимовать.

Врагов у жнецов сравнительно немного. Иногда их склевывает возле гнезда чернобрюхий рябок. Вблизи поселений жнецами кормятся куры. Поедают жнецов обыкновенные скворцы, особенно на пролете из Сибири, летающие стаями пролетные грачи. Иногда большая песчанка, строя свои норы, разоряет жилище муравьев, когда оно оказывается рядом с ее колонией. Охотятся на них ящерицы. Иногда на ящерицу, обосновавшуюся возле гнезда жнецов, солдаты совершают массовое нападение и вскоре она оказывается вся облеплена муравьиными головами. Возле тропинки часто пристраиваются жабы. Однажды в желудке небольшой жабы мы насчитали около полусотни жнецов.

Ранней весной, когда еще мало насекомых, на жнецов охотятся многочисленные в пустыне пауки ликозы. Гибнут муравьи на тенетах паука *Agelena labyrinthica*. Много самок жнецов погибает от хищных муравьев. Залетая в предгорные степи, они часто становятся добычей муравья *F. pratensis*. Несколько раз мы наблюдали нападение на семьи жнецов многочисленных тетрамориумов. Постепенно уничтожая хозяев, они заблокировали их в подземных ходах. Однажды под камнем мы нашли 2 небольшие зачаточные семьи: жнеца и *T. caespitum* без каких-либо признаков враждебных отношений. Этот случай показывает, как в зависимости от обстановки постепенно складывающиеся отношения между видами муравьев могут принять самый различный характер. Уничтожает жнецов и обнаруженный нами ранее паук *Zodarium asiaticum* (Мариковский, Тыщенко, 1971). Нередко, особенно летом, когда жнецы закрывают свои ходы, пауки забираются в прогревочные камеры и там охотятся. Но наибольший вред жнецам причиняет перевыпас, и пастбища, несущие большую нагрузку, постепенно становятся местами резкой депрессии жнецов.

В гнездах жнецов живут чешуйчатницы ателуры. Иногда их бывает много. В шелухе возле гнезда всегда копаются

жуки чернотелки *Microptera*. Тут же развиваются их личинки. Когда чернотелки погибают, жнецы съедают их трупы. Живут в гнездах интересные пилильщики *Cacosyndia dimorpha* Fr. Самки их бескрылы, самцы крылаты. Ранней весной из гнезда вылетают самцы. Жнецы затаскивают самцов в свои гнезда. Обитают в муравейниках колемболы. Однажды, когда возле гнезда были насыпаны крошки белого хлеба и жнецы в массе выползли наверх, вместе с ними появилась большая личинка кожееда и принялась тоже поедать хлеб. С жнецами у нее были нейтральные отношения. В поверхностные камеры муравейников на зиму забираются уховертки. Чем старше семья, тем больше у нее сожителей. Нашли мы в жилище жнецов жука щелкуна *Belatosomus messorobius* B., впоследствии оказавшегося новым видом (Долин, 1971).

Жнецы, особенно в больших муравейниках, всегда караулят входы, оберегая свое жилище от врагов. Защищаясь или нападая, они иногда подгибают кпереди брюшко, выделяя незначительную капельку пахучей жидкости. Летом после дождя, напившись воды, они, защищаясь, выделяют большие капли гуанина.

Отношения жнецов к другим видам муравьев разнообразны и часто сильно варьируют в зависимости от постепенно складывающейся обстановки. Они очень резко реагируют на жнецов других видов; к другому распространенному жнецу — *M. marikovskii* — относятся очень враждебно. Но однажды рядом с их гнездом поселилась семья жнецов *M. clivorum*, поселенцы ловко увертывались от агрессивно настроенных солдат своих соседей. С бегунками у жнецов нейтральные отношения. Бегунки всегда крутятся возле их жилища, утаскивая выброшенные наружу трупы хозяев. Когда вблизи нет бегунков, этих добровольных санитаров, муравьи относят трупы подальше от гнезда. В одном случае на берегу р. Чу муравьи сбрасывали трупы с обрыва вниз (в это время из-за недостатка воды среди муравьев был сильный падеж). Но однажды жнецы провели тропинку для переноса урожая рядом с гнездом бегунков, и крупноголовые солдаты, обнаружив возле дороги чужаков, пришли в неистовство и напали на них. Те не стали защищаться и быстро переселились в другое место. Иногда муравейники жнецов находятся в близком соседстве с другими видами муравьев без следов враждебных отношений, особенно среди густой растительности, когда чистых и незатененных площадок, пригодных для поселений, мало. К примеру, на одной из таких площадок размером

3 м² находилось 1 гнездо бегунка, 1 гнездо жнеца и 6 конусов выноса солончакового кампонотуса *C. turkestanicus*. Бегунок с жнецом, как уже говорилось, находится в нейтральных отношениях, извлекая обоюдную пользу; с солончаковым же кампонотусом *C. turcestanicus* жнец как растительноядный не конкурирует. Может он мирно жить и с желтым кампонотусом *C. turkestanus*.

Жнецы часто обитают в пустыне скоплениями. Этому способствует ограниченное распространение грунтовых вод. Нередко муравейник от муравейника располагается в 5—10 м. Соседи проводят дороги в разные стороны. В годы благоприятные, когда урожай семян трав достаточен, муравьи нейтральны друг к другу. Заблудившегося соседа они выпроваживают из гнезда, оттаскивая в сторону. Но колониальный образ жизни им не свойствен, и муравьи никогда не обмениваются ни рабочими, ни самками, и если одного и того же рабочего подкидывать в гнездо несколько раз, то его после многократных выпроваживаний убивают, отсекая брюшко. По всей вероятности, возникновению второй формы общественной жизни препятствует обстановка жизни в пустыне, трудности поисков мест, пригодных для основания муравейника, периодические засухи. Отсечение брюшка — финал драки. Его жнецы делают искусно, перекусывая стебелек подобно тому, как им приходится перегрызать плодоножку. Многие отсекают брюшко, схватив чужака сзади за стебелек, долго и старательно перепиливая его. Обороняющийся находится в невыгодном положении и лишен возможности спастись, особенно если на него напали сразу несколько противников.

В неурожайные годы между соседними муравейниками постепенно устанавливаются враждебные отношения: муравьи при встрече стараются ударить друг друга челюстями по голове или туловищу, иногда, сцепившись, начинают грызть друг друга, отсекают брюшко. Удары челюстями, наносимые противнику, быстрые, нередко молниеносные, едва различимые глазом. Но крепкие покровы защищают муравьев в таких драках. Во враждебных действиях чаще всего принимают участие большеголовые солдаты. Дерутся жнецы очень долго, неумело, неприятеля долго терзают, прежде чем убьют, так как не имеют эффективного оружия. Часто оба сцепившихся в драке муравья постепенно погибают. Чужаков солдаты оттаскивают далеко от гнезда, особенно если вокруг чистая поверхность земли, свободная от растительности, и по ней легко транспортировать груз.

В голодные годы в семьях практикуется взаимное воровство запасов пищи. Часть рабочих проникает в соседний муравейник и таскает оттуда и без того скудные запасы семян. Постепенно взаимное воровство принимает массовый характер. Муравьи возбуждены, возле гнезд мечутся солдаты, которые заняты тем, что выискивают чужаков и расправляются с ними. Длительная вражда отнимает силы у семьи, и без того испытывающей недостаток в питании, и много рабочих гибнет от голода. Взаимная вражда настолько сильно укореняется в поведении муравьев, что после зимовки, на следующий год, когда весной растения пустыни обильно вегетируют и на травах созревает отличный урожай семян, муравьи по привычке долгое время продолжают враждовать, лишь постепенно угомоняясь к концу лета. Это затяжное воровство, не вызванное необходимостью, показывает, как легко у муравьев устанавливаются различные навыки поведения и насколько прочно они держатся, не ослабевая даже за длительный период бездействия во время зимовки. В годы продолжительных засух, когда семян совершенно нет, муравьи, отдавая дань инстинкту, могут тащить в жилище самые различные посторонние предметы, даже прошлогодние совершенно непригодные для еды семена лоха, селитрянки, засохшие галлы растений и т. п. Так, однажды возле входа было собрано 150 старых засохших семян лоха (только 9 были полноценными; но добраться до них через очень крепкую скорлупу муравьи не смогли). Однажды муравьи принесли с берега р. Или, с расстояния 200 м от их жилища, множество пустых спиральных раковин улиток.

По уровню психической жизни жнецы сильно уступают муравьям-хищникам. На подошедшего к их жилищу человека они не обращают внимания; можно часами сидеть возле их гнезда и ни один муравей не проявит интереса к появлению необычного посетителя. Иногда среди рабочих можно увидеть что-то подобное играм или состязаниям в силе: муравьи, собравшись по нескольку особей, тянут друг друга в разные стороны, расходятся, сходятся вновь, или один из них начинает лихорадочно быстро копать норку и собирает вокруг себя толпу подражателей, затем неожиданно исчезает, а муравьи, собравшиеся вокруг него, расходятся не скоро. Обоняние у жнецов развито хорошо, и если подуть на копошащихся возле входов муравьев, то среди них тотчас наступает беспокойство, но они быстро осваиваются с незнакомым запахом и перестают на него обращать внимание. Впро-

чем, через некоторое время, когда на поверхности гнезда появляются новые рабочие, «реакция беспокойства» на этот же раздражитель возникает вновь.

При продвижении по тропинкам муравьи пользуются следовым запахом, и если провести поперек тропинки черту, то шествующие по ней рабочие на некоторое время приходят в замешательство. Но кроме запаха они руководствуются в ориентации еще и, по-видимому, поляризованным светом неба. Так, если над тропинкой расстелить толстый брезент, который опирается на растения и не препятствует движению по земле, то, оказавшись под ним, муравьи тотчас дезориентируются, теряют ранее взятое направление и в замешательстве расползаются в разные стороны. Если поход за зернами, в общем, идет по тропинке, то с добычей муравьи, особенно если она взята вблизи муравейника, могут возвращаться напрямик, или на торную тропинку. По-видимому, в какой-то степени они ориентируются и по солнцу, особенно когда отправляются на поиски добычи по сигналу разведчика, что легко подтвердить простым экспериментом: к кучке насыпанного у жилища зерна, после того как у нее побывал один или несколько сборщиков, тотчас направляется большой отряд носильщиков, который сразу же выбирает к ней правильный путь. Но если заслонить солнце, то муравьи ошибаются, избирая направление несколько в сторону. Если кучка зерна небольшая, то к ней выходит соответственно и небольшое число сборщиков, и наоборот. Таким образом, муравьи умеют указывать не только направление, где находится добыча, но информировать о ее количестве и примерном расстоянии до нее. Вообще ориентация у жнецов развита неплохо, хорошо развито и чувство расстояния. Очевидно, поиски и массовая заготовка семян с большого расстояния способствовали выработке этих качеств. Как и другие муравьи, подают сигнал опасности, постукивая челюстями о голову встречных собратьев; ударив челюстями о ядовитое и несъедобное насекомое, допустим, жука нарывника, отскакивают в сторону, демонстрируя несъедобность добычи; рабочие постукивают челюстями солдат, возбуждают их и понуждают к оборонительным действиям и т. п. Развиты у них и другие разнообразные сигналы. Вместе с тем у них, по-видимому, одновременно существует и химический сигнал опасности, подаваемый на поверхности земли. Его существование легко доказать простым экспериментом. Если с камня, по которому проходит оживленная процессия фуражиров, в течение нескольких ми-

нут собирать пинцетом жнецов, допустим, в морилку, то перед камнем начинают толпиться муравьи с обеих сторон, опасаясь на него заползать. Вскоре муравьи обходят такое место стороной. Через некоторое время движение через камень, помеченный, вероятнее всего, химическим сигналом опасности, восстанавливается.

В поведении муравьев, как уже было сказано, имеет большое значение опыт и подражание. Так, во время заготовок урожая многие, очевидно, молодые и неопытные, несут в гнездо не семена, а посторонние предметы, не умеют отсекать отростки семян, мешающие транспортировке и т. п. Как и у других муравьев, среди жнецов всегда можно различить инициаторов, обычно из числа небольших или даже маленьких рабочих. Они же вытаскивают наружу больших солдат, оттаскивают на некоторое расстояние от входа и только тогда оставляют. Оказавшись наверху, солдат, почистившись, отправляется в долгое обследование местности вокруг муравейника, тщательно и осторожно знакомится с семьями соседних муравьев, заглядывая во всевозможные укрытия. На поверхности земли иногда муравей-носильщик переносит муравья, повернутого к себе спиною, захватив челюстями за углубление на среднеспинке. Инициаторы подают первыми сигналы опасности, сбора урожая и т. п.

Как и у других муравьев, у жнецов можно подметить двойственность поведения. Она выражается в соперничестве различных групп, когда надо выпускать крылатых, т. е. одни из них пытаются выпускать, тогда как другие, наоборот, препятствуют этому (Мариковский, 1968). Иногда двойственность проявляется по отношению к отдельным рабочим, которых почему-то выгоняют из гнезда, в то время как другие настойчиво препятствуют этому, затаскивая их обратно и т. п.

Развито у жнецов и разделение труда. Защита гнезда лежит, как уже говорилось, на большеголовых солдатах, и в то время, когда они дерутся, пробегающий мимо заготовщик зерна не обращает на них никакого внимания. Во время сбора урожая шелушением занимаются особые рабочие, а выносят шелуху уже другие. Иногда муравей-сборщик, схватив оболочку зерна, несет ее по тропинке сбора, далеко уходя от жилища, очевидно, выполняя функцию, ему несвойственную или преждевременную, или уже забытую. Как жнецы меняют последовательность в обязанностях — неизвестно. По наблюдениям за их жизнью в неволе можно утверждать, что уходом за маткой и расплодом, а также приготовлением еды

занимаются рабочие молодые, тогда как разведка, заготовка еды — дело старых.

Вредны или полезны муравьи жнецы? С целины, запаханной под посев зерновых культур, жнецы исчезают. Муравейники, находящиеся на меже рядом с посевами, собирают зерна пшеницы, но не с колосьев, а с земли, упавшие зерна. Поэтому утверждение, что жнецы вредят посевам, вряд ли обосновано. То же подметил и К. Сапарлыев (1975). Собирая семена растений пустыни, жнецы способствуют их расселению. Снимая с растений урожай семян, они не лишают питательной ценности кормовые травы, так как к приходу скота на зимние пастбища в пустыню семена уже опадают. К тому же семян бывает значительно больше, чем необходимо для возобновления растительности. Кроме того, жнецы собирают массу семян несъедобных с таких растений как черная полынь, анабазис и т. п. И наконец, жнецы играют определенную роль в гумификации и рыхлении почвы.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ МУРАВЬЕВ — ОБИТАТЕЛЕЙ ПУСТЫНИ

Муравьи — исконные обитатели пустыни, живут в почве. Лишь 1 вид — *C. subdentata* — обитает в древесине, погруженной или полупогруженной в землю, 2 вида — *C. lameerei* и *D. qudripunctatus* — в древесине в тугаях, по существу в интразональных участках пустыни. Благодаря тому, что жилище муравьев погружено в землю, иногда на значительную глубину, муравьи в нем защищены как от чрезмерной сухости и перегрева летом, так и от низких температур зимой.

Привязаность к тому или иному типу пустынь в некоторой степени обусловлена отношением муравьев к влаге. Гигрофилами являются виды *C. turkestanicus, L. niger, L. alienus, L. flavus, M. scabrinodis, M. dschungarica, M. bergi, M. schencki, C. uljanini, C. koshevnikovi, T. caespitum;* мезофилами — *F. cunicularia, F. subpilosa, C. turkestanus, C. interjectus, F. sanguinea, F. mesasiatica, F. truncorum, C. sordidula, F. pratensis, T. erraticum*; ксерофилами — *P. pygmaea, C. dichrous, C. semirifus, C. subdentata, C. setipes, C. pallidus, C. aenescens, Ph. pallidula.*

Это разделение в значительной мере условно, так как, к примеру, жнецов следует отнести к гигрофилам, поскольку они обитают в камерах над самым уровнем грунтовых вод, хотя периодически находятся в ксерофитной обстановке на поверхности пустыни (во время заготовки фуража). Кроме того, члены семьи муравьев вообще по-разному приспособлены к влажности и температуре: если рабочие-разведчики и фуражиры способны находиться на поверхности земли днем в условиях жары и сухости, то особи, принадлежащие к так называемой внутренней службе, не покидающие жилища, оказавшись вне укрытия, быстро погибают от перегрева. Поэтому

переселение семьи на новое место происходит главным образом ночью; если же это пришлось делать днем, то особей внутренней службы переносят муравьи-разведчики и фуражиры.

Подавляющее большинство видов населяет все типы пустынь: каменистую, песчаную, солончаковую и лёссовую; лишь немногие привязаны строго к одному из них. Так, только в песчаной пустыне, слабо закрепленной или даже не закрепленной растительностью, на подвижных барханах и нигде более обитает *C. pallidus;* здесь он не испытывает конкуренции со стороны других видов муравьев. К этому же типу пустынь привязан и *T. emeryanum.*

Только в солончаковой пустыне на сильно переувлажненных почвах живет *C. turkestanicus* и виды рода *Cardyocondyla.* В каменистой пустыне обитает *P. pygmaea, Ph. pallidula,* хотя редкие семьи *Ph. pallidula* можно встретить и в лёссовой пустыне, а *P. pygmaea* встречается довольно часто и в пустынях других типов. Только в тугаях обитает *M. bergi* и уже упоминавшиеся *D. quadripunctatus* и *C. lameerei.* Предпочитают лёссовую пустыню, населяя ее вплоть до предгорий Заилийского Алатау, *C. interjectus, T. erraticum* и *C. sordidula,* туган — *F. cunicularia, F. subpilosa, T. caespitum,* саксауловые заросли — *C. semirufus.* Во всех типах пустынь живет *C. aenescens, C. turkestanus* и первый из них, отличающийся способностью к быстрому передвижению по голой поверхности земли, приспосабливается даже к жизни в зарослях тугаев, в которых изменяет поведение.

Особую группу составляют обитатели оазисов, мест выхода на поверхность земли грунтовых вод, понижений с более богатой растительностью, увлажняемых талыми водами и редкими атмосферными осадками, ущелий гор пустыни с родниками. Здесь мы встречаем муравьев, нехарактерных для пустыни, таких как *L. niger, L. alienus, L. flavus, F. mesasiatica, F. pratensis, F. truncorum, M. scabrinodis, M. dschungarica, M. bergi, M. schencki, L. satunini.*

На место обитания муравьев накладывает отпечаток соприкосновение основной территории обитания с территорией, несвойственной для того или иного вида, на которую муравьи переселяются в исключительных случаях. С одной стороны, такие типично горностепные виды, как *F. mesasiatica, F. pratensis,* а также *F. truncorum,* заходят в зону пустыни, поселяясь по берегам оросительной системы, в крошечных оазисах с небольшими родниками среди типичной каменистой

или лёссовой пустыни. С другой стороны, в оазисы проникают и такие типичные обитатели пустыни, как бегунок, отлично адаптирующийся в несвойственной для него обстановке, богатой растительностью и захламленной ею поверхности земли, препятствующей быстрому передвижению, столь свойственному этому виду.

Обитатель побережий водоемов *F. subpilosa* и отчасти *F. cunicularia* далеко проникают в пустыни, приспосабливаясь к несвойственной для них обстановке. Муравей *F. subpilosa,* по-видимому, когда-то был наиболее распространенным и многочисленным обитателем в пустыне Сары-Ишикотрау, когда там протекала р. Или со своими многочисленными рукавами и протоками. Когда Или ушла в сторону, оставив сухие русла, этот вид постепенно приспособился к жизни на такырах и барханах, в течение нескольких столетий образовав довольно большую популяцию.

Повсеместное взаимное проникновение горных видов в пустыню, с одной стороны, и видов пустынных в горы, с другой, хорошо выражено в подгорной равнине Заилийского Алатау. Этому явлению способствует различная экспозиция склонов предгорий. Из пустыни высоко в горы проникают по горным южным склонам холмов *C. aenescens, C. turkestanus, P. epinotalis, P. pygmaea, C. interjectus, F. cunicularia, C. sordidula, M. clyvorum,* иногда — *M. aralocaspius, M. denticulatus.*

С гор через полупустыни проникают виды *F. mesasiatica, F. pratensis, F. sanguinea, P. rufescens, T. erraticum, M. scabrinodis, M. dschungarica, M. schencki.* Ареал муравьев *F. pratensis, F. sanguinea, P. rufescens* проходит через полупустыни и пустыни по интразональным участкам полупустынь и степей южного типа Центрального Казахстана в степи, лесостепи и лесную зону Западной Сибири. Способность муравьев постепенно приспосабливаться к несвойственной для вида обстановке также хорошо выражена в больших колониях *T. caespitum.* Занимая, например, межгорную ложбину с влажной почвой, разрастающаяся колония выходит за ее пределы, и семьи, расположенные на периферии, селятся на совершенно несвойственных этому виду сухих склонах холмов.

Численность муравьев различных видов в значительной мере зависит от ландшафта, в котором преобладают характерные для него виды. Так, к примеру, в каменистой пустыне наиболее многочисленны *P. pygmaea,* в лёссовой — *C. aenescens,* в солончаковой — *C. turkestanicus, T. caespitum* и *M. ma-*

rikovskii, в поймах рек пустыни — *F. cunicularia, F. subpilosa, T. caespitum*. Безотносительно к местам обитания к самым многочисленным в пустынях Семиречья следует отнести *C. aenescens, P. pygmaea, F. cunicularia, T. caespitum*, иногда *M. denticulatus, M. aralocaspius, M. marikovskii, F. cunicularia, F. subpilosa*. К видам со средней численностью относятся *Ph. pallidula, T. schneideri, C. subdentata, T. erraticum, P. epinotalis, C. interjectus, C. turkestanus*. К видам с малой численностью следует отнести *C. lameerei, C. turkestanicus, C. semirifus, R. proformicarum, P. rufescens, C. uljanini, C. koshevnikovi, C. sordidula, T. emeryanum, F. pratensis, F. sanguinea, C. pallidus*. Редкими и малочисленными видами являются *B. meridionalis, D. quadripunctatus, L. salunini, M. scabrinodis, M. dschungarica, M. bergi, M. schencki, F. clara, F. truncorum, F. mesasiatica, F. sanguinea, C. dichrous*. Разумеется, подобное разделение относительно, так как может сильно изменяться в различные годы.

При оценке абсолютной численности видов муравьев следует учитывать очевидную и скрытую численность. К видам первой категории, безусловно, следует отнести *C. aenescens*. Он деятелен днем, очень подвижен, хорошо заметен, предпочитает передвигаться по открытому пространству. Вместе с тем такой муравей, как *C. turkestanus*, ведущий скрытый образ жизни, деятелен только ночью, с незаметным на поверхности земли входом в жилище, может показаться редким даже там, где его довольно много. Виды рода *Messor* проявляют периодическую активность преимущественно в утренние и вечерние часы и поэтому могут ускользать от внимания наблюдателя. Муравьи *C. interjectus, T. emeryanum, P. epinotalis* активны весной, с наступлением лета скрываются в жилищах и их присутствие в это время обнаружить очень трудно, почти невозможно. Рабовладельцы *P. rufescens, R. proformicarum*, и среди них особенно *R. proformicarum*, вообще на поверхности земли появляются очень редко, во время грабительских походов.

По характеру питания большинство муравьев — хищники, трупоеды и в связи с этим играют большую роль в регуляции численности беспозвоночных обитателей пустыни. В первую очередь они подбирают и утилизируют трупы погибших насекомых. Кроме того, по-видимому, многие другие виды, особенно *T. caespitum, C. pallidus*, поедают трупы ящериц и грызунов, погибших в норах, особенно таких распространенных, как большая песчанка, возможно, участвуя в сохранении

и циркуляции в природе возбудителя чумы, очаги которой существуют испокон веков на некоторых участках пустынь Семиречья. Поедают муравьи и живых насекомых, особенно находящихся в беспомощном состоянии во время линьки, выхода из куколок, спячки и т. п. Муравей *C. subdentata* энергично добывает личинок галлиц, прогрызая оболочку галлов и вытаскивая из них его обитателей. Кроме того, при недостатке или отсутствии основной добычи многие муравьи охотно поедают грибки. Муравей *C. semirifus* почти целиком стал грибоядным, очищает от грибков дерево пустыни — саксаул. Вероятно, поедают грибки и муравьи *T. caespitum*, так как мы неоднократно находили их процветающие семьи на бывших стоянках скота, совсем голых, без растительности, но покрытых навозом, пронизанным плесневыми грибками.

Все муравьи, включая даже род *Messor*, кроме того, питаются выделениями тлей, червецов, цикадок, некоторые из них особенно рьяно. Благополучие же и процветание семей *C. turkestanus* в значительной мере зависят от червецов, тлей, цикадок, содержащихся на корнях растений, и жилища их буквально привязаны к отдельным кустикам, корни которых служат плантациями для разведения этих насекомых. Содержат на корнях насекомых, сосущих соки растений, также муравьи *T. emeryanum, F. pratensis, L. niger, L. alienus, L. flavus, T. erraticum, T. schneideri, T. caespitum*.

Кроме того, муравьи пустыни усиленно собирают весной нектар цветущих растений; эта черта биологии муравьев ускользнула от внимания биологов. Особенно рьяно это делают муравьи *P. epinotalis*. За короткое время весеннего цветения растений пустыни этот вид успевает собрать запасы еды, обеспечивающие семью на все время года летней и осенней бескормицы.

В пустынях особую и довольно многочисленную группу муравьев составляют также растительноядные муравьи, относящиеся к роду *Messor* и питающиеся семенами самых разнообразных растений. Их активность строго подчинена режиму созревания семян на растениях пустыни, и когда урожая нет, муравьи скрываются в прохладных подземных камерах своих жилищ, впадая в почти неактивное состояние. Кроме того, жнецы способны, хотя и неумело, нападать на насекомых, оказавшихся вблизи их жилищ, затрачивая массу усилий для овладения добычей.

Собирают семена и питаются ими наряду с животной пищей муравьи *T. caespitum*. Они собирают исключительно

мелкие семена, переноска которых посильна каждому рабочему, так как более крупные семена эти виды затаскивать в свои жилища сообща не умеют.

Сезон расцвета пустыни короток, едва тянется 1—2 месяца. Все остальное время, особенно при засухе, пустыня почти мертва. В этой обстановке особенно важна способность муравьев запасать пищу. Проще всего эта задача разрешается муравьями растительноядными — жнецами и отчасти *T. caespitum*. За короткое время созревания семян какого-либо растения жнецы, мобилизуя все население семьи, успевают заполнить свои камеры запасами, которых хватает при хорошем урожае с избытком до следующей весны или лета. При этом, как уже упоминалось, муравьи содержат семена в условиях, препятствующих их прорастанию. Сбору семян способствует то, что на лето отары овец — основных домашних животных, выпасаемых в пустыне,— перегоняют в горы, а возвращаются они осенью, когда жнецы уже собрали возможный урожай.

Сложнее с запасанием еды у муравьев нерастительноядных. Но в этой группе существуют заготовка и хранение пищевых запасов. Особенно хорошо приспособились муравьи рода *Proformica*. Они скармливают нектар, а также другие питательные соки, добытые муравьями-фуражирами, крупным особям, так что их брюшко раздувается до размеров маленькой горошины и становится шаровидным. Эти хранители пищи не способны покинуть глубокие камеры жилища, в которых они находятся, так как размеры их брюшка больше диаметра ходов муравейника. Впоследствии они постепенно скармливают запасы пищи отрыжками членам семьи. Благодаря таким хранителям пищи, или, как их еще называют, «пищеносцам», семьи этого рода могут существовать не только до следующей весны, но и переживать засушливые и неурожайные годы в течение по меньшей мере 2 и даже 3 лет. Таким образом запасают еду и муравьи родов *Camponotus* и *Cataglyphis*, с той разницей, что «пищеносцами» у них становятся многие особи, их брюшко увеличивается не так сильно. Ранней весной, раскапывая жилище этих муравьев, легко увидеть таких пищеносцев с заметно раздувшимися от запасов пищи брюшками.

Кроме того, при недостатке еды, при голоде, настигающем семью, муравьи утилизируют трупы погибших членов своей семьи, за счет которых и могут существовать длительное время. Способностью к каннибализму обладают почти все виды,

за исключением разве что жнецов. И тем не менее в годы длительных засух, какими, например, были в пустынях Семиречья 1974, 1975, 1976 и отчасти 1977 годы, численность муравьев здесь заметно сократилась. Однако когда после продолжительных засух наступают годы процветания пустыни, муравьи удивительно быстро восстанавливают свою численность.

Режим суточной активности муравьев в значительной мере зависит от климатических особенностей пустыни. В общем, почти все муравьи пустыни активны днем. Но несколько видов деятельны исключительно ночью. Таковы *C. turkestanus*, *C. turkestanicus*. Впрочем, если одиночных муравьев *C. turkestanus* иногда можно застать рано утром возвращающимися в жилище, то *C. turkestanicus* с наступлением рассвета исчезает на все светлое время суток. Оба муравья — самые крупные и, видимо, представляют добычу не только для ящериц, но и для птиц. Деятельны ночью, а также утром и вечером муравьи жнецы. Они могут начать заготовку семян и днем, когда стоит пасмурная погода, но если проглянуло солнце и, как это бывает в пустыне, моментально наступила жара, — вся многочисленная колонна фуражиров тотчас прекращает сбор урожая и спешит в жилище: жару, яркое солнце и сухость воздуха эти муравьи не переносят, отчасти, видимо, из-за того, что обитают в самых нижних прохладных камерах жилища.

Активны днем виды рода *Formica*. Однако в самые жаркие часы дня муравьи исчезают с поверхности и жизнь на муравейниках замирает. В сильную жару кажутся необитаемыми жилища *F. sanguinea, F. mesasiatica, F. truncorum, F. subpilosa, F. cunicularia, F. pratensis;* муравьи опускаются в самые глубокие камеры, в поверхностных нет даже обязательных в обычное время муравьев-сторожей. Иногда приходится очень глубоко разрывать муравейник, чтобы убедиться, что он обитаем, его жители живы и спрятались в нижние камеры.

Деятельны круглые сутки многие мелкие муравьи, как *P. pygmaea, C. subdentata, C. sordidula, C. uljanini, C. koshevnikovi, T. emeryanum, T. erraticum, T. caespitum, T. schneideri, L. alienus, L. flavus, R. proformicarum, L. salunini*. Но в самые жаркие часы дня и они прячутся в жилища. Исключительно активны днем только черный бегунок *C. pallidus* и бледный *C. aenescens*. С наступлением сумерек они скрываются в жилище и ночью на поверхности земли не показываются. Пожалуй, они — единственные муравьи, которые не боятся

самой высокой температуры и нагретой до 70—80° поверхности почвы. Впрочем, в самую жару и их активность снижается, а муравьи-фуражиры и разведчики, оказавшиеся вне жилища, быстро перебегая по земле, вынуждены периодически забираться на растения ради короткой передышки и охлаждения.

Очень интересен, как уже упоминалось, суточный ритм деятельности муравьев рода *Proformica*. Как известно, рабочие этого рода очень полиморфны: в семье существуют и крупные и мелкие муравьи. Самые мелкие и очень подвижные, похожие как внешне, так и поведением на черных бегунков; деятельны только днем, тогда как крупные члены семьи, наоборот, выходят на охоту с наступлением ночи. На ночь обычно единственный вход в их жилища закупоривается камешком или комочком земли соответствующих размеров. Бывает и так, что к утру возвратившиеся к своему жилищу крупные муравьи застают его закрытым и, забравшись на растения, ожидают, когда вход будет открыт и появятся мелкие рабочие. Подобная работа в две смены, как известно, более не отмечена ни у одного из муравьев. Она вполне рациональна, так как крупные муравьи, представляя собой полноценную добычу для ящериц и птиц, предпочитают появляться на поверхности земли в наиболее безопасное время суток.

Ритм суточной активности изменяется в различное время года. Когда ранней весной и поздней осенью ночи настолько холодны, что деятельность муравьев на поверхности земли невозможна, они активны днем в теплое время суток. Таковы и жнецы и остальные виды. Но *C. turkestanus, C. dichrous, C. turkestanicus* и крупные рабочие *P. epinotalis* верны ночному ритму активности. Изменяют ритм суточной активности весной и осенью и другие беспозвоночные обитатели пустыни, в частности наиболее характерные для нее многочисленные жуки чернотелки.

Интересна сезонная активность муравьев. Она всецело соответствует сезонному ритму жизни пустыни вообще.

Пробуждение муравьев от зимней спячки происходит рано, в середине марта. В первые теплые дни, когда поверхность земли нагревается до 35—40°, пробудившиеся муравьи сперва собираются в поверхностных прогревочных камерах. В это время муравьев вне жилищ еще не видно. Отношение к температуре членов семьи различное, в связи с чем пробуждение происходит неравномерно, и когда одни рабочие уже приступили к активной деятельности, другие все еще пребывают в полусонном состоянии. Иногда проходит несколько дней,

прежде чем такие муравьи оживают. Вслед за пробуждением семьи наступает энергичная яйцекладка и воспитание потомства. Быстрота, с которой муравьи пустыни воспитывают крылатых муравьев и рабочих достойна удивления. Главная задача — как можно скорее выпустить крылатых самцов и самок, обеспечив им некоторый запас времени для завершения брачного периода и обоснования семьи в сравнительно благоприятный сезон года пустыни. Муравьи родов *Camponotus* и *Messor* не укладываются в столь краткие сроки развития, их крылатые особи созревают к наступлению лета и находятся в семье остаток лета, осень и зиму. Подобный ритм неэкономичен, зато крылатые особи этих родов вылетают весной раньше всех муравьев, в середине или конце марта наступает их массовый разлет и самки имеют изрядный запас времени для того, чтобы найти место для гнезда, соорудить каморку и приступить к воспитанию первых рабочих — помощников. К осени эти самки уже имеют маленькие жизнеспособные семьи.

Разлет таких видов, как *P. pygmaea, L. niger, L. alienus, L. flavus, R. proformicarum, C. pallidus, C. aenescens, P. epinotalis, F. sanguinea, F. mesasiatica, F. truncorum, F. subpilosa, F. cunicularia, F. praiensis, T. erraticum, T. emeryanum, C. subdentata, C. sordidula, T. caespitum, C. uljanini, C. koshevnikovi*, происходит позже, но тоже весной. Муравьи *Ph. pallidula* представляют собой исключение. Массовый лет крылатых этого вида происходит только поздней осенью. Здесь самки пользуются теплыми днями, когда из-за осенних дождей происходит некоторое оживление растительности.

Характерная черта брачного лета — завершение его в короткие сроки. Жнецы летят в течение нескольких теплых ранневесенних дней. За несколько дней образуются массовые рои из *P. pygmaea, Ph. pallidula*. В течение 2—3 дней завершают лет в больших скоплениях муравьи *F. subpilosa, F. cunicularia*. У бегунков, как мы наблюдали, происходит не столько брачный лёт, сколько брачный бег: самцы усиленно разыскивают самок на поверхности земли, необычайно быстро перебегая от одного укрытия к другому. Образуют маленькие, но густые брачные рои, напоминающие брачные рои комариков-звонцов, *P. pygmaea, Ph. pallidula, C. uljanini, C. koshevnikovi* и вообще мелкие муравьи. По мере истощения роя, из которого самцы постепенно падают на землю, увлекаемые самками, где и завершают копуляцию, маленькие поредевшие рои соединяются. И число роев постепенно уменьшается.

Плотные брачные скопления на ограниченной территории в одно и то же время образуют муравьи *F. subpilosa, F. cunicularia*. Не собираются в рои и равномерно рассеиваются муравьи родов *Messor, Camponotus*, а также муравей *F. pratensis*.

Вообще весна — время наибольшей активности муравьев. В этот период и на поверхности земли их всегда больше, чем в другой сезон года. Но когда наступает засуха, пустыня выгорает, такие виды как *T. emeryanum, C. interjectus, P. epinotalis* исчезают с поверхности земли, закрывают свои жилища, впадают в неактивное состояние. Скрываются и жнецы. Часто вход в их жилище тоже закрывается, и только маленькие разведчики, проникающие наружу через крошечные дополнительные ходы сбоку, контролируют состояние растительности. Созревание урожая какого-либо растения быстро выводит жнецов из состояния инертности. Но по завершении сбора семян муравьи вновь скрываются в свои жилища. Словом, летом, когда с поверхности земли исчезают многие виды муравьев, создается ложное впечатление о низкой численности этих самых распространенных насекомых.

При особенно сильной жаре и засухе впадают в неактивное состояние даже такие муравьи, как луговой *F. pratensis*, бегунки *C. aenescens*, муравьи *T. caespitum*. Их гнезда замирают и кажутся вымершими. Но достаточно насыпать кучку зерна у гнезда жнецов или полить водой землю там, где обосновалась колония *T. caespitum* или *P. epinotalis*, как многочисленные обитатели муравейников вскоре появляются на поверхности.

Синхронность сезонной активности муравьев с жизнью пустыни, особенно эфемеровой, — характерная черта их биологии.

Муравьям свойственно несколько форм общественной жизни (Мариковский, 1962) — жизни одиночными семьями, враждующими с одиночными же семьями своего вида, семьями, содружественно соединенными в колонии и, наконец, семьями, занимающими большую территорию без заметного разделения ее на отдельные семьи и составляющими как бы федерации. Вторая и особенно третья формы общественной жизни образуются в благоприятные годы в угодьях, богатых пищей. В пустыне подавляющее большинство муравьев пребывает в первой форме общественной жизни — одиночными изолированными и враждующими друг с другом муравейниками. Особенно отчетливо выражена эта форма у бледного бегунка

C. pallidus — обитателя оголенной песчаной пустыни с ее крайне неблагоприятной обстановкой. Но при благоприятных условиях эта форма легко переходит во вторую форму общественной жизни — содружественными семьями. Маленькие колонии в несколько семей изредка можно наблюдать в особенно богатых угодьях у бегунка черного *C. aenescens*. Там, где кустарниковая растительность не обеднена и не угнетена, и на ее корнях можно содержать дающих падевые выделения насекомых, образуют колонии *C. turkestanus, C. turkestanicus, C. interjectus, P. pygmaea*. В тугаях колонии из 10—15 семей создают и муравьи луговые *F. pratensis*. Склонны к образованию колоний даже в обедненной пустыне муравьи *P. epinotalis*, здесь же обосновываются рабовладельцы *R. proformicarum*.

Громадные колонии-государства, образовавшиеся путем слияния обычных колоний при особенно благоприятной обстановке, мы наблюдали в каменистой пустыне у пигмея *P. pygmaea* и на открытых площадях, поросших растениями, в тугаях у муравья *F. cunicularia, T. caespitum*.

Различные формы общественной жизни крайне непостоянны, динамичны, зависят от конкретных условий окружающей среды и взаимно сменяют друг друга. При ухудшении обстановки колония-федерация распадается на мелкие колонии, которые в свою очередь впоследствии могут разделиться на враждующие изолированные семьи. И наоборот, при улучшении условий жизни происходит обратное.

У муравьев пустыни немало врагов. Они уничтожаются ящерицами, жабами; питаются ими такие птицы пустыни, как каменка плясунья, чеканчики, славки. Во множестве уничтожаются крылатые муравьи во время брачных полетов щурками, водоплавающими птицами, когда случайно падают в реки и озера. Но главные враги муравьев — сами муравьи. При недостатке питания они начинают враждовать друг с другом; жнецы прибегают к воровству, подобно общественным пчелам. Ожесточенные сражения возникают между семьями такого массового вида, как *T. caespitum*. Развивается межвидовая конкуренция, как прямая, так и косвенная. Но муравьи ночные — *C. turkestanus, C. dichrous, C. turkestanicus*, обитая на одной территории с *C. setipes, C. pallidus, F. subpilosa, F. cunicularia, F. pratensis*, практически разобщены во времени и с ними не встречаются. Не конкурируют другие виды с жнецами: их пища различна. Наоборот, бегунки *C. aenesscens* охотно поедают трупы жнецов.

Рабовладельцы *R. proformicarum*, *P. rufescens*, *F. sanguinea*, живущие за счет муравьев-помощников *F. cunicularia*, *F. subpilosa*, *P. epinotalis*, фактически являются их главными врагами, так как постепенно истощают их семьи вокруг своих поселений. Но чаще враждебные отношения муравьев проявляются по отношению к крылатым самкам и закончившим брачный полет. Многие из них становятся добычей муравьев других видов. Уничтожают крылатых муравьев, ищущих убежища под камнями, скорпионы и фаланги. Не случайно матки жнецов и *F. cunicularia*, а также, возможно, других видов для обоснования семьи и воспитания первых помощников устраивают временные жилища на таких совершенно голых участках, как речные косы, оголенные скотом площадки, впоследствии с них перекочевывая в другие места.

Как уже говорилось, подавляющее большинство муравьев пустынь Семиречья — обитатели почвы. Все они склонны к роющей деятельности. Виды, которым приходится строить жилище в рыхлом субстрате (песке), имеют хорошо выраженный псаммофор (*M. barbatulum*, *M. aralocaspius*, *M. marikovskii*). Псаммофор, хорошо или слабо развитый, вообще характерен для муравьев — обитателей пустынь.

Строение жилища муравьев пустыни сильно варьирует в зависимости как от биологических особенностей вида, так и от особенностей среды обитания, в первую очередь от характера почвы, ее структуры, влажности, глубины залегания подземных вод и т. п. В лёссовой, песчаной, солончаковой пустынях муравьи выносят почву вокруг входов в виде аккуратных курганчиков. Такие курганчики в известной мере предохраняют вход в жилище от заметания пылевидными частицами во время бурь и постоянно дующих сильных ветров, а также на ровных поверхностях такыров от заливания водой при дождях. Такой курганчик часто постепенно разрушается, развеивается ветрами, и от него не остается никаких следов. Но у муравья *M. marikovskii* образуется довольно крупный холмик, достигающий у старых семей диаметра около метра и высотой 30—40 см. Такой холмик пронизан многочисленными камерами, которые служат для прогрева потомства и как склад «кухонных» остатков. Для этого же вида очень характерно накладывание над единственным входом, расположенным в центре холмика, растительного мусора в виде небольшой кучки или конуса. Холмик выражен и у лугового муравья *F. pratensis*. Но чем дальше этот вид проникает в пустыню,

чем больше его жилище доступно солнечным лучам, тем холмик становится ниже, а конус из растительного материала на нем — меньше.

Вход в муравейник у малочисленных семей бывает один, у больших семей их много. Ходы ведут в поверхностные камеры, в которых, как уже говорилось, ранней весной прогреваются муравьи прежде чем выбраться наружу и приступить к активной деятельности, а также яички, личинки, куколки и самки. Чем глубже, тем меньше число камер. Но затем на глубине 0,5—1,5 м их число начинает снова возрастать. Это камеры, в которых муравьи проводят зиму или, наоборот, скрываются в самое жаркое и сухое время года. Такой примерно принцип строения жилища свойствен видам *C. dichrous*, *C. turkestanicus*, *C. semirufus*, *C. interjectus*, *C. setipes*, *C. pallidus*, *C. aenescens*, *F. subpilosa*, *F. cunicularia*, *Ph. pallidula*, *M. clypeorum*, *M. marikovskii*, *M. denticulatus* и *M. aralocaspius*.

В жилище жнецов, у которых урожай семян располагается над грунтовыми водами между скоплениями верхних и нижних камер в зависимости от глубины подземных вод может быть значительный разрыв. Верхние и нижние скопления при пространственном разрыве связаны одним или несколькими вертикальными ходами. Добавим, что кроме того из нижнего яруса камер вглубь может идти до воды еще один или несколько вертикальных ходов, когда ее уровень сильно падает, что обычно происходит в самое жаркое время года.

Несколько иная форма жилища у муравья *C. turkestanus*. Он содержит на корнях тлей, червецов. Поэтому от муравейника во все стороны на значительные расстояния к корням кустарничков тянутся горизонтальные ходы. Они же соединяют и многочисленные небольшие семьи в одну большую колонию. В известной мере подобный принцип строения характерен и для *T. caespitum*, с той только разницей, что здесь жилища отдельных семей настолько тесно связаны друг с другом, что теряют между собой границы.

Одиночными семьями обитает муравей *C. semirufus* — типичный грибкоед. Очевидно, трудность добывания столь мелкого по размерам корма сдерживает рост семьи. У муравья древоточца ее величина зависит от размеров жилища в древесине, а места его обитания связаны с одиночными деревьями, находящимися в стадии увядания и гниения. Примерно в том же положении находится пятнистый *D. quadripunctatus*. Впрочем, на одном большом засохшем дереве

обычно живет несколько крошечных семей, между которыми существует оживленная связь. Одиночными семьями обитает в тростниках, освободившихся от тростниковой совки, *L. satunini*.

Несколько иной тип строения жилища у муравьев, имеющих маленькие размеры и живущих крошечными семьями. Строение их жилища подчинено одному более или менее строгому плану, рассчитанному на наибольшую экономию сил. От входа обычно идет один, реже несколько строго вертикальных ходов, пронизывающих на своем пути камеры, расположенные друг над другом. Строго вертикальный ход — самый ближний путь к прохладным и влажным слоям почвы; камеры же расположены на различной глубине и представляют возможность выбора климата с температурой и влажностью в соответствии с потребностями в различное время года. Такой принцип строения мы встречаем у *C. uljanini, C. koshevnikovi, P. epinotalis, M. barbatulum,* отчасти у *C. pallidus, L. satunini* и *B. meridionalis*. Такому же принципу строения жилища следуют и молодые, зачинающиеся, семьи жнецов.

Особенное жилище строит *L. satunini,* используя членик тростника после выхода из него бабочки тростниковой совки. Скопление камер без какого-либо определенного плана, связанных ходами, строят *L. niger, L. alienus, L. flavus, T. erraticum, C. subdentata, D. quadripunctatus, T. caespitum, T. schneideri.* Из них *T. caespitum, T. schneideri* и *T. erraticum* для построения жилища часто использует разнообразные трещины, полости, скважины и остатки ходов различных беспозвоночных обитателей почвы.

Отметим еще одну особенность структуры жилища, которая характерна на солончаках с переувлажненной почвой. Здесь такие муравьи, как *C. turkestanicus, C. aenescens,* не строят глубоких камер: этому препятствует слишком близкое стояние грунтовых вод, а камеры роют очень крупных размеров, судя по всему, ради того, чтобы усилить в жилище обмен воздуха и тем самым понизить избыточную влажность своих помещений.

Если в почве более или менее однородной структуры можно проследить строение жилища муравьев, то в щебнистой или щебнисто-галечниковой пустыне ходы и камеры муравьев бессистемны, так как зависят от препятствий в виде камней, которые строители встречают на своем пути. Лавируя между ними во всевозможных направлениях, располагаются ходы и

камеры, и структура их зависит от того пространства между камнями, в котором можно устроить ход или камеру. Из-за этого камеры и ходы напоминают по строению губку и чем мельче камни и больше их, тем меньше камеры и многочисленнее между ними ходы, и наоборот.

В каменистой пустыне жилище муравьев всегда начинается под камнем. Под ним же располагаются и многочисленные поверхностные и прогревочные камеры. Здесь камень — непременная часть жилища. Это отличнейшая крыша, под которой семья находится в безопасности от механических воздействий, в частности, от копыт пасущихся животных. Он идеален и для прогрева как взрослых муравьев, так и их потомства и самок, поскольку долго сохраняет тепло и создает более или менее равномерную температуру, медленно нагревается и медленно остывает. Под камнем в самое жаркое и сухое время года в пустыне дольше чем где-либо сохраняется влажность почвы; рано утром остывший за ночь камень конденсирует на своей нижней поверхности капельки влаги, которые поглощают страдающие от жажды муравьи. Камень — отличное убежище для одиночных самок, приступающих к самостоятельной организации семьи. В этой каморке изолированные от окружающего мира будущие родительницы находятся в большей безопасности, чем где-либо. Когда в пустыне царит продолжительная засуха, особенно если она тянется несколько лет, муравьи переселяются под крупные камни, под которыми дольше сохраняется влага.

Далеко не каждый камень годен как крыша для жилища. Он не должен быть большим, так как будет очень медленно нагреваться от солнца, не глубоко погружен в почву, так как под него труднее проникнуть муравьям и построить под ним жилище. Самый хороший камень сравнительно плоский, небольших размеров, лишь слегка погрузившийся в почву.

В каменистой пустыне обилие камней, пригодных для жилища муравьев; но где их мало, из-за них среди муравьев возникают междоусобицы. Иногда, если окружающая местность обильна кормами, под одним камнем может поселиться сразу несколько семей, относящихся к разным видам. Они соблюдают постепенно установившиеся нейтральные отношения. Особенно дефицитны камни там, где ранней весной поднимается густая травяная растительность, затеняющая почву. Здесь камень — единственное место, под которым можно прогревать быстро развивающееся потомство.

Муравьи выносят из-под камней почву, сооружая под ними камеры, и камень покоится на мелких перегородках между камерами или в каменистой пустыне на мелких камешках. Все пространство между камешками очищается от земли. Чаще всего камень, из-под которого вынесена земля и уложена валиком вокруг него, постепенно из года в год погружается, пока не окажется целиком покрытым землей. Так муравьи постепенно закапывают камни, т. е. делают то же, что и дождевые черви в степи, лесостепи и лесу.

В пустынях, поросших белым и черным саксаулом, где нет камней, муравьи вместо них охотно используют лежащие на поверхности отмершие стволики и ветки этого дерева (третий вид саксаула — зайсанский — произрастает на каменистой почве).

В песчаной пустыне с незакрепленной подвижной поверхностью, перевеваемой ветрами, как уже говорилось, селится главным образом бледный бегунок *C. pallidus*. Он проводит наклонный и постоянно очищаемый от песка ход, ведущий к влажному и уплотненному слою песка. Обычно же в песчаной пустыне муравьи располагают свое жилище в понижениях между барханами, в местах с уплотненной поверхностью, а муравей *T. emeryanum* — обитатель песчаной пустыни — со слегка закрепленной растительностью; как правило, строит жилище под защитой какого-либо кустарника, вдоль корней которого и проводит ходы до влажного и плотного слоя. Муравей *C. aenescens*, поселяющийся на прибрежных речных дюнах, так же, как и муравьи *F. subpilosa*, *F. cunicularia*, хотя и с меньшим мастерством, чем это делает бледный бегунок, постоянно отгребает песок, засыпающийся во входы в жилище.

Только 2 вида обитателей тугаев строят гнездо в древесине — *C. lameerei* и *D. quadripunctatus*. Последние используют ходы, проточенные личинками усачей и златок, а *C. lameerei*, кроме того, вытачивает их и сам, устраивая обширные прогревочные камеры под отстающей корой стволов и крупных ветвей деревьев. Жилище в древесине меньше защищено от колебаний температуры: в частности, зимой при тридцатиградусных морозах муравьи *D. quadripunctatus* настолько промерзают, что становятся хрупкими, как стекло.

Несколько иначе строит жилище муравей *C. subdentata*. Он селится, как уже говорилось, в кусках отмершей древесины разнолистного тополя, саксаула, погруженных и полупогруженных в почву. В них он вытачивает многочисленные камеры.

Иногда возле сплошь источенной древесины не удается обнаружить никаких следов опилок, что дало нам повод (Мариковский, 1962) предположить о поедании этим видом древесины, пронизанной грибками. В пустыне, где почти нет гумификаторов древесины, деятельность вида явно положительна. Характерная черта этого обитающего в древесине муравья — теплолюбие: обитает он только в пустыне; в тугаях селится на открытых площадках — в местах, сильно прогреваемых солнечными лучами.

Большинство муравьев привязаны к своему жилищу и никогда его не покидают. Более всего привязаны к гнезду жнецы; здесь ходы опускаются на значительную глубину, иногда до 50 м и более, так как достигают грунтовых вод. Семья жнецов, лишенная жилища, переселиться на другое место и построить новый муравейник не в состоянии. Примерно таков же луговой муравей *F. pratensis*. Привязаны к жилищу и муравьи, живущие в древесине, а также *C. turkestanus*, *C. semirufus*, *C. interjectus*, *P. epinotalis*, *C. uljanini*, *C. koshevnikovi*, *M. barbatulum*. Все остальные виды легко и свободно меняют жилище как только ухудшаются условия жизни. Легко перекочевывает блуждающий муравей *T. erraticum*. Он переселяется к растениям, обильно пораженным тлями, которых доит, или, как нам приходилось наблюдать, выселяется, когда по соседству разрастается большая колония *T. caespitum*. Осенью с береговой полосы на возвышения переселяются прибрежные муравьи *F. subpilosa* и *F. cunicularia*, весной они предпринимают обратную перекочевку. На лето муравей *C. aenescens* переселяется на голые такыры и подсыхающие солончаки, если они расположены поблизости: на их гладкой поверхности легко находить и, главное, перетаскивать в жилище добычу — большей частью погибших насекомых. Свободно меняет место жительства также муравей *T. caespitum*. Например, когда осенью появляются молодые розетки листьев татарника колючего, на них заводятся тли. Большая колония этого вида разбивается на маленькие группки и каждая заселяет такую розетку, добывая выделения тлей. Обычно такую розетку муравьи тотчас прикрывают посередине мелким растительным мусором и комочками земли.

После больших и малых селей откапываются и переселяются на новое место муравьи *F. subpilosa*, *F. cunicularia*, *C. uljanini*, *C. koshevnikovi* и другие, обитавшие по сухим руслам дождевых потоков.

Как известно, в пустыне нет дождевых червей, исполняющих важную роль в формировании почвенного покрова. Здесь их заменяют многочисленные беспозвоночные, обитающие в почве; среди них главную группу составляют муравьи. Самые многочисленные обитатели пустыни, они пронизывают почву ходами, увеличивают ее пористость, разрыхляют, усиливают аэрацию, удобряют органическими веществами, способствуя большей влагоемкости и тем самым благоприятствуют произрастанию на ней растительности. Полезная роль муравьев как почвообразователей особенно велика в пустынях, усиленно используемых под пастбища, в местах перевыпаса, уплотненных копытами пасущихся животных. Об этой, кстати сказать, почти неизвестной и неизученной роли муравьев нельзя забывать, особенно в связи с применением пестицидов и гербицидов на пастбищах пустыни при размножении какого-либо вредителя растений или расселении сорных и ядовитых растений.

ЛИТЕРАТУРА

Анохин И. А. Суточный цикл активности и поведения муравьев (*Formica pratensis* R.), инвазированных метацеркариями *Dicrocoelium lanceollatum*, в течение пастбищного периода.— «Зоол. ж.», 1966, т. 15, вып. 5, с. 687—692.

Анциферов В. М. К биологии и экологии видов муравьев, обитающих в Заилийском Алатау.— «Труды заповедника Казахстана», 1973, т. 3, с. 35—38.

Бей-Биенко Г. Я. Смена местообитаний наземными организмами как биологический принцип. — «Общая биология», 1966, т. 27, № 1.

Беклемишев В. Н. Об общих принципах организации жизни. — «Бюл. МОИП. Отд. биол.», 1964, т. 19, вып. 2.

Гусев О. К. Муравейники Ушканьих островов. — «Природа», 1959, №3, с. 105—106.

Димо Н. А. Из наблюдений над муравьями.— «Труды Саратовского об-ва естествоиспытателей», 1905, т. 4, с. 62.

Длусский Г. М. Муравьи подрода *Coptoformica* рода *Formica* СССР. — «Зоол. ж.», 1964, т. 43, с. 7.

Длусский Г. М. Муравьи рода Формика. М., 1967.

Длусский Г. М. Муравьи рода *Proformica* СССР и сопредельных стран. — «Зоол. ж.», 1969, т. 18, вып. 2, с. 218—232.

Длусский Г. М. Хищные муравьи саксауловых лесов Средней Азии. — В кн.: Муравьи и защита леса. М., 1971, с. 18—20.

Длусский Г. М. Муравьи саксауловых лесов дельты Мургаба. — В кн.: Насекомые как компоненты биогеоценоза саксаулового леса. М., 1975, с. 159—185.

Дмитриенко В. К. Питание муравьев в сосняках Красноярского края. Красноярск, 1968, с. 231—234.

Долин В. Г. Новые виды жуков щелкунов (*Coleoptera, Elateridae*) Советского Союза. — «Энтомол. обозрение», 1971, т. 3, с. 631—654.

Жигульская З. А. Муравьи *Formica picea* как фактор почвообразования в каштановых и солонцово-солончаковых почвах юго-восточного Забайкалья. — В кн.: Проблемы почвенной зоологии. М., 1966, с. 54—55.

Захаров А. А. Некоторые вопросы колониальности у муравьев *Formica* s. str. — «Зоол. ж.», 1968, т. 17, вып. 11.

Захаров А. А. Внутривидовые отношения у муравьев. М., 1972, с. 1—216.

Кириленко В. А. Динамика численности фуражиров и хищничество у *Formica pratensis*.— В кн.: Муравьи и защита леса. М., 1975, с. 33—38.

Кнауер Ф. Муравьи. Спб., 1905, с. 1—188.

Кравцов Б. И. Грибные болезни саксаула.— «Труды Ин-та ботаники АН КазССР», 1955, т. 2.

Кузнецов Н. Н. Мирмекологическая фауна Ташкентского уезда.— «Труды Туркестанского научного об-ва», 1923, т. 1, с. 239—258.

Кузнецов-Угамский Н. Н. Материалы по мирмекологии Туркестана.— «Русское энтомол. обозрение», 1926, т. 20, с. 93—100.

Кузнецов-Угамский Н. Н. Материалы по мирмекологии Туркестана.— «Русское энтомол. обозрение», 1927, т. 21, № 1—2, с. 37—38.

Кузнецов-Угамский Н. Н. Муравьи Южно-Уссурийского края.— «Зап. Гос. географ. об-ва», 1928. М., с. 1—47.

Кузнецов-Угамский Н. Н. Муравьи Южно-Уссурийского края.— «Зоол. ж.», 1929, № 1.

Логачева Л. С. Муравьи как дополнительные хозяева трематоды *Dicrocoelium lanceolatum* (St. et. Hess.), 1896 в условиях Киргизии. Фрунзе, 1965, с. 106—109.

Маавара В. Ю. О холодостойкости некоторых видов муравьев.— В кн.: Муравьи и защита леса. Издательство Института эволюции морфологии и экологии животных. М., 1971, с. 53—55.

Малоземов Ю. А., Малоземова Л. А. О поведении муравьев *Formica pratensis* Rets. при транспортировке груза.— В кн.: Фауна ареала и пути ее реконструкции. Вып. 7, Свердловск, с. 71—78.

Малоземова Л. А. Влияние деятельности человека на рыжих лесных муравьев.— В кн.: Фауна Урала и пути ее реконструкции. Вып. 7, 1970. Свердловск, с. 80—87.

Малоземова Л. А. Закономерности динамики суточной и сезонной активности муравьев *Formica* s. str. в Боровском лесном массиве.— В кн.: Фауна Европейского севера, Урала и Западной Сибири. Свердловск, 1973, с. 133—141.

Мариковский П. И. Поведение как фактор эволюционного процесса.— «Известия АН КиргССР», 1955, вып. 1, с. 121—140.

Мариковский П. И. Наблюдения над биологией муравья древоточца *Camponotus herculeanus* (L.) и рыжего лесного муравья *Formica rufa* (L), обитающих в горных лесах Киргизии.— «Труды Ин-та зоол. и паразитол. АН КиргССР», 1956, вып. V.

Мариковский П. И. Муравей жнец как индикатор грунтовых вод в зоне пустыни.— «Труды Ин-та зоол. и паразитол. АН КиргССР, 1957а, вып. 6.

Мариковский П. И. Саксауловый сеноед *Mesopsocus hiemalis* и некоторые интересные черты его биологии.— «Зоол. ж.», 1957б, т. 36, вып. 7, с. 1026—1039.

Мариковский П. И. О сигнализации общественных насекомых.— В кн.: Доклады VII научн. конф. Томск. ун-та. Томск, 1957в.

Мариковский П. И. Муравей-путешественник. М., 1976, с. 1—88.

Мариковский П. И. Очерки по биологии муравьев.— «Уч. зап. биол.-почв. ф-та Кирг. гос. ун-та». (Фрунзе), 1958а.

Мариковский П. И. К вопросу о сигнализации у муравьев.— «Энтомол. обозрение», 1958б, т. 37, вып. 3.

Мариковский П. И. Муравей жнец. Алма-Ата, 1959.

Мариковский П. И. Влияние человека и лесных пожаров на лесного рыжего муравья.— «Вопросы охраны природы Западной Сибири», 1960а, вып. 2.

Мариковский П. И. Некоторые особенности поведения лесного муравья, служащие индикатором формы и состояния его общественной жизни.— В кн.: Тезисы докладов IV съезда ВЭО. Вып. 1. М., 1960б, с. 93—96.

Мариковский П. И. К вопросу о мирмекофильных растениях.— «Бюл. Московск. об-ва испыт. природы. Отд. биол.», 1961, т. 16(5).

Мариковский П. И. О различных формах общественной жизни муравья древоточца *Camponotus herculeanus* L.— «Бюл. Московск. об-ва испыт. природы. Отд. биол.», 1962а, т. 48, с. 122—124.

Мариковский П. И. О межвидовых отношениях муравьев в связи с использованием обыкновенного лесного рыжего муравья (*Formica rufa* L.) для защиты леса от вредных насекомых.— «Вопросы экологии», 1962б, т. 7.

Мариковский П. И. Материалы по фауне муравьев (*Formicinae*) бассейна среднего и нижнего течения реки Или.— Труды Ин-та зоол. АН КазССР», 1962в, т. 18 (Алма-Ата).

Мариковский П. И. О внутривидовых отношениях рыжего лесного муравья *Formica rufa* (*Hymenoptera, Formicidae*).— «Этномол. обозрение», 1962г, т. 11.

Мариковский П. И. Бриодемус музыкант. Томск, 1962д, с. 1—79.

Мариковский П. И. О биологии саксаулового муравья — *Camponotus* (*Orthonomyrmex*) *lateralis* (Ol.), 1791.— «Труды Ин-та зоол. АН КазССР, 1963а, т. 21, с. 45—48.

Мариковский П. И. Новый вид муравья *Polyergus nigerrimis* Marik sp. n., *Hymenoptera, Formicidae*) и некоторые черты его биологии.— «Этномол. обозрение», 1963б, т. 12.

Мариковский П. И. Целебный огонь. М., 1963в, с. 41—45.

Мариковский П. И. Опыты расселения рыжего лесного муравья для защиты леса от насекомых-вредителей.— В кн.: Защита лесов Сибири от насекомых-вредителей. М., 1963 г, с. 85—89.

Мариковский П. И. Об эволюции общественной жизни муравьев.— В кн.: Доклады зоол. совещания, посвящ. 100-летию со дня рождения М. Д. Рузского, 1964а.

Мариковский П. И. О двух формах общественной жизни лесного муравья. Томск, 1964б, с. 57—58.

Мариковский П. И. О зимовках рыжего лесного муравья в Западной Сибири.— «Зоол. ж.», 1965а, т. 14, вып. 8, с. 1197—1121.

Мариковский П. И. Муравьиный язык.— «Наука и жизнь», 1965б, № 6.

Мариковский П. И. Биология муравья *Formica sanguinea* Latr. (*Hymenoptera, Formicidae*) в условиях Тянь-Шаня.— «Энтомол. обозрение АН СССР», 1967а, т. 16.

Мариковский П. И. Некоторые особенности образования новых муравейников одиночными самками.— В кн.: Муравьи и защита леса. (Материал 3-го Всесоюз. симп. по использ. муравьев для борьбы с вредителями леса). М., 1967б, с. 31—32.

Мариковский П. И. О разделении труда у муравьев группы *Formica rufa*.— «Чтения памяти акад. Е. Н. Павловского» (АН КазССР), 1969а, с. 38—43.

Мариковский П. И. К биологии пустынной мокрицы *Hemilepistus rhinocerus*.— «Зоол. ж.», 1969б, т. 18, вып. 5.

Мариковский П. И. Маленькие труженики леса. Красноярск, 1969в, с. 1—167.

Мариковский П. И. К биологии муравья «рабовладельца» *Rossomyrmex proformicarum* К. А. — В кн.: Шестой съезд Всесоюз. энтомол. об-ва. Аннотации докл. Воронеж, 1970а, с. 113—114.

Мариковский П. И. Муравей жнец *Messor aralocaspius* и содержание его в неволе. — «Зоол. ж.», 1970б, т. 19.

Мариковский П. И. О некоторых особенностях симбиоза муравьев с тлями. — В кн.: Муравьи и защита леса. (Материалы 4-го Всесоюз. симп. по использ. муравьев для борьбы с вредителями леса). М., 1971а, с. 57—58.

Мариковский П. И. Очерки по биологии муравьев. — «Труды Ин-та зоол. АН КазССР», 1971б, т. 32, с. 141—152.

Мариковский П. И., Тыщенко В. П. Паук мирмекофил *Zodarion asiaticum* Tysts. sp. n. и некоторые черты его биологии. — В кн.: Труды Алма-Атинского заповедника. Алма-Ата, 1971а.

Мариковский П. И. Загадочное излучение. Алма-Ата, 1972, с. 1—166.

Мариковский П. И. Степной муравей — *Formica pratensis* R. в Семиречье и необходимость его охраны. — В кн.: Об охране насекомых. Ереван, 1973а, с. 61—69.

Мариковский П. И. Этюды по биологии муравьев. — «Проблемы экологии». Изд. Томского университета, 1973б, с. 157—154 (Томск).

Мариковский П. И. О муравьях. — «Природа», 1973в, № 8, с. 82—91.

Мариковский П. И., Якушкин В. П. Муравей *Cardiocondyla uljanini* Em., 1881 и систематическое положение «паразитического муравья» Xenometra. — «Известия АН КазССР. Серия биол.», 1974, № 3, с. 57—62.

Мариковский П. И. Маленькие труженики пустыни. Алма-Ата, 1974а, с. 1—158.

Мариковский П. И. К вопросу об ориентации и дорогах муравья *Formica polyctena*. — «Вопросы биологии», 1975, т. 4, с. 25—34.

Мариковский П. И. Факторы, ограничивающие численность у муравья *Tetramorium caespitum* (Lin.). — «Известия АН КазССР. Серия биол.», 1976, № 6, с. 17—20.

Мордвилко А. К. Муравьи и тли. — «Природа», 1936, № 4, с. 44—53.

Рудаков О. Л. Некоторые микозы насекомых в Киргизии. — «Труды Ин-та зоол. и паразитол.», 1959, вып. 7, с. 272—273.

Рудаков О. Л. Микоз муравьев. — В кн.: Сборник энтомол. работ АН КиргССР. Фрунзе, с. 128—130.

Рузский М. Д. Муравьи окрестностей Аральского моря. — «Известия Туркм. отд. и Русск. геогр. об-ва», 1902, т. 3, вып. 1, с. 1—24.

Рузский М. Д. Очерк микологической фауны Киргизской степи. — В кн.: Труды Этномол. русск. об-ва. Т. 36. Спб., 1903, с. 294—316.

Рузский М. Д. Муравьи Джунгарского Алатау. М., 1904.

Рузский М. Д. Муравьи России. Т. 1. Казань, 1905.

Рузский М. Д. Мирмекологические заметки. — «Уч. зап. Казахского ветеринарного ин-та», 1912, т. 29, с. 1—8.

Рузский М. Д. Муравьи острова Челекен. — «Известия Гос. Томского ун-та», 1924, т. 22, с. 1—6.

Савойская Г. И. Саксауловая коровка — *Brumus jkobsoni* Bar. — «Уч. зап. Кирг. гос. ун-та», 1953, вып. 5.

Сапарлыев К. Хозяйственное значение муравьев рода *Formica*. — В кн.: Муравьи и защита леса. М., 1975, с. 114—116.

Тарбинский Ю. С. Муравьи орехово-плодовых лесов и их хозяйственное значение. Автореф. канд. дис. Фрунзе, 1966, с. 1—16.

Тарбинский Ю. С. Муравьи Киргизии. Фрунзе, 1976, с. 1—217.

Arnoldi K. W. Cattung der Ameisen ihre Beziehungen zu do den anderen Gatungen der Formicidae. — «Zoologischer Anzeigerleizig», 1928, p. 299—310.

Arnoldi K. W. Biologische beobachtungen an der Neuen Palaarktischen sklavenhalteraise Rossomyrmex proformicarum K. Arn. nebst eihigen bemerkungen uber die beforderung sweise der Ameisen Zeitschrift fur Morphologie und Okologie der Tiere. 24 Band, 2 Heit. Berlin, 1932, p. 319—326.

Bernard F. Xenometra Emery, genre Fourmis parasite nouveau pour l.Ancien Monde (Hym., Formicidae). Bulletin de la societe entomologige De Franse, 1957, t. 62.

Bernard F. Les Fourmis (Hymenoptera, Formicidae) D'Europe occidentale et septentrionale. Faune de L'Europe et Bassin Mediterraneen. Paris, 1968, p. 156—159.

Brian M. V. Ant distribution in a Southern English Heath. — «Journ. Anim. Ecol.», 1964, v. 33, p. 451—461.

Brian M. V., Hibble J., Stradling D. G. 1965. — «Journ. Animal. Ecol.», v. 34, p. 545—555.

Brian M. V., Hibble J., Kelly A. F. The dispersion of Ant species in a Southern English Heath. — «J. Anim. Ecol.», 1966, v. 35.

Brian M. V., Elmes G., Kelly A. F. Populatiuns of the ant Tetramorium caespitum Latr. — «Journ. Animal Ecology», 1967, v. 36, p. 337—342.

Collingwood C. A. The 3 Danish expedition to Central Asra. Formicidae from Afganistan. Vidensk Modd. fra Dansk naturh Foren, 1960, v. 123, p. 51—79.

Collingwood C. A. Ants in finland the Entomologists Record, 1961, v. 79, p. 190—195.

Cook Th. W. The Ants of California. California, 1953, p. 1—462.

Creighton W. S. The Ants of Noth America. Bulletin of the Comparativ Zoology at Harvard College Voi, 104, Cambridge, Nass, U. S. A. April, 1950, p. 195—199.

Dobrzanski J. Badania nad zmystem czasu u mrówek. — «Folia Biologica», 1956, tom IV, zeszyt 3—4. (Warszawa).

Dobrzanska J., Dobrzanski J. Quelgues nouvelles remargues sur L'ethagie de Polyergus rufescens Latr. Insectes Sociaux, Paris, 1960, vol. VII.

Dobrzanski J. Contribution to the Ethology of Leptothorax acervorum. — «Acta Biol. Exper.», 1966, v. 26, p. 71—78 (Warszawa).

Dobrzanska J. Partition of foraging grounds and modes of conveyings information amond Ants. — «Acta Biologiae Experimentalis», 1958, v. 18, p. 55—67 (Warszawa).

Eidmann H. Zur Okologie und Zoogeographie der Ameisenfauna von Westchina und Tibet. Wissenschaftliche Ergebnisse — «Brooke Diolan — Expedition», 1934—1935; «Z. Morphol. Okol. Tiere», 1941, p. 1—43.

Eidmann H. Uberwinterung der Ameisen. — «Z. Morphol. Okol. Tiere», 1943, p. 217—275.

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

Emery C. Beitrage zur Kenntniss der palaearktischen Ameisen. Öfversigt of Finska Vet.-Soc. Föchnde. B. 20, 1898.

Emery C. Fourmis nouveles ols Antilles aves Deschription du genre Xenometra n. g. — «Bull. Soc. ent. Franse», 1917, p. 37.

Forel A. Note sur les Fourmis du Musee Zoologique de L'Acad. imp. des Sci, a St. Petersbourg. — «Ежегодник Зоологич. музея», 1903, p. 366—388.

Forel A. The Social World of the Ants. New York, 1929.

Forel A. Les fourmis de la Suisse. 1874.

Gösswald K. Ökologische Studien über die Ameisenfauna des mittleren Maingebietes. — «Z. Wiss. Zool.», 1932, p. 1—156.

Gösswald K., Kloft W. Neuore Untersuchungen über die sozialen Wechselbezichungen im Ameisevolk, durchgeführt mit Radioisotopen. Zoologische Beiträge, Duncker Humbeot. Berlin, 1960, p. 519—556.

Gösswald K., Schidt G. H. Untersuchungen zum fluegelabwurf und begattungsverhalten einiger Formica-arten im hinblick auf ihre systematische differenzierung. «Insectes Sociaux», v. VII, 1960, p. 297—321.

Gösswald K., Schmidt G., Kloft W. Ricerhe morfologico-biometriche sulla differenziazione del «Gryppo Formica nigricans» I sulla sua diffusione in Italia Minist. — «Agric. E. For.» (Roma); Collana verde 7, 1961, p. 12—27 (Roma).

Gösswald K., Kloft W. Berfehungen einiger im Walde lebender Mäuse zu Waldameisennestern. — «Waldhygiene», Bd. 4, № 1/2, 1961, S. 22—33 (Würzburg).

Hohorst W., Graefe G. Ameisen-obligatorische Zwischenwirte des Lanzettegels (Dicrocellium landendriticum). — «Naturwissenschaften», 1961, v. 48, № 7, p. 229—230.

Huber M. P. Natural Hystory. London, 1820.

Huxley J. Ants. London, 1934.

Karawajew W. Ameisen aus dem paläarktischen Faunengebiete. — «Русское энтомол. обозр.», 1912, т. XII, № 3, p. 581—596.

Marikovsky P. I. On one peculiar charactie of bepaviour of the red ants Formica rufa L. — «Insectes Sociaux». Volume X, 1963.

Marikovsky P. I. Colonies of yellow ants (Lasius flavus Geer) as theatre of struggle between nest colonies of other ant species. — «Insectes Sociaux», Volume XII, I. Paris, 1965.

Marikovsky P. I. (USSR) Duality of the Reactions of the same ant colony on the stimuli of the same Ture. (XIII Международный энтомологический конгресс. Тезисы докладов). М., 1968.

Marikovsky P. I. Die dualität der Reaktionen der Ameisen eines volkes auf Reizursachen gleichen typus. (XIII Международный энтомологический конгресс). Т. 3. Л., 1972, с. 370—371.

Marikovsky P. I. The biology of the ant Rossomyrmex proformicarum KW Arnold. (1928), — «Insectes Sociaux». Т. 21, № 3. Paris, 1974, p. 301—307.

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

Pisarski B. Fourmis (Hymenoptera, Formicidae) d'Afghanistan recoltees par M. Dr. Lindberg. Polska Academia Nauk Instytut zoologiczny Annales zoologici (Warszava), 1967, t. 24, n. 6.

Pontin A. J. Field experiments on colony foundation by Lasius niger (L) and L. flavus (F). — «Insectes Sociaux», 1960, v. VII, № 3, p. 11, 227—230.

Ruzsky M. D. Neue Amiesen aus Russland. — «Zool. Jahrb., Abth. f. Syst», 1902, Bd. XVII, Heft 3.

Scherbo G. Observation on Microtus nesting in Ant Mounds. — «Psyche», 1965, v. 72, № 2, p. 127—132.

Soulie J. Des considerations ecologigues peuvent-elles opporter une contribution a la connaissance du eglee biologique des colonies de Crematogaster. — «Insectes Sociaux», 1960, v. VII, № 3, p. 283—295.

Stitz H. Ameisen oder Formicidae. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile g. Fischer. Jena, 1939, p. 1—428.

Talbot M. Populations of Ants in a Low field. — «Insectes Sociaux», 1960, v. XII, № 1, p. 19—48.

Torossian C. Les echanges trophallactiques proctodeaux cher la Fourmi Dolichoderus quadripunctatus. — «Insectes Sociaux», 1959, v. VI, № 4 (Paris), p. 369—374.

Torossian C. La biologie de la fourmi Dolichoderus quadripunctatus. — «Insectes Sociaux», 1960, v. VII, № 4, p. 383—393.

Wheeler W. M. On certarin modified haies Peculiar to the Ants of Arid Regions. — «Biologions Bulletin», 1907, v. XIII, № 4, p. 185—202.

Wheeler W. M. Ants. theis structure, development and Behavior (New York); «Colimbia university press.», 1960, p. 1—663.

Wilson E. O. A monographia Revision of the Ant genus Lasius. — «Bull. of the Museum of Comparative Zoology Cambridge» (March), 1955, v. 113, № 1, p. 1—199.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . 3
Биология муравьев исследованного района . . . 6
Подсемейство Formicinae . . . 6
Род Plagiolepis Mayr. . . . 7
Plagiolepis pygmea (Latz.), 1798 — муравей пигмей . . . 7
Camponotus turkestanus Andre, 1881 — кампонотус светлый пустынный . . . 14
Camponotus dichrous For., 1881 — кампонотус пустынный черноголовый . . . 19
Camponotus lameerei Emery, 1898 — муравей древоточец тугайный . . . 20
Camponotus turkestanicus Emery, 1887 — кампонотус солончаковый . . . 22
Camponotus semirufus Kuzn., 1923 — саксауловый муравей . . . 27
Camponotus interjectus Mayr., 1877 — полынный муравей . . . 32
Lasius niger (Lin.), 1758 — бурый лазиус . . . 34
Lasius alienus (Forest), 1850 — светло-бурый лазиус . . . 38
Lasius flavus (Fabr.), 1781 — желтый лазиус . . . 39
Род Rossomyrmex Arn., 1928 . . . 44
Rossomyrmex proformicarum K. Arn., 1928 — муравей рабовладелец . . . 44
Род Polyergus Latr. . . . 55
Polyergus rufescens (Latr.), 1798 — муравей амазонка . . . 55
Род Cataglyphis Forest . . . 68
Cataglyphis setipes For., 1892 — муравей фаэтончик . . . 68
Cataglyphis pallidus (Mayr.), 1887 — песчаный бегунок . . . 70
Cataglyphis aenescens (Hyl.), 1849 — черный бегунок . . . 75
Род Proformica . . . 90
Proformica epinotalis Kuzn.-Ugam., 1927 — муравей полиморфный . . . 90
Proformica mongolica Emery, 1901 — муравей полиморфный пустынный . . . 97
Род Formica . . . 97
Formica sanguinea Latr., 1798 — кроваво-красный рабовладелец . . . 98
Formica mesasiatica Dlussky, 1964 — среднеазиатский тонкоголовый муравей . . . 102
Formica truncorum Fabr., 1804 — красноголовый муравей . . . 103
Formica subpilosa Ruzsky, 1902 — прибрежный муравей . . . 103

Formica cunicularia glauca Ruzsky, 1895 — муравей прыткий . . . 107
Formica clara Forel., 1886 — долинный муравей . . . 114
Formica pratensis Retz., 1783 — степной муравей . . . 115
Род Dolichoderus Lund. . . . 147
Dolichoderus quadripunctata (Lin.), 1695 — долиходерус четырехпятенный . . . 147
Род Tapinoma Foerest. . . . 149
Tapinoma erraticum (Latr.), 1798 — блуждающий муравей . . . 149
Tapinoma emeryanum Kusnezow-Ug., 1927 — тапинома пустынная . . . 154
Род Bothriomyrmex Em. . . . 156
Bothriomyrmex kusnezovi Emery, 1925 — ботриомирмекс Кузнецова . . . 156
Род Crematogaster . . . 157
Crematogaster subdentata Mayr., 1877 — пустынный крематогастер . . . 157
Crematogaster sordidula Nyl., 1848 — черный крематогастер . . . 162
Род Myrmica Latr. . . . 163
Myrmica bergi Ruzsky, 1902 — тугайная мирмика . . . 164
Myrmica dshungarica Ruzsky, 1905 — джунгарская мирмика . . . 165
Myrmica scabrinodis Nyl., 1846 . . . 165
Myrmica schenecki Emery, 1895 . . . 166
Род Solenopsis Wesiw. . . . 166
Solenopsis orientalis Ruzs., 1905 . . . 166
Род Strongylognathus Mayr. . . . 168
Strongylognathus christophi Emery, 1889 — сабельный муравей . . . 168
Род Tetramorium . . . 169
Tetramorium schneideri Emery, 1898 . . . 169
Tetramorium caespitum (Lin.), 1766 — дерновый муравей . . . 170
Tetramorium ferox Ruzsky, 1903 . . . 189
Tetramorium turcomanicum Emery, 1909 . . . 189
Род Formicoxenus Mayr. . . . 189
Formicoxenus nitidulus (Nyl.), 1846 — блестящий муравей-малютка . . . 190
Род Pheidole . . . 190
Pheidole pallidula koshewnikovi Ruzs., 1905 — муравей феидоля . . . 190
Род Cardiocondyla . . . 192
Cardiocondyla uljanini Em., 1889 — муравей Ульянина . . . 192
Cardiocondyla elegans Em., 1869 — муравей длинностебельчатый . . . 199
Cardiocondyla koschewnicovi Ryzsky, 1902 — муравей Кожевникова . . . 199
Род Leptothorax Mayr. . . . 200
Leptothorax satunini Ruzsky, 1902 — муравей Сатунина . . . 200
Род Monomorium Mayr. . . . 201
Monomorium barbatulum Mayr., 1877 — бородатый мономорпум . . . 201
Род Messor . . . 203
Messor clivorum (Ruzsky), 1905 — жнец коричневый . . . 204
Messor marikovskii Arnoldi, 1970 — жнец светловолосый . . . 206
Messor excursionus Ruzsky, 1905 . . . 208
Messor denticulatus . . . 208
Messor aralocaspius — муравей жнец . . . 209
Некоторые особенности биологии муравьев — обитателей пустыни . . . 237
Литература . . . 255

Павел Иустинович Мариковский

МУРАВЬИ ПУСТЫНЬ СЕМИРЕЧЬЯ

Утверждено к печати Ученым советом Института зоологии Академии наук Казахской ССР

Рецензенты: доктора биологических наук *А. М. Дубинский, В. В. Шевченко*

Редактор *А. И. Ведерникова*
Худож. редактор *И. Д. Сущих*
Оформление художника *К. А. Власова*
Техн. редактор *З. П. Ророкина*
Корректор *Д. Ф. Русанова*

ИБ № 434

Сдано в набор 5.04.79. Подписано в печать 12.06.79. УГ03062. Формат бумаги 60×84 1/16. Типографская № 1. Литературная гарнитура. Высокая печать. Усл. п. л. 15,4. Уч.-изд. л. 16,5. Тираж 1350. Заказ 59. Цена 2 р. 30 к.

Издательство «Наука» Казахской ССР.
Типография издательства «Наука» Казахской ССР.
Адрес издательства и типографии: 480021, г. Алма-Ата, Шевченко, 28.