

Научно-исследовательская работа

## **БИОЛОГИЯ**

### **«МУРАВЬИ – ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАСЕКОМЫЕ»**

***Выполнила:***

***Гарипова Ляйля Илфаровна***

*учащаяся 7 класса*

*МБОУ «Тат.Янтыковская основная  
общеобразовательная школа»*

*Лаишевского муниципального района*

*Республики Татарстан*

***Руководитель:***

***Хафизова Гульсина Сильманфаризовна***

*учитель биологии*

*МБОУ «Тат.Янтыковская основная  
общеобразовательная школа»*

*Лаишевского муниципального района*

*Республики Татарстан*

Цель работы:

1. Изучение общественной жизни муравьев в лесу.
2. Выяснить роль муравьев в охране жизни леса

Гипотеза: «Здоров лес, где много муравейников»

Задачи исследования:

1. Изучить жизнь муравьев в лесу, ознакомиться со строением муравейника.
2. Выяснить роль муравьев в жизни леса.
3. Проведение простейших экспериментов по изучению особенностей поведения и жизни муравьев.

Предмет исследования: муравейник.

Объект исследования: рыжий лесной муравей.

Методы исследования: активное наблюдение за жизнью муравьев в лесу, проведение простейших опытов по выявлению особенностей их жизни и роли в жизни леса.

## **Содержание**

I. Введение.

II. Основная часть.

1. Муравейник. Рыжий лесной муравей.

2. Муравьи – общественные животные. Разделение труда в муравейнике.

3. Питание муравьёв: муравьи – санитары леса; симбиоз (трофобиоз) муравьёв.

4. Поведение, общение и ориентировка муравьёв в лесу.

5. Почвообразующая деятельность муравьёв.

6. Охранный статус муравья.

**7. Рекорд России – самый большой муравейник в Татарстане.**

III. Заключительная часть. Выводы о значении рыжего лесного муравья в жизни леса.

IV. Использованная литература.

V. Приложения.

## **Предисловие.**

У моего отца есть пасека. Пасека стоит в лесу. Летом я помогаю отцу на пасеке. Мы на пасеке проводим очень много времени. В свободное время я люблю бродить по лесу, наблюдаю за растениями и животными леса. Особенно мне нравится наблюдать за муравьями. Я могу часами стоять или сидеть около муравейника и наблюдать за жизнью этих маленьких тружеников.

## **I. Введение.**

Еще 1600 лет тому назад в древнем Китае народ широко применял муравьев для защиты садов от вредных насекомых. Существовала даже специальная профессия расселитель муравьев. Химические средства защиты деревьев от вредных насекомых, которые используются в последнее время, приносят лесу большой вред. Эти инсектициды одновременно с насекомыми-вредителями убивают и полезных насекомых леса. Ученые доказывают, где применялась химическая защита леса, начинается массовое размножение вредителей, о которых раньше люди ничего и не знали.

Во многих действиях муравьев мы можем найти подобие наших собственных дел и проблем. Муравьи относятся к тем немногим живым существам, которые не только сами приспосабливаются к среде обитания, но и активно перестраивают окружающий мир применительно к своим нуждам. Муравьи – общественные насекомые. В лесу живут разные муравьи, но среди них рыжий лесной муравей является настоящим защитником леса. Необходимы эти муравьи и в полезащитных лесополосах, в местах, где лес уничтожен и возобновляется молодой порослью.

**Актуальность** изучения данной темы состоит в том, в настоящее время человек, вовлекает муравьев в сферу своего непосредственного влияния. Интерес к муравьям сменился острой необходимостью разработки биологических основ охраны и использования полезных для человека видов и борьбы с вредными.

Муравьев изучают ученые различных специальностей: лесоводы и медики, химики и экологи, специалисты по проблемам управления, бионике и защите растений. Есть даже наука, которая изучает муравьев и называется она **мирмекологией**.

В некоторых участках леса муравьев очень много: чуть ли не через каждые двадцать-сорок метров расположены муравейники. В тех же лесах, где нет или мало муравьев, деревья страдают от насекомых-вредителей. Что же сделать, чтобы муравьи жили всюду в лесах и приносили пользу?

Для этого можно переселять муравьев с мест перенаселенных — на новые, необжитые участки. Но не так просто переселять муравейники. Это нужно делать очень осторожно, грамотно, так как лес нигде не пустует, и его территория занята различными жителями, готовыми постоять за свои владения.

**Цель моей исследовательской работы: изучить общественную жизнь муравьев и выяснить их роль в жизни леса.**

## **II. Основная часть.**

Появились муравьи на нашей планете 200 миллионов лет назад. Сначала это были подземные хищники, и лишь значительно позднее они освоили поверхность земли и забрались на деревья. Живут муравьи семьями, например, в гнезде рыжего лесного муравья бывает до 1 миллиона и больше жителей.

### **1. Муравейник. Рыжий лесной муравей.**

Муравейники, которые мы встречаем в лесу это гнезда рыжих лесных муравьев. Муравьи относятся к классу насекомых, отряду перепончатокрылых, подотряду стебельчатых, надсемейству муравьиных. Рыжие муравьи одни из самых известных насекомых на земле, заселяют практически всю сушу нашей планеты кроме Антарктиды. В моей работе речь идет о рыжих лесных муравьях, про тех, которые живут в наше время и приспособлены к нашему климату. Рыжие лесные муравьи самые полезные помощники леса.

Сообщество муравьев ученые рассматривают как «сверхорганизм», в котором ни одна часть не может жить без всех остальных. Муравейник - это одна огромная муравьиная семья, где дом они строят в почве из скелетов насекомых, листьев, песка, мелких камушков, палочек, делая постепенно возвышенность над землей. Муравейник очень сложное сооружение.

Конус муравейника, сложена из многочисленных хвоинок и палочек. Прежде всего, конус — отличная крыша, дождь скатывается по нему во все стороны. Не будь его, муравьиному жилищу не видать солнца, а муравьям не греться под его лучами. Чем гуще трава и больше падает тени на муравейник, тем конус

выше и как бы тянется к солнцу. Без солнца жизнь рыжего лесного муравья невозможна: он обязательно должен прогревать своих личинок и куколок. Для этого в солнечные дни их укладывают в самые верхние камеры, расположенные с южной стороны. Ну и, наконец, рыхлый конус — отличное летнее убежище для всех жителей семьи. В нем и воздух хорошо вентилируется, в зной не жарко, в заморозки — не холодно. Конус муравейника покоится на кольцевом вале из земли. Этот вал прорастает корешками растений, поэтому очень крепок и служит своеобразным фундаментом. Кроме того, если случится большой ливень, вода не просочится под конус, так как путь ей преградит, как дамба, кольцевой вал. Под конусом начинается переплетение норок-проходов, их еще можно назвать галереями, которые опускаются на глубину почти в полтора метра. Почва, пронизанная земляными ходами, всегда сухая, так как ее защищает от влаги конус. В земляных галереях и камерах муравьи зимуют. Как только наступает лето, они переселяются наверх, в конус, а зимовочные помещения пустуют до глубокой осени. Таким образом, муравьи имеют как бы две квартиры: зимнюю и летнюю.

Определённая температура в муравейнике поддерживается с помощью самих его жильцов. Рабочие муравьи, понежившись на солнце минут десять, бегут внутрь муравейника и там остывают. Благодаря солнечным процедурам в прохладное время в муравейнике на 5-10<sup>0</sup> теплее, чем на улице. Температуру же они меряют усами, которые чувствуют перепад всего в 0,25<sup>0</sup> С.

Муравейник не оканчивается в муравьиной куче. У него тысячи ходов под землей. Эти ходы могут уходить на глубину 1-2м и заканчиваются широкими полостями. Одни используются как место свалки, в других развивается молодёжь, третьи служат местом зимовки муравьёв. Температура в таких полостях – зимовках не опускается зимой ниже +5 градусов. И когда наверху свирепствуют морозы, муравьям не страшно и не холодно в своем доме.

Муравьи очень не любят сырость, поэтому постоянно перекалывают, перетряхивают «убранство» своего дома. **Мне удалось это проверить**

**проделав эксперимент №1, №2.**

**Эксперимент №1.** Мы с отцом покрасили красной краской некоторую часть поверхностного слоя муравейника. На следующий день прошел дождик. Мы подумали, неужели дождик смыл краску? Но через несколько дней краска вновь появилась.

**Вывод.** Муравьи постоянно переворачивают весь строительный материал своего дома для защиты от плесени.

**Эксперимент №2. Наблюдение за муравейником после дождя.**

После дождя вскоре прорвались тучи, заголубело небо, лучи солнца глянули на землю, засверкали росинки на травах. Муравейник стал оживать. На его вершине снова закопошились муравьи. Но сейчас не увидеть ни строителя, ни охотника. Все заняты тщательным туалетом, чистят усики, разглаживают ногами щетинки на теле. Муравьи всегда внимательно следят за чистотой. А после дождя муравьи занимаются туалетом дольше обычного. Весьма вероятно, что чистота волосков имеет большое значение. Ведь они — не только защита от механических повреждений. С помощью волосков муравьи и слышат, улавливают запахи.

**Вывод.** После дождя муравьи занимаются туалетом, особенно тщательно чистят усики, так как чистота волосков для муравья имеет большое значение в их жизни.

## **2.Муравьи – общественные животные. Разделение труда в муравейнике**

Семья – основная форма существования общественных насекомых. Состоит из самки, самца и бесполой особи - рабочих. Самки – царицы крупнее рабочих муравьев, они никогда не покидают гнездо. Их основная функция – откладка яиц. Первая партия молодежи превращается только в крылатых самцов и самок, которые недолго, всего 2-3 недели, живут в муравейнике, а затем дружно вылетают, спариваются и основывают новые гнезда. После роения самцы муравьев погибают. Из всех последующих кладок в муравейнике появляются только рабочие особи. Рабочие муравьи – это бескрылые недоразвитые самки, не способные к размножению. У рабочих муравьев голова

и грудь красновато-бурые, брюшко черноватое, блестящее. Длина тела от 4 до 9мм. Именно рабочих муравьев мы видим на муравейнике в огромном количестве.

В муравейнике всегда царит деловое оживление, какая жажда жизни! Семья наших обычных рыжих лесных муравьев при благоприятных условиях может существовать 90 – 100 лет.

Между рабочими муравьями существует разделение труда. Только что появившиеся рабочие муравьи – это няньки, занимающиеся уходом за личинками и кормлением цариц. Рабочие муравьи старшего возраста выполняют разнообразные работы: разделяют принесенную добычу, убирают мусор, надстраивают гнездо. Затем они становятся фуражирами. Среди фуражиров одни специализируются на охоте, другие на добыче сладкой пищи, третьи таскают материал для надстройки гнезда. Наиболее крупные рабочие муравьи защищают муравейник – это солдаты.

У рыжих лесных муравьев каждый фуражир начинает свою внегнездовую деятельность на периферии охраняемой территории. В дальнейшем он постепенно переходит на все более близкие к гнезду индивидуальные поисковые участки, а заканчивает этот путь на куполе, где муравей несет службу в качестве наблюдателя.

К ночи активность рыжих муравьев постепенно падает. Но еще в наступившей темноте многие муравьи занимаются различными делами. Ночью жители муравейника, утомленные дневными заботами, погружаются в сон. Пробуждение наступает с первыми лучами солнца и происходит гораздо дружнее, чем отход ко сну.

Мне удалось это проверить, проделав эксперимент №3.

### **Эксперимент №3. Наблюдение за разделением труда среди муравьев.**

Ночью, мы с отцом подошли с фонарем к муравейнику и застали на нем несколько муравьев. Это, наверное, были сторожа. Их обязанность не только охранять входы муравейника от непрошенных гостей, но и вовремя поднять тревогу в случае бедствия. Вечером, когда конус постепенно пустеет, иногда

можно увидеть, как из входов появляются муравьи, которые несут в челюстях своих товарищей. Побродив по поверхности жилища, они выпускают ношу и уходят обратно. Принесенный наверх муравей некоторое время лежит неподвижно со скрюченными ногами, как мертвый, потом поднимается на ноги и начинает заниматься туалетом. Прежде всего, специальным гребешком на передних ногах муравьи тщательно чистят усики, а затем все тело. После туалета муравей не спеша начинает бродить по крыше своего дома.

**Вывод.** Ночной муравей на конусе муравейника - это охранник и остается он на ночь сторожить муравейник. Днем он спал, теперь охраняет свой дом от нежеланных гостей – врагов.

### **3. Питание муравьев: муравьи – санитары леса; симбиоз (трофобиоз) муравьев.**

Рыжие лесные муравьи используют в основном белковую пищу (других насекомых, которых убивают и приносят в муравейник) и углеводную (сахаристые выделения растений, вытекающий древесный сок и особенно богатые сахаром выделения тлей). Поэтому муравьи разводят тлей, оберегают и охраняют их. Это пример типичного симбиоза. Большую часть белковой пищи муравьи скармливают плодящимся самкам и личинкам, углеводной питаются рабочие муравьи. Если первые 5 дней личинку кормят твердой пищей, из неё появится солдат, если жиденькой – вылупится рабочий муравей. Для муравьев характерен обмен пищи, который называется трофоллаксис. Трофоллаксис позволяет и няньке и землекопу не отрываться от своих полезных занятий на поиск корма – о нём позаботятся другие.

Рабочие – фуражиры рыжих лесных муравьев, задача которых – добывание пищи. В книгах написано, что в течение лета муравьи приносят в гнездо 3 000 000 – 8 000 000 различных насекомых, около 20 ведер сладких соков, в основном выделений тлей, и 40 000 – 60 000 семян различных растений, которые также употребляют в пищу. В летние дни масса насекомых, приносимых в муравейник, может достигать 1кг. Учеными подсчитано, что муравьи среднего муравейника защищают от вредных насекомых 0,25га леса, а

крупного – до 1 - 4га.

Муравьи добывают в первую очередь тех насекомых, которые размножаются в лесу в массовых количествах. Массовыми насекомыми являются вредные насекомые – гусеницы бабочек, ложногусеницы пилильщиков, которые объедают листву и хвою.

#### **4. Поведение, общение и ориентировка муравьев в лесу.**

Муравьи имеют высокоразвитые отношения не только друг с другом, но и с другими насекомыми, грибами, бактериями, растениями. Общаются муравьи, с помощью 1000 феромон, которые они различают с помощью усиков. Муравьев можно назвать долгожителями среди насекомых. Самки живут около 20 лет. А скромный рабочий муравьишка трудится не «покладая ног» около семи лет. Кто-то из них всю жизнь «разводит» грибы, кто-то «доит» тлей или «нянчит» куколок. Все эти особенности поведения в основном запрограммированы генетически, управляются наследуемыми рефлексамии, т.е. являются инстинктивными. При общении друг с другом муравьи используют разнообразные сигналы, в основном путем прикосновения друг к другу усиками, ногами, головой. Используются также и химические сигналы. Разыскивая дорогу к гнезду, рыжие лесные муравьи пользуются «языком запахов». С помощью обоняния муравьи отличают своих сожителей по гнезду от «чужаков».

Замечено, что в различных случаях муравьи по – разному трогают, ощупывают, ударяют друг друга усиками и соответственно изменяют свое поведение. Они как бы объясняются своеобразными жестами.

Известный советский энтомолог Павел Иустинович Мариковский подметил у муравьев более двух десятков сигналов: «Чужой запах!», «Кто ты?», «Внимание!», «Дай поесть!», «Берегись!» и другие.

При использовании химических сигналов муравьи принимают оборонительную позу: поднимаются высоко на задних лапках и направляют конец брюшка вперед. И сразу чувствуется резкий запах: это муравей выбрызнул жидкость, состоящую из муравьиной кислоты и вещества тревоги.

На дорогах, по которым они бегут из муравейника к муравейнику, муравьи выделяют другие, так называемые следовые вещества, которые позволяют им не сбиться с дороги.

Все муравьи из одного гнезда имеют общий запах, позволяющий им узнавать друг друга и не допускать муравьев из чужих гнезд в свои гнёзда. Достижения одного муравья быстро делаются достоянием всей семьи. У них существует совершеннейшая система передачи информации (например, с помощью усиков).

#### **Эксперимент №4. Наблюдение за ориентировкой муравьев.**

**4.1.** Я взяла муравья с тропы, ведущей к муравейнику, и посадила его на расстоянии 2 метров от этой тропы на землю. Муравей долго и хаотично блуждал в течение 5 минут, пока не наткнулся на другую тропу. По ней он сразу же направился к муравейнику. Муравья я руками не трогала, работала только палочкой.

**Вывод.** Муравьи ориентируются по запаху феромонов, которые они выделяют сами на тропы, по которому они ходят.

**4.2.** Далее, я палочкой провела поперёк муравьиной тропы, стерла верхний слой земли.

Муравьи беспомощно стали метаться назад и вперёд, не зная куда идти. Движение на этом участке муравьиной тропы нарушилось.

**Вывод.** Муравьи двигаются по проложенным своими сородичами тропам, ориентируясь по запаху.

**4.3.** В муравьиной тропе верхний слой земли я нарушила сразу в двух местах.

Муравьи находились как бы в заключении, никак не могли находить дорогу к муравейнику. Пришлось с помощью палочки помочь муравьям найти дорогу

**4.4.** Не нарушая поверхностный слой земли, я слегка прикоснулась пальцами к муравьиной тропе на несколько секунд.

Даже от такого прикосновения наблюдалось замешательство муравьев и нарушение движения, видимо этому способствовал запах пальцев моих рук,

которое передалось почве при соприкосновении.

**Выводы.** Муравьи ориентируются в лесу с помощью обоняния, используя специальные вещества – феромоны, запах которых не дает им заблудиться и сбиться с пути, помогая находить дорогу к родному дому – муравейнику. Если муравей находится на своей территории, он рано или поздно найдёт дорогу к дому. А вот если он уйдет далеко от дома и придёт к другому муравейнику, скорее всего в свою семью его уже не примут, так как у него будет «чужой запах». Муравей может погибнуть. Об этом говорят результаты следующего опыта.

#### **4.5. Узнают ли муравьи своего.**

Взяла рыжего лесного муравья палочкой и посадила в другой муравейник.

А) Первый муравей тотчас подвергался нападению со стороны хозяев, значит это был чужой.

Б) На второго муравья не нападали, значит этот муравей из их семьи.

**Вывод.** Муравьи отличают обитателей своего муравейника от пришельцев того же вида.

**Никогда нельзя трогать муравьев руками, запах человека останется на теле муравья и его могут не пустить в свой же муравейник.**

#### **4.6. Способны ли муравьи видеть движение крупных предметов.**

Я тихонько подошла к муравейнику, склонилась над ним. Меня сразу заметили, сотни голов повернулись в мою сторону, а самые смелые подогнули брюшко и готовились к нападению. Вот уже кто-то не выдержал, пустил кислоту из ядовитого аппарата. Пример дан, и полетели кверху струйки яда. Сильно запахло муравьиной кислотой. Но постепенно все успокоилось, и никому не стало дела до меня, усевшегося на походном стульчике перед муравейником. Правда, кое-кто не сводит глаз с меня, и застыл в боевой позе, да возле ног собралась кучка защитников, и некоторые начали карабкаться кверху по моим ногам. Я встала, помахала белым сачком, и многие на муравейнике тревожно взметнулись. Помахивая белым сачком и постепенно отходя, я решила примерно определить наибольшее расстояние, на котором

муравьи способны улавливать движение крупных предметов. В трех метрах муравьи отлично видят движение сачка и настораживаются. В четырех метрах сачок плохо различим, но отдельные муравьи его все же замечают. В пяти метрах почти никто не реагировал на сачок.

**Вывод. Муравьи видят предметы на расстоянии до 5 метров.**

**5.Взаимоотношения рыжего лесного муравья с другими обитателями леса.**

**Почвообразующая деятельность муравьев.**

Муравьи разводят и охраняют тлей. Для растений тли безвредны, сахаристая падь – выделение тлей – служит важным источником питания для 300 видов насекомых, например, наездников и мух-тахинов.

Возле муравейников особенно густо растут травы: часто они обступают жилище этих насекомых плотным кольцом. Дело в том, что у твёрдых семян некоторых лесных растений имеются сочные придатки – выросты, богатые вкусным и питательным маслом. Для муравья это лакомая пища. Заготовив семена впрок, муравьи постепенно объедают с них придатки, а недоступные из-за твёрдой оболочки семена время от времени вместе с прочим мусором выбрасывают на поверхность. Семена прорастают рядом с муравейником, и появляются заросли трав. В наших лесах муравьи чаще «сеют»: подснежники, медуницу, звёздчатку, чистотел. Учёные подсчитали: одна муравьиная семья может перетаскать за лето в свой муравейник до 40 тысяч различных семян.

Обогащая травяной покров леса, муравьи способствуют размножению насекомых - опылителей, а также наездников, кормящихся нектаром и пылью цветов. Чем богаче травяной покров в лесу, тем лучше почва. Улучшают её муравьи, перемешивая почву, обогащая её органическими веществами, открывая их доступ к корням деревьев, прорывая глубокие ходы в земле.

Сооружая гнездо, муравьи оказывают серьезное воздействие на почву, где строятся гнезда большинства видов этих насекомых. Почвообразующая деятельность муравьев складывается из следующих факторов: перемешивания почвы, изменения механического состава, изменения химического состава почвы. Перемешивание почвы происходит при рытье ходов, при котором

муравьи поднимают частицы почвы из нижних горизонтов на поверхность. Одновременно улучшается доступ воздуха к корням растений.

#### **6. Охранный статус муравьев.**

Рыжие лесные муравьи включены в «Красный список угрожаемых видов» международной Красной книги Всемирного союза охраны природы, как близкий к переходу в группу угрожаемых.

#### **7. Рекорд России – самый большой муравейник в Татарстане.**

Наибольшая высота муравейника в России 220 - 235 см, диаметр около 440 см зарегистрирован в Книге рекордов России 12 июля 2020 года. Этот муравейник обнаружен в лесах деревни Трыш Сардекбашского сельского поселения Кукморского района Республики Татарстан журналистом «Татаринформ» Рамисом Латыповым.

#### **IV. Заключительная часть. Выводы о значении рыжего лесного муравья в жизни.**

Влияние муравьев на окружающую среду, несомненно, благоприятное. Это воздействие наиболее полно изучено в лесу на примере рыжих лесных муравьев. В результате многолетнего положительного влияния этих муравьев на лес увеличивается продуктивность основного яруса деревьев и всего насаждения в целом, а также повышается биологическая устойчивость лесов.

Результаты воздействия рыжих лесных муравьев на лес очень многообразны.

**В результате выполнения данной исследовательской работы я сделал следующие выводы. Если в лесу достаточное количество муравейников, то в таком лесу:**

- 1.** Снижается численность насекомых-вредителей; сохраняется прирост крон деревьев в очагах вредителей; повышается продуктивность леса; повышается биологическая устойчивость лесных насаждений; уничтожаются вредители хвои и листвы.
- 2.** Почва обогащается гумусом, микроэлементами в доступных для растений формах; увеличивается численность насекомоядных птиц; увеличивается численность промысловых птиц; возобновляются

требовательные к почве лесные породы.

Рыжие лесные муравьи уже в течение ряда лет используются в практике защиты леса. Отрабатываются методы переселения муравейников и накапливаются данные об особенностях взаимодействия муравьев с отдельными вредителями в различных условиях. Муравьи являются фактором повышения продуктивности леса. Все это показывает, что необходимо более осознанно отнестись к этим полезным насекомым и разработать обоснованную и рациональную программу их комплексного использования на благо человека. Муравьи – важнейшая и необходимая составляющая лесной фауны, так как они выполняют множество экологических функций.

Лес, где процветают муравьи, здоровый и сильный, он богат грибами и ягодами. Муравьи собирают насекомых на земле, в траве и в корнях деревьев. За день население большой колонии может уничтожить до 100 тысяч насекомых.

Во многих лесных хозяйствах лесники специально огораживают муравейники, чтобы их не разрушили вездесущие туристы. Как видим, от муравьев много пользы, поэтому, чтобы сохранить этих удивительных насекомых, в первую очередь нужно сохранить их дом – муравейник! Ведь, чтобы восстановить муравейник нужно много времени и сил, а если разрушение сильное, муравьиная семья может не справиться с такой задачей и погибнуть! Живые существа в большинстве своем беззащитны перед человеком, поэтому нужно бережно относиться к окружающему нас миру, ко всем обитателям живой природы, ведь от нашей экологической культуры зависит жизнь на нашей прекрасной планете Земля.

### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Акимущкин И.И., «Мир животных», 1975 г.
2. Балаян В.М., «Химический язык насекомых», 1981 г.
3. Мариковский П., «Муравьи, кто они?», 2007 г.