

ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУРАВЬЕВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОСИСТЕМУ ЛЕСА

Карышева Ю.Д.

г. Череповец, Вологодская обл., МБОУ СОШ № 10 с углубленным изучением
отдельных предметов, 3 «А» класс

Научный руководитель: Косолапкина Н.Л., учитель начальных классов,
г. Череповец, Вологодская обл., МБОУ СОШ № 10

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://www.school-science.ru/0317/1/29172>

Актуальность темы

Почти каждый человек в своей жизни, так или иначе, сталкивался с муравьями. И это неудивительно – муравьи живут везде, за исключением Антарктиды. Их 12 000 видов и, по некоторым подсчетам, они составляют до четверти биомассы наземных животных! В чем же секрет этих удивительных существ?

Ответ прост – в продвинутой социальной организации. Эти маленькие насекомые строят муравейники, по внутреннему устройству сравнимые с огромными замками или городами, слаженно трудятся, обороняются от врагов или сами затевают войны, у них есть подобие сельского хозяйства и животноводства, продвинутая система коммуникации, в их мире каждый знает свое место.

Муравьи относятся к тем немногим живым существам, которые не только сами приспособляются к среде обитания, но и активно перестраивают окружающий мир применительно к своим нуждам, своим задачам. Они во многом похожи на людей.

Муравьи населяли нашу планету задолго до того, как появился человек. Они пережили динозавров и скорее всего, переживут и нас. Между нами больше 100 млн лет эволюции. Однако, несмотря на долгий период изучения муравьев, мы еще многого о них не знаем.

Цель работы: изучение особенностей жизнедеятельности муравьев и их влияния на экосистему леса.

Задачи:

- познакомиться с жизнью муравьев, особенностями их питания и общения;
- провести наблюдение за внегнездовой жизнедеятельностью муравьев;
- определить роль муравьев в экосистеме леса.

Объект исследования: жизнедеятельность муравьев.

Предмет исследования: рыжий лесной муравей *Formica rufa*.

Гипотеза: муравьи оказывают положительное влияние на лесную экосистему.

Практическая значимость работы: нами не только исследуются особенности жизнедеятельности рыжих лесных муравьев, выясняется их важная роль в природе, но и производится охранная деятельность муравейников.

Методы исследования:

- изучение литературных источников;
- полевые методы исследования (метод закладки пробных площадок, геоботанического описания, изучение почвы, измерение параметров муравьиных гнезд и протяженности троп с помощью рулетки);
- метод долговременного наблюдения;
- метод эксперимента;
- анализ, сравнение и обобщение результатов.

Оборудование, необходимое для исследования: 4 колышка, веревка, лопата, деревянная доска, рулетка, компас, почвенный термометр, универсальные индикаторы – тест – полоски, корректирующая жидкость, атлас – определитель.

Устройство муравейника

Все муравьи, обитающие у нас в стране, живут в гнездах. Строят они их на земле. Снаружи их можно заметить по кучкам земли. Иногда муравьи селятся и в гнилой древесине: пнях, колодах. [5]

Муравейник представляет собой сооружение из веточек, хвои ели, сосны, листьев. Здесь царит свой микроклимат – температура в муравейнике на 5 градусов выше окружающего воздуха. Муравьиная куча – сооружение не только наземное, но и подземное. Камеры, галереи, тоннели и коридоры пронизывают землю под муравейником, то причудливо переплетаясь, то разбегаясь в разные стороны. В гнезде есть свои склады продовольствия, мусорники, камеры

для муравьиной матки и даже ясли для разных возрастных групп. Все эти помещения постоянно перестраиваются муравьями – открываются новые камеры, замуровываются старые, откапываются новые коридоры, а старые перекапываются и забиваются наглухо. В гнезде все время кипит работа. Выполнение особью задач семьи – закон муравейника [3, с. 42].

Муравьиная семья

Все муравьи – общественные насекомые. Они живут семьями. В гнезде рыжего лесного муравья насчитывается от нескольких десятков до одного миллиона жителей. Муравьи имеют три основные касты: самцы, самки и рабочие особи, являющиеся бесплодными самками. [2, с. 38]

Между членами муравьиной семьи существует разделение функций. В зависимости от возраста, размера насекомые несут разную службу. Обычно молодые рабочие муравьи – няньки, они ухаживают за расплодом и самками, повзрослевшие муравьи – строители, старшие – добытчики пищи. А те, которые совсем «состарились» – сторожа и наблюдатели. Они охраняют входы и выходы муравейников [4].

Особенности общения муравьев

Все муравьи ориентируются в пространстве по наземным предметам, а также по солнцу. Особую систему восприятия окружающей обстановки создают обладающие запахом химические вещества – феромоны. Они выделяются железой внутренней секреции и воспринимаются другими муравьями как запах, играющий главную роль в организации колоний. Когда один муравей выделяет эту жидкость, другие муравьи посредством органов обоняния или вкусовых рецепторов получают сообщение и отвечают на послание. Все сигналы вырабатываются в соответствии с потребностями колонии [6, с. 36].

Переговариваются муравьи друг с другом соприкосновением антенн, расположенных на голове. Так они передают различную информацию на понятном лишь им языке. Причем система передачи данных у муравьев подчас превосходит по эффективности даже человеческое речевое общение. Муравьи мгновенно решают вопросы, на которые человеку понадобятся многие часы. [1, с.61]

Питание муравьев

Основу питания почти всех муравьев составляют два источника.

Первый – это насекомые. Муравьи охотятся или собирают уже мертвых насекомых (мух, стрекоз, жуков и т.п.)

Второй источник – это падь – сладкое выделение тлей. Связь муравьев с тлями – это яркий пример «сотрудничества» в мире животных. Тли снабжают муравьев пищей, а муравьи защищают их от врагов, переносят на свежие побеги растений, а иногда и уносят на зиму в муравейник. Помимо этого муравьи могут питаться соком растений, нектаром, грибами, семенами [2, с. 98].

Вся пища, которую собирают муравьи, переносится в гнездо и там распределяется между всеми членами семьи. Например, падь (муравьиное молочко) распределяется так: сначала падь набирается в зобик муравья. Затем, придя в гнездо, муравей становится в специальную позу, раскрывает челюсти и изо рта у него выступает капелька жидкости. К нему подходит один или несколько муравьев, которые выпивают эту капельку и вскоре вся пища перекачивается. Если в гнездо поступает много пищи, ее накапливают в зобиках определенной группы – хранителей. Это молодые и крупные муравьи. Таким образом, вся пища остается в семье. [3, с.129]

Значение муравьев в природе

Муравьи выполняют множество экологических функций. Они оказывают положительное влияние на почвообразовательные процессы: перемешивают почву, улучшают ее химический и механический состав. Прокладывая ходы, муравьи поднимают частицы почвы из нижних слоев в верхние. При этом улучшается доступ воздуха к корням. Полезное перемешивание почвы происходит постоянно, так как муравьи непрерывно перестраивают свои гнезда. В гнездах и вокруг них накапливается большое количество экскрементов, удобряющих почву. Установлено, что деревья, корни которых попадают в зону влияния гнезда муравейника, быстро разрастаются, используя накапливаемые под муравейником питательные вещества. Около муравейников гораздо лучше развит живой напочвенный покров: масса травостоя, например, вокруг муравейника выше в 5-8 раз. Здесь развивается растительность, требовательная к плодородию почвы. [8, с. 253]

Муравьи, поселяющиеся в древесине и включающие в гнезда старые пни, участвуют в разрушении омертвевшей древесины, ускоряя тем самым процесс ее разложения. Кроме того, насекомые собирают в муравейник древесные и травянистые частицы, веточки, хвою, чешуйки, где их разложение идет быстрее, чем на поверхности почвы.

Сам муравейник – общежитие не только для муравьев, но и сотен различных мелких животных – пауков, клещей, многоножек,

жуков, сверчков и гусениц. Их привлекают сюда быстрое разложение веществ, высокая рыхлость почвы, стабильная температура, подходящая влажность.

Значение муравьев в природе возрастает еще и из-за того, что они являются одним из основных звеньев трофических цепей экосистем. Они служат пищей для барсуков, лис, медведей, певчих птиц. Без муравьев невозможно нормальное развитие тетеревов и рябчиков [6, с. 120].

Птицы не только употребляют муравьев внутрь, но и используют «снаружи». Они принимают «муравьиный душ» – купаются в муравейниках, засовывают муравьев под крылья, дают о перья. Это освобождает птиц от паразитов.

Нельзя не отметить одну особенность муравьев. Они способны размножать тлей, выделяющих большое количество экскрементов. Муравьиная семья использует их для питания взрослых особей, охраняет тлей от врагов. Но вред, причиняемый муравьями, является незначительным по сравнению с приносимой ими пользой.

Муравьи – активные хищники. Они быстро переключаются на новые обильные источники пищи и таким образом могут подавлять вспышки размножения вредителей. Жители среднего муравейника способны за день уничтожить до двадцати тысяч вредителей. За один сезон активности муравьев лес очищается от пяти миллионов насекомых-вредителей [7].

Практическая часть

Исследования проводились в окрестностях поселка Суда Череповецкого района (в 40 км от Череповца). Время проведения исследования: июнь – август 2015 года.

Исследование 1. Закладка пробной площадки, ее описание

Оборудование: 4 колышка, веревка, компас, рулетка.

Для изучения лесного сообщества я выбрала участок леса, расположенный к юго-востоку от поселка.

Здесь была заложена пробная площадка размером 30×30 м²:

1. установила колышек № 1;
2. по компасу от колышка № 1 отмерила расстояние 30 м на север и поставила колышек № 2;
3. от колышка № 2 по компасу на восток отмерила расстояние 30 м и установила колышек № 3;
4. от колышка № 3 в направлении на юг отмерила расстояние 30 м и установила колышек № 4.
5. натянула между колышками веревку.

Описание пробной площадки:

Рельеф участка равнинный, климат – умеренно-континентальный с умеренно теплым летом и умеренно холодной зимой. Почва – дерново-подзолистая, супесчаная. Грунтовые воды залегают на средней глубине. Видовой состав растительного мира разнообразен. На участке I ярус принадлежит в основном хвойным, а также лиственным деревьям, II ярус представлен кустарниками и маленькими деревьями, III ярус – травы.

На исследуемом участке было обнаружено 7 муравейников: 4 крупных, 2-средних и 1 – малый.

Муравейники, построенные на освещенном месте, имеют сферическую форму, а в тени – высоко коническую. Состав куполов исследуемых муравейников в основном представлен мелкими веточками, стеблями и корнями трав, песчинками, хвоинками, кусочками древесины, сухими листьями.

Высота муравейников составляет от 0,35 м до 1,20 м, а площади оснований куполов от 0,38 м² до 2,83 м². Общее количество троп – 24.

Исследование 2. Изучение внегнездовой жизни муравьев

Оборудование: универсальные индикаторы – тест – полоски, корректирующая жидкость, рулетка, деревянная доска, Атлас – определитель.

Для проведения экспериментов по внегнездовой деятельности муравьев мной был выбран наиболее крупный муравейник № 3.

Эксперимент № 1.

Защитная реакция муравьев

Слегка пошевелив веточкой муравейник, я увидела, что потревоженные муравьи приняли оборонительную позу. Подержав над муравейником ладонь, почувствовала жжение и запах муравьиной кислотой, а подержав лакмусовую бумажку, обнаружила, что она стала красной.

Вывод: муравьи защищают себя и свое жилье с помощью муравьиной кислоты. Муравьиная кислота – это яд, которым муравьи защищаются и убивают добычу.

Эксперимент № 2.

Выявление способов общения муравьев с помощью феромонов и усиков

Подсадка муравьев из другого муравейника.

Я подсаживала муравьев на тропу рядом с муравейником и на муравейник (по 5 особей в каждом случае). Опознание чужака происходило только при непосредственном контакте особей (взаимное ощупывание усиками). Муравья, непосредственно вступавшего в контакт с чужой особью, поддерживали 2-3 муравья, находящиеся в непосредственной близости от зоны кон-

фликта. Чужая особь атаковала не всегда, в большинстве случаев, ей давали убежать. Чужих муравьев, посаженных на тропу, атаковали и уничтожили в 8 случаях из 10.

В 20 см от купола муравейника вне тропы, движение муравьев внешне более хаотичное, что до некоторой степени препятствует прямым контактам особей. Здесь было опознано и уничтожено 10% чужаков. При посадке особей из другой семьи на купол муравейника процент уничтоженных составил 50%.

Общение усиками.

Взяв осторожно одного из рабочих муравьев и обмакнув его брюшко в корректирующую жидкость (штрих), отправила обратно на поверхность муравейника. Один из его сородичей заметил «незнакомца» и засуетился – побежал сообщать всем о возможной опасности, передавая информацию с помощью усиков, скрещивая свои усики с усиками сородича: информация была передана и несколько муравьев побежали к «мнимому врагу». Подбежав к нему, незнакомец сделал несколько движений своими усиками и был узан своими сородичами.

Вывод: основной способ общения муравьев друг с другом – это особые химические вещества – феромоны, но общаются они также с помощью своеобразных антенн – усиков.

Эксперимент № 3.

Охотничий инстинкт и перемещение муравьев в пространстве

Я подкладывала добычу (комаров и гусениц) на определенное расстояние от тропы и от муравейника. Добычу, подложенную прямо на тропу или на муравейник, обнаруживали быстро и сразу несколько особей, а добычу, подложенную вне тропы или чуть поодаль от муравейника, обнаруживали только через несколько минут 2-3 рабочих муравья.

Вывод: чем ближе добыча от тропы или муравейника, тем быстрее и больше особей ее обнаруживают. Различия в сроках обнаружения у тропы объясняются различными расстояниями.

Эксперимент № 4.

Обнаружение препятствий

Положив доску на тропу в разные положения, я проверила реакцию муравьев. Ожидалось, что, новый субстрат, не имеющий запаха муравьиной тропы, вызовет исследовательскую реакцию, и на восстановление тропы будет затрачено какое-то время. Однако этого не произошло. Доску расположенную как вдоль, так и поперек тропы, муравьи проходили без задержки. Доску, поставленную на ребро, после кратковременного исследования муравьи обходили и возвращались на тропу.

Вывод: при использовании знакомой тропы насекомые используют не только обоняние, но и способность к ориентации. Древесные предметы, появляющиеся на тропах, большой неожиданностью не являются (запах древесины им знаком). Препятствия с высокими вертикальными стенками муравьи избегают, демонстрируя способность к навигации.

Эксперимент № 5.

Изучение муравьиных троп

При наблюдении за муравейником я изучила тропы, отходящие от него. Было обнаружено 5 троп. С помощью рулетки измерила их длину. Самая длинная тропа составляет 16,3м, самая короткая – 7,9м. Я заметила, что окончание тропы может быть на дереве, пне или земле. Основное назначение троп – это перенос корма и строительного материала. Данные наблюдений занесла в таблицу.

Вывод: большая часть троп, по которым осуществляется движение муравьиных потоков, относится к кормовым, поскольку по ним муравьи транспортируют пищу. Максимальное движение на тропах отмечается в дневное время. Тропы проложены в основном к стволам деревьев, имеющих следы повреждений различными вредителями. Следовательно, муравьи сохраняют прирост крон деревьев в очагах вредителей, повышают продуктивность леса.

Эксперимент № 6.

Количественный учет истребляемых муравьями насекомых

Для изучения количественного учета истребляемых насекомых была выбрана тропа № 5.

25 июля 2015 г. я собирала добычу муравьев на тропе в течение 15 минут три раза в день (утром, в полдень и вечером). Утром добыча муравьев составила 23 насекомых, из них 3 полезных, 17 вредных и 3 насекомых определить не смогла. Днем количество насекомых увеличилось до 45, из них вредных было 32, полезных – 7. Вечером добыча муравьев составила 28 насекомых, из них полезных – 4, вредных – 23, неопределенных -1. Данные занесла в таблицу.

Вывод: пик истребления насекомых приходится на полдень. Большинство истребляемых муравьями насекомых относится к вредным. Следовательно, муравьи снижают численность вредителей.

Исследование 3. Изучение влияния гнездостроительной деятельности муравьев на экосистему леса

Оборудование: почвенный термометр, лопата, универсальные индикаторы – тест – полоски.

Для изучения почвообразующей деятельности муравьев я сравнила почву вблизи и вдали от муравейника по следующим показателям – механический состав, влажность, температура, кислотность. Данные исследования занесла в таблицу.

По данным таблицы видно, что почва у муравейника более структурная, лучшего механического состава, более рыхлая, влажная, а, следовательно, и более плодородная. Температура почвы у гнезда выше, чем вдали. Это объясняется прежде всего тем, что внутри самого муравейника температура более высокая, чем снаружи, соответственно и почва также прогревается.

Вывод: в естественных биоценозах гнездостроительная деятельность муравьев имеет важное почвообразующее значение.

Заключение

В результате проведенного исследования я изучила особенности жизнедеятельности муравьев и их влияние на экосистему леса и пришла к следующим выводам:

Все муравьи – общественные насекомые. Они живут семьями в гнездах. Между членами муравьиной семьи существует разделение функций в зависимости от возраста и размеров. Основу питания муравьев составляют насекомые, выделения тлей, сок растений, семена, грибы и нектар. Общаются насекомые с помощью особых химических веществ – феромонов.

Муравьи защищают себя и свое жилище с помощью муравьиной кислоты. Оpozнание чужаков в муравейнике происходит с помощью ощупывания антеннами-усиками.

При передвижении по тропам насекомые используют не только обоняние, но и способность к ориентации. Основная часть муравьиных троп относится к кормовым и заканчивается на стволах деревьев, имеющих повреждения. Большинство насекомых, истребляемых муравьями – вредные.

Рыжие лесные муравьи являются неотъемлемым звеном в экосистеме леса. Они оказывают положительное влияние на почвообразовательные процессы, участвуют в разрушении омертвевшей древесины, повышают продуктивность леса, являясь основой биологического лесозащитного комплекса от насекомых – вредителей.

Таким образом, муравьи оказывают существенное положительное влияние на экосистему леса. Моя гипотеза подтвердилась.

Список литературы

1. Бакшт Ф.Б. Магнитные муравейники // Природа. № 7, 1990. – с.60-63
2. Гребенников В.С. Тайны мира насекомых. – Новосибирск: Новосибирское книжное издательство, 1990 – 272с.
3. Длусский Г.М. Муравьи рода формика. М.: Наука, 1967 – 236с.
4. Евтушенко С.А. Почты как люди. [Электронный ресурс]. – www.oracle-today.ru – статья в интернете.
5. Жизнь муравьев в муравейнике. [Электронный ресурс]. – novosteika.ru/stati/nauka/muravei.php – статья в интернете.
6. Захаров А.А. Муравей, семья, колония.- М.: Изд-во «Наука», 1978 – 142с.
7. Клуб любителей муравьев. [Электронный ресурс]. – www.antclub.org/morphology/anatomy
8. Халифман И. А. Муравьи. М.: Молодая гвардия, 1967 – 304с.