Министерство образования и науки Республики Алтай

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение

 «Чергинская средняя общеобразовательная школа»

 «Мониторинг

состояния муравейников

Чергинского леса за 2012-2020годы»

 Исследовательская работа

 Работу выполнила:

 Попугаева Алина

 Евгеньевна

 ученица 8 класса,

 МБОУ «Чергинская СОШ»

 Шебалинский район

 Республики Алтай

 Руководитель:

 Рогова Ольга Владимировна

 педагог доп. образования.

 с. Черга, 2021

**СОДЕРЖАНИЕ:**

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

1. Литературный обзор ………………………………………………………….4
2. Физико-географическая характеристика района исследования....................7
3. Методика исследования………………………………………………………8

4. Ход и результаты исследования………………….………………………….11

5. Выводы………………………………………………………..........................18

6. Заключение…..………………………………………………………………...19

7.Список литературы…………………………………………………………….20

8. Приложения…………………………………………………………………...21

**ВВЕДЕНИЕ**

На опушке Чергинского леса, начиная от подножия горы Стая с севера на юг протянулся участок шириной до 50 метров. Здесь открытые полянки, поэтому участок хорошо освещен. Летом здесь грибное место и «муравьиный микрорайон». Муравейников здесь очень много примерно через каждые 5 метров, населен рыжими лесными муравьями (Formica rufa L.). Где найдешь более одаренное способностями животное? Рыжие лесные муравьи являются биологическим средством борьбы с насекомыми-вредителями. Благополучие леса зависит от состояния муравейников. В 2012году ребята Чергинского школьного лесничества провели перваю инвентаризацию муравейников. В 2020году мы провели повторную инвентаризацию, т.к. Чергинский лес за прошедшие годы пережил жесточайшую (3-х годовую) вспышку непарного шелкопряда, древостой сильно пострадал. Организация мониторинга гнезд рыжих лесных муравьев является актуальной, т к. необходимо выяснить, что происходит с «санитарами леса». Комплексы гнезд рыжих лесных муравьев являются важным компонентом лесных экосистем, ведь в лесу все лесные обитатели связаны друг с другом.

**Цель:** Мониторинг состояния муравейников Чергинского леса за 2012 - 2020 годы.

 **Задачи**:

* Провести инвентаризацию и измерения гнезд рыжих лесных муравьев.
* Оценить степень развития и благополучия муравейников.
* Сравнить результаты инвентаризации муравейников с результатами
предыдущих замеров.

**Объект исследования:** гнезда муравьев.

**Предмет исследования**: степень развития и благополучия комплексов гнезд.

**Сроки выполнения**: осень 2012 и 2020 годы.

1. **ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР**

Рыжие лесные муравьи – общественные насекомые. Они устраивают
характерные гнезда с куполом из растительных остатков – муравейники.

Обитают рыжие муравьи в лесах возрастом свыше 40 лет. Их муравейники могут встречаться на открытых, хорошо прогреваемых полянах и
опушках.
Гнезда муравьев одного вида, имеющие общее происхождение и единую территорию, образуют комплексы [1]. Комплексы муравейников – это компактно расположенная группа гнезд, не разделенных непреодолимыми для муравьев преградами (реки, ручьи, оживленные асфальтовые дороги, безлесные разрывы шириной более 30 м). Муравейники, входящие в комплекс, не обязательно связаны дорогами, но соприкасаются территориями. Комплексом можно считать группу муравейников при их количестве 7-8 на 1 га, если в такой группе имеются гнезда разных размеров, в том числе гнезда с диаметром купола более 1,2 м и высотой более 0.7 м. Группа локально расположенных крупных гнезд всегда образует один комплекс. Расстояние между гнездами в комплексе может составлять от 10 до 30 м [4].

В лесах муравьи под рода Formica s. str выполняют многообразные полезные функции [3]. Их главная функция лесозащитная. В связи с многочисленностью в лесных биотопах (в поселениях могут насчитываться десятки миллионов особей) потребность в белковой пище у них огромна. Для выкармливания молоди одна семья может за день собирать с кормового участка по несколько тысяч гусениц.

**Описание образа жизни муравейника.**

Муравьи относятся к типу членистоногих, класс насекомые, отряд перепончатокрылые – во взрослом состоянии имеют по 2 пары перепончатых крыльев (отсюда название отряда), рабочие муравьи бескрылые. Это жалоносные перепончатокрылые – у самок яйцеклад, втянутый в брюшко, превратился в жало – орудие защиты и нападения. У муравьев оно очень короткое, поэтому они жалить не могут. Забота о потомстве привела к возникновению общественного образа жизни. У общественных насекомых в одном гнезде объединяются все особи одного или нескольких поколений, причем разные особи несут разные функции. Вместе живут не менее 2-х поколений – матери и дочери. Чаще всего общество- это единая семья, состоящая из потомства одной самки. Каждый муравей выполняет в муравейнике строго определенные функции

Все муравьи – это общественные насекомые, живущие семьями. В семьях разных видов насчитывается от нескольких десятков до нескольких миллионов особей. Те муравьи, которых мы обычно видим, это так называемые рабочие особи, или просто рабочие, а точнее – бесплодные самки с неразвитыми крыльями. Но раз в году в гнездах появляются крылатые муравьи – самки и самцы. Самки похожи на рабочих, но отличаются строением груди и, как правило, более крупными размерами; у самцов же удлиненное цилиндрическое или суженное к заду брюшко, а голова сравнительно маленькая с большими выпуклыми глазками. Усики у них длиннее, чем у рабочих и иногда бывают не коленчатые, а нитевидные. Часто самцы окрашены иначе, чем рабочие. У рыжих лесных муравьев голова и грудь рабочих и самок частично красные, а самцы – целиком черного цвета. По мере взросления самки и самцы начинают подбираться к выходу из гнезда и иногда даже выходят на поверхность, но лишь на короткое время. И вот наступил брачный лет. они готовились к отлету, а затем и спариванию. Более подвижные самцы взлетают прямо с земли. Самки и самцы из разных гнезд спариваются в воздухе или на земле, вскоре после этого самцы погибают, а оплодотворенные самки сбрасывают крылья и отправляются на поиски места для гнезда. Самка строит небольшую замкнутую камеру в земле, а потом начинает кладку яиц. Яйца у муравьев очень мелкие. Они всегда склеены в общий комок. Спустя 2-3 недели начинают появляться первые личинки. Молодые личинки остаются в общем комке, более крупные размещаются группами или отдельно на полу камеры, а иногда подвешиваются на стенах. Через 4-6 месяцев личинки заканчивают рост, и начинают окукливаться. К этому времени они становятся крупнее рабочих муравьев. До выхода из куколок первые рабочие самки ничем не питаются. Более того, они даже выкармливают личинок выделениями специальных желез. После того, как из куколок выйдут первые рабочие, они делают выход наружу из камеры и начинают добывать пищу.

**Соответствие размеров гнезда численности семьи.** Из трудов исследователей муравьев Длусского Г.М., Захарова А.А., мы узнали, что муравейники растут вместе с семьей. В слишком маленьком гнезде тесно содержать очень большое муравьев, поэтому размеры гнезда, как правило, оптимальны для конкретной семьи. В природе задача оптимизации гнезда решается радикально: либо надстраивается купол, либо сооружаются новые секции. Уменьшение семьи влечет за собой уменьшение гнезда [2]. Многолетние наблюдения ученых за одними и теми же комплексами гнезд свидетельствуют о неумолимом процессе, когда процветавшие десятилетие назад муравейники на глазах утрачивают свою былую силу. Совсем маленькие муравейники (диаметр до 40 см), как правило, обречены. Если в течение двух лет такой муравейник не вырастет в более крупный, он погибнет. Погибает 83% подобных гнезд. Муравейники этого размерного класса не обладают устойчивостью. Среди муравейников покрупнее (диаметр 45-60 см) доля погибших меньше (24% за пять лет), но и здесь семья всегда перед альтернативой: либо вырасти, либо погибнуть. Лишь 4% семей сохраняется в исходном классе в течение пяти лет. Зато большинство муравейников (72%) вырастают, причем некоторые за это время достигают метра в диаметре [2]. Далее вероятность погибнуть уменьшается, но скорость роста начинает снижаться. Одновременно появляется и обратная тенденция: муравейники, продержавшись некоторое время в более высоком классе, вновь попадают в разряд более мелких. Это особенно заметно на примере крупных гнезд диаметром 1,25 м и более. Тенденции к росту резко падают с увеличением контрольного периода с одного до пяти лет. Такой муравейник может выйти в следующий класс на один-три года, но в течение пяти лет ни один из них не удерживается там и снова уменьшается в размерах, нередко даже ниже исходного уровня. Единственной устойчивой размерной группой оказались муравейники с диаметром купола 1,05-1,2 м.

Так как муравейник достаточно большой, муравьи потребляют много корма. В питании представители *Formica rufa* не привередливы – для них главное большое количество пищи. Различные гусеницы, сверчки, жучки, черви – это все колония использует в качестве белкового корма, а как источник углеводов — сочные сладкие лесные ягоды, падь (сладкое выделение тли).

Следовательно, муравьи имеют смешанное питание. Рацион взрослых особей составляют в основном углеводы, а личинок — белки. Но даже для поддержания постоянного количества особей в гнезде при отсутствии хищников, поедающих рабочих муравьев в природе, все же необходимо достаточное количество белковой пищи.

Согласно исследованиям, в питании рыжих лесных муравьёв падь составляет 62% (по массе), насекомые 33%, сок растений 4.5%, грибы и падаль 0.3% и семена 0.2%.

Разнообразие профессий у муравьёв просто впечатляет. Например, няньки и воспитатели ухаживают за яйцами, личинками и куколками. В муравейнике есть муравьи, которые строят, чистят и защищают муравейник – это рабочие муравьи. Чистят муравейник санитары, а солдаты защищают от врагов. Есть у муравьёв и профессии разведчика и охотника, которые кормят всё семейство. Муравьи-пастухи заботятся о тлях, пасут тлей на близ растущих растениях, оберегают их. Есть среди муравьев фермеры. Есть муравьи — жнецы, которые запасаются урожаем, который потом сушат и хранят, а когда приходит время — скармливают личинкам. Кроме всего прочего муравьи — прекрасные строители. Обычно самые молодые рабочие бывают *няньками*. Немного повзрослев, они становятся строителями, а затем фуражирами. Самые старые муравьи, которые уже не способны добывать пищу становятся *сторожами* или *наблюдателями* [4].

**2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ**

Исследование проводилось осенью 2012 и 2020 годов на территории Шебалинского района Республики Алтай, рядом с селом Черга, которое в свою очередь находиться в межгорной долине при слиянии двух рек Черги и Семы, на высоте 600 метров над уровнем моря. Со всех сторон с. Черга окружено горами, покрытым в основном березняком.

Климат района резко континентальный, среднегодовая температура воздуха составляет 30С, средняя температура января – 120С, июля +180С. Среднее количество атмосферных осадков составляет 561мм. Продолжительность вегетационного периода (число суток со средней температурой +50С и выше) в среднем составляет 100 дней. Снежный покров появляется в третьей декаде октября и сохраняется до мая.

 Большая часть территории Шебалинского района относится к формации берёзово-сосновых лесов, которые являются эталоном коренной лесной растительности подтаёжного подпояса северной части Алтае-Саянской горной области [Красная книга РА, 2002].

 В районе исследуемых муравейников произрастают: берёза, лиственница, осина, черёмуха, боярышник, шиповник и д.р. Сомкнутость крон 50 %-70%. Травянистое покрытие 100 %. Моховое покрытие только у основания деревьев.

Лес состоит на 95,9% из березы и 4,1% из лиственницы

Возрастная структура леса:

89,4%спелый и перестойный,

10% приспевающий,

0,6% средневозрастный. Преобладают лесные земли-99,4%

**3. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

Для исследования муравейников нам понадобилось оборудование: рулетка, компас, фотоаппарат, линейка 1м.

Место проведения –3 участка на г. Стая:

№1, 28выдел;

№2, 39выдел;

№3, 38выдел.

Исследования проводились осенью 2012 и 2020 годов.

Применяли метод маршрутных учётов. Наносили на схему все встреченные муравейники, нумеровали и измеряли их: высота купола, диаметр купола. Инвентаризация муравейников проводилась по методике Г.М. Длусского (1965). Относительный возраст гнезда в баллах определялся по методике Дьяченко (1989). Суть ее в следующем: каждой возрастной стадии гнезда соответствует определенная форма насыпного купола, наличие или отсутсвие земляного вала и его плотность.



|  |
| --- |
| Рис. 2. Типы муравейников рыжих лесных муравьев  |
|  |

*Примечание: а - с внешним валом; б - со скрытым валом; в - погруженное гнездо; г - вторичное гнездо с "зеркалом"*

Особенно быстро развиваются муравейники, так называемые вторичные гнезда, которые возродились на старых погибших муравейниках. Вероятно, это связано с тем, что муравьи не тратили время на постройку земляного вала, т.к. использовали вал прежнего муравейника. Видимо из таких новорожденных гнезд в последующем вырастают очень крупные муравейники

Доля участия муравейников второй стадии составляет 0% (жизненность 2 балла). На второй стадии у муравейников обозначается земляной вал, плотность его 6-7 кг/см2.

 К третьей стадии (жизненность 3 балла) относится 30% муравьиных поселений. На данном этапе земляной вал муравейника хорошо развит, чистый и весьма рыхлый (плотность 2-4 кг/см2)

 Купол гнезда равномерно развит со всех сторон и достаточно остроконечен. Диаметр купола колеблется от 140 до 400 см. Такие муравейники обладают наибольшими потенциальными возможностями, как дальнейшего роста и развития, так и выделения дочерних отводков. Эти муравейники можно отнести к средневозрастным. Они могут держаться на таком уровне в течении нескольких лет. К четвертой стадии (жизненность 4 балла) относится 50% муравейников. У этой категории гнезд вершина купола округляется. Земляной вал по-прежнему чистый и рыхлый (плотность 3,5 кг/см2). На 4 стадии муравейники также могут находиться долгое время и давать отводки.

 На стареющие гнезда (5 стадия, жизненность 5 баллов) приходится 20%, на умирающие (6 стадия, жизненность 6 баллов), - 0 % всех муравейников (диаграмма№1). На 5 и особенно 6 стадиях развития купол муравейников менее компактен, несколько вытянут в одном направлении, или даже с некоторой выемкой. Вал уплотненный (плотность 7-12 кг/см2) и сильно зарастающий. По этим признакам можно отличить молодые гнезда (с диаметром купола 60-80 см) от старых гнезд таких же размеров в биотопах мало пригодных для поселения рыжих лесных муравьев. В оптимальных же биотопах муравейники остаются весьма крупными и на последних стадиях. Можно отметить, что 80 % муравейников на площадках приходится на гнезда с жизненностью 3 - 4 балла

Всего исследованиями охвачено 3 участка, учтено 32 муравейника. Записи фиксировали в блокноте, простым карандашом, ручкой Данные заносились в таблицу№1. Все муравейники подразделялись по типам - с внешним валом, со скрытым валом, вторичное гнездо. Обследование 3-х участков проводилось визуально. При помощи шагомера и компаса была составлена карта-схема расположения муравейников исследуемой территории. Всего исследованиями охвачено 3 участка, учтено 32 муравейника.

**Измерение гнезд.** С помощью рулетки измерили высоту и диаметр гнезда муравейников. Данные занесли в таблицу инвентаризации муравейников. Каждому гнезду присвоили свой номер. Определили форму купола. Определили характер вала, строительный материал покровного слоя купола [1].

Определение объема гнезд. На основании полученных данных по высоте и диаметру купола рассчитали площадь основания муравейника и объем гнезда, необходимые для вычисления плотности населения. Расчет площади основания купола муравейника по его диаметру и объем гнезда определяли с помощью таблиц (Приложения 3,4) [1].

Для учета численности муравьев использовался метод (Длусский, 1981). Плотность гнезд определялась по формуле D=Ed/ns, где Ed — общее количество гнезд на всех учетных площадках, n — число таких площадок, s — размер площадки.

Питание рыжих лесных муравьев изучали с учетом их хищнической деятельности. На пробных площадках в спелом березняке проводилось изъятие пищевых остатков у муравьев-фуражиров на кормовых дорогах. Изъятие пищевых остатков проводилось на трех дорогах 9 муравейников F. с диаметром купола 100 -170 см. Взято всего 10 пищевых проб. Математическая и статистическая обработка данных проводилась с использованием методик, предложенных Н.П. Леонтьевым (1961). Плотность поселения муравьёв высчитывали по формуле.

1. **ХОД И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

На трёх участках количество муравейников распределилось следующим образом.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №участка | Размеры участков (в метрах) | Площадь участков | Количест-во муравей-ников | Плотность (количество муравейников на единице площади- 1га.) |
| 1 | 30\*200 | 0,6 га | 27 | 45 |
| 2 | 50\*100 | 0.5 га | 5 | 10 |
| 3 | 50\*100 | 0,5 га | 0 | 0 |
| Среднее по участкам |  | 1,6 га | 32 | 20 |
| Во всех биотопах муравьи предпочитают для поселения средневозрастные и старые древостои с полнотой 0,5-0,7  |
| Плотность поселения рыжих лесных муравьев на исследуемых участках (гнезд на 1 га): №1 – 45; №2 - 10; №3 – 0.Лесные муравьи выполняют многообразные полезные функции. Их главная функция лесозащитная. Лес здоров, если на каждый его гектар приходится, по крайней мере, 4 муравейника. На исследуемых участках лесозащитная норма превышена в несколько раз, а это значит, что наш лес под серьёзной защитой, спасибо, муравьи!На основании полученных данных по высоте и диаметру купола рассчиталиплощадь основания муравейника и объем гнезда, необходимые длявычисления плотности населения. Расчет площади основания куполамуравейника по его диаметру и объем гнезда определяли с помощью таблиц(Приложения 3,4). |

Можно отметить, что 80 % муравейников на исследуемых участках приходится на гнезда с жизненностью 3 - 4 балла

Были описаны: растительность биотопов, где находились гнезда, их местоположение, диаметр и высота гнезда, расстояние между гнездами (Приложение 2). Определили объем и площадь основания купола, используя следующие таблицы № 1 и №2: **Таблица №2 Основных характеристик муравейников**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №муравейника | Диаметр купола (Д/d), м. | Высота муравейника (Н/h), м. | Возрастной класс1-новорожд.2-растущ3-средневозрастн4-зрелые5-стареющ6-умирающ | Тип муравейника | Расположениемуравейника | Площадь основания купола,(м. кв.) | Объемгнездамуравейника,(м. куб.) |
| **Участок №1** |
| №1 | 216 | 45 | 5 | Вторичноегнездо | Ю-В от берёзы | 3,63 | 0,66 |
| №2 | 220 | 45 | 5 | Вторичноегнездо | Вокруг пня черёмухи | 3,8 | 0,66 |
| №3 | 105 | 30 | 5 | Вторичноегнездо | В от лиственницы | 0,88 | 0,13 |
| №4 | 75 | 75 | 4 | С внешнимвалом | В пня лиственницы | 0,46 | 0,31 |
| №5 | 60 | 35 | 5 | Вторичноегнездо | Ю-В боярки | 0,28 | 0,05 |
| №6 | 200 | 100 | 4 | С внешнимвалом | Ю берёзы | 3,14 | 2,09 |
| №7 | 120 | 80 | 4 | С внешнимвалом | отдельно | 1,13 | 0,72 |
| №8 | 70 | 45 | 4 | Вторичноегнездо | Ю-В боярки | 0,39 | 0,11 |
| №9 | 80 | 70 | 4 | С внешнимвалом | Ю-В боярки | 0,52 | 0,36 |
| №10 |  120 | 66 | 4 | С внешнимвалом | Ю от берёзы | 1,13 | 0,35 |
| №11 |  140 | 62 | 4 | С внешнимвалом | Ю от берёзы | 1,54 | 0,57 |
| №12 | 85 | 40 | 5 | С внешнимвалом | Ю от берёзы,боярышн,шиповника | 0,58 | 0,13 |
| №13 | 150 | 70 | 4 | С внешнимвалом | Ю от берёзы | 1,77 | 0,80 |
| №14 | 160 | 80 | 3 | С внешнимвалом | Ю-В от 3-х берёз | 1,01 | 0,90 |
| №15 |  160 | 60 | 3 | С внешнимвалом | Ю-В от 3-х лиственниц | 1,01 | 0,64 |
| №16 | 170 | 100 | 5 | С внешнимвалом | отдельно | 2,27 | 1,73 |
| №17 | 180 | 100 | 4 | С внешнимвалом | Ю-В от берёзы | 2,54 | 1,73 |
| №18 | 140 | 95 | 4 | С внешнимвалом | Ю-В боярки | 1,54 | 1,08 |
| №19 | 130 | 100 | 4 | С внешнимвалом | Ю-В от берёзычерёмухи | 1,33 | 1,19 |
| №20 | 110 | 45 | 4 | С внешнимвалом | Ю-В от берёзы | 0,95 | 0,33 |
| №21 | 160 | 90 | 4 | С внешнимвалом | Ю-В от берёзы | 1,01 | 1,18 |
| №22 | 165 | 55 | 3 | С внешним валом | Ю-В от берёзы | 2,14 | 0,51 |
| №23 | 175 | 60 | 3 | С внешнимвалом | Ю-В от листвениц | 2,40 | 0,83 |
| №24 | 135 | 50 | 5 | С внешнимвалом |  отдельно | 1,43 | 0,40 |
| №25 | 100 | 40 | 5 | С внешнимвалом | Ю-В от берёзычерёмухи | 0,79 | 0,19 |
| №26 | 150 | 40 | 6 | С внешнимвалом |  отдельно | 1,77 | 0,38 |
| №27 | 135 | 40 | 3 | С внешним валом | Ю-В от Би Лц | 1,43 | 0,30 |
| **Участок №2** |
| №1 | 135 | 60 | 4повреждённ | С внешним валом | Ю-В отдельно | 1,43 | 0,51 |
| №2 | 120 | 70 | 4повреждённ | С внешним валом | Ю-В от лиственницы | 1,13 | 0,58 |
| №3 | 145 | 50 | 4повреждённ | С внешним валом | Ю-В от берёзы | 1,65 | 0,45 |
| №4 | 100 | 60 | 3 | С внешним валом | Ю-В одна | 0,,79 | 0,35 |
| №5 | 170 | 60 | 3 | С внешним валом | В от берёзы | 2,27 | 0,83 |

По результатам исследования также было проведено картирование гнезд муравьев.

В районе исследования было обнаружено и обследовано 32 муравейника и рассчитаны средняя площадь и объем муравьиных гнезд **Таблица №2** Средняя площадь (м2) Средний объем (м3), муравей лесной~0.502 ~0.056

По типу муравейники в 2019году остались прежними, с внешним земляным валом-84%, 16% - вторичное гнездо.





Анализ динамики возрастных классов муравейников за 2012-2020годы показывает, что средневозрастные муравейники уменьшились с 30% до 22%; количество зрелых муравейников осталось на прежнем уровне и составило50%; стареющих муравейников стало больше, с 20% до 25%. Появился один умирающий муравейник в ходе исследования 2020года.

Размеры гнёзд муравейников 2020года:

по диаметру купола: 60см. - 220см.,

по высоте купола: 80см. – 100см.



2012год 2020год

Динамика размеров гнёзд Formica rufa за 2012-2020годы



 65

 30

 2012 год 2019год

Динамика размеров гнёзд муравейников на исследуемых участках за 2012-2020 годы показывает рост муравейников как в диаметре, так и в высоту. Этому есть объяснение, вспышка непарного шелкопряда в течение 3-х лет, мощная кормовая база повлияла на значительное увеличение гнёзд муравейников:

Диаметр муравейников (min) с 51cм. увеличился до 60см.

Диаметр муравейников (max) с 170 см. увеличился до 220см.

Высота муравейников(min) с 25см. увеличилась до 30см.

Высота муравейников(max) с 65 см. увеличилась до100см.

**Жизнестойкость муравейников 2020года:**

Мелких (нежизнеспособных)муравейников с D меньше 40см – нет.

Средние, устойчивые, муравейники с D=60-100см составили 16%.

Крупные, устойчивые, муравейники с D= 130см.-200 см. составили 50%.

Неустойчивые (очень крупные) муравейники с D больше 200см составили 6%.

Диаграмма№7. Группировка муравейников по размерным группам диаметров, 2020год.



Проведён анализ состояния муравейников за 2012 -2020 годы, процент повреждённых муравейников уменьшился с 10% в 2012году до 3% в 2020году. Это объясняется сокращением выпаса скота в последние годы.



Проведено исследование расположения исследуемых муравейников:

Под живым деревом расположены 75% муравейников;

У пня расположены 6% муравейников;

Отдельно расположены 19% муравейников.

Все муравейники расположены на южной или юго-восточной стороне от дерева и значительную часть дня муравейники согреваются солнцем.



**5.ВЫВОДЫ**

1.Проведена инвентаризация и измерения 32 гнезд рыжих лесных муравьев на 3-х участках ЧЛ, из которых 97% функционирующие, III- IV-V возрастного класса, и один муравейник VI возрастного класса (умирающий).

2.Дана оценка степени развития и благополучия муравейников, на данном этапе она – хорошая.

3. Характерной особенностью Чергинского леса является высокая встречаемость (более 81,0%) гнезд с внешним валом.

4. Муравейники являются многолетними гнездами рыжих лесных муравьев,

 расположены на хорошо прогреваемых участках леса с полнотой древостоя 0,5-0,7.

5. Выявленно 3 (1%) повреждённых муравейника, это объясняется антропогенной нагрузкой исследуемых участков.

 6. Рыжие лесные муравьи строят гнезда и располагают их в 84% случаев у ствола дерева, кустарника с целью защиты их от разрушения.

7.У рыжих лесных муравьев относительная высота куполов гнезд зависит от освещенности: в затененных местах купола в среднем относительно выше, чем на освещенных.

8.Плотность поселения лесных муравьёв на разных площадках сильно варьируется, от 0 до 45 гнёзд на 1га, что связано с освещением, полнотой древостоя, высотой травы и др.

9. Сравнили результаты инвентаризации муравейников 2012 и 2020годов

10. Размеры муравейников 2019 года к 2020году выросли:

 в диаметре на 13%, в высоту на 10%.

11. Жизнеспособность повысилась с 90% до 97%. Этому есть объяснение- уменьшился выпас скота, в 2016-2018 годах была вспышка непарного шелкопряда – мощная кормовая база для муравьёв.

12.Высокий процент жизнеспособных муравейников (97 %),

улучшенные показатели основных характеристик 2020года - указывают на хорошие возможности воспроизводства лесных муравьев Чергинского леса, что обеспечивает их устойчивость.

13. Определили пищевой рацион и вкусовые предпочтения муравьев –
это насекомые-вредители листвы и хвои, падь тли.
**Перспективы нашей работы** в целях охраны гнезд Formica rufa:

* продолжить наблюдения за состоянием гнезд Formica rufa с целью накопления информации;
* огородить муравейник №9;
* вести активную разъяснительную работу с населением, в том числе с учащимися МБОУ «Чергинская СОШ» о пользе рыжих лесных муравьев.
1. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Первым помощником и другом человека был, есть и остается лес. Поэтому для охраны лесов, поддержания его силы и здоровья под защиту должны быть взяты муравейники лесных муравьев.

Муравьи сберегают здоровье наших лесов, уничтожая массу вредных насекомых.

 Охрана муравьев - не частный вопрос: рыжие лесные муравьи - одно из важнейших звеньев, обеспечивающих жизнеспособность и продуктивность леса. Лишиться этого звена - значит оборвать, нарушить множество
естественных связей, поддерживающих благополучие леса, обеднить и
ослабить биогеоценоз, затормозить его развитие; значит ударить по
популяциям полезных насекомых и птиц, открыть дорогу вредителям, потерять прирост деревьев, а в ряде случаев и весь древостой. Наконец, нельзя лишить человека радостной возможности понаблюдать за уникальными во многих отношениях созданиями, сумевшими преодолеть ряд самых жестоких ограничений, налагаемых малым ростом, твердым покровом, мимолетностью жизни индивида и другими следствиями принадлежности муравьев к классу насекомых.

**Соблюдай правила поведения в лесу.**

Не разоряй муравейник - муравьи - это санитары леса, они приносят много пользы!

Не оставляй в лесу мусор, в замусоренный лес ты не захочешь больше прийти.

Не разжигай костёр вблизи муравейника;

Не оставляй костёр не потушенным;

Оставляй место своей стоянки в таком виде в каком ты хотел бы застать его в следующий свой приход.

1. **ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Анциферов В.М. Биотопическое распределение муравьев северного склона Заилийского Алатау //Труды заповедников Казахстана. - Алма-Ата, 1973. - Вып. 3. - С. 22 - 34.
2. Длусский Г.М. Методы количественного учета почвообитающих муравьев //Зоологический журнал. - 1965. - Т. 44. - Вып. 5. - С. 716 - 728.
3. Длусский Г.М. Муравьи рода Формика. - М., 1967. - 236 с.

4. Длусский Г.М., Купянская А.Н. Численность и биомасса муравьев как показатель их значения в лесных биоценозах южного Приморья //Тр. биол. почв. ин-та Дальневост. научн. центра АН СССР. - 1972. - № 7 (110).С.20 - 23.

5. Дмитриенко В.К. Распределение муравьев по типам леса в сосняках юго-западного Приангорья //Исследования по биологическому методу борьбы с вредителями сельск. и лесн. х-ва. - Новосибирск, 1964. - С. 133 - 141.

6. Дмитриенко В.К., Петренко Е.С. Муравьи таежных биоценозов Сибири. - Новосибирск, 1976. - 219 с.

7. Дьяченко Н.Г. Муравьи рода Formica и их роль в экосостемах. - Воронеж, 1989. - 24 с.

8. Захаров А.А., Длусский Г.М. Эффективность полезной деятельности муравьев в разных типах леса //Симпозиум по использованию муравьев. - М., 1963.

9. Дунаев Е. А. Муравьи Подмосковья: методы экологических
исследований. – М.: МосгорСЮН, 1997. – 96 с.

10. Жизнь животных: беспозвоночные / Под редакцией Л. А. Зенкевича.
Том 3. – М.: издательство «Просвещение», 1969. - 576 с.

11. Рекомендации по использованию муравьев для борьбы с вредителями
леса. – М.: «Лесная промышленность», 1968. – 24 с.

12. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Муравьи 14.11.2017 10.50](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D1%8C%D0%B8%2014.11.2017%2010.50)

13.http://rusfermer.net/ogorod/vrediteli/muravi/vidi.html

14.http://biofile.ru/chel/14517.html

15.https://www.kazedu.kz/referat/130355



Муравейник в разрезе



1. Покрытие из иголок и веточек. Защищает жилище от превратностей погоды, ремонтируется и обновляется рабочими муравьями.

2. "Солярий" - камера, нагреваемая лучами солнца. Весной обитатели забегают сюда погреться.

3. Один из входов. Охраняется солдатами. Служит вентиляционным каналом.

4. "Кладбище". Сюда рабочие муравьи относят умерших собратьев и мусор.

5. Зимовальная камера. Насекомые собираются здесь, чтобы пережить холода в состоянии полуспячки.

6. "Хлебный амбар". Здесь муравьи хранят зерна.

7. Царская камера, где живет матка, откладывающая до полутора тысяч яиц в день. За ней ухаживают рабочие муравьи.

8. Камеры с яйцами, личинками и куколками.

9. "Коровник", где муравьи содержат тлей.

10. "Мясная кладовка", куда фуражиры приносят гусениц и другую добычу