

МБОУ « СОШ п. Долинский Грозненского муниципального района»

2022

Исследовательский проект

по теме:

«Анализ физико-химического состава почвы.»



Работу выполнила:
Ученица 11 класса
Автаева Марет
Руководитель работы:
Алхастова Р. С.

Содержание:

Введение	3-4
1. Общая характеристика исследуемого объекта.....	4-5
2. Отбор пробы почвы с пришкольного участка.....	5
3. Физический анализ исследуемой почвы.....	5-6
4. Химический анализ исследуемой почвы.....	7-8
5. Результаты исследования.....	8-10
Заключение.....	10
Список литературы.....	11

Введение.

Земля — ценнейшее природное достояние народа, место обитания человека. Почвенный покров является объектом труда и средством производства. Он используется для выращивания растений, получения биологической массы разного рода продукции, размещения населенных пунктов, промышленных предприятий, дорог, аэродромов, мест отдыха. Таким образом, почва — одно из важнейших богатств, которым располагает человечество, так как именно почва обеспечивает необходимыми продуктами питания. Все мы, в конечном счете, зависим от ее плодородия.

Вопрос плодородия и урожайности почвы особенно остро стоит в настоящее время.

Почва — это рыхлый поверхностный слой земли. Он включает в себя твердые, жидкие, газообразные компоненты и формируется в результате сложного взаимодействия климата, растений, животных, микроорганизмов.

Для того чтобы понять, каким образом можно повысить урожайность почвы на нашем дачном участке, я задалась целью: в ходе исследования физико-химических свойств почвы установить причину ее низкой урожайности и предложить реальные пути повышения ее плодородия.

Для решения цели я выдвинула следующие задачи:

1. Изучить различные методики исследования почв. Выбрать те из них, которые возможно реализовать в условиях школьной лаборатории.
2. Провести исследования физических свойств и химического состава почвы дачного участка.
3. На основе полученных фактов дать общую характеристику состоянию почвы на дачном участке.
4. Предложить способы повышения плодородия почвы на дачном участке, не требующие особых материальных затрат и физических усилий.

Благополучие окружающей среды во многом зависит от санитарного состояния почвы. Чистая, здоровая почва — залог чистоты окружающей среды, экологически безопасных продуктов, а значит, и здоровья человека.

Без сохранения почвенного покрова окажется невозможным и сохранение исторически сложившегося круговорота веществ в природе. Поэтому каждому человеку полезно иметь представление о состоянии почвенного покрова в том месте, где он живет. А для человека, живущего в сельской местности, чья жизнь непосредственно зависит от количества собранного урожая, проблема снижения плодородия почвы — одна из самых важных.

1. Общая характеристика исследуемого объекта.

В качестве объекта для исследования почвы мной был выбран дачный участок.

Площадь участка 0,5 га.

Вблизи от дачного участка нет промышленных и сельскохозяйственных предприятий, автомобильных трасс, магазинов и других мест скопления людей и транспорта. Вблизи дачи протекает Алханчурский канал, который был создан для орошения сельхозугодия.

Большая часть территории дачного двора занята травяной растительностью. Среди них господствуют рудеральные и степные виды. Очень мало древесных форм. На опытном участке древесный ярус представлен фруктовыми деревьями (груша, вишня, слива) и кустарниками (малина). По периметру участка проходят защитные полосы травяной растительности.

Бытовой и естественный мусор складывается в специально отведенном для этого месте (в дальнем конце дачного двора), затем по мере наполнения емкости вывозится на свалку.

В целом, такие факторы, как отсутствие по близости загрязняющих предприятий, удаленность от автотрасс, регулярная уборка территории, наличие защитных травяных полос благоприятно влияют на состав и свойства почвы дачного участка.

2. Отбор пробы почвы с дачного участка.

Поскольку средняя проба, взятая для анализа, должна характеризовать все свойства исследуемой почвы, на подготовку образца к взятию этой пробы я обратила особое внимание.

Из трёх различных мест опытного участка я взяла приблизительно по 200 г почвы. Методом квадратурования отобрала опытный образец массой примерно 400 г. Около 300 г почвы оставила для проведения опытов по изучению физических свойств почвы. Остальное количество использовала для приготовления почвенной вытяжки.

Очищенный от инородных тел и включений образец почвы высушила на воздухе, расположив почву в кювете слоем толщиной не более 2 см. Затем взвесила пустой чистый стакан на 200 мл. В стакан поместила высушенную почву на $\frac{1}{3}$ высоты и снова взвесила его, определив массу почвы (m) в граммах. К почве добавила дистиллированную воду в расчете 5 мл воды на 1 г почвы, приготовив тем самым водную вытяжку. Перемешала содержимое стакана в течение 3-5 мин. с помощью стеклянной палочки. Отфильтровала содержимое стакана через бумажный фильтр, собирая готовую вытяжку в нижний стакан на 50 мл. Первые несколько миллилитров фильтрата удалила, т.к. они собирают загрязнения с фильтра. Получила водную вытяжку почвы, которую использовала для определения засоленности почвы.



3. Физический анализ исследуемой почвы.

Для описания физических свойств я исследовала почвенный профиль, механический и минеральный состав, структуру, влагоемкость, водопроницаемость и содержание воздуха в почвенном образце.

Опыт №1 «Определение механического и минерального состава почвы».

Взяла немного почвы, слегка увлажнила её и скатала в ладонях. Почва скатывается в толстую колбаску, которая ломается при изгибании. Из чего я сделала вывод, что почва лёгкая суглинистая. И в ней не значительно преобладает глинозём.

Опыт №2 «Определение структуры почвы».

Взяла немного почвы, разложила её тонким слоем на блюде и рассмотрела. Почва распалась на комочки. При добавлении воды не образовалась сплошная вязкая масса. Проанализировав результаты, я сделала вывод, что почва имеет структуру.

Опыт №3 «Определение влагоемкости почвы».

Отобрала немного почвы, поместила её на металлический поднос и взвесила. Масса почвы $m_1 = 100,700 \text{ г}$. Поместила поднос с почвой на сутки в духовку при температуре около 100 градусов по Цельсию. Взвесила высушенную почву. Масса почвы стала $m_2 = 88,200 \text{ г}$. Рассчитала процентное содержание воды по формуле:

$$\{(m_1 - m_2) * 100\% \} : m_1 = (100,700 - 88,200) * 100\% : 100,700 = 12\%$$

Сделала вывод, что из-за жаркого, сухого лета и осени без дождей в исследуемой почве содержится мало влаги.

Опыт №4 «Определение водопроницаемости почвы»

Отобрала цилиндрический образец почвы. Для этого подготовила пластмассовую баночку (удалила в ней дно) и вырезала этим цилиндром образец почвы. Налила примерно 100 мл воды в широкий сосуд и поместила в него отобранный образец. Отметила время, за которое вода полностью впиталась в почву - 19 мин 28с. Так как исследуемая почва сухая, структурная,



то вода достаточно быстро впиталась в неё. Я сделала вывод, что почва имеет высокую водопроницаемость.

Опыт №5 «Определение содержания воздуха в почвенном образце».

Отобрала цилиндрический образец почвы. Поместила образец в сосуд с водой и наблюдала, как выделяется из почвы воздух, замещаясь водой. Определила:

- 1 минута 30 секунд – время в течении которого выделялся воздух;
- величины пузырьков – крупные и средние;
- интенсивность выделения воздуха высокая.

Сделала вывод, что аэрация почвы достаточно высокая.

По результатам физического анализа (приложение 3) исследуемого образца я установила:

- а) выраженная структурность, минеральный состав почвы, ее высокая водопроницаемость и хорошая аэрация должны способствовать получению хороших урожаев;
- б) но слабо выраженный гумусовый горизонт указывает на недостаточное содержание органических веществ в почве.

4. Химический анализ исследуемой почвы.

В качестве параметров для химического анализа использовались следующие: оценка кислотности почвы, оценка богатства почвы органическими веществами, определение засоленности почвы, определение присутствия тяжелых металлов.

Опыт №6 «Определение pH почвенной вытяжки».

Используя солевую почвенную вытяжку, определила рН: рН-индикаторной бумагой, опустив конец бумажной полоски пинцетом во вторую пробирку. Оба теста показали, что рН исследуемой почвы колеблется в пределах 5-6. Из чего я сделала вывод о том, что среда почвы нейтральная



Опыт №7 «Определение содержания гумуса в почве».

Содержание органических веществ в почве я определила, используя две методики:

а) отобрав образец почвы, я взвесила его на весах. Масса (m_1) почвы 5,500г. Поместила образец в тигель с крышкой и прокалила его на огне в течении часа для полного сгорания всех органических веществ. Остудила тигель в эксикаторе, взвесила почвенный образец после прокаливания (m_2). Получила 3,600 г. Затем рассчитала процентное содержание органических веществ по формуле:

$$\{(m_1 - m_2) * 100\} : m_1 = 5500 - 3600 * 100 : 5500 = 34,5\%$$

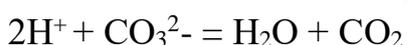
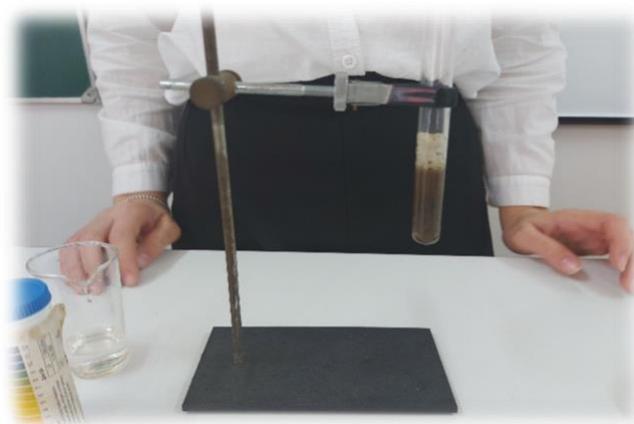
б) в банку поместила образец почвы объемом около 0,3 л. Залила его водой и довела уровень воды в сосуде до объема примерно 1 л. Содержимое банки взболтала перемешиванием для смачивания почвы и выхода пузырьков воздуха. Дождалась расслоения взвеси, после чего измерила линейкой значения высоты слоев отстоявшейся и всплывшей почвы линейкой.

$$\text{Рассчитала } h_{\text{верхн}} / h_{\text{нижн}} * 100\% = 0,5 \text{ см} / 1,5 \text{ см} * 100\% = 33,3\%$$

Из чего сделала вывод, что почва содержит небольшое количество органических веществ.

Опыт №8 «Изучение засоленности почвы».

А) Обнаружение карбонат-ионов: в пробирку с исследуемой почвой добавила концентрированную соляную кислоту (68%). Наблюдала «вскипание» почвы (неинтенсивное выделение пузырьков). Это свидетельствует о наличии в почве карбонат-ионов.



Б) Обнаружение сульфат-ионов: в пробирку с почвенным раствором добавила по каплям раствор соли бария. Видимых изменений не обнаружила.

В) Обнаружение сульфит-ионов: в пробирку с почвенным раствором добавила по каплям спиртовой раствор йода. Видимых изменений не обнаружила.

Г) Обнаружение хлорид-иона: в пробирку с почвенным раствором добавила по каплям раствор нитрата серебра. Видимых изменений не обнаружила.

Из проведенных опытов сделала вывод об отсутствии засоленности почвы.



Опыт № 9 «Обнаружение тяжелых металлов в почве».

А) Обнаружение ионов свинца: в пробирку с почвенным раствором добавила 1 мл раствора йодида калия. Видимых изменений не обнаружила.

Б) Обнаружение ионов меди: в пробирку налила на 1/4 ее высоты раствор почвы, прилила в нее 2-3 мл (избыток) раствора аммиака, перемешала содержимое пробирки. Видимых изменений не обнаружили.

В) Обнаружение ионов железа: в пробирку с почвенным раствором пипеткой налила 3-4 мл роданида калия. Видимых изменений не обнаружила.

Исходя из проделанных опытов, убедилась, что исследуемый образец почвы не загрязнен тяжелыми металлами.



4.2.

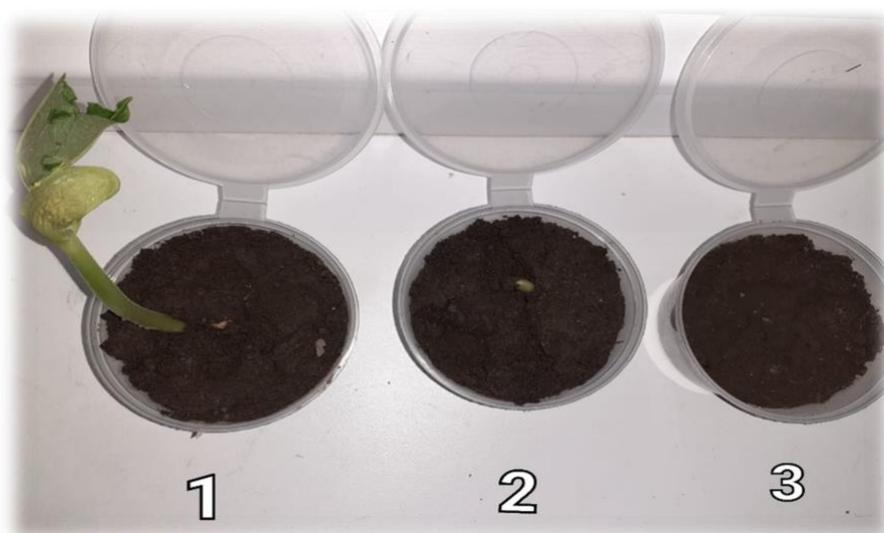
Я также провела отдельные исследования над образцом данной почвы, но с добавлением разных удобрений.



Под номером «1» у нас образец с добавлением азотно-фосфорно-калийного удобрения.

Под номером «2» образец с добавлением двойного перфосфата.

Под номером «3» образец ничем не удобрила.



Через неделю самый лучший результат был в образце под номером «1». Фасоль произросла быстрее всего с помощью азотно-фосфорно-калийного удобрения. Образец под номером «3», где нет никаких удобрений, нет и растительности, значит ли это то, что без удобрений эта почва не плодородна? Вовсе нет, просто для произростания бобовых им нужны соли щелочных металлов, чем, как показали исследования и опыта выше, наша почва не богата.

Заключение: исследуемая почва нуждается в удобрений соями щелочных металлов и фосфатами.

5. Результаты исследования.

Таким образом, в ходе проведения ряда опытов я выяснила:

1. Удаленность учебно-опытного дачного участка от различных источников антропогенного загрязнения благотворно влияет на сохранение плодородия его почвы.
2. Такие физические свойства как структурность, минеральный состав, высокая водопроницаемость и хорошая аэрация почвы должны способствовать получению хороших урожаев с пришкольного участка.
3. Так же положительно на плодородие почвы влияет отсутствие тяжелых металлов и вредных солей в ней.
4. Основной проблемой почвы на дачном участке школы является недостаточное содержание органических веществ и избыточное содержание карбонат-ионов, что обуславливает слабощелочную среду почвенного раствора и снижает урожайность.

Выявленные проблемы показали, что основной задачей для руководителей опытного участка является повышение содержания органических веществ в почве и уменьшение ее кислотности. Для того чтобы в почве образовывался гумус, в нее необходимо вносить всевозможные

органические остатки. Но очень часто использование органических удобрений сопряжено с большими финансовыми затратами. Поэтому я предложила методы повышения плодородия почвы на пришкольном участке без особых материальных усилий.

Во-первых, почву необходимо мульчировать остатками отмерших растений и опавшей листвой. Мульча выполняет ряд полезных функций:

- под действием аэробных микроорганизмов мульча минерализуется, и почва пополняется минеральными элементами,
- задерживает рост сорняков,
- предотвращает излишнее испарение влаги из почвы,
- благодаря мульче верхний слой почвы всегда рыхлый,
- мульчирующий слой играет роль шубы: днем почва не перегревается и не пересыхает, ночью - не переохлаждается,
- мульча уменьшает глубину промерзания почвы зимой,
- мульчи-покров защищает почву от вымывания,
- мульчи-покров обеспечивает питанием почвенную микрофлору и животных, которые в процессе жизнедеятельности выдыхают углекислый газ, необходимый для углеродного питания растений.

Для создания мульчи-покрова можно применять: сорняки, лопухи, крапиву, скошенную траву, послеуборочные остатки, перемолотые кору и ветки деревьев. Их можно оставлять после прополки на междурядьях. Так же их можно измельчать и вносить в почву в период осенней копки.

Во-вторых, я рекомендую производить посев сидеральных растений. Сидератами являются любые однолетние растения, которые выращивают весной до основных посадок, осенью после сбора урожая или летом для восстановления плодородия почвы. При выращивании сидеральных растений минеральные элементы почвы служат их питанием. Таким образом, неорганическое вещество преобразуется в органическое. Затем сидераты подрезают, оставляют перегнивать на грядках или закладывают в компостную кучу. При разложении корневой системы в глубине почвы образуется гумус, который восстанавливает плодородие почвы. Надземная часть растений большей частью минерализуется и пополняет почву минеральными элементами. В качестве сидератов могут использоваться любые однолетние растения, обладающие мощной корневой системой и надземной частью: фацелия, люпин, рожь, овёс, подсолнечник, рапс, кормовые бобы, горох, клевер, донник и т. д.

В-третьих, желательно компостировать органические отходы. Лучше всего компостировать органические отходы прямо на грядке или на дорожках. В этом случае обеспечивается максимальное восстановление плодородия почвы при минимальных трудозатратах. Лучше всего иметь 2-3 компостные кучи. В одну органические остатки вносятся, в другой они уже перегнивают, в третьей компост уже готов и вносится на грядки. Очень нежелательно годами складывать органические вещества в одну компостную кучу. Для компостирования применяются следующие органические остатки:

1. Домашний мусор органического происхождения.
2. Кухонные и пищевые отходы.
3. Свежий навоз и птичий помет.
4. Листва, измельченные ветки.
5. Солома, кора, ботва, трава.
6. Опилки, стружка.
7. Бумага, картон, х/б ткань
8. Древесная зола.

В–четвертых, я рекомендую осуществлять севооборот - ежегодное чередование культур, выращиваемых на одной грядке.

В-пятых, возможно организовать ферментацию пищевых отходов в домашних условиях. Пищевые отходы, обычно выбрасываемые нами на помойку, могут стать замечательным сырьем для производства ферментированного компоста в домашних условиях. Ферментированный компост можно складировать в подвале, овощехранилище, гараже и даже на морозе.

И, наконец, для нейтрализации кислотности почвы рекомендуется вносить в почву древесную золу. Так как большинство огородных растений и полезных почвенных микроорганизмов хорошо развиваются при кислотности почвы $pH=6,5-7,0$ - слабокислой или нейтральной реакции почвы.

Заключение.

Различные методики исследования почв позволили мне провести комплексный анализ физических свойств и химического состава почвы на дачном участке. В результате я не только дала общую характеристику состоянию почвы, но и предложила способы повышения ее плодородия, не требующие особых материальных затрат и физических усилий.

Конечно, я понимаю, что моя работа в условиях средней общеобразовательной школы не может носить глубокого фундаментального характера. Но, тем не менее, исследовательская работа, проведенная мной, позволяет надеяться, что ее результаты будут учтены и применены на практике.

Список литературы.

1. А. Г. Муравьев, Н.А. Пугал, В.Н. Лаврова Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к. х. н. А.Г.Муравьева. – СПб.: Крисмас+, 2003
2. Мансурова С.Е., Кокуева Г.Н. Следим за окружающей средой нашего города: 9-11 кл.: Школьный практикум. – М.: Центр ВЛАДОС, 2001
3. Методы контроля качества почвы: Учебно-методическое пособие для ВУЗов. – Воронеж, 2007
4. Н. Г. Федорец, М. В. Медведева Методика исследования почв урбанизированных территорий (учебно-методическое пособие для студентов и аспирантов эколого-биологических специальностей). - Петрозаводск, 2009

