

Измерение кислотности почвы на территории села Чемодановка

Исследовательская работа
Направление «Биология»
(в рамках конкурса «Авангард»)

Автор: Афтаева Ксения Сергеевна,
ученица 11 класса

Научный руководитель: Еремина С. К.,
учитель биологии высшей категории

Образовательная организация: МАОУ
СОШ им.С.Е. Кузнецова с.Чемодановка

Содержание

Введение.....	2
1.Теоретическая часть. 1.1. Что такое почва?.....	3
1.2. Свойства почвы.....	3
1.3. Что такое рН- показатель?	4
1.4. Значение рН в науке и повседневной жизни.....	4
1.5. Влияние кислотности на свойства почвы.....	4
2.Практическая часть. 2.1. Отбор образцов.....	5
2.2. Приготовление водной вытяжки.....	5
2.3. Подготовка оборудования и объекта исследования к работе.....	6
2.4. Проведение эксперимента.....	6
2.5. Создание карты почвы.....	
4.Заключение.....	8

Введение

Почва-верхний плодородный слой земли. Именно на нем произрастают растения. В почве проживают мелкие животные и другие микроорганизмы. Растения очень требовательны к почве, её химическому составу, кислотности. При повышении кислотности может происходить снижение поступления питательных веществ через корень в растение. Так же кислотность почвы может привести к гибели полезных бактерий, которые, например, участвуют в фиксации азота из атмосферы. Знание кислотности почвы в селе Чемодановка, позволит решить проблемы, связанные с выращиванием определенных растений, внесением удобрений.

Цель работы: измерить кислотность водной вытяжки разных образцов почвы.

Гипотеза: кислотность почв на территории села Чемодановка близка к нейтральному значению.

Задачи:

1. Определить понятие кислотность почвы, т.е. рН -показатель.
2. Провести эксперимент по измерению кислотности водной вытяжки почв с помощью оборудования «Точки роста».
3. Собрать и обобщить полученные данные.
4. Составить сводную таблицу со всеми полученными данными.
5. Создать карту села Чемодановка и отметить на ней участки с показателями кислотности почв.
6. Составить таблицу со способами изменения кислотности почвы

Методы исследования:

1. Аналитический метод
2. Эксперимент
3. Сравнение
4. Обобщение полученных данных

Объект исследования: Почва с разных территорий села Чемодановка.

Предмет исследования: Кислотность почв.

Практическая значимость исследования: материал данной работы может быть использован жителями села для улучшения процесса ухода за растениями, которые выращиваются на почве с определенным значением кислотности.

Глава 1. Теоретическая часть исследования

1.1. Почва и ее характеристики

С появлением земледелия человек ввел в свой обиход представление о почве как об относительно рыхлом земляном слое, в котором укореняются наземные растения и который служит предметом земледельческой обработки; бытовавшее до этого понятие отождествляло почву с землей — участком поверхности, на которой обитает человек. [2]

Почва — природный объект, формирующийся в результате преобразования поверхностных слоёв суши при совместном воздействии факторов почвообразования. [1]

1.2. Свойства почв

Плодородие — главное свойство почв. Его определяет содержание гумуса (перегноя). Плодородность почв повышают с помощью рыхления и измельчения. Эти задачи выполняют почвенные жители: кроты, черви, мыши, медведки. [5]

Плодородие — это способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла и питательными веществами, необходимыми для нормальной жизнедеятельности. [5]

Гумус (от лат. — «земля, почва»), или перегной, — основное органическое вещество почвы, содержащее питательные вещества, необходимые высшим растениям. На гумус приходится 80–95% органического вещества почвы. Количество гумуса в почве может варьироваться от нескольких долей процента в бурых почвах до 10–15% в чернозёмах. [2]

Помимо этого, есть такие свойства, как механический состав почвы. Зависит от содержания в почве частиц обломочных пород. Также существуют физические свойства, такие как звукопроводность, электропроводность и теплопроводность. Еще немало важное свойство почвы — кислотность. [2]

Кислотность почвы — способность почвы проявлять свойства кислот. По этому показателю почва может быть кислой, нейтральной и щелочной. Чтобы изменить кислотность почвы, в неё вносят различные удобрения. В настоящее время на них приходится около 35,1 млн га. Площадь территорий, занятых кислыми почвами, постепенно увеличивается. Кислые почвы распространены преимущественно в нечернозёмной зоне и северо-западе России. Нередко можно услышать такие словосочетания как «кислая почва», «кислотность почвы», «рН почвы» [4]

1.3. Ph-показатель

«Ph» (кислотность) - величина, характеризующая меру активности ионов водорода в растворе, количественно показывающая его кислотность. То есть количественная мера кислотности раствора. Для поддержания определённого значения рН в реакционной системе при проведении лабораторных исследований или на производстве применяют буферные растворы, которые позволяют сохранять практически постоянное значение рН при разбавлении или при добавлении в раствор небольших количеств кислоты или щёлочи.[1]

1.4. Значение рН-показателя

Водородный показатель рН широко используется для характеристики кислотно-основных свойств различных биологических сред. Кислотность реакционной среды особое значение имеет для биохимических реакций, протекающих в живых системах.[5]

1.5. Влияние кислотности на свойства почв и растения, произрастающие на ней

Показатель щелочности или кислотности напрямую влияет на развитие растений и способность корнями усваивать питательные вещества

Глава 2. Практическая часть исследования

Используя методические рекомендации и оборудование «Точка роста», мы приступили к изучению кислотности почвы села.

2.1 Используемое оборудование и реактивы

Для исследования было использовано следующее оборудование «Точки Роста» в кабинете биологии.

1. регистратор данных с программным интерфейсом
2. датчик рН-метр; соединительные провода
3. стеклянные банки (0.5л) для проб почв-7шт
4. банки (0,25 л) с дистиллированной водой, 7шт
5. дистиллированная вода
6. грунты (по 50 г), 7 проб
7. фильтровальная бумага, 1 упаковка

8. дополнительные ёмкости, по мере надобности
9. пластиковая ложка для перемешивания, 7шт
10. весы электронные, 1шт

2.2. Ход выполнения исследовательской работы

Для исследования я отобрала образцы почв с некоторых улиц с. Чемодановка.

- улица Западная
- улица Генералова
- улица Кузнецова
- улица Фабричная (около больницы)
- улица Заречная
- улица Новая, 3-я
- улица Садовая

Следующим этапом были подготовка и приготовление водной вытяжки.

На примере одного образца водной вытяжки почвенного раствора сформулирую ход приготовления образца для исследования.

Для приготовления одной вытяжки потребовалось:

- стакан мерный, 1шт
- Вода дистиллированная, 0,25 л
- Стеклянная банка, 0,5 л
- Воронка, 1шт
- Фильтровальная бумага, 1 лист
- Ложка пластиковая, 1шт
- Образец почвы, 50 г

Ход приготовления водной вытяжки:

- 1) С помощью электронных весов я отобрала ровно 50 г почвы.
- 2) В мерный стакан налила 250 мл дистиллированной воды комнатной температуры.
- 3) Грунт и воду смешала вместе в стеклянной банке большего объема для удобства перемешивания.
- 4) Получившийся раствор размешивала ложкой ровно 3 мин до полного растворения почвы в воде.
- 5) В узкий сосуд поместила воронку.

- 6) На лист фильтровальной бумаги, помещенный в воронку, я капнула 2-3 капли воды, чтобы зафиксировать положение.
- 7) Аккуратными движениями наливала водную вытяжку в воронку для дальнейшего процеживания.
- 8) По мере процеживания добавляла образец.

Перед исследованием я подготовила датчик рН-метр к выполнению работы.

1. Для этого датчик опускается в раствор соляной кислоты (HCl) на несколько минут.
2. Далее датчик промывается в дистиллированной воде.
3. Излишки воды убираем с помощью фильтровальной бумаги.
4. Датчик готов к работе.

Проведение эксперимента.

- 1) Подключила датчик рН – метра к регистратору данных.
- 2) Установила параметры измерения:
 - частота замеров- каждую секунду
 - общее число замеров- 1000
- 3) Образцы водных вытяжек я поместила в удобную тару (мерный стакан на 50 мл).
- 4) По очереди в каждый образец опустила датчик.
- 5) На экране регистратора появляется кривая, которая стремится к истинному значению рН (кислотность).
- 6) Когда кривая достигает конца измерения, можно увидеть уровень кислотности.
- 7) На регистраторе я зафиксировала данные.
- 8) После каждого измерения кислотности образца водной вытяжки необходимо промывать датчик дистиллированной водой.
- 9) Излишки воды я убирала фильтровальной бумагой.

Образец для измерения pH	pH проб	Степень кислотности
Дистиллированная вода	5,0-7,0	Нейтральная
Соляная кислота	1,0	Сильнокислая
Образец почвенного раствора №1 [приложение 1]	0,9	Сильнокислая
№2 [приложение 2]	3,2	Сильнокислая
№3 [приложение 3]	6,8	Нейтральная
№4 [приложение 4]	3,0	Сильнокислая
№5 [приложение 5]	3,5	Сильнокислая
№6 [приложение 6]	5,6	Слабокислая
№7 [приложение 7]	3,9	Сильнокислая

Таблица 1 «Кислотность водной вытяжки почвенного раствора»

Такой алгоритм действий я провела с каждым образцом водной вытяжки. Выполнение эксперимента окончено. Для обобщения результатов, полученных в эксперименте, я перенесла данные в сводную таблицу.

Для сравнения полученных результатов в таблице приведены данные pH- показателя дистиллированной воды и соляной кислоты. С помощью их значений можно сравнить, насколько отличаются результаты образцов, и в сторону каких сред они стремятся.

Исходя из результатов эксперимента, можно сделать вывод, что преимущественно почва на территории нашего села имеет сильнокислый характер. Один образец показал результат слабокислой почвы. Другой образец показал оптимальный результат-нейтральная среда почвенного раствора.

2.3. Создание карты почв

1. С помощью данной карты я решила красочно изобразить полученные результаты.
Для этого были совершены следующие шаги:
2. Используя данные Яндекс Карт найдем село Чемодановка,
3. Расположим карту относительно сторон света (север сверху, юг снизу).

4. Сделаем скриншот. После в программе "Paint" обводим и перерисовываем границы села, улицы, дороги и трассу, соблюдая масштаб и положение относительно сторон света.
5. Для удобства введём некоторые условные обозначения, прорисуем главные объекты села и компас для ориентации по сторонам света.
6. Обобщив данные, полученные мной после исследования, можно закрасить карту села в полупрозрачные цвета, обозначающие типы почв.
7. Я выбрала спокойные цвета для обозначения:
 - светло-красный- сильнокислая почва
 - Желтый- слабокислая почва
 - Зеленый- нейтральная почва

Добавление легенды и описаний состоит из нескольких важных пунктов.

1. В свободном углу карты создаем легенду, где каждому цвету соответствует определённый тип почвы.
2. Используем инструмент "Текст", чтобы подписать каждый цвет в легенде.
3. Также можно добавить название карты, другие населённые пункты, обозначения улиц и так далее.
4. Полученный файл экспортируем в PNG файл. Для лучшей визуализации я добавила два типа карт. Один вид отражает типы почв на некоторых конкретных улицах села. Анализируя эти данные, можно предположить, как может выглядеть почвенная карта всего села.
5. Так родилась идея на создание второго вида карты.

Получившиеся карты [приложение 8]

2.4. Создание таблиц об изменении кислотности почвы в домашних условиях

Я решила сделать эти таблицы, чтобы собрать, обобщить и разместить в удобном формате информацию об способах изменения кислотности почв и информацию о растениях, которым подходит та или иная среда почвы.

Таблица о кислых почвах [приложение 9]

Таблица о нейтральных почвах [приложение 10]

Таблица о щелочных почвах [приложение 11]

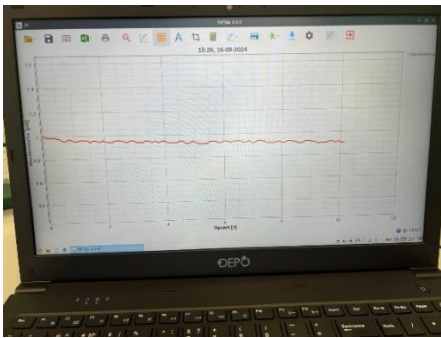
Заключение

В ходе исследовательской работы я сама научилась определять кислотность водной вытяжки разных образцов почв благодаря оборудованию Точки роста. С помощью проведенного исследования мы создали карты почвы, на которой можно увидеть характеристики почвы на территории села. Также я сделала несколько удобных таблиц. В них находится вся необходимая информация об изменении кислотности почвы и об растениях, которым подходит та или иная среда. Гипотеза исследования опровергнута. На большей территории села слабокислые почвы.

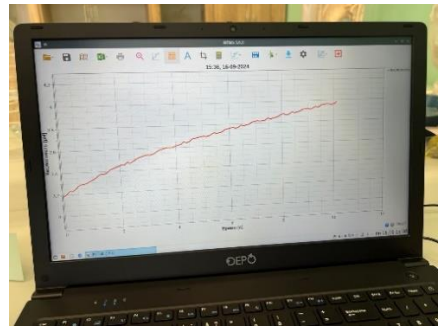
Библиографический список

1. Википедия
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0
2. В.В. Докучаев <https://urait.ru/book/lekci-i-o-pochvovedenii-izbrannye-trudy-539077>
3. В.А. Ковда «Основы учения о почве»
https://www.geokniga.org/sites/geokniga/imagecache/book_cover/files/bookcovers/osnovy-ucheniya-o-pochvah.jpg
4. Тейлор, Грин, Стаут , Том 1
[082_2- Biologia_V_3_t_T_2_Taylor_D_Grin_N_Staut_U_2004_-436s.pdf](#)
5. Теремов и Петросова
[А. В. Теремов, Р. А. Петросова Биология 11 класс.pdf.crdownload](#)
6. З.С. Чурагулова , Э.В. Япарова <https://lanbook.com/catalog/lesnoe-khozyaystvo-i-lesoinzhenernoe-delo/pochvovedenie-osnovnye-metody-analiticheskikh-rabot/>
7. <https://water-test.su/article/effektivno-menyaem-ph-pochvy-9-luchshih-sposobov->

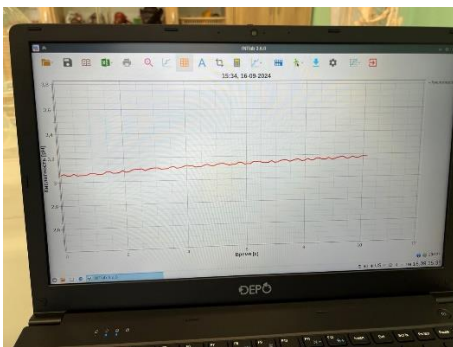
Приложение 1



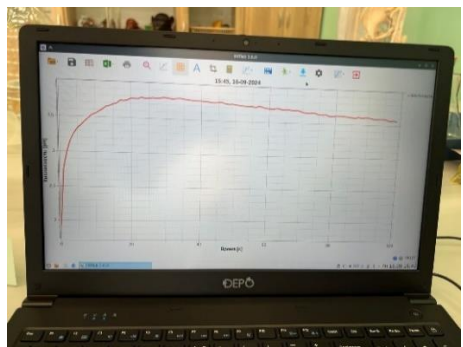
Приложение 4



Приложение 2



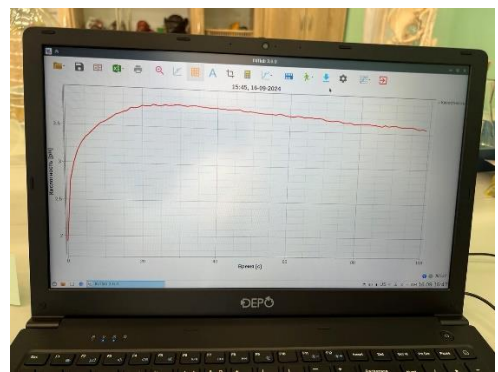
Приложение 5



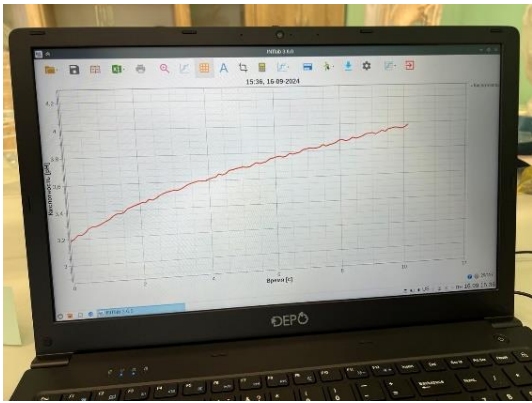
Приложение 3



Приложение 6



Приложение 7

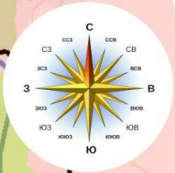


Приложение 8



Карта почв села Чемодановка

- УСЛОВНЫЕ
ОБОЗНАЧЕНИЯ:**
-  - трасса М5 "Урал"
 -  - Больница
 -  - Первый корпус школы
 -  - Второй корпус школы
 -  - Сильнокислые почвы
 -  - Слабокислые почвы
 -  - Нейтральные почвы



Приложение 9

Признак	Кислая среда (кислая почва)
Окраска индикатора(лакмуса)	Красный
Растения, которым подходит данная среда	Только растения-сорняки. Непригодна для большинства растений, часто используемых в питании (овощи, фрукты, ягоды)
Способы изменения кислой среды почвы	Использование известковых материалов, такие как: <ul style="list-style-type: none"> • доломитовая мука • известковый туф • известь-пушонка • древесная зола.

Приложение 10

Признак	Нейтральная среда
Окраска индикатора	Фиолетовый
Растения, которым подходит данная среда	Большая часть известным нам растений: <ul style="list-style-type: none"> • вишня • слива • смородина • груша • капуста • перец • лук • свекла • хрен • бобовые
Способы изменения нейтральной среды почвы	Не требуется, так как нейтральная среда почвенного раствора является наиболее подходящим вариантом для большинства растений.

Приложение 11

Признак	Щелочная среда
Окраска индикатора(лакмуса)	Синий
Растения, которым подходит данная среда	<ul style="list-style-type: none">• бобы• капуста• огурцы• тыква• свекла• фасоль
Способы изменения щелочной среды почвы	<ul style="list-style-type: none">• органические материалы• сульфат железа• сера• лимонная или яблочная кислота

Рецензия на научно-исследовательскую ученическую работу
«Измерение кислотности почвы на территории села Чемодановка»
учащейся 11 класса МАОУ СОШ им. С.Е. Кузнецова с. Чемодановка
Бессоновского района Пензенской области
Афтаевой Ксении

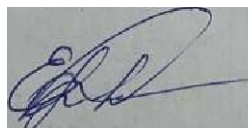
Работа посвящена изучению кислотности почв на территории села Чемодановка. Практической ценностью работы является выявленные кислотности почвы, что поможет правильно сориентироваться при выборе удобрений и посадочного материала.

Исследовательская работа структурирована, грамотно изложена. В введении Афтаева Ксения излагает актуальность своей работы, четко формулирует цель и задачи исследования, выдвигает гипотезу. Автором использованы общенаучные термины. Содержание работы отвечает выбранной теме. Автор работы подробно описывает оборудование, при помощи которого проводилось исследование. Четко излагает методику выполнения и наглядно демонстрирует результат работы в виде карты, на которой занесены виды почв на территории села.

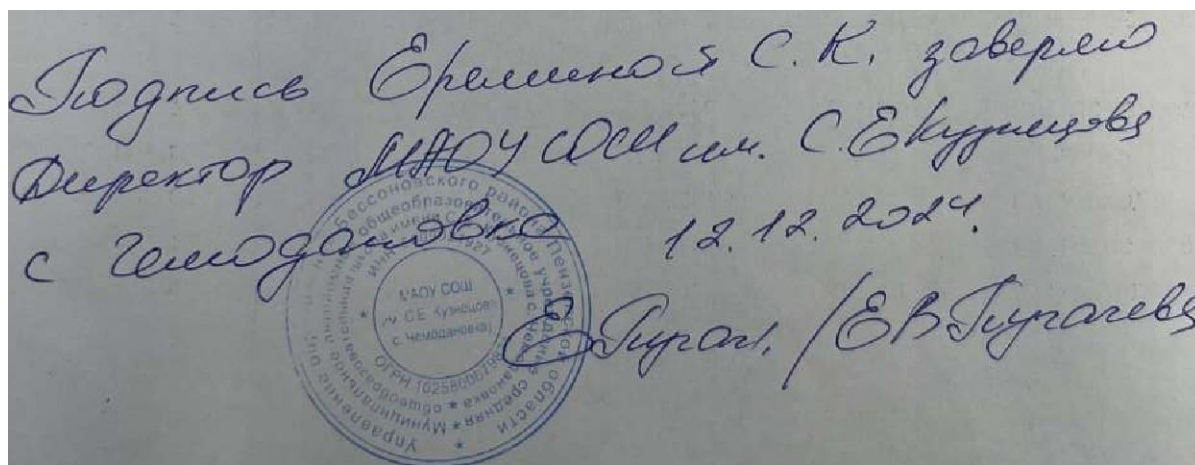
Несомненно, автор работы - Афтаева Ксения, при исследовании почв села, проявила качества старательного и грамотного экспериментатора, показала умение анализировать материал, отбирать в нем главное, логично интерпретировать и делать необходимые выводы.

Собранный материал может представлять интерес для жителей нашего села. Данная работа может быть использована на уроках географии, биологии, на внеурочных занятиях.

учитель биологии высшей категории
МАОУ СОШ им. С.Е. Кузнецова
с. Чемодановка



Еремина С.К.



Подпись Еремина С.К. заверено
Директор МАОУ СОШ им. С.Е. Кузнецова
с. Чемодановка
12.12.2024.
Евгений / Е.В. Журавлев

