

Муниципальное казенное образовательное учреждение  
Быструхинская средняя общеобразовательная школа  
Кочковского района Новосибирской области

«Физико-химический анализ почвы на пришкольном  
участке»

Автор:

ученица 11 класса

МКОУ «Быструхинская СШ»

Попыловских Елизавета Павловна

Руководитель:

учитель химии и биологии

Чижова Мария Геннадьевна

с Быструха,

**Оглавление**

1. Введение.....	3
2. Обзор источников	
2.1 Климатические условия лесостепной зоны Новосибирской области .....	5
2.2 Характеристика основных почв, встречающихся в лесостепной зоне Новосибирской области.....	5
2.3 Почвенные разрезы.....	6
2.4 Характеристика почвы, влияющие на плодородие.....	9
2.5 Мероприятия по повышению плодородности почвы.....	13
3. Методика исследований.....	15
4. Результаты работы.....	19
5. Выводы.....	24
6. Заключение.....	25
7. Список используемых источников.....	29
8. Приложение .....	30

## Введение

Прежде чем посадить на этот участок деревья, кустарники или овощи, мы должны узнать, какой тип почвы находится здесь, так как каждый вид растений может существовать только в определенных условиях. Почва – это рыхлый поверхностный слой земли. Он включает в себя твердые, жидкие, газообразные компоненты и формируется в результате сложного взаимодействия климата, растений, животных, микроорганизмов. Поэтому во многом плодородие почвы обуславливается ее определенными физико-химическими свойствами. Актуальность данной темы в том, что в настоящее время большое внимание уделяется плодородию почвы, особенностям выращивания растений в различных условиях окружающей среды, а также озеленению пришкольных участков и эстетичности их вида.

Почва является неотъемлемой частью существования растений, так как их корневая система постоянно находится в контакте с ней. В нашем регионе хорошо развито растениеводство. Моя школа имеет пришкольный участок, на котором выращиваются различные культуры. Но, к сожалению, получаем небольшой урожай. При сезонных работах на пришкольном участке я задумалась о плодородии почвы на пришкольном участке. Ведь для того, чтобы иметь ухоженный и экологически правильно организованный участок необходимо знать химический состав почвы, её тип, структуру.

**Цель работы:** изучить структуру механический состав почвы на пришкольном участке, для того чтобы понять, каким образом можно разнообразить количество растений, высаживаемых в почву на нашем пришкольном участке, и увеличить урожайность.

### **Задачи:**

1. собрать и изучить информацию о почве и климатических условиях лесостепной зоны Новосибирской области;

2. подобрать методики для оценки состояния почвы пришкольного участка.
3. провести физико-химический анализ почвы пришкольного участка.
4. исходя из результатов исследования, составить план мероприятий по улучшению состояния почвы.

**Объектом исследования** является почва на пришкольном участке.

**Предметом исследования:** состав почвы и ее структура.

## **Обзор источников**

### **2.1 Климатические условия лесостепной зоны Новосибирской области**

Климат играет многообразную роль в процессах почвообразования. Он воздействует на все природные процессы такими своими показателями как тепло и влага. Климат лесостепной зоны Новосибирской области резко континентальный. Ярко выражены 4 сезона года. Суровая и продолжительная зима с устойчивым снежным покровом от 20 см на юго-западе, до 50-70 см на севере, в отдельные периоды — с сильными ветрами и метелями. Возможны оттепели, но они кратковременны и наблюдаются не ежегодно. Снежный покров держится от 150 дней на юге до 180 — на севере. Средняя температура января 18 — 20 °С ниже нуля. Лето жаркое, но сравнительно короткое — от 90 до 100 дней на севере и до 120—130 дней на юге. Самый тёплый месяц — июль (+18 °С...+20 °С). Переходные сезоны (весна, осень) короткие и отличаются неустойчивой погодой, возвратами холодов, заморозками. Средняя годовая сумма осадков составляет 414 мм (от 290 до 540 мм). До 70 % осадков выпадает в виде дождей, в основном ливневых с грозами. Преобладают южные и юго-западные ветры. В южных степных районах наблюдаются суховеи и засухи. Вегетационный период от 144—148 дней на севере, до 158—163 дней на юге.[1]

### **2.2 Характеристика основных почв, встречающихся в лесостепной зоне Новосибирской области**

Почвы и в целом почвенный покров представляют собой главный компонент земельных ресурсов любого региона, поскольку именно почвы, образующие тот или иной состав почвенного покрова, во многом определяют естественную и особенно агрохозяйственную биопродуктивность земель.

Для лесостепной зоны характерно развитие среди автоморфных почв черноземов с подтипами оподзоленных, выщелоченных, обыкновенных и серых лесных почв, представленных тремя подтипами – темно-серых, серых и светло-серых. Почвы автоморфные широко распространены только на хорошо дренированных пространствах приобского плато и Присалаирской дренированной равнины. В Барабинской низменности площади, занимаемые ими, небольшие и господствующее положение здесь занимают почвы полугидроморфного, гидроморфного и засоленного рядов развития, представленные серыми лесными глеевыми, лугово-черноземными, луговыми, болотными почвами, солончаками, солонцами и солодями.

В степной зоне из почв автоморфного ряда развития распространены черноземы, представленные подтипами южных и частично обыкновенных. Они занимают относительно небольшие площади, и общий фон почвенного покрова здесь составляют почвы полугидроморфного, гидроморфного и особенно засоленного рядов развития, представленные лугово-черноземными, черноземно-луговыми, луговыми и болотными почвами, солончаками, солонцами и солодями. [2]

### **2.3 Почвенные разрезы**

Почвенные разрезы бывают трёх видов: полные (основные) разрезы, полуямы (контрольные), прикопки (поверхностные).

Полные разрезы закладываются на наиболее типичных элементах рельефа; в условиях расчленённого рельефа – на выровненном участке водораздельного плато, где ожидается наличие автоморфной зональной почвы. Глубина разрезов сильно варьирует в зависимости от мощности почв и целей исследований. Делают их таким образом, чтобы были видны все почвенные горизонты и частично верхняя часть неизменённой или малоизменённой материнской породы. Обычно их закладывают на глубину 1,5–2 м. Существует ряд исключений. Например, для тундровых почв глубина может быть меньше, определяясь глубиной залегания вечной

мерзлоты. В почвах гидроморфного ряда лимитирующим фактором является высокий уровень почвенно-грунтовых вод. В горных условиях вследствие близкого залегания плотной коренной породы и маломощности профиля почв глубина разреза может составлять всего несколько десятков сантиметров. Наиболее глубокие разрезы (до 2,5 м) закладываются на типичных мощных чернозёмах.

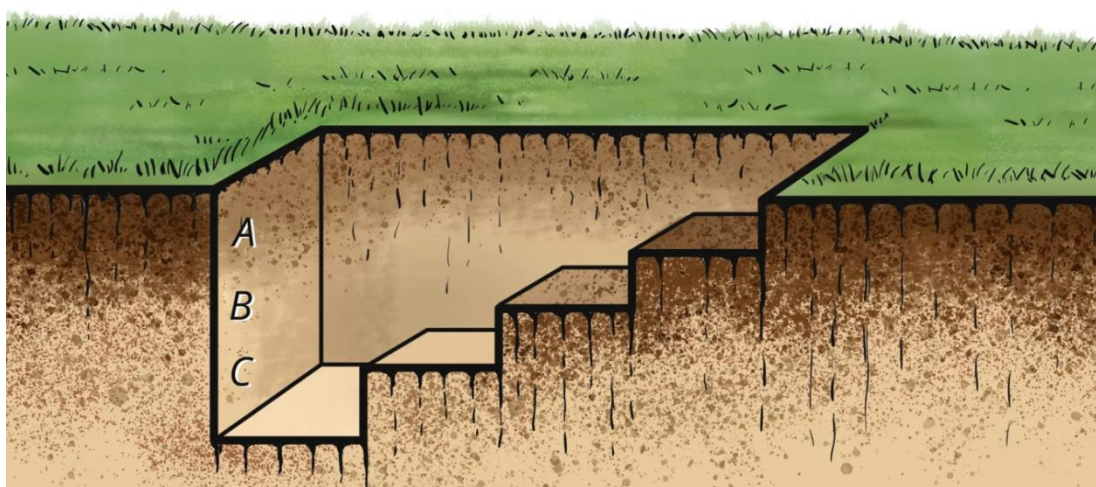
Полные разрезы используются для детального изучения морфолого-генетических признаков почв и отбора образцов по генетическим горизонтам для дальнейших лабораторных исследований (химических, физико-химических, биологических и др.).

При специальных почвенно-мелиоративных исследованиях, а также при выборе земель под многолетние плодовые насаждения, культуру чая и в других случаях глубина полного разреза путём добуривания доводится до 4–6 м. Это позволяет выявить глубину залегания солевых горизонтов, уровень грунтовых вод, смену породы и т. д.

Почвенные полуямы закладываются на элементах рельефа, где возможно изменение в характере почвенного покрова (например, на склонах водораздела). Их глубина от 75 до 150 см, что достаточно для вскрытия всех генетических горизонтов и обнажения материнской породы. Они служат для дополнительного изучения основной части почвенного профиля – мощности гумусовых горизонтов, глубины вскипания и залегания солей, степени выщелоченности, солонцеватости, солончаковости и др.

Прикопки используются для выявления границ почвенных контуров при картографических исследованиях. Их глубина (50–75 см) позволяет вскрыть только важнейшие верхние горизонты почв и исследовать мощность гумусового горизонта, степень оподзоленности, эродированности, окультуренности и т. д.

Правила, которые необходимо соблюдать при подготовке почвенного разреза (Рисунок 1):



*A* – гумусово-аккумулятивный горизонт; *B* – переходный к материнской породе горизонт; *C* – материнская порода.

Рисунок 1. - Почвенный разрез

- Вся масса извлекаемой почвы складывается с правой и левой стороны разреза по горизонтам, по возможности не смешивается.
- Место перед передней стенкой разреза должно быть не притоптано.
- Если снимается дерновый горизонт, то его нужно расчленить на отдельные куски и складировать отдельно.

В процессе заложения разреза необходимо проводить постоянное исследование морфологических признаков (структура, новообразования, сложения и т. д.), поскольку можно рассмотреть бóльшую массу почвы с лопаты, а не на незначительном участке в стенке разреза.

На свободной поверхности близ разреза по мере выбрасывания материала выкладывают полный профиль почвы. К моменту окончания копки подсушенный материал используют для описания морфологических признаков. Выложенный из достаточно большой массы профиль помогает контролировать правильность выделения горизонтов при постепенных переходах между ними, особенно в нижней части профиля, где меньше освещённость.



Во время копки разреза ведётся почвенный дневник по определённым стандартам, в котором фиксируются следующие данные: дата, географическое положение, координаты, общий характер рельефа, местоположение в рельефе, характер угодья, растительность, характер грунтовых вод, почвообразующая порода и др.[3]

## **2.6 Характеристика почвы, влияющие на плодородие**

Характеристика почвы, влияющие на плодородие:

- механический состав
- минералогический и химический состав
- физические свойства почвы
- водный, воздушный и тепловой режим
- живые организмы

Лугово-черноземные почвы характеризуются высоким содержанием гумуса в верхних горизонтах (до 17%) и постепенным его уменьшением с глубиной. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты (Сгк/Сфк достигает 3). По содержанию и запасам гумуса лугово-черноземные почвы могут превосходить черноземы. Реакция почвы близка к нейтральной. Достаточно высока емкость катионного обмена (до 45 ммоль (экв.)/100 г почвы), причем содержание Mg может достигать 30–50% от суммы обменных оснований. Ил и полуторные оксиды равномерно распределены по профилю. Обычно почвы промыты от легкорастворимых солей. Почвы в большинстве случаев тяжелые по гранулометрическому составу, обладают благоприятной водопрочной структурой, хорошей водопроницаемостью и высокой водоудерживающей способностью.

Лугово-чернозёмные почвы характеризуются высоким содержанием гумуса в верхних горизонтах (до 17 %) и постепенным его уменьшением с глубиной. По содержанию и запасам гумуса лугово-чернозёмные почвы часто превосходят чернозёмы того же региона. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты. Ил и полуторные оксиды равномерно распределены по профилю. Обычно почвы промыты от легкорастворимых

солей. Почвы в большинстве случаев тяжёлые по гранулометрическому составу, обладают благоприятной водопрочной структурой, хорошей водопроницаемостью и высокой водоудерживающей способностью.

Почвы формируются на внепойменных равнинных территориях — террасированных пологих склонах, низких речных и озерных террасах, в депрессиях, межгрядных понижениях, лощинах — в условиях дополнительного поверхностного увлажнения пресными водами и постоянной связи с почвенно-грунтовыми водами, залегающими в пределах 3-х метровой толщи. Грунтовые воды слабоминерализованы. Растительность луговая разнотравно+злаковая. Почвообразующими породами служат суглинистые отложения различного генезиса, как правило, незасоленные и характеризующиеся пониженной водопроницаемостью. Степень карбонатности почвообразующих пород варьирует в самых широких пределах. Водный режим почв переменный: периодически промывной — периодически выпотной.

Болотные почвы. Одно из главных свойств болотных почв - кислая реакция среды, особенно выраженная у верховых торфов. Это связано с накоплением органических кислот в условиях замедленного разложения растительных остатков. По содержанию элементов минерального питания болотные почвы можно разделить на богатые (эутрофные) и бедные (олиготрофные). К последним относятся верховые торфяники. Болотные почвы обладают выраженной способностью поглощать и удерживать воду. Их водоподъемная способность оценивается величиной в 6-12 раз превышающей массу сухого торфа. Это обусловлено как высокой пористостью, так и гидрофильностью органического вещества. Водный режим. Общий для всех типов и подтипов целинных болотных почв тип водного режима — болотный застойный или грунтово-болотный слабопроточный — сменяется промывным или периодически промывным в средней и южной тайге, мерзлотным — в северной тайге и даже

выпотным — в лесостепной зоне. Большую роль в весеннем увлажнении начинают играть надмерзлотные верховодки.

Тепловой режим. В освоенных почвах тепловой режим ухудшается. Почвы становятся более холодными, поскольку поры, занятые воздухом, обладают низкой теплопроводностью. При этом часто образуются мерзлотные прослойки, сохраняющиеся длительное время в теплый период года, а в северной тайге — постоянно мерзлотные горизонты.

Воздушный режим и окислительно-восстановительные условия. Осушенные почвы получают доступ кислорода, усиливается газообмен в пределах осушенной части профиля.

Профиль солончаков не дифференцирован ни по гранулометрическому, ни по минералогическому, ни по химическому составам или дифференцирован слабо. Количество гумуса в верхнем горизонте обычно не превышает 1–2%. Если солончаки образовались при засолении луговых почв, то содержание гумуса может достигать 5% и более. В солончаках, наряду с легкорастворимыми солями, содержатся гипс и карбонаты, обычно без ярко выраженного максимума. На свойства солончаков влияет тип засоления (нейтральные соли вызывают коагуляцию почвенных коллоидов, щелочные — их пептизацию). Химизм засоления солончаков тесно связан с химическим составом солей грунтовых вод. Емкость катионного обмена составляет по всему профилю обычно 10–20 ммоль(экв.)/100 г почвы. Реакция хлоридных и сульфатных солончаков — нейтральная, содержащих в составе солей соду — щелочная.. [4]

Солонцы. Содержание гумуса в гумусово-аккумулятивных горизонтах солонцов различных регионов заметно отличается, составляя обычно 1,5–3%. Состав гумуса также различен. Емкость поглощения и содержание обменного Na максимальны в солонцовом горизонте. Количество обменного натрия может достигать 25% от емкости катионного обмена, нередко также значительно содержание магния. Реакция среды в большей

части профиля щелочная, в надсолонцовом горизонте может быть нейтральной. Характерной особенностью гранулометрического состава солонцов является дифференциация по профилю содержания илистой фракции, максимальное количество которой обычно приурочено к солонцовому горизонту. Наблюдается также дифференциация профиля по валовому составу: надсолонцовый горизонт по сравнению с нижележащим обогащен  $\text{SiO}_2$  и обеднен  $\text{R}_2\text{O}_3$  и другими элементами. Содержание карбонатов, гипса и легкорастворимых солей закономерно увеличиваются вниз по профилю почвы. Водно-физические свойства солонцов неблагоприятны для растений. Солонцы характеризуются низкой пористостью и водопроницаемостью, слабой физиологической доступностью влаги.

Солоди. Для солодей характерна резкая дифференцированность профиля по химическим свойствам и физическим характеристикам. Верхние горизонты (гумусово-аккумулятивный и элювиальный) характеризуются кислой или нейтральной реакцией среды, тогда как иллювиальная толща нейтральная или слабощелочная (когда солоди развиваются в условиях содового засоления, реакция среды может быть сильнощелочной).

Содержание гумуса в верхних горизонтах широко варьирует — от 3 до 10%, с резким снижением в осолоделом горизонте и незначительным увеличением в иллювиальном горизонте. Емкость поглощения изменяется в широких пределах, но всегда характеризуется двумя максимумами: высокие показатели в гумусово-аккумулятивном горизонте (40–50 ммоль(экв.)/100 г почвы) резко снижаются в осолоделой части профиля (15–25 ммоль(экв.)/100 г почвы) и вновь несколько возрастают в иллювиальном горизонте. В составе обменных оснований преобладает Ca, в иллювиальных горизонтах отмечается снижение содержания Ca, увеличение доли Mg, а иногда и появление обменного Na (до 10% суммы обменных оснований). Как правило, солоди не содержат

легкорастворимых солей в верхней части профиля, ниже по профилю возможны различные величины засоления в зависимости от глубины залегания и минерализации грунтовых вод.[5]

## **2.6 Мероприятия по повышению плодородности почвы**

### *Органические удобрения*

Одно из распространённых органических удобрений – навоз. Источником навоза являются животноводческие фермы. Другие виды органических удобрений встречаются реже. Вносить его необходимо в перепрелом виде, так как в свежем виде навоз способен выжечь растения. Рациональное применение органических удобрений повышает плодородие почвы в достаточно долгосрочной перспективе.

### *Соблюдение севооборота*

Длительное возделывание одной и той же культуры обедняет почву и приводит к снижению ее химических и физических свойств. Чтобы этого не происходило, и существует севооборот. Такой порядок характеризуется правильным подбором сменяющихся в посевах друг за другом культур и паров, где каждая предшествующая культура обеспечивает оптимальные почвенные условия для выращивания следующей. В конечном итоге такая цикличность позволяет получать хорошую урожайность и сохранять потенциал плодородности земельных ресурсов предприятия. Например, включение в севооборот бобовых культур обеспечивает накопление в почве азота, что положительно влияет на рост последующих в севообороте культур.

### *Мелиорация*

Данное мероприятие подразумевает под собой комплекс различных мер, направленных на улучшение свойств почвы, к числу которых входит плодородие. Мелиорация в сельском хозяйстве подразделяется на три группы. Водная мелиорация, ее результат — это улучшение водообеспечения сельхозугодий, осушение или обводнение. Следующая группа – земельная.

Представляет собой улучшение свойств почвы и состоит из мероприятий по улучшению химического состава почвы, противоэрозионных мер и т.д. Третья группа – климатическая. В результате нее происходят изменения погодных условий в местности проведения. Климатическая мелиорация включает приёмы, вызывающие искусственное выпадение осадков, предотвращение засух и других погодных явлений, способных нанести вред сельскохозяйственным культурам. Наиболее распространенным примером климатической мелиорации является высадка ветрозащитных лесополос.

#### *Посадка сидератов*

Качественным способом повышения плодородности является высадка сидератов на площадях, планируемых для будущего посева. Так в почве повышается уровень азота, белков, крахмала, сахара и микроэлементов. Культуру запахивают в период после или во время цветения. Запаханная зелёная масса обеспечивает дополнительное мульчирование поверхности, а корневая система сидерата даёт дополнительную рыхлость и аэрацию земле. Органическая растительная масса взаимодействует и стимулирует работу микроорганизмов, которые обеспечивают разложение мульчи до микроэлементов. Сидеральные культуры высаживают между послеуборочным периодом и подготовкой к посеву следующей культуры либо на участках под паром. В качестве сидератов используют однолетние и многолетние бобовые травы, белую горчицу, озимую рожь, овёс, озимый рапс.

Для повышения плодородия почвы в естественных условиях требуются долгие годы. Поэтому необходимо качественно заботиться о состоянии почвы и не допустить ее истощения. Мероприятия по повышению плодородности почвы смогут обеспечить хороший урожай на много лет вперед. [6]

## Методика исследований

### 1.Отбор проб почвы

Необходимо отобрать минимум 30 образцов почвы, что соответствует 10-ти точкам с 3-мя полевыми повторностями. На данном этапе работ потребуются следующие компоненты:

перчатки;

маркер перманентный;

•полимерные пакеты с zip-lock - пакеты 18\*25 см для транспортировки и хранения проб.

Помимо перечисленных компонентов набора вам так же необходимо взять с собой:

тетрадь, которая будет выполнять функцию лабораторного журнала (в тетради следует фиксировать все свои действия);

ручку;

простой карандаш;

этикетки: на фрагментах плотной бумаги написать уникальный номер и вложить в пакеты - этот номер поможет вам идентифицировать образцы почвы. Надписи следует делать простым карандашом: при намокании бумаги надпись не сотрется и расплывется.

лопату штыковую для раскапывания разреза;

лопатку садовую небольшого размера (желательно металлическую) для отбора почвенных проб из почвенного профиля;

полиэтиленовую пленку для временного размещения выкопанного грунта, который после завершения отбора проб необходимо обратно заложить в почвенный разрез слоями;

карту, на которой можно будет отметить места сбора образцов;

устройство с предустановленной программой для определения GPS-координат. Данная функция, как правило, встроена в различные программы для определения местонахождения в зависимости от модели телефона - это может быть Google.maps, Yandex Maps и 2GIS. Заранее

проверьте, как работает эта функция на вашем устройстве и требуется ли доступ к сотовой связи. Некоторые телефоны фиксируют координаты GPS в сведениях о сделанной фотографии;

Мобильный телефон или фотоаппарат для фото-документации местности и процесса.[7]

## **2. Определение плодородия почвы по окраске**

Одним из главных признаков плодородия почвы является наличие в ней гумусовых веществ, которые обуславливают чёрную, тёмно-серую и серую окраски

Для определения плодородия почвы по окраске использовала таблицу 1. Категории почвы по окраске, содержанию гумуса и плодородию и треугольник цветов С.А. Захарова(рисунок 2). (Приложение 1)

## **3. Определение соединений свинца.**

Для обнаружений соединений свинца в пробирки, содержащие 5 мл фильтрата с каждой исследуемой части пришкольного участка добавляли раствор соляной кислоты. При наличии соединений свинца образуется белый осадок.

## **4. Определение соединений железа (III).**

Для обнаружения в почве соединений железа (III) в две пробирки налили по 3мл вытяжки. В первую серию пробирок добавили несколько капель раствора красной кровяной соли, во вторую – несколько капель 10%-го раствора роданида калия.

## **5. Определение кислотности среды почвенной вытяжки**

Инструкция по определению рН почвенной вытяжки:

- 1) Заполнить - половину объема пробирки типа «эппендорф» исследуемым образцом почвы;
- 2) Оставшийся свободный объем пробирки заполнить водой;
- 3) Пробирку плотно закрыть крышкой;
- 4) Перемешать содержимое пробирки, интенсивно встряхивая пробирку в течение 5 минут;



- 5) Дождаться полного осаждения взвеси почвы на дно пробирки;
- 6) Опустить индикаторную бумагу в почвенную вытяжку;
- 7) Сравнить окрашивание индикаторной бумаги со шкалой (рисунок 3) и зафиксировать приблизительное значение рН для исследуемой вытяжки в лабораторном журнале (сразу после обмакивания, не дожидаясь высыхания).



Рисунок 3. Шкала окрашивания индикаторной бумаги при различных значениях рН раствора.

#### **6. Определение наличия карбонатов в почве.**

- 1) В плоскую стеклянную емкость положите небольшое количество почвенного образца.
- 2) Откройте флакон с 10 % HCl и наберите кислоту в пипетку Пастера;
- 3) С помощью пипетки нанесите несколько капель кислоты на почву.

Если в почве находится значительное количество карбонатов, то на поверхности образца будет наблюдаться «вскипание» (похоже на вспенивание: выделение пузырьков на поверхности почвы). Карбонаты способны реагировать с соляной кислотой. В результате реакции выделяется углекислый газ, который и обуславливает «вскипание».

#### **7. Определение механического состава почвы**

Определение механического состава почвы:

- 1) Для определения механического состава насыпьте ~1 столовую ложку почвы в ладонь;

2) С помощью пипетки Пастера к почве необходимо прилить воду и тщательно перемешать воду с почвой до получения как можно более вязкого «теста»;

3) Из полученного «теста» следует скатать шарик диаметром 2-3 см и попробовать растянуть его в жгут;

4) Соотнесите результаты с данными таблицы 2 (Приложение 2) и сделайте вывод о механическом составе исследуемой почвы.

### **8. Определение перегной в почвенных образцах.**

В одну пробирку прилейте 2–3 мл дистиллированной воды, а в другую – такой же объём почвенного раствора. В каждую пробирку добавьте по одной капле 5 %-ного раствора перманганата калия.

## Результаты работы

В ходе проведения физико-химического анализа почвы получены следующие результаты:

1. При определении рН почвенной вытяжки на всех образцах почвы универсальный индикатор показал нейтральную среду (фото №1).

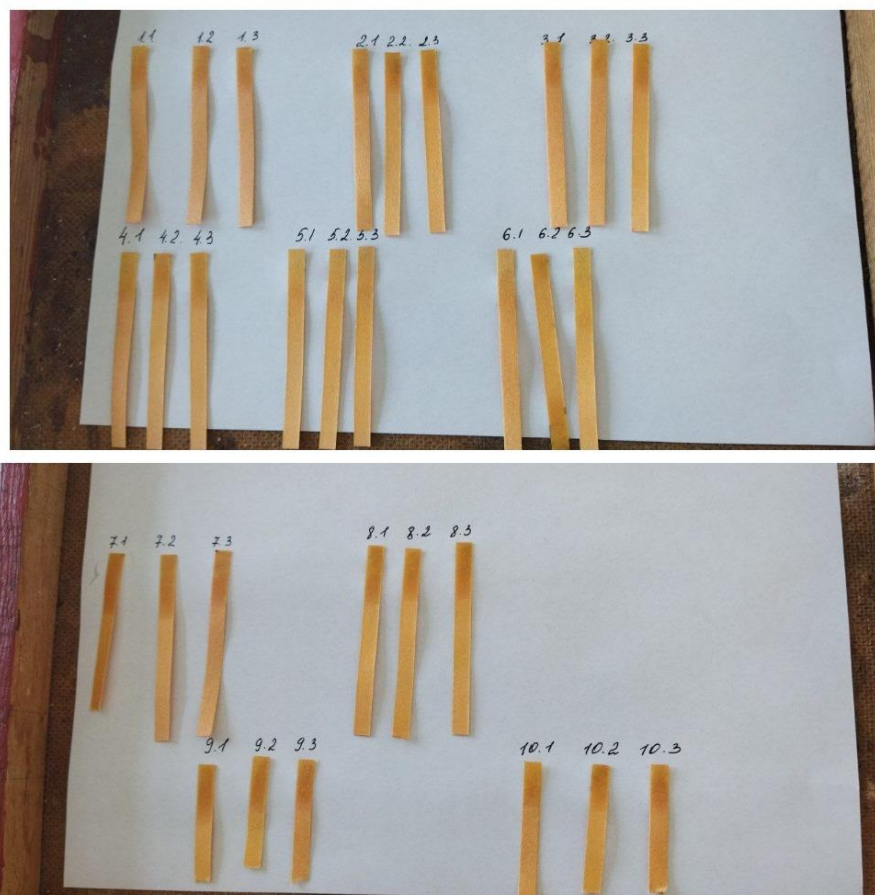


Фото №1 – Определение рН почвенной вытяжки.

2. При определении механического состава почвы я получила результат, представленный в таблице 3.

Таблица №3 – Механический состав почвенных образцов.

Проба	Глубина забора	Механический состав
1.1, 1.2, 1.3	50 см	Тяжелый суглинок
2.1, 2.2, 2.3	40 см	Средний суглинок
3.1, 3.2, 3.3/4.1, 4.2,	30 см/20 см/10 см	Глинистый

4.3/5.1, 5.2, 5.3		
6.1, 6.2, 6.3/7.1, 7.2, 7.3	50 см/40 см	Легкий суглинок
8.1, 8.2, 8.3/10.1, 10.2, 10.3	30 см/10 см	Супесчаный
9.1, 9.2, 9.3	20 см	Песчаный

3. При определении наличия карбонатов в почвенных образцах № 6.2, 8.2, 8.3, 10.2 наблюдалось «характерное вскипание». Во всех же остальных образцах почвы «характерного вскипания» не было (фото №2).



Фото № 2- Определение карбонатов в почве

4. При определении наличия соединений свинца во всех образцах почвы не наблюдалось выпадения белого осадка (фото №3).

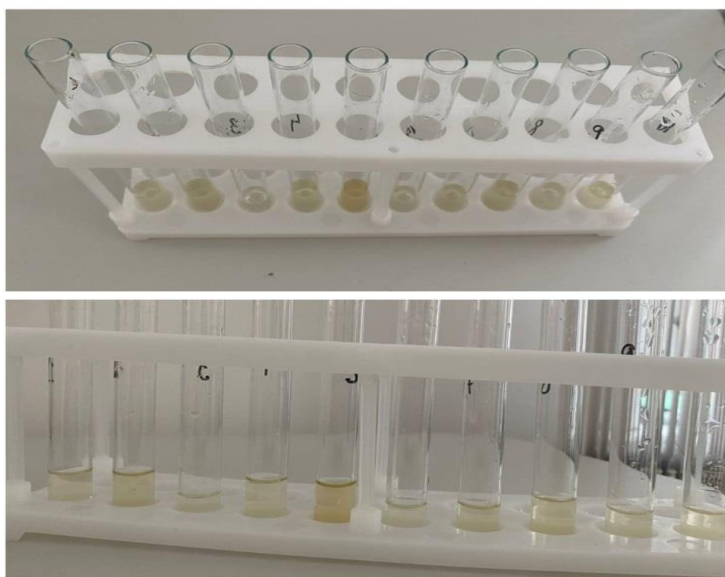


Фото № 3 – определение соединений свинца

5. При определении перегноя во всех образцах почвы, по сравнению с контрольным образцом, во всех пробирках произошло обесцвечивание перманганата калия (фото №4).

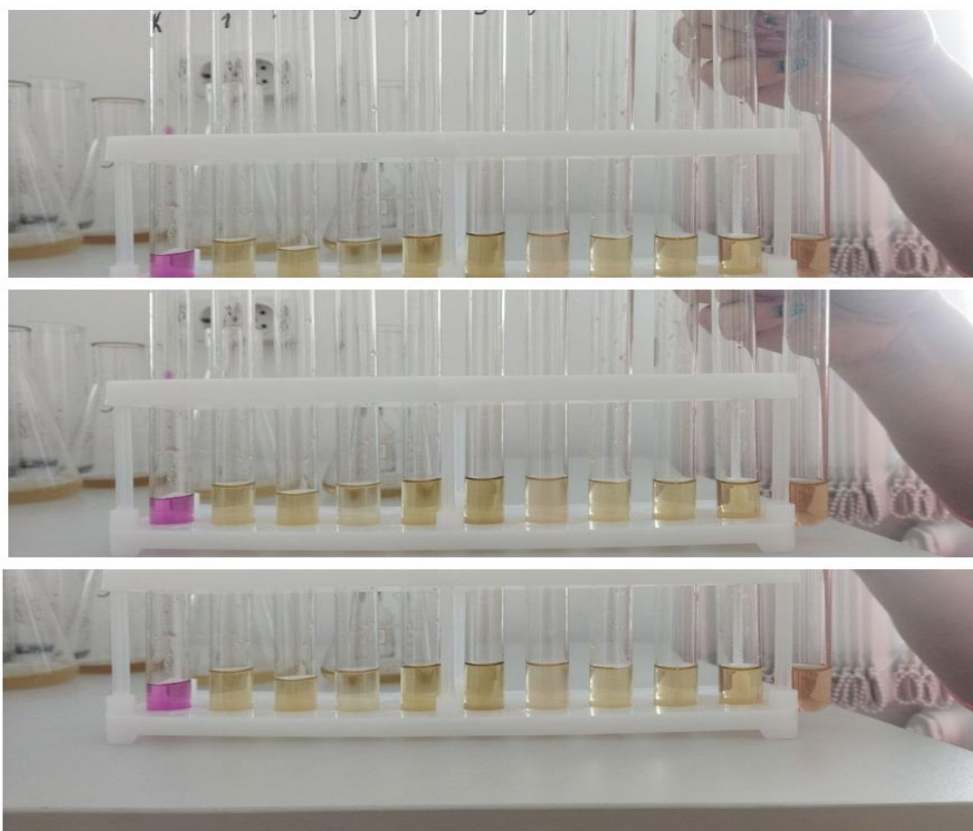


Фото №4 – Определение в почве перегноя

6. При определении соединений железа (III) во всех почвенных образцах не наблюдалось красного окрашивания (фото №5).

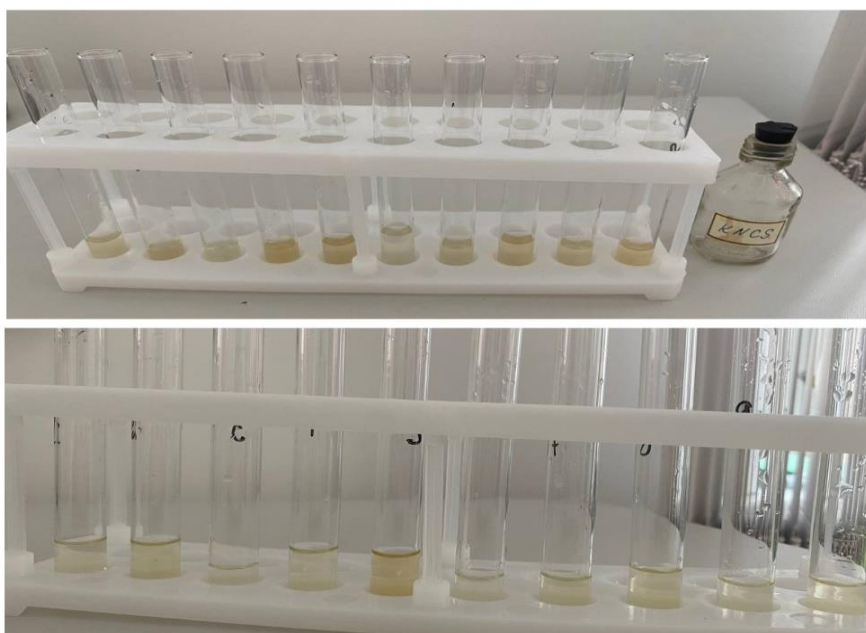


Фото №5 - Определение в почве соединений железа (III).

7. При определении плодородия почвы по окраске я получила результат, представленный в таблице 4.

Таблица 4 – Результат определения плодородия почвы.

№ образца	Окраска образца	Категории
1.2/2.1/2.3/3.1/3.2/7.3/8.1	Черная	Гумусная, плодородная (m = 0,1 г)
1.1/3.3/4.1/8.2/8.3/10.1	Темно-серая	Среднегумусная, среднеплодородная (m = 0,2 г)
2.2/5.1/7.2/10.2	Серая	Малогумусная, среднеплодородная (m = 0,3 г)
1.3/4.2/4.3/5.3/7.1/10.3	Темно-бурая	Среднегумусная, среднеплодородная (m = 0,2 г)
5.2/6.2	Бурая	Малогумусная,

		среднеплодородная (m = 0,3 г)
6.1/6.2	Светло-бурая	Неплодородная, отсутствует гумус
9.1/9.2/9.3	Темно-каштановая	Среднегумусная, среднеплодородная (m = 0,2 г)



## 5. Выводы

На основании проведенного мной физико-химического анализа почвы можно сделать следующие выводы:

1. По механическому составу почва относится на 50% к глинистым (суглинистым) и на 50% супесчаным почвам. Такие почвы считаются тяжелыми, а это самый лучший вариант для выращивания растений. Такие грунты, состоящие из мелких плотно прилегающих друг к другу почвенных элементов, плохо пропускают воду к корням, затрудняя их аэрацию. В дождливый сезон они задерживают лишнюю влагу, а в жаркое летнее время быстро покрываются твердой коркой, требующей разрыхления.

2. В почвенных образцах соединений свинца и железа (III) не обнаружено, на в почве пришкольного участка отсутствует тяжелый металл, который может накапливаться в корнеплодах растений.

3. Все образцы показали нейтральную среду. Уровень кислотности почвы имеет большое влияние на ряд ее показателей, а также на рост и развитие растений. Только в нейтральной среде растения способны полностью усваивать необходимые для их жизни питательные вещества.

4. В четырех образцах почвы обнаружены карбонаты, что говорит о невысокой плодородности почвы. Также исследование почвы на плодородие показало, что в основном образцы на 60% средне- или малогумусные (т.е. не плодородны).

5. Во всех образцах присутствуют органические соединения, так как раствор перманганата калия частично обесцветился, что является качественной реакцией на непредельные углеводороды (органические соединения).



## Заключение

Глинистые, или тяжелые, почвы отличаются большой плотностью, вязкостью, легко слипаются и являются в прямом смысле этого понятия тяжелыми и труднообрабатываемыми. При перекопке такие почвы не рассыпаются, а образуют крупные комья, которые очень трудно разбить и измельчить. Если дать вскопанной земле полежать, то комья вновь слипаются, и перекопку приходится производить практически заново. Тенденция к слипанию, чрезмерному уплотнению и заплыванию глинистой почвы связана с исключительно мелкой структурой твердых почвенных частиц, которые оставляют незначительные пространства между собой. Вследствие уплотненности глинистые почвы характеризуются плохой воздухопроницаемостью, что ограничивает снабжение кислородом корней растений, а также микроорганизмов, обитающих в почве. Отсутствие достаточного количества кислорода замедляет разложение органических веществ на конечные продукты распада, что обедняет почву и лишает растения ценных питательных веществ. Это в большой мере объясняет скудность биологической жизни в глинистых почвах, некоторые участки которых можно охарактеризовать как "мертвые" с точки зрения наличия в них развитой микробиологической среды. Об этом говорят результаты экспериментов на плодородие и механический состав почвы.

Глинистые почвы плохо пропускают воду и не образуют развитой капиллярной системы, в результате чего корни растений с трудом получают необходимую для их жизни влагу и растворенные в ней питательные вещества. Хотя почвенная среда нейтральная, и при такой кислотности среды растения способны полностью усваивать необходимые для их жизни питательные вещества. Однако, вобрав воду, глинистые почвы не пропускают ее в нижние слои, и она скапливается в области укоренения растений, что приводит к застойным явлениям и гниению корневой системы. Еще одним следствием уплотненной структуры

глинистой почвы является ее заплывание во время дождя. Капли воды разбивают мелкие глинистые комочки на более мелкие составляющие, которые частично растворяются в воде, и получившаяся жижа еще плотнее связывает твердые частицы почвы. После высыхания такая почва покрывается плотной твердой коркой, препятствующей проникновению воздуха, света и влаги к корням растений. Подобное явление часто называют "бетонным грунтом". По мере высыхания и под воздействием солнца поверхность заплывших глинистых почв растрескивается и приобретает еще более уплотненную структуру.

Избыток карбонатов в почве часто отрицательно влияет на плодоношение растений, вызывая нарушение минерального питания растений.

Даже если принять во внимание тот факт, что глинистые почвы чрезвычайно богаты минеральными веществами и микроэлементами, следует отметить, что растения не всегда способны воспользоваться ими. Корневая система растений поглощает питательные вещества только в растворенном виде или в качестве продукта переработки микроорганизмами, но в глинистых почвах вследствие плохой водопроницаемости и бедной биологической жизни данные процессы ограничены. Глинистые почвы холодные, так как из-за уплотненности они медленно и плохо прогреваются, а их экстремальные участки остаются непрогретыми.

Весной глинистая почва прогревается медленнее, чем чернозем и песчаный грунт. Из-за этого плодовые и хвойные страдают от весеннего обгорания. Под яркими лучами солнца надземная часть начинает активно вегетировать, а корни все еще скованы холодной почвой и не могут поставлять влагу. Для спасения хвойных от весеннего обезвоживания применяют полив теплой водой по замороженной земле.

Медленное прогревание и просыхание глинистого грунта задерживает посадку овощных культур. Посадка на холмы и высокие грядки ускоряет прогревание земли.

### **Меры по улучшению почвы**

1. Основное мероприятие по улучшению качества глинистых почв - придание им более рыхлой комковатой структуры путем регулярного внесения облегчающих и разрыхляющих компонентов, таких, как крупнозернистый песок, торф, зола, известь, а для создания благоприятной питательной и биологической среды - компост и навоз. Это стимулирует развитие полезных почвенных микроорганизмов и дождевых червей. В результате их жизнедеятельности почва становится более рыхлой, структурной, лучше проницаемой для воздуха и воды и более плодородной для растений.

2. Внесение песка или пескование глинистых почв из расчета 30-40 кг/м<sup>2</sup> значительно снижает влагоемкость глинистых почв, что способствует повышению теплопроводности. После пескования глинистые почвы быстрее просыхают, прогреваются и приобретают состояние готовности к обработке.

3. Хорошие результаты дает внесение в почву лежалых древесных опилок, не более одного ведра на 1 кв. метр. Но их внесение в почву при разложении отвлекает на себя часть почвенного азота, что снижает плодородие почвы и ухудшает условия произрастания растений.

4. В условиях постоянного переувлажнения и недостаточного воздухообмена – типичных условий произрастания на тяжелых глинистых почвах – среди почвопокровных растений нужно выбирать либо стоических водохлебов, либо агрессоров, постоянно выбрасывающих воздушные отпрыски и подземные столоны.

5. Известкование почвы – это процесс специальной обработки, применяемый для устранения избыточного содержания кислоты из почвы для улучшения питательных свойств грунта. Такая обработка не просто

уменьшает кислотность, которая вредна для большинства культур, но при этом сам грунт становится более рыхлым, в следствии этого в нем лучше задерживается влага. Внесение в почву известняка и мела позволяют максимально лояльно понизить уровень кислотности грунта, а также создают подпитку для корней растений.

Недостатки тяжелых почв можно преодолеть в течение нескольких сезонов. Разумеется, нет речи о том, чтобы превратить их в легкие почвы. При этом потребуются большие физические и материальные затраты. Работа по их преобразованию может растянуться на годы.

### Список используемых источников

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/География\\_Новосибирской\\_области](https://ru.wikipedia.org/wiki/География_Новосибирской_области)
2. Основы почвоведения В.А. Кульшин, Б.А. Смоленцев, 2012 год, СО РАН институт почвоведения и агрохимии
3. <https://bigenc.ru/c/pochvennyi-razrez-7655e5>
4. <https://soil-db.ru/soilatlas>
5. <https://bigenc.ru/>
6. <https://sdexpert.ru/news/project/plodorodie-pochv-metody-ego-povysheniya/>
7. [Всероссийский атлас почвенных микроорганизмов. Методические рекомендации к стартовому набору: сбор и первичное исследование образцов почвы.](#)

## Приложение 1

Таблица 1. Категории почвы по окраске, содержанию гумуса и плодородию

Окраска почв	Содержание гумуса, %	Категории
Очень чёрная	10–15	Высокогумусная, очень плодородная ( $m = 0,05$ г)
Чёрная	7–10	Гумусная, плодородная ( $m = 0,1$ г)
Тёмно-серая	4–7	Среднегумусная, среднеплодородная ( $m = 0,2$ г)
Серая	2–4	Малогумусная, среднеплодородная ( $m = 0,3$ г)
Светло-серая	1–2	Малогумусная, малоплодородная ( $m = 0,4$ г)

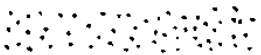






ЦВЕТОВ

Рисунок 2 -  
Треугольник  
С.А. Захарова

## Приложение 2

Таблица 2 - Показатели «мокрого» способа определения  
механического состава почвы

Механический состав	Проба на скатывание шнура диаметром 3мм	Морфология образца
Песчаный	Не скатывается	
Супесчаный	Скатываются только зачатки шнура	
Легкий суглинок	Шнур скатывается, но дробится	
Средний суглинок	Шнур сплошной, при свертывании в кольцо распадается	
Тяжелый суглинок	Шнур сплошной, кольцо с трещинами	
Глина	Шнур сплошной, кольцо стойкое	