

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 20 г. Пензы

Исследовательская работа

«Каждому участку земли - экологическую заботу»



Выполнил: Анненков Дмитрий,
обучающийся 8 класса МБОУ СОШ № 20 г. Пензы

Руководитель: Куроедова Галина Васильевна
учитель биологии МБОУ СОШ № 20 г. Пензы

Пенза, 2022

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Основные характеристики почвы.....	4
Глава 2. Практическое определение экологического состояния почвы.....	
2.1.Общая характеристика исследуемого объекта	
2.2.Отбор проб почвы	
2.3.Определение физических свойств почвы	6
2.4.Определение химического состава почвы	
2.5. Биотестирование почвы	
2.6. Определение насыщенности почвы микроорганизмами	
Глава 3. Результаты исследования	12
Глава 4.Применение результатов исследования	14
Выводы	15
Заключение.....	16
Список использованной литературы.....	17
Приложение.....	17

ВВЕДЕНИЕ

Охрана окружающей среды является одной из наиболее актуальных глобальных общечеловеческих проблем. Свой вклад в загрязнение окружающей среды вносят многие отрасли хозяйства. Экологическая ситуация требует принятия конкретных мер. В настоящее время истощение и загрязнение почв происходит быстрыми темпами. В наибольшей степени это касается земель, находящихся в сельскохозяйственном обороте. А для формирования плодородных почв нужны сотни лет и кропотливая целенаправленная работа по сохранению и умножению почвенного плодородия. Начинать необходимо со своего родного края. Для меня - это мой город, село, где проживают мои родные, где я отдыхаю летом, где моя семья выращивает необходимые продукты питания: картофель, томаты, огурцы и т.д. Естественно, что моей семье интересно узнать экологическую обстановку на этих территориях, изучить экологическое состояние почвы. Чтобы данные исследования реализовались успешно, я решил внести свой вклад, проведя экологический мониторинг почв, на которых моя семья возделывает сельскохозяйственные культуры. Городские почвы сильно отличаются от природной, биологически ценной почвы, выполняющей важную роль в сохранении экологического равновесия.

В настоящее время особую **актуальность** приобретает изучение состояния земель сельскохозяйственного назначения, поскольку показатели их качественного состояния низки (деградация почв, ухудшение плодородия, низкое содержание органического вещества и т.д.). Большое значение имеют вопросы охраны земель и их рационального использования, систематические наблюдения за состоянием земель для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов. Очень важным критерием мониторинга является получение и улучшение методов сбора информации о землях сельскохозяйственного назначения для целей реального повышения эффективности производства с точки зрения критериев жизнеобеспечения, качества и уровня жизни, экономической безопасности и особенно продовольственной безопасности населения.

Проблема: в настоящее время на территории Пензенской области наблюдаются потери гумуса за 21 год составили 21 тонну, или 1 тонну в год с гектара земли, т.е. происходит деградация почв, снижение общего плодородия. Увеличение засоленных почв за последних 8 лет связано с подъемом солей за счет поднятия уровня грунтовых вод. Увеличение площади кислых почв связано с прекращением известкования после 1991 года и уточнения площадей. Поэтому я принял решение о проведении мониторинговых исследований качественного состава почвы на территориях, где моя семья выращивает сельскохозяйственные культуры.

Цель работы: провести сравнительный анализ почв городской и сельской местности в Пензенской области на основе их физико-химических исследований.

Задачи:

1. Изучить литературу, материалы в сети Интернет, получить информацию из книг о почве.
2. Изучить различные методики исследования почв. Выбрать те из них, которые возможно реализовать в условиях школьной лаборатории.
3. Апробировать доступные методики по изучению физических и химических свойств изучаемых почв в домашних и лабораторных условиях

4. Провести исследования физических свойств и химического состава почвы участков №1, №2.
5. На основе полученных исследований, дать общую характеристику состоянию почвы на выбранных участках №1, №2.
6. Определить оптимальный состав растений для каждого исследуемого образца почвы, взятого с конкретной территории №1, №2.
7. Разработать рекомендации по улучшению условий для выращивания культурных растений.
8. Предложить способы сохранения и повышения плодородия почвы на изученных участках, не требующие особых материальных затрат и физических усилий.
9. Выявить растения, способные улучшить качественный состав почвы на исследуемых участках.

Методы исследования:

1. Теоретический: изучение научной, научно-популярной литературы. Изучение материалов Интернет-сайтов.

2. Экспериментальный: 1. Отбор пробы почвы 2. Подготовка почвы к анализу. 3. Определение механического состава почвы, кислотности, влажности, содержания гумуса почвы, химического состава (*приложение № №1*). 4. Исследование химического состава почвы проводится с помощью школьной Комплект - лаборатории «Пчелка-У», с использованием методик «Экологического практикума» группы авторов: Муравьева А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. по картам - инструкциям. (*Приложение №5*)

3. Эмпирический: наблюдения, описание анализ полученных результатов и объяснение результатов исследования.

Объект исследования: образцы почв исследуемых участков №1, №2.

Предмет исследования: физико-химические свойства почвы исследуемых участков №1; №2..

Гипотеза: почва приусадебных участков №1, №2 никогда не исследовались. Предполагаю, что изучение почвы даст возможность выяснить их особенности и поможет разработать правильные рекомендации по улучшению плодородия почв, что значительно повысит урожайность овощных культур, а также разнообразит количество видов цветов, деревьев.

Практическая значимость исследования:

Работа носит прикладной (практический) характер, поскольку исследование образцов почв позволяет дать реальную объективную оценку состояния окружающей среды и принять научно обоснованные меры по улучшению состояния почв на изученных территориях г. Пензы и с. Малая Валяевка.

ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЫ

1.1. Почвенный покров Пензенской области

Почвенный покров Пензенской области весьма сложен, но составляющие его почвы в основном относятся к типам черноземных и серых лесных почв.

В Пензенской области имеются типичные черноземы с содержанием гумуса 7-8% и более. Кроме них распространены черноземы выщелоченные, темно-серые и серые лесные почвы.

Распаханность почв здесь самая высокая в области - 86%, а облесенность всего 9%. Эрозионно опасные земли занимают 23,9% от площади с/х угодий. Кислые почвы занимают 34,6% пашни. Для сохранения и поддержания плодородия почвы рекомендуется вносить не менее 5 т/га органики. Важнейшей отраслью сельского хозяйства Пензенской области является растениеводство. Сельскохозяйственные угодья в хозяйствах всех категорий региона составляют более 70 процентов. В благоприятные годы на долю растениеводческого подкомплекса приходится от 50 до 60 процентов всей сельскохозяйственной продукции региона. Основными производителями растениеводческой продукции остаются сельскохозяйственные организации, на их долю приходится 54,5 %. Хозяйствами населения производится 31,6 % продукции. 13,9 % производится крестьянскими (фермерскими) хозяйствами.

Пензенская область входит в зону территорий с высоким процентом земель сельскохозяйственного назначения (70,8 %). Анализ информации за 2018 год показывает, что состояние качества земель фактически во всех административных районах области ухудшается. В большинстве из них почвенный покров, особенно сельскохозяйственных угодий, подвержен деградации и загрязнению, теряет устойчивость к разрушению, способность к восстановлению свойств, воспроизводству плодородия. В Пензенской области отмечается проявление следующих негативных процессов: дегумификация и истощение почв; эрозия почв; переувлажнение почв; подкисление почв. В области площадь овражно-балочных земель составляет 324,5 тыс. га, или 10,8 % от площади сельскохозяйственных угодий. На долю оврагов приходится всего 38 тыс. га, или 1,5 %.

Сельскохозяйственные угодья Пензенской области характеризуются следующими средними показателями: содержание подвижного фосфора составляет 74,4 мг/кг почвы; обменного калия — 120,5 мг/кг почвы; рН сол. 4,9 ед. Общая площадь переувлажненных сельскохозяйственных угодий в области составляет 204 тыс. га, или 7,1 %. Из них 25,2 тыс. га сильно переувлажнены (заболочены). Согласно лабораторным данным, проведенных ФГУ ГЦАС «Пензенский», средневзвешенное содержание гумуса в 1979 году было 5,9%, а на 1.01.1999 года оно составило – 5,2%. При расчете гумуса в пахотном слое содержание его в 1979 году было 177 тонн, а на начало 2000 года – 156 тонн. Потери гумуса за 21 год составили 21 тонну, или 1 тонну в год с гектара земли, т.е. происходит деградация почв, снижение общего плодородия. Увеличение засоленных почв за последних 8 лет связано с подъемом солей за счет поднятия уровня грунтовых вод, т.н. вторичное засоление, из-за выхода из строя оросительных и осушительных систем. Увеличение площади кислых почв связано с прекращением известкования после 1991 года и уточнения площадей. Переувлажненные и заболоченные земли занимают общую площадь 120,7 тыс. га, изменения произошли за счет выхода из строя осушительных систем и подъема уровня грунтовых вод. В настоящее время на загрязнение тяжелыми металлами ФГУ ГЦАС «Пензенский» обследовано 1571 тыс. га с.-х. угодий: загрязнений по меди и свинцу не обнаружено, по цинку выявлено превышение ПДК на площади 100 га, обследование по никелю на этой же площади выявило превышение ПДК на площади 48,4 га. Проведено обследование по загрязнению остаточными количествами пестицидов на площади 5,3 тыс. га, превышений не обнаружено.

На загрязнение радионуклидами было обследовано 367,3 тыс. га с.-х. угодий. Загрязнение от 1 до 2 Ки на км² выявлено на площади 40,9 тыс. га пашни и 6,45 тыс. га сенокосов и пастбищ, на площади 319,95 загрязнение незначительное до 1 Ки на км².

1.2. Почва – уникальнейшее производное природы.

Состав почвы, ее влияние на рост растений интересует человечество с давних времен. Изучением почвы занимается наука – почвоведение. Почва – это верхний плодородный слой земли. Над её созданием трудятся факторы неживой и живой природы, такие как солнце и ветер,

бактерии и лишайники. Для создания плодородного слоя толщиной в 1 см. требуется около 300 лет, а вот разрушение такого слоя вследствие эрозии может произойти намного быстрее. Люди уже тысячелетия используют землю для выращивания на ней растений, чтобы себя прокормить. Землепашец знает, какую почву использовать для посева, как ее подготовить, какие растения сажать. Он по внешнему виду определяет подходит ли почва для растения и даст ли оно хороший урожай, если его выращивать на этой почве. Земля отдает нам свою силу в виде богатого урожая, но человека так давно ее использует, что воспринимает этот дар как должное. Деятельность человека способна разрушить этот дар. Сейчас люди начали задумываться: «Как долго мы сможем пользоваться этим бесценным даром». Почва - верхний корнеобитаемый слой земной коры, из которого растения извлекают необходимые для их жизнедеятельности воды и элементы минерального питания. Почва обладает уникальным свойством – плодородием, способностью обеспечивать растения необходимым количеством питательных веществ, водой, воздухом. Плодородие почвы зависит не только от содержания в ней питательных веществ, но и от плотности, механического состава, влажности, кислотности, засоленности [1]. *Цвет почвы варьирует* от темно-серого и темно-коричневого до черного. Бурый и красный цвета придают окислы трехвалентного железа. Сизые, голубоватые и зеленоватые тона характерны для минералов, содержащих закисные формы двухвалентного железа. Белую окраску почве придают зерна кварца, известь, карбонаты, хлориды, сульфаты натрия и калия [1,4]. Механический состав почвы – это содержание в ней песчаных и глинистых частиц разного размера. Если много крупных песчаных частиц, то почва — песчаная, а если много мелких глинистых — глинистая [4].

Кислотность почвы обуславливается наличием в ней положительно заряженных ионов (H^+), щелочность – наличием отрицательно заряженных гидроксид - ионов (OH^-). Для характеристики кислотности принято пользоваться одним показателем степени, взяв его с обратным знаком. Это водородный показатель или рН. Многие культуры лучше всего растут на нейтральных или слабощелочных почвах [5]. В кислых почвах повышается растворимость соединений железа, марганца, алюминия, бора, меди, цинка. При избытке этих элементов продуктивность растений снижается. Кислая среда угнетающе действует на процессы аммонификации, нитрификации, фиксации азота из воздуха, ухудшая азотный режим почвы. Оптимальные условия для развития микрофлоры, определяющей эти процессы, находятся в пределах рН = 6.5 – 8.0. На щелочных почвах возникает дефицит некоторых микроэлементов (цинка, железа, марганца, меди). При высокой щелочности ухудшаются физические свойства почв. Сильно щелочная реакция неблагоприятна для большинства растений [5]. Засоленность почвы характеризуется повышенным содержанием легкорастворимых минеральных солей, что неблагоприятно сказывается на её физических и химических свойствах и создает неблагоприятные условия для развития и роста растений. Наиболее вредное влияние оказывают карбонаты, хлориды и сульфаты натрия [5]. Роль микроорганизмов в почвообразовании не менее значима, чем роль растений. Микроорганизмы разлагают органическое вещество до простых солей без них невозможен биологический круговорот элементов питания. Микроорганизмы выделяют разнообразные ферменты, способствующие протеканию в почвах значительного количества реакций.

ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ

2.1. Общая характеристика исследуемого объекта.

В качестве объекта для исследования почвы нами были выбраны 2 приусадебных участка. Приусадебный участок № 1 расположен на территории частного сектора по ул. Ивановской 60 г. Пензы. Со всех сторон он граничит с частными домами. Вблизи нет промышленных и

сельскохозяйственных предприятий, автомобильных трасс, магазинов и других мест скопления людей и транспорта. На участке выращиваются разнообразные культуры :зеленые культуры, овощные, бобовые, тыквенные, фрукторые деревья.

На участке выращиваются разнообразные культуры :зеленые культуры, овощные, бобовые, тыквенные, фрукторые деревья (*приложение № 2*).

Приусадебный участок № 2 расположен на территории села Малая Валяевка, что в 14 км от г. Пензы. Со всех сторон он граничит с частными домами. Вблизи нет промышленных и сельскохозяйственных предприятий, автомобильных трасс, магазинов и других мест скопления людей и транспорта. зеленые культуры, овощные, бобовые, тыквенные, фрукторые деревья. (*приложение №2*)

2.2. Отбор пробы почвы с приусадебного участка № 1, №2.

Поскольку средняя проба, взятая для анализа, должна характеризовать все свойства исследуемой почвы, на подготовку образца к взятию этой пробы я обратил особое внимание. Взятие образцов производил по общепринятой методике. Основные требования к отбору проб установлены в ГОСТ 17.4.4.02-84. «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа». (*приложение №1*)

2.3. Определение физических свойств почвы

Физический анализ почвы был проведен по следующим показателям: гранулометрический состав, влагоемкость, содержание кислорода, структура почвы, водопроницаемость.

2.3.1. Отбор почвенных образцов

Методика взятия образцов почвы.

Делят участок на 10 равных частей. В центре каждого участка выкапывают яму глубиной 20 см и вынимают грунт. Выкопанную почву делят на 4 равные части, из каждой берут 20–25 г и складывают в бумажный пакет. Общая масса должна составить 400–800 г. Затем почву следует высыпать на бумагу и вынуть из нее все корни и камни. После этого ее нужно высушить. Высушенную землю надо измельчить и перемешать. И только из такого материала можно взять 20 г земли для лабораторного анализа.

2.3.2. Определение механического состава почвы (*гранулометрический состав*).

В основе разделения по механическому составу лежит классификация механических элементов. В основе подобного выделения положены пластичность почвы, ее способность к слипанию. По механическому составу почвы делятся на следующие типы: песчаные – состоят из песчаных частиц, сыпучие; супесчаные – шнур не скатывается, при растирании дает ощущение песчаных частиц; суглинистые – во влажном состоянии имеют слабую пластичность, шнур образуют непрочный; глинистые – во влажном состоянии пластичны, при скатывании получается шнур небольшой длины [5,6,9]. П практике песчаные и супесчаные почвы называют легкими, так как они легко поддаются обработке, а глинистые и суглинистые - тяжелыми. Суглинистые почвы быстрее прогреваются, они более рыхлые и легче поддаются обработке, чем глинистые (*приложение № 3*)

В российском почвоведении принята шкала Н. А. Качинского. Характеристика гранулометрического (механического) состава почвы даётся на основании содержания фракции физической глины (частиц менее 0,01 мм) и физического песка (более 0,01 мм) с учётом типа почвообразования. Анализ проводится путем смачивания образца почвы водой, после чего

выясняется, может ли образец скатать в шарик или шнур. Свойства почвы, ее богатство и плодородие в значительной мере зависят от состава почвы и величины частиц.

Состав почвы по механическому составу	Шарик	Шнур
Песок	не скатывается	не скатывается
Супесь	скатывается с трудом	не скатывается
Суглинок легкий	скатывается легко, рассыпается	скатывается
Суглинок средний	скатывается, при раздавливании дает крупные трещины	скатывается
Суглинок тяжелый	скатывается, при раздавливании дает мелкие трещины	скатывается
Глина	скатывается, при раздавливании трещин не образует	скатывается, дает кольцо размером с монету

Исследованные мной образцы почвогрунта, основываясь на вышеприведенных показателях (в шарик скатывается, скатывается, при раздавливании дает крупные трещины), является по механическому составу - супесчаным (супесь). Супесчаные почвы лучше по своим качествам. Они воздушны, хорошо прогреваемы, их легко обрабатывать, хорошо пропускают воду. После дождя они быстро просыхают, не образуется корка. Минеральные удобрения также вносятся небольшими дозами, но часто, так как такие почвы бедны питательными веществами. Вносят торф, навоз, мульчируют. Такие почвы задерживают воду и хорошо связывают минеральные питательные вещества. Исследованные мной образцы почвы, основываясь на выше приведенных показателях (скатывается в шарик, при раздавливании дает крупные трещины, в шнур скатывается легко) является по механическому составу суглинистым. Такие почвы обладают большим запасом питательных веществ, доступных растениям, отличаются подходящей зернистой структурой и легко обрабатываются. Если почва не кислая и богатая гумусом, она дает богатый урожай.

Вывод: По механическому составу наша почва относится к среднему суглинку. Суглинистые почвы содержат до 60% глины и до 40% песка. Они быстро прогреваются, но более рыхлые и легче поддаются обработке, чем глинистые. Нам повезло, так как суглинки обладают хорошей воздухоемкостью и влагоемкостью, а также легко измельчается. Суглинистая почва подходит для всех видов растений.

2.3.3. Определение плотности почвы

Плотность – степень связанности почвенной массы. Почва может быть рассыпчатая – лопата легко втыкается; рыхлая – лопата втыкается без труда; уплотненная – лопата входит с усилием; плотная – лопата входит с трудом; очень плотная – лопата не входит, «звенит» [5,6,9].

Вывод: почва в двух образцах №1, №2 рыхлая – лопата втыкается без труда, без особого труда копается. (приложение №3).

2.3.4. Определение структуры почвы

Под структурой почвы понимают способность её распадаться на отдельные частицы. Они могут иметь разную форму (комки, призмы, пластинки и т.д.). Для определения структуры вырезают образец почвы и подбрасывают его на лопате 1-2 раза, в результате чего образец распадется на структурные частицы [5]. Структурные почвы содержат больше воздуха и хорошо удерживают

влагу. Структурность почвы можно повысить посевом многолетних трав, внесением органических удобрений, сокращением числа механизированных обработок почвы. Почва состоит из склеенных механических элементов. Диаметр комочков от 0.25 до 10 мм.

Вывод: почва в двух образцах №1, №2 относится к структурной. Структурные почвы содержат больше воздуха и хорошо его удерживают. (приложение №3)

2.3.5. Определение окраски (цвета) почвы

При определении окраски почвы всегда следует обращать внимание на степень влажности и силу солнечного освещения. Одна и та же почва в разных условиях может иметь разную окраску [5]. Окраска почвы характеризует зональные особенности и от содержания в ней химических соединений, основными из которых является гумус, соединения железа, карбоната кальция. Влажные почвы имеют более темную окраску, сухие - более светлую (приложение №3).

Вывод: цвет обоих образцов №1, №2 - черный во влажном и сухом состоянии, что свидетельствует о содержании достаточного количества гумуса, соединений железа.

2.3.6. Определение плодородия почвы по ее цвету и продуктивности растений.

Одним из главных признаков плодородия почвы является наличие в ней гумусовых веществ, которые обуславливают черную, темно-серую и серую окраску. Гумусовые вещества - это органическая часть почвы, которая образуется при разложении и гумификации органических остатков растительного и животного происхождения (Жуков, 1988). От запасов гумуса в почве зависит урожайность сельскохозяйственных культур. В необрабатываемых почвах содержание гумуса находится в равновесном состоянии, при распашке и использовании их это равновесие нарушается. В связи с этим возникает необходимость определения гумуса в почвах и его регулирования для создания условий бездефицитного и положительного баланса. Для определения гумуса в почве разработаны различные методики, в том числе инструментальные. Для школьной лаборатории эти методики не приемлемы, поэтому я решил произвести визуальную оценку образцов по их Цвету (приложение №3)

Цвет	Плодородие
Черная	гумусная, плодородная
Темно-серая	среднегумусная, среднеплодородная
Серая	малогумусная, малоплодородная

Вывод: почва в образцах № 1, №2 по цвету - черная. Следует (условно) - почва в образцах: гумусная, плодородная.

На плодородие почвы указывает высокий урожай овощных культур : морковь, огурцы, томаты, картофель на участке № 1 (растения, которым требуется нейтральная или слабокислая реакция почвы (рН 5,6-6,0) и свекла, тыква, кабачки, белокочанная капуста, лук и чеснок, огурцы на участке № 2 (растения, предпочитающие нейтральные и слабощелочные почвы (рН более 6,0)).

Вывод: высокий урожай овощных культур на участках № 1, № 2 указывает на высокое плодородие почвы (но, необходимо отметить, что на участке № 1 вводились комплексные минеральные удобрения; на участке № 2 использовался компост, перегной).

2.3.7. Определение водопроницаемости почвы

Отобрали цилиндрический образец почвы. Для этого подготовили пластмассовую баночку (удалили в ней дно) и вырезали этим цилиндром образец почвы. Налили примерно 100 мл воды в широкий сосуд и поместили в него отобранный образец. Отметили время, за которое вода полностью впиталась в почву - 8 мин 28с. Так как исследуемая почва сухая, структурная, то вода достаточно быстро впиталась в неё.

Вывод: почва имеет высокую водопроницаемость в образцах № 1, №2 (*приложение №3*)

2.3.8. Определение содержания воздуха в почве.

Почвенный воздух отличается от атмосферного прежде всего меньшим содержанием кислорода и большей концентрацией углекислого газа. Так, по данным сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, содержание кислорода в почвенном воздухе колеблется от 17 до 20,7 % .Содержание кислорода в почве зависит от возделываемой культуры. Наличие воздуха является необходимым условием жизни всех живых организмов. Все организмы, заселяющие почву, дышат. Для растений кислород необходим начиная с прорастания семян и до конца периода вегетации. При недостатке кислорода в почве, например при заболачивании, растения резко снижают урожай, а иногда и гибнут. Отобрали цилиндрический образец почвы. Поместили образец в сосуд с водой и наблюдали, как выделяется из почвы воздух, замещаясь водой.

Определили:

- 1 минута 40 секунд – время в течении которого выделялся воздух;
- величины пузырьков – крупные и средние;
- интенсивность выделения воздуха высокая (*приложение №3*)

Вывод: аэрация почвы достаточно высокая.

По результатам физического анализа исследуемых образцов установлено:

выраженная структурность, ее высокая водопроницаемость и хорошая аэрация. По механическому составу наша почва относится к среднему суглинку. Эти характеристики способствуют получению хороших урожаев.

2.4. Определение химического состава почвы

2.4.1. Определение кислотности почвенных образцов

В зависимости от величины рН почва может быть кислой, нейтральной, щелочной. (рН=4 и менее – сильнокислая; рН=5 – кислая; рН=6 – слабокислая; рН=7 – нейтральная; рН=8 и более – щелочная).

(Оптимальные значения рН почвы для выращивания основных сельскохозяйственных культур показана в *приложении 3*).

В пробирку к 3-4 г почвы приливаем 4-5 см³ хлорида калия, после чего взбалтываем смесь в течение 3-4 мин, отстаиваем. После того, как раствор посветлел, необходимо взять пипеткой 1 см³ этого раствора, поместить его в фарфоровую чашку и прилить 1-2 капли индикатора – лакмуса. Если раствор окрасится в розовый или красный цвет, то почва кислая, а если в синий или зеленоватый, то – щелочная. Пользуясь цветной шкалой, устанавливается кислотность образцов почвы.

Вывод: В образце № 1 среда рН около 6; в образце №2 среда рН около 7.

Проба образца №1 благоприятна для развития растений: морковь, томаты, картофель , а для выращивания свеклы, тыквы, кабачков, белокочанной капусты, лука необходимо известкование почвы.

Проба образца №2 благоприятна для выращивания большинства растений.

2.4.2. Определение содержания нитратов ионов в почве.

Многие химические элементы таблицы Д. И. Менделеева входят в состав живого вещества растения, но особое место среди них занимает азот - важный строительный материал для аминокислот, белков, нуклеиновых кислот и других соединений. Без него жизнь растительного организма была бы невозможна. При недостатке азота в почве уменьшается содержание зеленых пигментов, бледнеют листья, замедляется рост растения. Азот воздуха становится доступным для растений благодаря азотфиксирующим бактериям, которые живут в симбиозе с бобовыми культурами. Плодородие почвы определяют по содержанию азота.

содержание	N, мг/л
хорошее	60
среднее	40 □ 60
малое	< 40

Для определения содержания нитрат ионов в образцах почвы была приготовлена почвенная вытяжка. В оба образца почвовытяжки №1 и № 2 опустили нитрат - тест из для экспресс-анализа содержания нитратов в почво-средах. Индикаторную бумагу опустил в оба образца почвовытяжки и сравнил с контрольной шкалой. Результаты: образец №1 – около 80 мг/л, образец № 2– 50мг/л, норма – 60-80 мг/г (*приложение №3*)

Вывод: содержание азота (нитрат ионов) в обоих образцах близко к норме.

2.5. Проведение опыта по продуктивности растений (метод биотестирования)

Этим методом можно определить плодородие почвы с помощью проращивания семян растений на примере фасоли, овса)

1. Образцы почвы с разным содержанием гумуса рассматривал при разном освещении, определял их категорию.
2. Образцы почвы поместил в пластмассовые ванночки в трехкратной повторности. Контроль – чистый промытый и прокаленный речной песок. Объем почвенных образцов в каждой емкости не менее 100-150 г. Полив проводился с помощью опрыскивателя.
3. Прорастил семена при температуре 26-27С до появления корешков.
4. Отобранные одинаковые проростки высадил в емкости по 12-15 штук. Почва поливал одинаково.
5. Когда проростки выросли до 12 - 15 см, их осторожно вытащил из почвы, промыл водой и высушил фильтрованной бумагой.
6. Измерил среднюю длину листьев и корневой системы отдельно, данные внес в таблицу дневника наблюдений.
7. Взвесил на электронных весах всю массу проростков, выросших на одном виде почве.
8. Плодородие почвы по высоте и весу проростков (по отношению к контролю, который принимается за 100%). Для этого составил шкалу оценок.

Почва по плодородию разделили на пять условных категорий: очень бедная, малоплодородная почва-песок (100%); почва бедная, малогумусная, малоплодородная (125%); среднегумусная, среднеплодородная (150%); гумусная, плодородная (175%); очень плодородная, высокогумусный чернозем (200%). (*приложение № 4*)

Вывод: используя методику биотестирования с помощью выращивания фасоли на исследуемых образцах почвы №1, №2, я выяснил, что почва гумусная, плодородная (175%)

2.6. Анализ насыщенности почвы микроорганизмами

Оборудование и реактивы: образцы почвы, по 1 г каждой; сухое мясо-пептонный агар (МПА) (его состав: мясная вода, пептон, агар-агар, фосфат натрия; рН среды 7,4.); чашки Петри; три конических колбы на 150.. 200 мл; мерная пипетка на 1 мл; две пробирки на 20 мл. Необходимо проанализировать насыщенность почвы микроорганизмами.

1. Возьмем по 1 г почвы нескольких образцов и приготовьте почвенные суспензии. Для этого к 1 г почвы добавьте 99 мл дистиллированной воды и тщательно перемешать.
2. Произвести посев в чашки Петри методом разбавления, как в работе по исследованию микроорганизмов воды. Поставить чашки в термостат при температуре 25 °С на 3-4 суток для выращивания микроорганизмов.
3. Подсчитать число микроорганизмов (колоний) в чашках Петри.
4. Сделать вывод о насыщенности разных почв микроорганизмами. Установить взаимосвязь между плодородием почв и численностью микроорганизмов в них. (*приложение № 4*).

Вывод: по предварительным данным насыщенности почвы микроорганизмами выяснено, что в обоих образцах достаточное количество колоний бактерий. Это говорит о насыщенности микроорганизмами почвы образцов №1, №2. Микроорганизмы разлагают органическое вещество до простых солей, что способствует накоплению в почве элементов питания, что способствует плодородию почвы.

Вывод по практической части работы: анализируя полученные результаты, можно утверждать, что исследуемые почвы участков №1, №2 относятся к средним суглинкам, обладают достаточным запасом питательных веществ, доступных растениям, отличаются подходящей зернистой структурой и легко обрабатываются. Почва структурная, рыхлая с высокой водопроницаемостью и хорошей аэрацией. По цвету черная во влажном и сухом состоянии, что свидетельствует о содержании достаточного количества гумуса, соединений железа. Изучение кислотности зафиксировало следующие показатели рН почвенных образцов от 6 до 7. Содержание азота (нитрат ионов) в обоих образцах близко к норме. Почва насыщена почвой микроорганизмами. Все эти характеристики почвы способствуют получению хороших урожаев культур, выращиваемых на данных участках.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Для исследования были взяты образцы почв со следующих территорий: по ул. Ивановская 60 г. Пензы, в частном секторе села Малая Валяевка методом квадратирувания по 800 г с каждого участка. Удаленность участков №1, №2 от различных источников антропогенного загрязнения благотворно влияет на сохранение плодородия его почвы.

2.Отбор почвенных образцов производил в осенний период (сентябрь- октябрь 2022г.) . Произвел высушивание образцов почвы в течение двух недель и разложил по специальным пакетам для последующего исследования.

3.По механическому составу почва в обоих образцах №1,№2 относится к среднему суглинку. Суглинистые почвы содержат до 60% глины и до 40% песка. Исследованные мной образцы почвы,скатывается в шарик, при раздавливании дает крупные трещины, в шнур скатывается легко, является по механическому составу суглинистым. Такие почвы обладают большим запасом питательных веществ, доступных растениям, отличаются подходящей зернистой структурой и легко обрабатываются.

4.По плотности почва рыхлая в двух образцах №1,№ 2 – лопата втыкается без труда, без особого труда копается.

5.Почва в двух образцах №1,№2 относится к структурной. Структурные почвы содержат больше воздуха и хорошо его удерживают.

6.Цвет почвы обоих образцов №1,№2 - черный во влажном и сухом состоянии, что свидетельствует о содержании достаточного количества гумуса, соединений железа.

7. Почва в образцах № 1,№2 по цвету черная, гумусная, плодородная. Высокий урожай овощных культур на участках № 1,№ 2 указывает на высокое плодородие почвы (но, необходимо отметить, что на участке № 1 вводились комплексные минеральные удобрения; на участке № 2 использовался компост, перегной).

8. Определение водопроницаемости почвы показало высокую степень проницаемости в двух образцах, что говорит о высокой влагоемкости почвы.

9. Исследования показали высокое содержание воздуха в почве. Аэрация почвы достаточно высокая в обоих образцах.

10. По результатам физического анализа исследуемых образцов установлено: выраженная структурность, высокая водопроницаемость и хорошая аэрация. По механическому составу наша почва относится к среднему суглинку. Содержит достаточное количество гумуса. Эти характеристики способствуют получению хороших урожаев культур , выращиваемых на данных участках.

11. Изучение кислотности почв с помощью лакмуса и зафиксировало следующие показатели рН почвенных образцов на территории №1, территории №2. В образце № 1 среда рН около 6; в образце №2 среда рН около 7.Проба образца №1 благоприятна для развития растений: морковь, томаты, картофель , а для для выращивания свеклы, тыквы, кабачков, белокочанной капусты, лука необходимо известкование почвы.Проба образца №2 благоприятна для выращивания большинства растений.В целом можно сказать, что почва на обоих участках достаточно благоприятна для выращивания разнообразных культур, при условии небольшой коррекции(известковании).

12. Содержание нитратов ионов в почве с помощью нитрат-теста показал: образец №1 – около 80 мг/л, образец № 2– 50мг/л, норма – 60-80 мг/г. Содержание азота (нитрат ионов) в обоих образцах близко к норме.

13. Используя методику биотестирования с помощью выращивания фасоли на исследуемых образцах почвы №1,№2, я выяснил, что почва гумусная, плодородная. Вес фасоли в образцах № 1-17 г., № 2- 50 г., контроль- обочина -5 г.

14. По предварительным данным насыщенности почвы микроорганизмами выяснено, что в обоих образцах достаточное количество колоний бактерий. Это говорит о насыщенности микроорганизмами почвы образцов №1, №2. Микроорганизмы разлагают органическое вещество до простых солей, что способствует накоплению в почве элементов питания, что способствует плодородию почвы.

15. Анализ урожая овощных культур на обоих участках подтверждает данные результатов исследования. На участке №1 хороший урожай моркови, огурцов, томатов, картофеля. Возможно, это связано с внесением достаточного количества комплексных удобрений. На участке №2 высокий урожай свеклы, тыквы, кабачков, белокочанной капусты, лука, чеснока, огурцов.

ГЛАВА 4. ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ПРАКТИКЕ

Одной из задач данного исследования было определение оптимального состава растений для каждого исследуемого образца почвы, взятого с конкретной территории. Выбор таких территорий был неслучайным. Были исследованы: почва на территории города и почва в сельской местности, где проживают мои родственники. Я помогаю им в обработке почвы, уходе за растениями, провожу исследования.

Определив физический и химический состав почв исследуемых территорий, я решил подобрать оптимальные растения для каждого участка. Во многих литературных источниках пишут, что растения в основном предпочитают почвы близкие к нейтральным. В связи с этим при посадке необходимо учитывать, какую среду предпочитает растение. Используя различные источники информации, я сделал подборку растений для кислых и щелочных почв, разместив информацию в мини- сборнике; составил рекомендации по сохранению и улучшению плодородия почве на основе литературных источников.

Практические рекомендации:

1. Каждому владельцу приусадебного участка необходимо повысить уровень экологической грамотности при выращивании культур и уходе за почвой. Для этого необходимо:
 - а). Почву необходимо мульчировать остатками отмерших растений и опавшей листвой.
 - б). Рекомендую производить посев сидеральных растений (зеленые культуры: горчица, редька, сурепица, большинство бобовых). Можно в севообороте или под зиму.
 - в). Желательно компостировать органические отходы.
 - г). Рекомендую осуществлять севооборот - ежегодное чередование культур, выращиваемых на одной грядке.
 - д). Возможно организовать ферментацию пищевых отходов в домашних условиях.

- е). Для нейтрализации кислотности почвы рекомендуется вносить в почву древесную золу.
- ж). Осуществлять посев растений, привлекающих насекомых-опылителей
- з). Применять физические, агротехнические, биологические и частичный или полный отказ от применения химических методов борьбы с вредителями с/х культур.
- и). Стараться сохранять микроорганизмы в почве, которые разлагают гниющие остатки, обогащают почву доступными для растений питательными веществами.
2. Регулярно заниматься благоустройством участка (своевременная вспашка или перекопка почвы, обрезка деревьев и кустарников, своевременная уборка отходов). Недопустимо разведение больших костров на участке что приведет к гибели почвообразующих организмов (бактерий, грибов, червей и т.д.) и выгоранию перегноя.
3. В зимнее время проводить снегозадержание для накопления влаги в почве, сохранения корневой системы многолетних растений.
4. Привлекать птиц, путем их подкормки в осенне-зимний период, которые затем помогут сохранить урожай от насекомых-вредителей.

ВЫВОДЫ:

Гипотеза подтвердилась. Мои родственники не проводили специального анализа почвы. Мною выяснены физико-химические свойства двух участков почв, принадлежащих моим родным. Они даже не подозревали о том, что на участке №1 почва слегка подкисленная, поэтому необходимо ее известкование. Урожай будет выше под некоторыми культурами, которые требуют нейтральные почвы. Изучение мною почвы на обоих участках позволило, хотя бы на начальных этапах выяснить их особенности и помогло разработать некоторые рекомендации по улучшению плодородия почв. Поможет правильно ухаживать за почвами.

1. Цель мною достигнута. Я провел сравнительный анализ почв в городе Пензе и сельской местности на основе их физико-химического анализа.
2. Изучил научную литературу, познакомился с различными характеристиками почв в Пензенской области.
3. Изучил различные методики исследования почв. Выбрал те из них, которые я смог реализовать в школьной лаборатории, в полевых и домашних условиях. Я использовал методики «Экологического практикума» с комплектом карт-инструкций и «Школьного практикума-следим за окружающей средой нашего города» авторов: Мансуровой С.Е., Кокуевой Г.Н.
4. На основе исследований я получил результаты, по которым можно утверждать, что исследуемые почвы участков №1, №2 относятся к средним суглинкам, обладают достаточным запасом питательных веществ, доступных растениям, отличаются подходящей зернистой структурой и легко обрабатываются. Почва структурная, рыхлая с высокой водопроницаемостью и хорошей аэрацией. По цвету черная во влажном и сухом состоянии, что свидетельствует о содержании достаточного количества гумуса, соединений железа. Изучение кислотности зафиксировало следующие показатели pH почвенных образцов от 6 до 7. Содержание азота (нитрат ионов) в обоих образцах близко к норме. Почва насыщена почвой

микроорганизмами. Все эти характеристики почвы способствуют получению хороших урожаев культур, выращиваемых на данных участках.

5. Сравнительный анализ участков № 1 и №2 показал, что на обоих участках почвы плодородные, обладают сходными физико - химическими свойствами, ухожены. С этих почв мы получаем высокий урожай. Но есть и отличия на участке № 1 почвы слегка подкисленные и требуют известкования, поэтому урожай культур, которые требуют нейтральной почвы дают урожай меньше (свекла, тыква, кабачки, белокочанная капуста, лук). Следует отметить, что на участке № 1 используются минеральные удобрения, на участке № 2 - органические удобрения. Оба участка ухожены.

6. На основе исследований выяснил, что культуры, выращиваемые на участках №1, №2 являются оптимальными для этих территорий. Это основные овощные культуры. Для сохранения плодородия необходимо использовать севооборот, вносить органические удобрения и правильно обрабатывать почву, для сохранения ее структуры. На участке № 1 необходимо провести известкование почвы.

7. Мною составлены рекомендации по улучшению условий для выращивания культурных растений и повышения плодородия почвы.

8. Собрал теоретический и практический материал, составил мини - сборник по использованию растений, как индикаторов плодородия и кислотности почв.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Различные методики исследования почв позволили мне провести комплексный анализ физического и химического состава почвы на приусадебных участках. В результате я не только дал общую характеристику состоянию почвы на различных участках, но и предложил способы повышения ее плодородия, не требующие особых материальных затрат и физических усилий. Конечно, я понимаю, что моя работа в домашних условиях не может носить глубокого фундаментального характера. Но, тем не менее, исследовательская работа, проведенная мной, позволяет надеяться, что ее результаты могут быть полезны моим родным, могут быть использованы на практике. Также я создал информационные материалы, содержащие подборку растений по кислотности почв. Работа может быть продолжена. Я планирую провести более детальный химический анализ почвы, используя, в том числе, инструментальные методики

Провести опыты по организации ферментации пищевых отходов в домашних условиях. Изучить способность дикорастущих и культурных растений как индикаторов плодородия и кислотности почвы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов А.И. Природные условия Пензенской области. Современное состояние. Том 2. Монография. / А.И.Иванов, Н.В. Чернышов, Е.Н. Кузин. - Пенза: РИО ПГАУ, 2017
3. Муравьев А.Г., 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
4. Мансурова С.Е., Кокуева Г.Н. Следим за окружающей средой нашего города: 9-11 кл.: Школьный практикум. – М.: Центр ВЛАДОС, 2001
5. Методы контроля качества почвы: Учебно-методическое пособие для ВУЗов. – Воронеж, 2007

6. Прожорина Т. И. Химический анализ почв / Т. И. Прожорина, Е. Д. Затулей; под ред. О. А. Исаева. – Воронеж:Издательско – полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008г.
7. Федорев Н.Г. , М. В. Медведева Методика исследования почв урбанизированных территорий (учебно-методическое пособие для студентов и аспирантов эколого-биологических специальностей). - Петрозаводск, 2009
8. Ягодин, Б. Я. Практикум по агрохимии /Б. А. Ягодин, И. П. Дерюгин, Ю. П. Жуков; под ред. Б. А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1997
9. Методические рекомендации и инструкции по применению набора « Охотник за микробами в почве»- Новосибирск, 2022
10. <http://www.ucheba.ru/referats/21390.html>
11. <http://prirodazitel.ru/category/zemlya>

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Приготовление почвенной вытяжки

Химическое исследование почвы обычно проводится путем подготовки к анализу отобранного образца почвы и определения состава почвенных вытяжек. В водной вытяжке определяются концентрация водорастворимых солей (хлоридов, сульфатов, Карбонатов, гидрокарбонатов, солей жесткости), а солевой - кислотность , или значение рН вытяжки.

Оборудование: воронка стеклянная палочка стеклянная, стакан, фильтр бумажный, цилиндр мерный.

Реактивы:раствор хлорида калия (1,0 н.), чистая вода, образцы почвы.



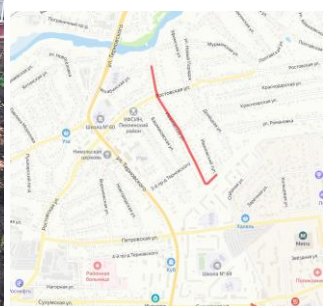
1. Необходимо взвесить стакан на 200 мл. В стакан поместить высушенную почву на 1/3 высоты и снова взвесить, определив массу почвы в граммах.
2. Добавить к почве раствор хлорида калия в количестве (5 мл раствора на 2 г почвы)
3. Перемешать содержимое стакана 3-5 мин. палочкой.
4. Отфильтровать содержимое стакана через бумажный фильтр, собирая вытяжку в стакан на 50 мл.

5. Вытяжка готова.

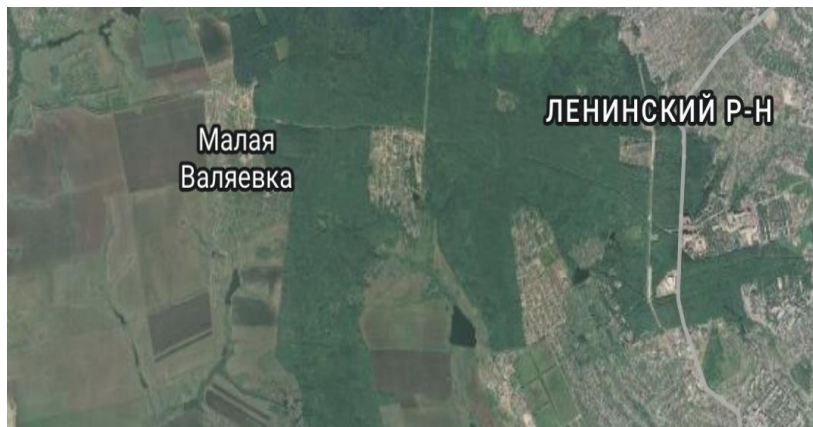
Метод вытяжки основан на извлечении из почвы катионов и анионов пятикратным по отношению к массе навески почвы объемом воды.

Приложение 2

Месторасположение исследуемых объектов.



Участок № 1.г. Пенза ул. Ивановская



Участок № 2.с. Малая Валяевка

Приложение 3

Определение механического состава почвы (гранулометрический состав).



Определение плотности почвы



Определение окраски (цвета) почвы



Определение водопроницаемости почвы



Определение содержания воздуха в почве.



Определение кислотности почвенных образцов



Определение содержания нитратов ионов в почве.



Приложение 4

Проведение опыта по продуктивности растений (метод биотестирования)

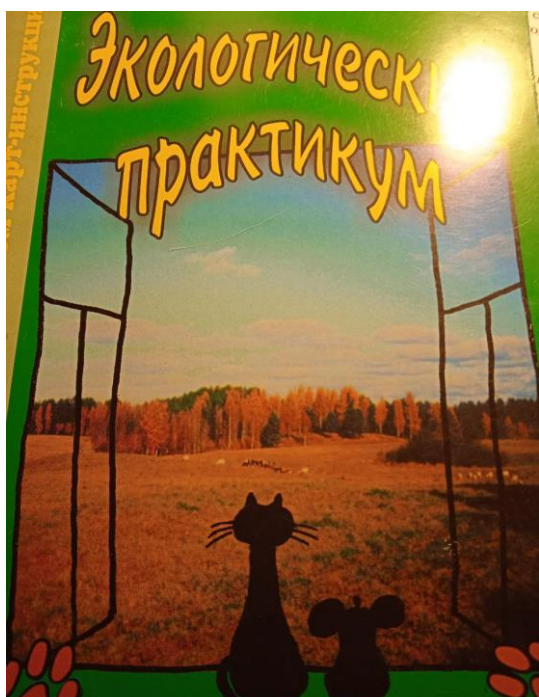


Анализ насыщенности почвы микроорганизмами



Приложение 5

Исследование химического состава почвы проводится с помощью школьной Комплект - лаборатории «Пчелка-У», с использованием методик «Экологического практикума» группы авторов: Муравьева А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. по картам - инструкциям.



Рецензия

на работу ученика 8 класса МБОУ СОШ № 20 г. Пензы

Анненкова Дмитрия Владимировича

«Каждому участку -экологическую заботу»

Целью данного исследования является проведение сравнительного анализа почв городской и сельской местности в Пензенской области на основе их физико-химических исследований.

Структура и оформление проекта соответствуют предъявленным требованиям. Работа состоит из введения, основной части, заключения, списка изученных источников информации, приложений.

Во введении автор привёл доводы, которые свидетельствуют об актуальности данного исследования. Цель, задачи и методы точно сформулированы, и соответствуют теме исследования. Подробно описана методика проведения исследования.

Основная часть включает и теоретический, и практический аспект. В теоретической части автор характеризует почвы и проблемы почвенного покрова Пензенской области.

К выполнению практической части автор подошёл ответственно, и проявил такие качества, как внимательность, исполнительность, трудолюбие. Опыты по изучению влияния разных по составу почв на рост и развитие растений, подтвердили выдвинутую гипотезу. Автор исследует почвы сельской и городской местности и дает им сравнительную характеристику.


В заключении выводы соответствуют поставленным цели и задачам, практическая значимость работы определена. Приложения, представленные автором, последовательно отражают работу учащегося по изученной проблеме, содержат большой доказательный фотоматериал.

Автором изучено достаточное количество литературы по данной проблеме, также использована информация источников Интернет.


Данная работа соответствует требованиям, предъявляемым к исследованиям подобного рода.

Рецензент:

учитель биологии
МБОУ СОШ № 20 г. Пензы
Заслуженный учитель РФ


Г.В. Куроедова

Подпись Куроедовой Г.В. подтверждаю:


И.А. Николаева

