Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

г. Астрахани «Гимназия №1»

**Проектно-исследовательская работа**

**Состав почвы пришкольного участка**

 Выполнил

 Еранов Антон,

 ученик 8 «А» класса

 Руководитель:

 Степкина Т.Ю.

Астрахань 2017

**Оглавление**

1. Актуальность……………………………………………………………….2

2. Основная часть…………………………………………………………...3-6

2.1. Почва и её состав…………………………………………..………3

2.2. Определение почвы по механическому составу……………..….4

2.3. Химический анализ состава почвы…………..………………...5-6

3.Экспериментальная часть……………………………………………….7-15

3.1. Пробоотбор и подготовка образцов к химическому анализу…..7

3.2. Определение состава почвы методами химического анализа….8

3.2.1 Водородный показатель (рН) воды………………………..

3.2.2. Определение содержание ионов железа Fe3+……………..

3.2.3. Определение содержание ионов кальция Са2+………..8-9

3.2.4. Определение содержание ионов Сl –…………………….9

3.2.5. Определение сульфатов……………………………………

3.2.6. Определение катионов свинца…………………………….

3.2.7. Определение карбонатов………………………………..10

3.3. Определение почвы по механическому составу……………….11

3.4.Сравнительный анализ данных, полученных в ходе исследования……………………………………………………………..12-13

3.5. Выводы по результатам………………………………………14-15

4. Заключение………………………………………………………………...16

5. Библиографический список………………………………………………17

6. Приложение..…………………………………………………………..18-19

# Актуальность

 Школьный двор МБОУ «Гимназия №1» является образцовой зоной благоустройства и озеленения, притягательными местом для отдыха и времяпрепровождения детей, родителей с детьми. Учащиеся, педагоги, родители прикладывают много усилий, чтобы поддерживать пришкольный участок в хорошем состоянии. Но возникает целый ряд проблем: почва ежегодно истощается, не все виды растений хорошо развиваются. Поэтому **целью исследования** - изучить механический и химический состав почвы.

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

* установить тип почвы пришкольного участка, ее химический состав;
* на основе полученных фактов дать общую характеристику состоянию почвы на пришкольном участке;
* предложить способы повышения плодородия почвы на пришкольном участке;
* изучить, какие растения могут быть высажены на пришкольном участке, исходя из типа и состава почвы.

**Объект исследования:** почва пришкольного участка.

**Предмет исследования:** химический состав почвы.

**Методы исследования:** изучение литературы, эксперимент,
обобщение, сравнительный анализ, описательный метод.

**2. Основная часть**

**2.1. Почва и её состав**

Почва - это поверхностный слой земной коры, который образуется и развивается в результате взаимодействия растительности, животных микроорганизмов и является самостоятельным природным образованием.

Почва состоит из твердой, жидкой и газообразной частей.

Твердая часть — это минеральные и органические частицы. Они составляют от 80-98 % почвенной массы и состоят из песка, глины, илистых частиц, оставшихся от материнской породы в результате почвообразовательного процесса. Соотношение этих частиц характеризует механический состав почвы.

Жидкая часть почвы, или почвенный раствор, вода с растворенными в ней органическими и минеральными соединениями. Воды в почве содержится до 40-60 %. Жидкая часть участвует в снабжении растений водой и растворенными элементами питания.

 Газообразная часть, или почвенный воздух, заполняет поры, не занятые водой.

**2.2. Определение почвы по механическому составу**

 Механическая структура почвы определяет усилия, требуемые для обработки почвы, необходимое количество поливов. Хорошие почвы содержат примерно одинаковое количество песка и глины; они называются суглинками. Преобладание песка делает почву более рассыпчатой; с другой стороны, в ней хуже удерживается вода и питательные вещества. Глинистые почвы плохо дренируются, являются сырыми и клейкими, но зато содержат много питательных веществ и не выщелачиваются. Для определения почв по механическому составу используют классификацию почв по механическому составу Качинского Н.А.

 *Таблица 1.
Классификация почв по механическому составу Качинского Н.А*

**2.3. Химический анализ состава почвы**

Химическим анализом устанавливают химический состав и свойства почвы. Анализ водной вытяжки — даёт представление о содержании в почве водорастворимых веществ (сульфатов, хлоридов и карбонатов кальция, магния, натрия и др.). Повышение концентраций солей в почве является причиной невозможности роста растений. Так, например, в пределах участка высоких концентраций солей происходит гибель растений, а на участке с токсичным содержанием солей (25 – 35 мг-экв/100 г почвы) отмечена полная гибель растительного покрова. Содержание хлорид и сульфат-ионов обусловлено растворением соответствующих минералов и разрушением растительных остатков.

Важным показателем состава почвы является содержание в ней углекислого газа, карбонатов. Наличие в почве заметных количеств карбонатов препятствует развитию кислотности, а иногда может приводить к возникновению щелочности, что оказывает важное влияние на подвижность многих веществ в почве и на агроэкологические особенности почв.

Большая часть соединений находится в почвенном растворе в виде ионов. В почвенных растворах преобладают катионы Са2+,Mg2+,Na+, всегда присутствуют К+,NH4+,H+, в почвах с кислой реакцией среды –Fe2+,Fe3+,AI3+; в переувлажненных почвах –Fe2+, Мn2+.

По концентрации почвенного раствора все почвы делятся на незасоленные и засоленные.

**В незасоленных почвах концентрация почвенного раствора** не­велика и не превышает одного или нескольких граммов на 1 л раствора. Минеральная часть раствора представлена в основном бикарбонатами, а также небольшим количеством сульфатов и нитратов. Осмотическое давление почвенного раствора в этом случае ниже осмотического давления клеточного сока растений и не превышает 1—3 атмосфер. Элементы питания, находящиеся в почвенном растворе, доступны растениям.

**В засоленных почвах концентрация почвенного раствора** очень высока, часто достигает нескольких десятков и сотен граммов на 1 л раствора. Минеральная часть представлена в основном хло­ридами, содой, сульфатами натрия, кальция и магния. Осмотичес­кое давление почвенного раствора при высокой концентрации со­лей поднимается до 10—20 и более атмосфер, и растения не могут использовать минеральные вещества из такого раствора. Реакция почвенного раствора определяется концентрацией в нем водородных и гидроксильных ионов и зависит от содержания в растворе кислот, их кислых и щелочных солей. Сильнокислая и сильнощелочная реакция почвенного раствора крайне неблагоприятна для растений, а иногда и губительна. Бла­гоприятной является слабокислая или слабощелочная реакция в пределах рН 6—7,5. Слишком кислые почвы можно «исправить» внесением раствора извести. Для этого применяют гашеную или жженую известь, доломитовую муку, мел, сланцевую или древесную золу, известняк и т. д., но в большинстве своем используют распушенную известь. Снизить засоленность и щелочную реакцию почвы можно гипсованием.

**3. Экспериментальная часть**

**3.1. Пробоотбор и подготовка образцов к химическому анализу.**

Для проведения химического анализа был проведён пробоотбор. Почва изымалась с глубины 10 см, по 800-900 мг каждого образца.

Пробы были взяты на следующих территориях:

* южный участок территории пришкольного двора (сосна);
* западный участок территории пришкольного двора (ель);
* северо-восточный участок территории пришкольного двора;
* восточный участок территории пришкольного двора;
* северо-западный участок территории пришкольного двора;

Затем почва высушивалась и измельчалась, из нее удалялись посторонние примеси и частицы при помощи сита. Затем пробы высушили до воздушного состояния для получения водных вытяжек.

Для приготовления водной вытяжки достаточно 20 г просеянной почвы. Почву помещают в колбу на 100 мл, добавляют 50 мл дистиллированной воды и взбалтывают в течение 5-10 минут, а затем фильтруют.

**3.2. Определение состава почвы методами химического анализа**

**3.2.1 Водородный показатель (рН)**

Для анализа использовали индикаторы метиловый красный, а также этиловый спирт для растворения. Рабочий раствор 0,1%-ный раствор индикатора в этиловом спирте.

Для определения рН в прозрачную емкость набирают немного (10-20 мл) вытяжки, добавляют несколько капель рабочего раствора и перемешивают. После становления цвета сравнивают его с цветовой шкалой.

|  |  |
| --- | --- |
| **рН - 5.0** | цвет пробы кирпично-красный |
| **рН - 5.0-5.5** | оранжевый |
| **рН - 5.5-6.8** | желтый |
| **рН - 6.8-7.2** | зеленый |
| **рН - 7.2-8.0** | сине-зеленый |
| **рН -8,0** | синий |

**3.2.2. Определение содержание ионов железа Fe3+**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Отсутствие | Едва заметное | Желтовато-розовое | Слабое желтовато-розовое  | Желтовато-розовое | Желтовато-красное | Ярко-красное |
| менее 0,05 мг/л. | от 0,05до 0,1 мг/л. | от 0,1 до 0,5 мг/л. | от 0,5 до 1,0 мг/л. | от 1,0 до 2,5 мг/л. | более 2,5 мг/л. |

К 10мл исследуемой водной вытяжки прибавляют 1-2 капли HCl и 0,2 мл (4 капли) 50%-го раствора KNCS. Перемешивают и наблюдают за развитием окраски. Примерное содержание железа находят по таблице.

**3.2.3. Определение содержание ионов кальция Са2+**

К 100 мл вытяжки прибавить 3 мл уксусной кислоты (120 мл СН3СООН довести дистиллированной водой до объема 1 л), затем прибавить 8 мл оксилата аммония (35 г (NH4)2 C2O4 растворить в воде и довести до 1 л).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Признаки** | **Опалесценция, слабая муть** | **Сильная муть** | **Белый осадок** |
| **Cодержание****Са2+- (мг/л)** | Более 0,01 мг/л | 1 мг/л | 100 мг/л |

**3.2.4. Определение содержание ионов Сl –**

В пробирку наливают 5 мл исследуемой вытяжки и добавляют 2—3 капли азотной кислоты, (для исключения углекислых и фосфорнокислых солей), затем прибавляют три капли 10%-ного раствора AgNO3. Приближенное содержание хлоридов определяют по степени мутности или объему выпавшего осадка.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Признаки** | **Опалесценция, слабая муть** | **Сильная муть** | **Хлопья, осаждающиеся не сразу** | **Белый объемистый осадок** |
| **Cодержание****Сl - (мг/л)** | 1-10 | 10-60 | 50-100 | > 100 |

**3.2.5. Определение сульфатов**

В пробирку наливают 5 мл исследуемой водной вытяжки, прибавляют 2 — 3 капли 25%-ного раствора соляной кислоты (для перевода углекислых и фосфорнокислых солей в хлористые) и 3—5 капель 5%-ного раствора BaCl2. Содержимое пробирки нагревают до кипения. Приближенное содержание сульфатов определяют по появлению мути и осадку

|  |  |
| --- | --- |
| Осадок или муть | Содержание сульфат ионов |
| Слабая муть, появляющаяся через несколько минут | 1,0 – 10,0 мг/л |
| Слабая муть, появляющаяся сразу | 10,0 – 100,0 мг/л |
| Сильная муть | 100,0 – 500,0 мг/л |
| Большой осадок | Более 500,0 мг/л |

**3.2.6. Определение катионов свинца**

В пробирку наливают 10 мл исследуемой водной вытяжки, прибавляют 1 мл раствора хромата калия (K2CrO4).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Признаки** | **Опалесценция, слабая муть** | **Помутнение** | **Желтый осадок** |
| **Cодержание****Pb2+- (мг/л)** | Более 0,1 мг/л | 20 мг/л | 100 мг/л |

**3.2.7.** **Определение карбонатов**

Небольшое количество почвы поместить в фарфоровую чашку и прилить пипеткой несколько капель 10%-го раствора соляной кислоты. Образующийся по реакции оксид углерода (IV) CO2 выделяется в виде пузырьков (почва «шипит»). По таблице определяют содержание карбонатов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Вскипание | СодержаниеСаСО3, % | Величинанавески, г |
| 1. Очень сильное (бурное)2. Сильное, продолжительное3. Заметное, но кратковременное4. Слабое и кратковременное5. Очень слабое и малозаметное6. Вскипание отсутствует | >105–104–33–22–1<1 | 0,5–1,01,0–1,51,5–2,02,0–3,03,0–5,0>5,0 |

**3.3. Определение почвы по механическому составу**

 Из образцов почвы, взятых с южного участка (№1), западного участка
(№2), северо-восточного участка (№ 3), восточного участка (№4) и северо – западного участка(№5) пробовали сначала скатать шнур, а затем свернуть кольцо. По результатам исследования механического состава почв, пришли к выводу, что на южном участке (№1) почва представляет собой средний суглинок. Она черная по цвету, при раскатывании образует шнур с трещинами, в кольцо свернуть не удается. В почве заметно наличие неперегнивших корней, остатков растений. На западном участке (№2) почва глина. Шнур сплошной, кольцо цельное, на ощупь мажется, песчинок незаметно. На северо-восточном участке (№3) почва - тяжелый суглинок, так как шнур сплошной, а кольцо с крупными трещинами. В почве небольшое количество неперегнивших остатков.

На восточном участке (№4) почва является суглинком (среднесуглинистая), шнур скатывается, а кольцо разрушается. В почве небольшое количество неперегнивших остатков. На северо-западном участке –почва среднесуглинистая, так как при сгибании в кольцо ломается и почва состоит из довольно плотных комочков.

**3.4.Сравнительный анализ данных, полученных в ходе исследования**

**3.5. Выводы по результатам**

1) По результатам исследования механического состава почв, пришли к выводу, что почва пришкольного участка - суглинистая, кроме почвы западного участка (№2) - глина (*Приложение 2. Механический состав почвы)*.

 Можно сказать, что в суглинистом типе почв присутствует оптимальный баланс характеристик, необходимых для успешного культивирования различных видов растений. Эти почвы легко обрабатывать, они не образуют плотных комков и не слеживаются после обработки. Суглинистые почвы характеризуются высокой воздухопроницаемостью и водопроводимостью, хорошо задерживают влагу, быстро и равномерно прогреваются с наступлением тепла и в них, благодаря сбалансированному увлажнению, поддерживается постоянный температурный режим.

Глинистая почва (на западном участке), хотя и плодородна, но наиболее сложна для обработки. Она задерживает воду, слеживается и уплотняется.

2) Исследование кислотности показало, что на пришкольном участке в основном слабокислые и близкие к нейтральным почвы (южный участок и западный участок). Такая почва хорошо усваивает питательные вещества, игнорируя вредные (*Приложение 1. Химический состав почвы)*

 3)Почва южного участка и северо- западного содержит ионы свинца. Он замедляет рост корней в длину, а так же образование корневых волосков. Кроме того свинец вызывает потерю тургора клетками растений, в результате чего листья становятся дряблыми.
4) Почвы северо-восточного участка содержит соединения железа (III).

5) Все исследуемые почвы содержат сульфат – ионы, хлорид –ионы, карбонат – ионы (*Приложение 1. Химический состав почвы).*

6) Ассортимент зеленых насаждений пришкольной территории следующий:

А) плоскостные элементы насаждений - участки, занимаемые газоном, цветники, с высаженными кустами роз, пионами, лилиями, тюльпанами, ирисами.

Б)Объемные элементы—деревья (вяз мелколистный, тополь черный, клен американский, ясень, акация белая, туя, айланд высочайший), кустарники (сирень), хвойные породы: ель, сосна обыкновенная.

**4. Заключение**

Химический состав и свойства почвы устанавливают с помощью
химического анализа. Химический и механический анализы почвы позволяют получить наиболее полное представление о почве. Какие растения следует сажать, какие дозы удобрений вносить, есть ли опасность загрязнения для растений различными соединениями.

Изучив особенности почв, на основании результатов проведенных исследований почв пришкольного участка, предлагаем некоторые рекомендации по улучшению ее свойств:

Для подержания запаса питательных веществ в суглинистых почвах, а также улучшения состава глинистой почвы необходимо удобрять их органическими удобрениями (навоз, компост) под осеннюю обработку почвы.

 Один раз в 3 года следует известковать глинистую почву.

Слабокислые и нейтральные почвы хорошо подходят розам, астрам, хризантемам.

На глинистых участках использовать цветочные культуры, которые нетребовательны к качеству почвы - многолетники: флоксы, ирисы, пионы; однолетники: астра, бальзамин, петунии, георгина, вербена, календула.

Так как почва содержат сульфат – ионы, карбонат – ионы, соединения железа (III), соединения свинца. Она требует минерализации, улучшения структуры за счет внесения песка, раздробленного кирпича, соломы.

Помните, что почва - важнейшие богатство, которым располагает человек. Недаром основоположник агрохимии Юстус Либих писал: «Цивилизации процветают и гибнут вместе со своей почвой».

**5. Библиографический список**

1. Аринушкина Е. В., Руководство по химическому анализу почв, М., 1962.
2. Арустамов Э.А., «Природопользование» Учебник. Издательский дом
«Дашков и Ко». М – 2000.
3. Валова В.Д., «Основы экологии». Издательский дом «Дашков и Ко». М –
2001.
4. Гедройц К. К., Избранные сочинения, т. 2, М., 1955.
5. Добровольский Г.В., «Почва. Город. Экология», Москва, 1997 г.
6. Качинский Н.А., Механический и микроагрегатный состав почвы, методы
его изучения, М., 1958.
7. Новиков Ю. В., «Экология, окружающая среда и человек»; М., 1999г.
8. Парфенова Г.И., Ярилова Е.А., Минералогические исследования в
почвоведении, М., 1962.
9. Пособие по проведению анализов почв и составлению агрохимических
картограмм, М., 1965.
10. Стадницкий Г.В. , «Экология», Санкт-Петербург Химиздат, 1999 г.

1. **Приложение**

*Приложение 1. Химический состав почвы*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Южный участок | Западный участок | Северо-восточный участок | Восточный участок | Северо-западный участок |
| **рН** | **F:\почва\Еранов\DSC00704.JPG7** | **F:\почва\Еранов\DSC00708.JPG7** | **F:\почва\Еранов\DSC00711.JPG6** | **F:\почва\Еранов\DSC00715.JPG5** | **F:\почва\Еранов\DSC00719.JPG5** |
| **Cl-** | 1-10 мг/л **F:\почва\Еранов\DSC00736.JPG** | 1-10 мг/л **F:\почва\Еранов\DSC00737.JPG** | 1-10 мг/л **F:\почва\Еранов\DSC00738.JPG** | 1-10 мг/л **F:\почва\Еранов\DSC00739.JPG** | 1-10 мг/л **F:\почва\Еранов\DSC00740.JPG** |
| **SO42-** | 1,0 – 10,0 мг/л **F:\Сульфаты\DSC00748.JPG** | **F:\Сульфаты\DSC00747.JPG**1,0 – 10,0 мг/л | **F:\Сульфаты\DSC00746.JPG**1,0 – 10,0 мг/л | **F:\Сульфаты\DSC00745.JPG**1,0 – 10,0 мг/л | **F:\Сульфаты\DSC00744.JPG**1,0 – 10,0 мг/л |
| **СО32-** | **C:\Users\Dom\Downloads\Attachments_anton.eranov04@yandex.ru_2017-03-01_16-31-41\баночка №1.JPG** | **C:\Users\Dom\Downloads\Attachments_anton.eranov04@yandex.ru_2017-03-01_16-31-41\№ 2.JPG** | **C:\Users\Dom\Downloads\Attachments_anton.eranov04@yandex.ru_2017-03-01_16-31-41\баночка №3.JPG** | **C:\Users\Dom\Downloads\Attachments_anton.eranov04@yandex.ru_2017-03-01_16-31-41\баночка №4.JPG** | **C:\Users\Dom\Downloads\Attachments_anton.eranov04@yandex.ru_2017-03-01_16-31-41\баночка №5.JPG** |
| **Fe3+** | от 0,1 до 0,5 мг/л.**F:\почва\Еранов\DSC00731.JPG** | от 0,1 до 0,5 мг/л.**F:\почва\Еранов\DSC00732.JPG** | более 2,5 мг/л.**F:\почва\Еранов\DSC00735.JPG** | от 0,1 до 0,5 мг/л.**F:\почва\Еранов\DSC00734.JPG** | от 0,1 до 0,5 мг/л.**F:\почва\Еранов\DSC00733.JPG** |
| **Pb2+** | **F:\почва\Еранов\DSC00721.JPG**20 мг/л | F:\почва\Еранов\DSC00723.JPGменее 0,1 мг/л | F:\почва\Еранов\DSC00725.JPGменее0,1 мг/л | **F:\почва\Еранов\DSC00727.JPG**менее 0,1 мг/л | 20 мг/л **F:\почва\Еранов\DSC00729.JPG** |

*Приложение 2. Механический состав почвы*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Южный участок территории пришкольного двора (сосна) | Западный участок территории пришкольного двора (ель) | Северо-восточный участок территории пришкольного двора | Восточный участок территории пришкольного двора | Северо-западный участок территории пришкольного двора |
| **F:\Фото образцов почвы\образец 1.jpg** | **F:\Фото образцов почвы\образец 2.jpg** | **F:\Фото образцов почвы\образец 3.jpg** | **F:\Фото образцов почвы\образец 4.jpg** | **F:\Фото образцов почвы\образец 5.jpg** |