# Специализация в рабочих группах муравьев при трофобиозе с тлями

Елена Наймарк

По статье Т. А. Новгородова

Для повышения эффективности труда муравьи формируют узких специалистов

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Муравьи пасут тлей, добывая для своей семьи углеводную пищу. Команда ухаживающих за тлями муравьев постоянна по численности и набору узких специалистов: пастухов, транспортировщиков, разведчиков и сторожей | |

У трех видов муравьев исследовали группы, обслуживающие тлей-симбионтов. Прежде считалось, что в этой группе нет разделения труда: все члены команды являются пассивными фуражирами, которые собирают и переносят падь (питательные выделения тлей) в муравейник. В новом исследовании показано существование устойчивого разделения функций в этой группе. Одни муравьи собирают падь, другие относят ее в муравейник, третьи охраняют колонии тлей, четвертые разведывают новые колонии. Специализация тем яснее, чем больше колония и чем меньше пищи. Но когда ближе к осени производительность тлей снижается, команда муравьев редеет и остаются лишь сборщики пади. Очевидно, что профессионализм у муравьев появляется тогда, когда необходимо повысить эффективность труда.

Хорошо известно, что у муравьев существует разделение труда в муравейниках. Жизнь огромной колонии – бывают муравейники, где живет до миллиона муравьев – невозможна без разделения функций. Каждый член семьи «знает», где он должен находиться и что он должен делать. Без этого трудно было бы прокормиться такому огромному населению, защитить гнездо от разнообразных напастей. Ясно, что разделение труда повышает эффективность трудозатрат и использования ресурсов. В муравейниках имеются профессиональные солдаты, натренированные охранять муравейник от интервентов, фуражиры, нацеленные на сбор пищи, разведчики - «интеллектуальная» каста исследователей новых ресурсов, и другие специалисты. Специалисты одного или нескольких направлений часто образуют рабочие группы для выполнения конкретной задачи, например, перенести крупную добычу в муравейник. Т.А.Новгородова из института систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН (Новосибирск) исследовала разделение труда в одной из четко различимых рабочих групп. Это рабочая группа трофобионтов – устойчивая команда, ухаживающая за тлями. Их задача – обеспечить семью падью, излюбленной пищей муравьев, которую выделяют тли. Как указывает Т.А.Новгородова, важно было изучить поведение муравьев в этой важной для муравьиной семьи группе. Но в действительности, задача данного исследования шире, чем более глубокое познание рабочих специальностей в муравейнике. Трофобионты послужили моделью для выяснения механизмов появления специализации у муравьев.

В статье приведены данные по поведению муравьев-трофобионтов трех видов (Formica polyctena, Formica aquilonia, Formica pratensis), различных по экологии и численности, и собранные в течение всего вегетационного периода. Рыжие муравьи двух видов (F. polyctena, F. aquilonia) – это обитатели леса с миллионной численностью населения, луговые муравьи (F. pratensis) живут в безлесных участках, их семьи исчисляются десятками тысяч, редко до ста тысяч особей. По приведенным в статье данным можно составить представление о стабильности команд, стабильности специализации членов команды, о причинах появления команд и специализации в ней.

Команды трофобиотов преданы своей колонии тлей, то есть команда в течение всего активного сезона обслуживает одну и ту же колонию тлей. При этом число членов команды оставалось постоянным у всех трех видов. Только к осени, когда производительность тлей снижалась, команды «расходились» и численность их соответственно уменьшалась. У рыжих муравьев на одну тлю приходится в среднем три муравья, а у луговых одному муравью нужно заботиться о девяти тлях.

В команду рыжих муравьев набираются, как выяснилось, рабочие четырех специальностей: пастухи, сторожа, транспортировщики и разведчики. Пастухи ухаживают за тлями: постукивая тлей антеннами, заставляют их выделять капельки пади, которую они собирают и передают транспортировщикам. Транспортировщики переносят питательные капельки в муравейник. Сторожа охраняют колонии, эти профессионалы наиболее агрессивны. Координаторы или разведчики осторожны, склонны избегать опасностей, заняты поиском новых колоний тлей и могут уходить далеко от кормовой точки. Если разведчик находит бесхозную колонию, то может начать собирать падь до появления сторожей или пастухов, а если находит крылатую тлю, то ухаживает за ней до появления личинок, а затем приводит пастухов из соседних колоний тлей для начала работы на новом месте. Разведчиков среди трофобионтов меньше всех. Свою специальность участник рабочей команды не меняет, только разведчики выполняют разнообразные функции в связи с необходимостью ориентироваться по ситуации. Ближе к осени, когда команды расформировывались, с тлями оставались только пастухи, которые сами и переносили пищу в гнездо. Сбор пади требует специальных навыков, которыми плохо владеют сторожа и транспортировщики, видимо, поэтому присутствие пастухов необходимо и достаточно, а присутствие других профессий необходимо, но не достаточно.

У луговых муравьев среди трофобионтов обнаружилось две профессии – пастухи и сторожа. Транспортировщиков у них нет, пастухи и сторожа сами относят падь в муравейник. Сторожа у них умеют гораздо больше, чем аналогичные специалисты у рыжих муравьев: они часто сами собирают падь и, подобно разведчикам, обладают высокой поисковой активностью.

Теперь вспомним, что численность луговых муравьев на один-два порядка ниже, чем у рыжих лесных. Это означает большую нужду в пищевых ресурсах для рыжих муравьев. Узкая специализация повышает эффективность использования ресурсов целой семьей и эффективность энергозатрат для каждого муравья. Включение сторожей в команду увеличивает выживание тлей, так как сторожа активно отгоняют от тлей их естественных врагов – божьих коровок и их личинок и других насекомых. Это тоже в конечном итоге увеличивает количество пищи. Если пищи хватает, то можно не так рьяно заботиться о повышении производительности труда. Именно этим и объясняется меньшее число специальностей в рабочих командах лугового муравья и меньшее внимание, которое уделяется трофобионтами каждой отдельной тле. Когда же нужда в высокопроизводительном труде на пастбищах тлей к осени исчезает, то и команды трофобионтов распадаются: зачем же команде простаивать, когда можно заняться другими полезными делами. По-видимому, они переключаются на поиски и обработку другой добычи или иные виды деятельности.

В условиях сокращения пищевого ресурса при отсутствии альтернативных ресурсов, как это было смоделировано в лабораторных экспериментах, муравьи начинают гораздо активнее посещать тлей, появляется устойчивая охрана колоний. То же самое происходит и у других видов муравьев при возрастании численности: они увеличивают число посещений тлей, организуют так или иначе охрану их колоний. Но при снижении численности эта охрана снимается и число походов в колонии сокращается. Так что ограниченность пищевого ресурса, которая неизбежно возникает в семьях с высокой численностью, влечет необходимость интенсифицировать пищедобывательное поведение, и в результате формируются высокоспециализированные профессии. В таких семьях профессии стабильны, а специалистов широкого профиля немного.