

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение

Школа №1748 «Вертикаль» г.Москва

Секция: агрономия

Опытническо-исследовательская работа

Выявление способов восстановления почвы после пожаров.

Автор работы: Беляева Ангелина Денисовна,
ученица 10 «А» класса ГБОУ Школы №1748 «Вертикаль» г.Москва

Руководитель:

Учитель географии ГБОУ Школы №1748 «Вертикаль»

Беляева Виктория Викторовна

Москва, 2020

Содержание.

| | |
|--|----|
| Введение _____ | 3 |
| 1. Обзор литературы _____ | 5 |
| 1.1. Факторы, влияющие на плодородие почвы _____ | 5 |
| 1.2. Особенности воздействия пирогенного фактора на экологические системы _____ | 8 |
| 1.3. Роль живых организмов в восстановлении почвы _____ | 10 |
| 2. Материалы и методы. _____ | 12 |
| 2.1. Подготовка почвы для эксперимента _____ | 12 |
| 2.2. Постановка опыта по изучению роли дождевых червей в формировании почвы _____ | 14 |
| 2.3. Проведение социологического исследования _____ | 15 |
| 2.4. Изучение всхожести и выживаемости растений на разных почвенных субстратах _____ | 16 |
| 3. Результаты _____ | 17 |
| 4. Обсуждения _____ | 19 |
| 5. Выводы _____ | 21 |
| 6. Заключение _____ | 21 |
| Список литературы _____ | 22 |
| Приложение _____ | 23 |

Введение

Летом на даче у нас на земле рядом с участком случился пожар. Участок находится в дачном поселке Зеленоградский Пушкинском районе Московской области. Взрослые очень переживали, что на этой земле больше ничего долгое время расти не будет. Пожары - одно из самых распространённых явлений связанных с разрушением почв. Я задумались над способами восстановления почвы после пожара.

По информации с официального сайта МЧС Московской области «более 300 лесных пожаров на общей площади свыше 1 тыс. га было зафиксировано в Московской области за 2019 год». Об этом сообщил начальник ГУ МЧС России по региону Сергей Полетыкин на мероприятии в честь Дня спасателя в Доме правительства Московской области. *"Пожароопасный сезон 2019 года стал самым сложным за последние семь лет. Было зарегистрировано 314 лесных пожаров на общей площади более 1 тыс. га"*, - сказал Полетыкин. А ведь сельское хозяйство – это важная отрасль экономики, которая обеспечивает население продовольствием.



Эти данные подтверждают **актуальность и важность данного исследования.**

Большие пространства пораженной огнем почвы нуждаются в восстановлении. Иногда причиной пожаров становятся люди, часто по неосторожности. Люди сжигают мусор, остатки прошлогодних растений, не задумываясь о том, какой урон, они наносят почве. В нашем случае пожар произошёл также по вине человека.

Цель работы: опытным путем доказать положительную роль организмов в восстановлении плодородия почвы после пожара.

Проблема исследования: пожар стал причиной уничтожения плодородного слоя почвы, что и является причиной слабого развития и роста растений. Знание факторов плодородия почв и биологических особенностей почвенных животных поможет восстановить и увеличить плодородие почв.

Объект исследования: почва, дождевые черви, особенности процессов их жизнедеятельности, а также биогумус, его влияние на растения.

Актуальность исследования: данный вопрос очень важен не только для жителей Московского региона, но и для всей страны и в мире в целом, т.к. ежегодно пожары приносят большой вред сельскому хозяйству.

Предмет исследования: восстановление плодородия почвы после пожара живыми организмами.

Задачи проекта:

1. Познакомиться с факторами, влияющими на плодородие почвы, в том числе особенностями воздействия на почву некоторых организмов.
2. Познакомиться с особенностями воздействия пирогенного фактора на экологические системы.
3. Спланировать и провести эксперимент, доказывающий положительную роль дождевых червей в восстановлении плодородия почвы после пожара:

3.1. Подготовить почвенные субстрат в виде вермикомпоста для эксперимента.

3.2. Подобрать растения, изучить особенности прорастания их семян и выживаемость всходов на разных почвах.

Гипотеза: предположим, что воздействие живых организмов окажет влияние на плодородие почв. Доказать положительную роль живых организмов в восстановлении почвы после пожара я смогу, если получу вермикомпост из термически обработанной почвы и выращу на исследуемых почвах растения.

Методы:

- наблюдение;
- эксперимент;
- моделирование;
- метод социологического исследования
- количественный метод (математическая обработка).

План реализации проекта

1. Изучение литературных источников.
2. Забор почвы для исследования.
3. Получение вермикомпоста.
4. Социологические исследования в ученическом и педагогическом коллективе «Выбор растений для исследования»
5. Выращивание салата на разных почвах.
6. Исследования почвы в лабораторных условиях.
7. Составление отчёта о ходе реализации проекта.

Глава 1. Обзор литературы.

1.1. Факторы, влияющие на плодородие почвы

Почва является субстратом для произрастания растительных организмов, поэтому от ее особенностей будет зависеть качество урожая. От качества урожая напрямую зависит здоровье организмов, питающихся растениями, в том числе и человека.

Почва — «самостоятельное естественноисторическое органоминеральное природное тело, возникшее на поверхности Земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твёрдых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия» (определение по ГОСТ).

Почва - верхний слой суши, образовавшийся под влиянием растений, животных, микроорганизмов и климата из материнских горных пород, на которых он находится. Это важный и сложный компонент биосферы, тесно связанный с другими ее частями.

Почва обладает плодородием и является наиболее благоприятным субстратом или средой обитания для подавляющего большинства живых существ: микроорганизмов, животных и растений. По биомассе живых организмов почва почти в 700 раз превосходит океан, хотя на долю суши приходится менее 1/3 земной поверхности.

В состав почвы входят следующие основные компоненты:

- минеральные частицы (песок, глина), вода, воздух;
- детрит - отмершее органическое вещество, остатки жизнедеятельности растений и животных;
- множество живых организмов - от детритофагов до редуцентов, разлагающих детрит до гумуса.

Почва является биокосной системой, основанной на динамическом взаимодействии между минеральными компонентами, детритом, детритофагами и почвенными организмами.

В своем развитии и формировании почвы проходят несколько этапов. Молодые почвы являются обычно результатом выветривания материнских горных пород или переноса отложения осадков (например, аллювия). На этих субстратах поселяются микроорганизмы, пионерные растения - лишайники, мхи, травы, мелкие животные. Постепенно внедряются другие виды растений

и животных, состав биоценоза усложняется, между минеральным субстратом и живыми организмами возникает целая серия взаимосвязей.

В результате формируется зрелая почва, свойства которой зависят от исходной материнской породы и климата. Процесс развития почвы заканчивается, когда достигается равновесие, соответствие почвы с растительным покровом и климатом. Изменения почвы, происходящие в процессе ее формирования, напоминают изменения экосистем. Каждому типу почв соответствуют определенные типы растительных сообществ. Например, сосновые боры обычно растут на легких песчаных почвах, а еловые леса предпочитают более тяжелые и богатые питательными веществами суглинистые почвы.

Для того чтобы поддерживать почву в хорошем состоянии, необходимо знать природу обменных процессов всех ее составляющих. Поверхностные слои почвы обычно содержат много остатков растительных и животных организмов, разложение которых приводит к образованию гумуса. Количество гумуса определяет плодородие почвы. В почве обитает большое количество различных живых организмов. Они формируют сложную пищевую сеть: бактерии, микроскопические грибы, водоросли, простейшие, моллюски, членистоногие и их личинки, дождевые черви и многие другие. Все эти организмы играют огромную роль в формировании почвы и изменении ее физико-химических характеристик. Растения поглощают из почвы необходимые минеральные вещества, но после смерти растительных организмов, изъятые элементы возвращаются в почву. Почвенные организмы постепенно перерабатывают все органические остатки. В естественных условиях происходит постоянный круговорот веществ в почве. В искусственных агроценозах такой круговорот нарушен, так как человек выносит значительную часть веществ с сельскохозяйственной продукцией. Из-за этого почва становится бесплодной. Чтобы повысить плодородие почвы в искусственных агроценозах, человек вносит органические и минеральные удобрения.

Различные почвы по-разному аккумулируют разнообразные химические элементы и соединения, одни из которых необходимы для живых существ, а

другие являются вредными или токсичными (тяжёлые металлы, галогены, токсины и пр.). Это свойство почвы проявляется на всех живущих на них растениях и животных, в том числе и человеке.

Факторы и показатели плодородия почв

Выделяют три группы факторов плодородия: биологические, химические и агрофизические.

К *биологическим* относятся: содержание и состав органического вещества почвы, почвенная биота и чистота почвы от сорняков, вредителей и возбудителей болезней.

Агрохимическую группу составляют содержание и режим питательных веществ, а также щелочно-кислотные и поглотительные свойства почвы.

К группе *агрофизических факторов* следует отнести гранулометрический состав почвы, структуру, строение и мощность пахотного слоя.

1.2. Особенности воздействия пирогенного фактора на экологические системы

Одним из экологических факторов, играющим важное значение для экологических систем являются пожары. Ю. Одум говорил, что пожар является «частью "климата" в большинстве наземных местообитаний и формирует историю их флоры» (Одум, 1986). В настоящее время экологи пришли к единому мнению, что пожар надо рассматривать как один из естественных абиотических факторов. Многие считают, что при правильном использовании огонь может стать ценным экологическим инструментом. Человек может регулировать пожары, в связи с чем, они могут быть ограничивающим фактором при распространении растений и животных.

Причиной пожара могут быть естественные факторы, например, удар молнии. В наше же время возгорание происходит в основном из-за деятельности человека.

Различают три типа пожаров:

-верховые

-низовые

- глубинные.

Наиболее опасные - верховые пожары. Они разрушают растительность и органику (гумус) почвы. Такие пожары оказывают ограничивающее воздействие на многие организмы.

Низовые пожары для одних организмов оказываются губительными, для других – это необходимое условие для развития. Например, семена секвойи смогут прорасти только после воздействия на них огнем (пирогенные растения).

Небольшие низовые пожары превращают умершие растения в золу, являющуюся минеральным удобрением для растений. Если низовые пожары случаются регулярно раз в несколько лет, на земле остается мало валежника, это снижает вероятность возгорания крон. В лесах, не горевших более 60 лет, накапливается столько горючей подстилки и отмершей древесины, что при ее воспламенении верховой пожар неизбежен.

Семена многих однолетних растений устойчивы к огню, что дает им возможность появиться на выжженных участках прежде, чем их вытеснят кустарники. Точки роста злаков находятся под землей, поэтому травы быстро и пышно отрастают после выгорания сухих надземных частей.

Стремительнодвигающийся степной пожар губителен для мелких животных, не способных спастись бегством. Но они успевают спрятаться от огня в норах, глубоко в почве, под камнями, или среди корней злаков. Крупные животные успевают спастись бегством от очагов возгорания.

В работе ученых-почвоведов, говорится об изменениях отдельных свойств почв после пожара, особенно в степях. В однородных условиях интенсивностью пожаров определяется степень изменений температурного режима почв. «С одной стороны, более контрастный температурный режим поверхности гарей затрудняет естественное возобновление растительности, а с другой – лучшее прогревание почвы способствует активизации многих важных почвообразовательных и физиологических процессов».

Травяной пожар не увеличивает количество минеральных питательных веществ в почве — он лишь высвобождает их из сухой травы, делает доступными для питания растений. Однако при этом теряются азотные соединения. Основная часть запасенного в растительности связанного азота высвобождается в атмосферу, становясь для подавляющего большинства растений недоступной. Сгорает и мертвое органическое вещество почвы, образующееся из отмирающих частей растений, в том числе собственно сухой травы. Сокращение количества мертвого органического вещества в почве — это главный фактор снижения почвенного плодородия.

Основными причинами лесных пожаров в 2019 году в Московской области явились нарушения населением правил пожарной безопасности в лесах — 68%, проведение сельскохозяйственных палов — 31 %, 1% случаев от природных факторов. По своей неосторожности человек нередко бывает причиной увеличения частоты диких пожаров, поэтому необходимо активно бороться за пожарную безопасность в лесах и зонах отдыха.

1.3. Роль живых организмов в восстановлении почвы.

Весьма сомнительно, чтобы нашлись еще другие животные, которые в истории земной коры заняли бы столь видное место.

Чарльз Дарвин

Почва имеет биогенное происхождение. Ее плодородие в естественных условиях поддерживается живыми организмами, в том числе и дождевыми червями. С легкой руки Дарвина широко известна выдающаяся роль в повышении плодородия почв дождевых червей, «самоотверженно» пропускающих через свое тело раз за разом чуть ли не весь поверхностный слой почвы парков и газонов в течение всего лишь нескольких лет.

О положительной роли дождевых червей в почвообразовании впервые говорил английский натуралист Гильберт Уайт в книге, опубликованной в

1789 году, в которой он пишет, что земля без дождевых червей была бы «холодной и непитательной».

Чем больше ходов дождевых червей в почве, тем более благоприятные условия для жизни почвенных организмов, в первую очередь бактерий и грибов, деятельность которых играет выдающуюся роль в снабжении корневых систем высших растений необходимыми для них веществами.

Важной составной частью пищи дождевых червей являются отмершие части растений, лежащие на поверхности почвы. Черви затаскивают их внутрь почвы, перемалывают, подвергают химической обработке и выбрасывают их остатки обратно в почву. Там они подвергаются дальнейшей обработке бактериями и активными химическими веществами, имеющимися в почве, в результате чего превращаются в гумус.

На одном гектаре непаханой земли насчитывается около 200 килограммов микроорганизмов. Общая же масса всех живых существ, населяющих этот участок земли, достигает тонны. Все живые существа, населяющие землю, когда погибают и остаются в земле, отдают ей накопленные органические вещества. Остатки животных и растений разлагаются микроорганизмами, а микроорганизмы, в свою очередь, отмирая, обеспечивают почву питательным перегноем.

Корни растений связывают почву, предохраняя ее от эрозии, потери влаги и перегревания. Бобовые (горох, клевер, люпин) обогащают почву азотом.

Почва становится более плодородной за счет поступающих в нее остатков отмерших растений, мелких животных, бактерий. После пожара в почве становится значительно меньше органических веществ или их нет совсем. Не поврежденная почва обладает одним удивительным свойством: она не только дает растениям необходимое питание, но и способна восстановить плодородие, если в ней не уничтожена жизнь.

Роль дождевых червей в процессе почвообразования

Влияние деятельности дождевых червей на почву многообразно. Прокладывая глубокие ходы (иногда на глубину 2 м и более), они увеличивают ее скважность, облегчают проникновение воды, воздуха и корней растений. Под 1 м² поверхности почвы общая длина ходов червей превышает 1 км, а иногда достигает 8 км. Внутренние поверхности ходов червей покрыты специальными выделениями, придающими им прочность. Рост корней по этим ходам особенно облегчается в плотных глинистых горизонтах. При наличии ходов червей корни растений проникают значительно глубже, чем в случае их отсутствия. Черви перемещают почву, вынося часть ее на поверхность из нижних горизонтов и затаскивая вглубь растительный материал из подстилки. Под влиянием червей изменяется и химический состав почвы. Вырабатываемый специальными железами углекислый кальций нейтрализует кислоты, поэтому копролиты дождевых червей всегда имеют более высокое значение рН, чем почва. В них обильно развиваются бактерии, так что копролиты — это центры формирования специфических микробных сообществ.

Глава II. Материалы и методы. Практическая часть проекта

2.1. Подготовка почвы для эксперимента



Наш эксперимент я начала с работы с почвой. Почва была взята с дачного участка, расположенного возле Зеленограда Пушкинского района Московской области. Почва с дачного участка была определена нами как «образец 1» (контрольный образец).



Второй образец почвы мы взяли с участка после пожара. Эта почва была определена нами как «образец 2» (почва термически обработанная).

В термически обработанную почву мы поселили дождевых червей с дачного участка, для получения вермикомпоста. Данное решение мы приняли после постановки опыта «почва-песок» (описание опыта в пункте 2.2. нашей работы). Образец №3 поливали, дождевым червям для питания давали небольшое количество сухих листьев, вареные овощи. Эксперимент с выживаемостью червей продолжался 80 дней. Время специально никто не определял, просто уж очень хотелось увидеть всходы на всех образцах почвы.



Полученная почва, была определена как «образец 3» («вермикомпост, полученный из пирогенной почвы»).

2.2. Постановка опыта по изучению роли дождевых червей в формировании почвы

Процесс перемешивания почвы дождевыми червями можно проследить, проведя несложный, но весьма показательный опыт.



Для изучения роли дождевых червей в формировании почвы мы взяли емкость, на 2/3 насыпали в нее перегнойную землю, затем сверху насыпали 2-3 см песка. Землю и песок увлажнили и поддерживали во влажном состоянии в течение всего опыта. Поместили в емкость червей, купленных в магазине «Рыболов» и поставили в тёмное место. Червей подкармливали варёным картофелем, листьями чая, оставшимися после заварки, тёртой морковью. Корм положили сразу, в самом начале опыта. По ходу опыта банку осматривали и записывали наблюдаемые изменения.



Уже на следующий день появились выносы частичек земли на поверхность, пропущенные через кишечник. Постепенно граница, разделяющая слой песка и земли, становилась всё менее заметной и исчезла совсем. Уже на третий день черви начали затаскивать пищу в норки. Обнаружив пищу, они начинают рыть землю, удерживая в своем рту найденную пищу. В первую очередь их заинтересовал варёный картофель, затем морковь. К концу опыта вся пища червями была съедена.

При этом общий объем почвы увеличился (это объясняется увеличением ее скважности вследствие возникновения ходов червей и промежутков между образовавшимися структурными единицами). Конечно, в природе этот процесс

идет с гораздо меньшей скоростью, но все же он имеет огромное значение в эволюции почв.

Объединив все факты, изложенные в этом разделе можно сделать вывод, что вся масса почвы, заселенной дождевыми червями (а таковыми является большая часть почв земного шара), за время своего существования прошла через кишечник дождевых червей и, возможно, неоднократно.

2.3. Проведение социологических исследований

«Выбор растений для исследования»

Выбор растений мы осуществили после анкетирования учеников и учителей.

| Вопросы | Ответы учащихся | Ответы учителей |
|--|---|--|
| 1. Употребляете ли Вы в пищу зелень в свежем или замороженном виде? | 60%-Да, в обоих видах 35%-Нет, только в свежем 5%-Затрудняюсь ответить. | 100%-Да, в обоих видах |
| 2. Где Вы берёте зелень? | 50%-На рынке 40%-С дачи 5%-Выращиваю дома 5%-Затрудняюсь ответить. | 70%-С дачи 20%-Покупаю 20%-С дачи и выращиваю дома зимой |
| 3. Знаете ли Вы условия выращивания зелёных культур в домашних условиях? | 20%-Да 60%-Нет 20%-Частично | 100%-Да |
| 4. Выращиваете ли Вы зелень дома? | 20%-Да 80%-Нет | 20%-Да 60%-Нет 20%-Когда-то выращивал |
| 5. Что бы Вы предпочли: листья салата или укроп? | 30%-Укроп 70%-Салат | 30%-Укроп 40%-Салат |

После обработки результатов анкетирования было определено, что 59% учеников и 100% учителей употребляют зелень, которую выращивают на даче или покупают на рынке. Как выращивать зелень в домашних условиях знают все опрошенные учителя и 20% учеников. Всего 20% учеников и 20% учителей выращивает зелень дома. В качестве опытного растения мы выберем салат, выращивать который хотели бы 70% учеников и 40% учителей.

Для выращивания, благодаря анкетированию, был определен салат.



Мы взяли салат «Изумрудное кружево». Это раннеспелый высокодекоративный сорт листового салата. От появления всходов до уборки 42-52 дня. Образуется мощную розетку листьев высотой до 25 см. Масса растения достигает 500 грамм. Листья сильно гофрированные, очень нежные, отличные

вкусовые качества, красивого ярко-зеленого цвета. Один из лучших сортов при выращивании в открытом грунте. Можно выращивать и в домашних условиях.

2.4. Изучение всхожести и выживаемости растений на разных почвенных субстратах.

Посев – по несколько растений в контейнер (вдруг не взойдет не одно).

Глубина заделки семян – 0,5 см. Уход заключался в ежедневном поливе.

Все контейнеры были пронумерованы.



Для *варианта 1*. «Контроль» были взяты контейнеры с номерами «1»

Для *варианта 2*. «Пирогенная почва» были взяты контейнеры с номерами «2»

Для *варианта 3* «Вермикомпост» были взяты контейнеры с номерами «3»

Растения были посажены 7 января 2020 года.

III. Результаты.

Первые всходы появились в контейнере на 5 день. Нами были составлены таблицы 1,2,3, на которых показаны сроки всходов растений.

| № контейнера | 5 день | 8 день | 11 день |
|--------------|--------|--------|---------|
| 1 | + | + | |
| 2 | | + | + |
| 3 | + | + | |

Таблица 1. Всхожесть салата на обычной почве.

| № контейнера | 5 день | 8 день | 11 день |
|--------------|--------|--------|---------|
| 1 | | + | + |
| 2 | | + | + |
| 3 | | | + |

Таблица 2. Всхожесть салата на термически обработанной почве.

| № контейнера | 5 день | 8 день | 11 день |
|--------------|--------|--------|---------|
| 1 | + | + | |
| 2 | | + | + |
| 3 | + | + | |

Таблица №3. Всхожесть салата на вермокомпосте.

Из таблицы видно, что первым, взошедшим растением, был салат с контроля и с вермокомпоста, последним – с пироженной почвы. При этом на вермикомпосте всходы были дружнее.



Фото образца №1.



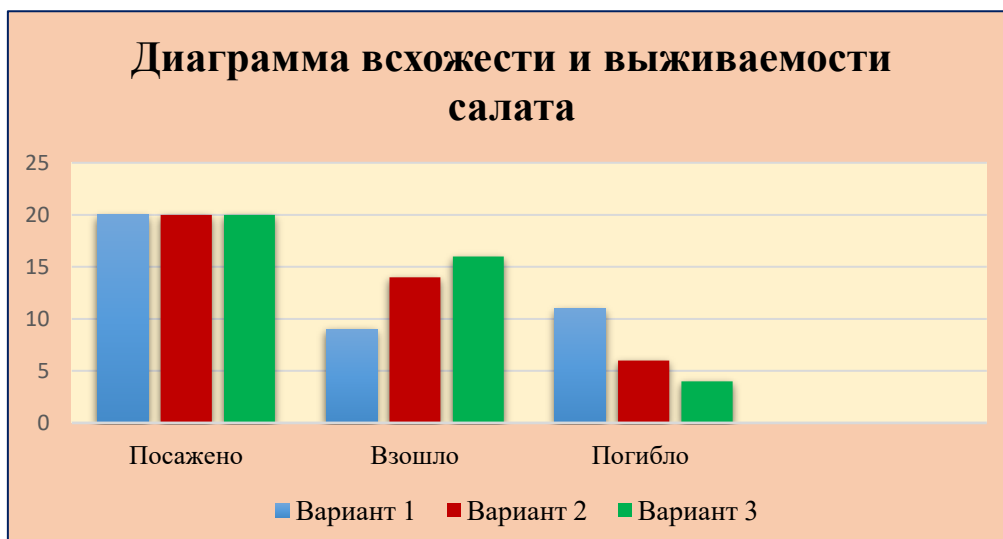
Фото образца №2



Фото образца №3

IV. Обсуждения.

Из приведённых выше таблиц и фото видно, что лучше всего выглядят ростки на почве, в которой долгое время жили дождевые черви «*Вариант 3*». Они наиболее здоровые и высокие. Самые маленькие и слабые ростки, которые в дальнейшем перестали расти и погибли, были на пироженной почве «*Вариант 1*».



Нами была составлена диаграмма всхожести и выживаемости салата на разных почвах, которая иллюстрирует массовую гибель растений на пироженной почве и лучшее выживание растений на контроле и вермикомпосте.

Мы сравнили вегетативную массу растений. Сейчас растения салата не такие крупные, хотя уже заметно, что масса растений больше в горшках с вер-



мокомпо-
стом (обра-
зец №3), вто-
рые по вели-
чине вегета-
тивной
массы на об-
разце №1 и
самые ма-

ленькие на образце №2 (почва после пожара).



Из наблюдений можно сделать выводы о том, что рост растений на обычной почве лучше, чем на пирогенной, но хуже, чем на почве, где жили дождевые черви (фото образцов от 20 марта для сравнения прилагаем).

V. Выводы.

Получены экспериментальные данные о всхожести и выживаемости растений салата на трёх видах почвы:

1. На вермикомпосте всходы растений были дружнее, чем на пироженной почве.
2. Наиболее здоровые и высокие были растения на вермикомпосте. На пироженной почве ростки были самые маленькие и слабые.
3. Пироженная почва характеризуется массовой гибелью растений. На пироженной почве погибло 88% растений, на контроле – 63%, на вермикомпосте – 33%. Наибольший процент выживших растений 67% было на вермикомпосте.
4. В результате пришли к следующему выводу: влияние дождевых червей на особенности почвы положительно. Перекапывание ими земли и прокладывание ходов делает почву более рыхлой, облегчается доступ в глубокие слои воды и атмосферного воздуха, необходимых для корней растений и микроорганизмов.
5. Задачи, которые были поставлены в начале исследовательской работы, выполнены.
6. Гипотеза о том, что воздействие живых организмов оказывает положительное влияние на плодородие почв подтвердилась.

VI. Заключение

1. Почва обладает плодородием. Плодородие почвы в естественных условиях поддерживается живыми организмами. Особую роль в поддержании и восстановлении плодородия почвы играют дождевые черви.
2. Они являются очень важным фактором почвообразования. Без них не могло бы быть почв в том виде, в каком мы их наблюдаем. Это, конечно, не дает права переоценивать их роль в почвообразовании, так как если

- бы не существовало большого количества других факторов, действующих в том же направлении, то деятельность червей не имела бы смысла.
3. Значение дождевых червей выступает на первый план, когда гумус уже создан и возникают задачи о его распределении по разным слоям почвы, о разрыхлении ее, о снабжении всего огромного количества гумификаторов воздухом и водой, о предохранении гумуса от быстрого вымывания из почвы, об удалении избытков растительных остатков с поверхности почвы,
 4. Это начальная стадия исследования. Планируется:
 - а) измерить вегетативную массу растений, произрастающих в разных образцах почвы;
 - б) высадить в образцы почвы бобовые для изучения изменения плодородия субстратов;
 - с) изучить вопрос, объясняющий причину того, что у «образца 2» не такой кучерявый лист как у «образца 1» и «образца 3» хотя семена были взяты с одной пачки.

Список литературы

1. <https://agropromex.ru/stati-i-publikaczii/knigi-fadeeva-lv/kniga-1/bez-vozvrashheniya-zemlyanogo-chervyaka-v-pole-chelovechestvu-ne-vyizhit.html>
2. <https://news.rambler.ru/disasters/43426135-ploschad-lesnyh-pozharov-v-podmoskove-v-2019-godu-prevysila-1-tys-ga/>
3. http://www.sevin.ru/dissertations/submitted/2015_Gongalsky/Gongalsky.pdf
4. Всеволодова-Перель Т.С. Дождевые черви России.// Биология почв Северной Европы. М.: Наука, 1988, с. 84-103.
5. Гартвик Р.Н. Изучение эффективности ряда комплексных органоминеральных биостимулирующих препаратов. //Вестник Национальной

Академии наук Белоруссии. Серия Аграрные науки. – 2005. - №5. – С. 103 – 105.

6. Дондокова Д.Б. Влияние экологических условий на культивирование дождевого червя *Eisenia foetida* и применение продуктов его жизнедеятельности - Улан-Удэ, 20с.
7. Как восстановить плодородие почвы. Ж. Наука и жизнь. №7, 2001
8. Мамедов Н.М., Суравегина И.Т. Экология. Учебное пособие для 9-11 классов общеобразовательной школы. - М.: Школа-Пресс, 19с.

Приложение 1.

Анкета

1. Употребляете ли Вы в пищу зелень в свежем или же в замороженном виде?

А) Да, в обоих видах Б) Нет, только в свежем В) Нет, только в замороженном

2. Где Вы берёте зелень?

А) на рынке Б) с дачи В) выращиваю в домашних условиях Г) другое

3. Знаете ли вы условия выращивания зелёных культур в домашних условиях?

А) Да Б) Нет В) Частично

4. Выращивали Вы зелень дома?

А) Да Б) Нет

5. Что бы вы предпочли: листья салата или укроп?

А) Укроп Б) Салат