МБОУ «Северская средняя общеобразовательная школа»

Ключевского района Алтайского края

Влияние рыжих муравьёв на развитие сосны обыкновенной.

 Исследовательская работа

 Автор: Кваша Карина, ученица 7 класса

 Научный руководитель:

 учитель биологии Горбачёва Е.К.

с. Северка 2022

Оглавление

Введение…………………………………………………………………….…….3

Глава 1. Литературный обзор………….…………………………………………4

 1.1. Муравьи и вредные насекомые……………..………………………..4

 1.2. Муравьи и тля….…………………………………….………………..7

 1.3. Муравьи и человек…………………………………………………....8

Глава 2. Основная часть……………………………….………….……………...10

 2.1. Материал и методика исследования ……………………………….10

 2.2. Результаты и их обсуждение………………………………………..12

 2.3. Выводы…...……………………………………………………………14

Используемая литература…………………………………………..…………….15

Введение

Я живу в с. Северка в непосредственной близости к лесу и имею возможность очень часто посещать его. Всякий раз, когда заходишь в лес, хочется узнать о нём что-то новое. В нашем сосновом бору не очень много представителей флоры и фауны, но некоторые места в лесу меня просто завораживают. Я говорю о муравейниках. Вряд ли найдется человек, который хотя бы раз не останавливался возле муравейника, слегка заколдованный таким далеким и в то же время необъяснимо близким нам миром насекомых. Во многих случаях интерес человека к муравьям объясняется той важной ролью, которую они играют в природе. В современной литературе о муравьях написано очень много. Изучив многие источники по данному вопросу, мы решили исследовать значение муравейников для нашего леса и условия их наивысшей активности.

Мы выдвинули гипотезу, что рыжие лесные муравьи влияют на развитие сосны обыкновенной.

Цель нашей работы:

Определить влияние муравьёв на качество и развитие древостоя.

Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

• определить условия активности муравьёв;

• выявить кормовой рацион рыжих лесных муравьёв;

• определить влияние муравейников на развитие сосны обыкновенной.

Объект исследования: Рыжие лесные муравьи.

 Предмет исследования: Влияние рыжих муравьёв на развитие сосны обыкновенной.

Методы исследования:

•

• Сравнение;

• Анализ.

  Актуальность исследования:

Всем известно, что насекомые-вредители наносят значительный урон лесному хозяйству. Опыт показывает, что рыжие лесные муравьи являются надежными защитниками леса и могут иногда успешно заменять химические средства борьбы с насекомыми-вредителями. Наши исследования о влиянии муравьев на развитие сосны обыкновенной могут быть полезными как на уроках биологии, экологии, так и для специалистов лесного хозяйства.

Глава 1. Литературный обзор

1.1. Муравьи и вредные насекомые

Все живое связано с окружающей средой и оказывает на нее определенное воздействие. Малочисленные, с ничтожной плотностью поселения виды лишь в исключительных случаях могут сколько-нибудь заметно повлиять на биоценоз. Чем многочисленнее вид, выше численность и биомасса на единицу площади, тем значительнее его биоценотическая роль. Муравьи слишком заметный элемент любого биоценоза, поэтому роль их всюду весома и даже существенна по многим параметрам. Это и хищничество, и почвообразование, и разведение тлей и других сосущих насекомых (трофобиоз), и распространение семян (мирмекохория), и разведение грибов на основе срезанной листовой массы, и поселение в человеческих жилищах и рядом с ними (синантропия), и распространение болезней, и иногда смертельные ужаления и много чего Рабочие - фуражиры рыжих лесных муравьёв, задача которых - добывание пищи, в течение лета 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 1 кг. Учеными подсчитано, что муравьи среднего муравейника защищают от вредных насекомых 0,25 га леса, а крупного - до 1-4 га. В добыче муравьев преобладают вредные насекомые. Во время массового размножения вредители в добыче муравьев составляют 90% и более[2].

 Обычно успешность охоты муравьев оценивают по числу приносимых в гнездо насекомых. Однако работа, которую недавно провела под Красноярском В. К. Дмитриенко, показала, что при таком методе учитывается лишь часть истребленных муравьями насекомых. Нападая на различных беспозвоночных, муравьи далеко не всегда тут же овладевают добычей и транспортируют ее в гнездо. Часть насекомых все-таки ускользает от охотников, или муравьи теряют к ним интерес. Но оказывается, что даже непродолжительного контакта гусеницы с фуражирами рыжих лесных муравьев или единственного укуса достаточно, чтобы у гусениц в дальнейшем пропадал аппетит, снижался вес, затягивалось развитие и повышалась смертность. Уже при трехминутном контакте с фуражирами малого лесного муравья погибают все гусеницы непарного шелкопряда. Из гусениц сибирского шелкопряда, контактировавших с муравьями, окукливается не более 10%. Бабочки выходят только из 50% куколок (5% от исходной численности). Небольшие гусеницы и личинки погибают после менее продолжительного воздействия муравьев. Таким образом, число погибших от муравьев вредителей значительно превышает число приносимых в муравейник насекомых. Большинство муравьев охотятся на различных беспозвоночных, используя добываемую таким путем белковую пищу для выкармливания молоди. Многочисленная молодь требует огромных количеств пищи, что вынуждает фуражиров неустанно искать добычу[1].

Значение хищничества муравьев для популяции насекомых-жертв зависит от размеров семей и плотности поселения различных видов муравьев. Некоторые муравьи как хищники могут подавлять размножившийся вид жертвы на контролируемых муравьями территориях. Этому способствует установленное Г.М. Длусским явление реактивности муравьев на пищу. Суть его сводится к переключению фуражиров на добычу, ставшую наиболее массовой. А ведь именно в случае массового размножения насекомое-фитофаг и становится вредителем. В этом случае оно приносит ущерб лесу или сельскохозяйственным растениям, а значит - хозяйственным интересам человека[3].Многочисленными исследователями на позвоночных животных показано, что хищники, как правило, способствуют оздоровлению популяции жертвы, поскольку изымают наиболее слабых, больных, малоподвижных животных. В некоторых выступлениях данный принцип механически переносится и на муравьев. Это ошибочная позиция, так как она не учитывает особенности поведения муравьев-охотников. Дело в том, что муравьи охотятся почти исключительно на подвижную добычу, неподвижных насекомых они обычно не замечают, т. е. больные (малоподвижные) и мертвые насекомые становятся добычей муравьев в последнюю очередь (обычно при недостатке здоровых). Это относится ко всем хищным муравьям.

 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. Опосредованное влияние муравейника: снижение численности стволовых вредителей; увеличение прироста древостоя; повышение продуктивности охотничьих угодий; сохранение прироста крон деревьев в очагах вредителей; повышение продуктивности леса; повышение биологической устойчивости насаждений.

Даже при непосредственном взаимодействии с вредителями роль муравьев выходит за рамки прямого хищничества. Крупные насекомые изгоняются муравьями с охраняемой территории: отмечено, что муравьи нападают на бабочек, производящих яйцекладку; в результате количество яиц, отложенных вблизи муравейников, уменьшается. Кроме того, муравьи способствуют распространению среди вредителей различных заболеваний, так как ослабевшие после нападения муравьев гусеницы становятся более восприимчивыми к болезням[5].

Рыжие лесные муравьи обеспечивают сохранность насаждений от повреждения таких хозяйственно важных хвое- и листогрызущих вредителей, как сосновая совка, сосновая пяденица, зимняя пяденица, малый еловый пилильщик, рыжий сосновый пилильщик, обыкновенный сосновый пилильщик, ткач-пилильщик, березовый пилильщик, сосновый коконопряд и др. Активно уничтожают рыжие лесные муравьи гусениц дубовой зеленой листовертки, монашенки, непарного шелкопряда, совки-лишайницы, лиственничной минирующей моли и многих других[6].

1.2. Муравьи и тля.

 При оценке деятельности муравьев очень важно соотносить пользу, которую они приносят, поедая насекомых, и вред, наносимый ими в результате охраны тлей. В лесах польза от уничтожения насекомых муравьями весьма велика. Известный энтомолог И.А. Халифман в своих исследованиях доказал, что муравьи в первую очередь охотятся на тех насекомых, которые имеются в больших количествах.

Им гораздо выгоднее "специализироваться" на добывании определенного типа добычи, ведь при этом на охоту тратится меньше времени, и она бывает более эффективной. В результате, как только начинается массовое размножение каких-либо гусениц или личинок пилильщиков, муравьи переключаются на питание почти исключительно ими одними и таким образом в самом начале могут погасить очаг массового размножения вредителя[1]. В то же время тли, которых муравьи разводят в лесах, особенно в хвойных, практически не причиняют вреда деревьям. Наблюдение за такими деревьями в течение 10 лет не показало снижения их прироста по сравнению с деревьями, на которых не было тлей. Более того, падь тлей служит источником пищи не только для муравьев, но и для паразитических мух и наездников, которые, как и муравьи, принимают участие в истреблении вредных насекомых [7].

1.3.Муравьи и человек

 Рыжих лесных муравьев уже в течение ряда лет используют в практике защиты леса. Проведение комплексных мероприятий по биологической защите лесных насаждений от насекомых-вредителей связано с повышением биологической устойчивости древостоев и созданием в лесных массивах стабильной плотности полезных видов, позволяющей контролировать численность основных вредителей леса и обеспечивать благополучное состояние насаждений. Известно, что слабой стороной большинства используемых в настоящее время биологических средств борьбы с вредителями леса (паразитические насекомые, микробиологические препараты) является разовость их воздействия. Фактически они действуют как биоинсектициды. Кроме того, степень эффективности этих средств жестко связана с точным соблюдением фенологических сроков, что далеко не всегда осуществимо на практике. В крупных очагах и резервациях вредителей, где требуется постоянное регулирующее воздействие на плотность вредной энтомофауны,
применение «биоинсектицидов» ограниченно и недостаточно эффективно. Только создание устойчивой и саморазвивающейся системы биологических регуляторов численности вредителей может обеспечить достаточную и экономически оправданную защиту насаждений. Тимофеев А.Н. в своей статье «Биоэкологические исследования школьников» писал, что в настоящее время отрабатываются методы переселения муравейников и накапливаются данные об особенностях взаимодействия муравьев с отдельными вредителями в различных условиях. Без этого, так же как без знания биологии самих муравьев, невозможно их успешное использование. Одновременно выявляются другие перспективные для защиты леса виды, изучается их биология, ведется поиск путей расселения.

 Количество муравейников повсеместно уменьшается. Основной причиной такого сокращения является человек. Огромный ущерб наносят муравьям сплошные рубки леса, при которых, как правило, уничтожаются все имевшиеся там муравейники. Даже при рубках ухода за лесом разрушается значительная часть гнезд. Муравейники уничтожают браконьеры ради куколок, разрушают туристы и другие отдыхающие. Катастрофически падает численность муравейников вокруг крупных городов и других населенных пунктов, вдоль дорог и туристических маршрутов. Для расселения нужна база - крупные гнезда, откуда можно взять искусственные отводки, но эту базу мы сами подрываем. Разрушения муравейников человеком в ряде областей сводит на нет все усилия лесоводов по их расселению.

Значит, использование муравьев невозможно без их охраны, без изменения отношения к ним со стороны хозяйственных органов и всего населения. Охрана муравьев должна стать эффективной уже сейчас, не дожидаясь занесения рыжих лесных муравьев в «Красную книгу».

 Обеспечить жизнеспособность и продуктивность леса невозможно без охраны муравьев. Если лишиться этого звена – значит оборвать естественные связи, которые поддерживают благополучие леса, ослабить биогеоценоз, затормозить его развитие; навредить популяциям полезных насекомых и птиц, открыть дорогу вредителям[6].

Глава 2. Основная часть

2.1. Материал и методика исследования

Для исследования мы выбрали участок №1 – на окраине леса, вблизи работающего предприятия и участок №2, находящийся в глубине леса. На участке №1 мы обнаружили 3 муравейника, а на участке №2 – 5. Если сравнить муравейники, то на участке №1 они невысокие, расположены недалеко друг от друга, а в глубине леса муравьиные гнёзда одиночные, высокие и объёмные. Они сооружены у основания стволов крупных сосен или возле пней. Нужно отметить, что все муравейники находятся в плотном окружении сосны обыкновенной. Мы решили выяснить, с чем это связано. Это муравьи строят свои гнёзда вблизи деревьев, или сосны развиваются быстрее и лучше возле муравейников?

 Свои исследования мы начали в апреле и проводили их поэтапно. В апреле измерили диаметры стволов, длину побегов молодняка сосны обыкновенной, растущего вблизи муравейников и на расстоянии 80 метров от них на участках №1и №2. Для измерения брали по 5 экземпляров сосны обыкновенной с диаметром равным 100мм. Измерения проводили с целью изучения прироста побегов и диаметра ствола за период с апреля по сентябрь. В сентябре проводили измерения повторно. Для определения прироста диаметра ствола использовали формулу L=πD , отсюда D=L/π, где L - длина окружности ствола, D -диаметр ствола.

Результаты отражены в диаграмме №1.

 Для определения состояния древостоев использовали методику Колчанова И.А**., изложенную в «Практических работах школьников по экологии» А.В. Присного.**

С целью определения интенсивности годового прироста побегов измерили расстояние между узлами на побегах **сосен, растущих** **вблизи муравейников и** **в 80 м от них. Измерения проводили** в апреле и сентябре. Результаты отражены в диаграмме №2.

Начиная свои исследования, мы выяснили, что муравьи в первую очередь охотятся на тех насекомых, которые имеются в больших количествах. В результате, как только начинается массовое размножение каких-либо гусениц или личинок пилильщиков, муравьи переключаются на питание почти исключительно ими одними и таким образом в самом начале могут погасить очаг массового размножения вредителя[1]. В нашем лесу массовыми насекомыми являются такие вредители, как сосновая пяденица, сосновая совка, сосновый коконопряд. По определителю мы выяснили внешний вид этих насекомых. Взрослая гусеница сосновой пяденицы бывает в длину до 3 см, зелёная с 5 беловатыми продольными линиями. Крупные гусеницы соснового коконопряда (до 10 см в длину) серого цвета, с красноватыми волосками и двумя темно-синими вырезами на 2-м и 3-м грудных кольцах; на брюшных кольцах находится по 1 или по 2 темных пятна с более светлой серединой. Окраска гусеницы, так же как и бабочки, довольно сильно варьирует и, кроме того, меняется с возрастом гусеницы. Гусеница сосновой совки длиной 30-40 мм, зеленая с белыми полосами, брюшная сторона зеленая с белой полосой посередине[4].

Определили сроки наблюдений за муравьиной охотой на них. Это период с июня по август, т.к. в это время вредители наиболее активно размножаются. Проведённые наблюдения за тропами, по которым осуществлялось движение муравьёв, показали, что большая их часть (7-8) относятся к кормовым, т.к. именно по ним муравьи приносили свою добычу. Наблюдать за всеми тропами было невозможно, поэтому мы наблюдали за двумя, постоянно записывая добычу муравьёв, а результат умножали на четыре. Результаты отражены в таблицах №1 и №2.

2.2. Результаты и их обсуждение

Диаграмма №1. Прирост диаметра ствола сосны обыкновенной (мм).

Из диаграммы видно, что за период с апреля по сентябрь средний прирост диаметра ствола на участке №1 вблизи муравейника составил 3мм, на расстоянии 80 м - 2мм, а на участке №2 вблизи муравейника 7мм, на расстоянии 80 м – 4мм.

Диаграмма №2. Прирост длины побегов (мм).

 Результаты сравнения указывают на то, что у сосен, растущих вблизи муравьиных гнёзд, прирост больше, чем у сосен, находящихся в 80 метрах от них. Это подтверждает, что роль муравьёв в развитии сосны обыкновенной достаточно велика. Однако показатели прироста деревьев на участках №1 и №2 отличаются. Из этого можно сделать вывод, что активность муравейника на участке №2 выше, чем на участке №1. Это связано, скорее всего, с тем, что участок №2 находится в глубине леса, и муравьи лишены такого внимания людей, шума предприятия и техники, как на участке №1. То есть антропогенный фактор подавляет активность муравьёв. Муравьи приносят больше пользы тогда, когда им никто и ничто не мешает.

Учет добычи **муравьёв** на участке №1(штук). Таблица №1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  Июнь |  Июль |  Август | Всего за за три месяца |
| За 1 1 день | За 1 1 месяц | За 1 1 день | За 1 1 месяц | За 1 1 день | За 1 1 месяц |
| Сосновый коконопряд | 536 | 16080 | 508 | 15748 | 315 | 9765 | 41593 |
| Сосновая пяденица | 520 | 15600 | 428 | 13268 | 230 | 7130 | 35988 |
| Сосновая совка  | 456 | 13680 | 448 | 13888 | 405 | 12555 | 40123 |

Учёт добычи **муравьёв** на участке №2(штук). Таблица №2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  Июнь |  Июль |  Август | Всего за за три месяца |
| За 1 1 день | За 1 1 месяц | За 1 1 день | За 1 1 месяц | За 1 1 день | За 1 1 месяц |
| Сосновый коконопряд | 1024 | 30720 | 1072 | 33232 | 568 | 17608 | 81560 |
| Сосновая пяденица | 920 | 27600 | 832 | 25792 | 536 | 16616 | 70008 |
| Сосновая совка  | 704 | 21120 | 672 | 20832 | 488 | 15128 | 57080 |

Учёт добычи показывает, что наибольшее её количество составляют гусеницы соснового коконопряда. Сравнивая результат учёта добычи двух муравейников, можно отметить, что продуктивность муравейника на участке №2 гораздо выше, чем муравейника на участке №1. Это зависит, скорее всего, от размеров муравьиных гнёзд и от того, насколько естественно, без влияния человеческого фактора, живут муравьи

Выводы

1. Активность рыжих муравьёв зависит от расположения муравейника: чем дальше от влияния человека, тем их активность выше. За три месяца в муравейник, находящийся в глубине леса, было принесено 208648 насекомых-вредителей и их личинок. В муравейник, находящийся вблизи предприятия, принесено 177704 насекомых и их личинок.
2. Кормовой рацион рыжих муравьёв зависит от активности и массовости насекомых: самые многочисленные являются добычей муравьёв. В нашем лесу - это сосновая совка, сосновая пяденица, сосновый пилильщик.
3. Муравьи в процессе своей жизнедеятельности оказывают положительное влияние на развитие сосны обыкновенной. Средний годовой прирост диаметра ствола сосен вблизи муравейников-5мм, а находящихся в 80 м от муравейников-3мм. Средний прирост побегов сосен вблизи муравейников-24 мм, а находящихся в 80 м от них-18мм.

 Используемая литература

1. Длусский Г. М., Букин А.П. Знакомьтесь: муравьи! — М.: Агропромиздат,1986.—116с

2. Захаров А. А. Муравей, семья, колония. — М.: Наука, 1978. — 224с.

3.Маевский П. Ф. Флора Средней полосы Европейской части СССР. 9-е изд. —Л.:Колос,1964.-268с

4. Мамаев, Б.М. Определитель насекомых европейской части СССР

5. Присный, А.В. Практические работы школьников по экологии /

А.В. Присный. – Белгород: Изд-во Белгородского гос. ун-та, 1999.-92с.

 6.Тимофеев А.Н. Биоэкологические исследования школьников (Биология в школе,2007,№2,с.63-66.

7. Халифман И. А. Операция "Лесные муравьи". — М.; Лесная промышленность, 1967. -263с.