ВСЕРОССИЙСКИЙ ТИМИРЯЗЕВСКИЙКОНКУРС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ, ОПЫТНО - КОНСТРУКТОРСКИХ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ МОЛОДЕЖИ В СФЕРЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА «АПК - МОЛОДЕЖЬ, НАУКА, ИННОВАЦИИ»

Направление: Почвоведение

Тема: «Выбор участка для размещения школьной теплицы»

Соискатель: ученица 8 агрокласса
Средней школы п. Домново
Даллакян Ангелина
Научный руководитель: учитель
Иванова Галина Михайловна
Место выполнения работы: п. Домново

2026 год

Оглавление

Введение…….....2

Глава 1. Теоретическая часть……4

1.1. Общая характеристика почвы …….……...4

1.2. Механический состав почвы …….....4

1.3. Кислотность почвы и её влияние ……..6

Глава 2. Практическая часть……7

2.1. Исследование механического состава почвы ……7

2.2. Исследование почвы с помощью химического анализа …….....8

2.3. Анализ полученных результатов ……...10

Заключение……...11

Список использованной литературы ……12

Приложения…….....13

Введение

Почва — важнейшее богатство Земли, так как она является основным источником пищевого благосостояния людей. Как неотъемлемая часть экологической системы наряду с солнечным светом, водой, температурой окружающей среды является важнейшим компонентом среды обитания человека. Почве принадлежит ведущая роль в круговороте веществ в природе. Она находится в постоянном взаимодействии с другими экологическими системами, такими как атмосфера, гидросфера, растительный мир. Почвенный покров выполняет функцию биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора различных загрязнений. Умение вырастить на своем земельном участке овощи, плоды и ягоды становится престижным для всех хозяек, вселяет в нас чувство гордости и победы, а самое важное – это хороший способ употреблять в пищу собственные экологически чистые продукты, а не купленные в магазине. Поэтому выращивание на своем пришкольном участке овощей становится особо актуальным, так как это хороший способ обогатить школьную столовую бесплатными продуктами питания.

Современная система образования делает акцент на практико-ориентированном обучении и экологическом воспитании. Школьная теплица представляет собой уникальный образовательный ресурс, позволяющий интегрировать теоретические знания по биологии, химии, экологии и географии с практической деятельностью. Однако эффективность её использования напрямую зависит от правильного выбора места размещения. Данная работа направлена на комплексное обоснование выбора оптимального участка для размещения учебно-опытной теплицы через анализ совокупности природных, технических и педагогических факторов.

Актуальность исследования:

В наше время, важно знать, какие химические элементы и их соединения входят в состав почвы, особенно на пришкольном участке. На одних почвах растения чувствуют себя хорошо, а на других почвах урожайность намного ниже. Чтобы избежать неурожая мы должны следить за составом почвы. В последние годы подобных исследований на пришкольном участке не проводилось. Поэтому наше исследование обладает очень высокой актуальностью в нескольких аспектах:

1. Экологический аспект (способствует формированию экологического сознания; обеспечивает производство экологически чистых продуктов; демонстрирует принципы устойчивого землепользования)

2. Социальный аспект (улучшает качество школьного питания; создаёт пространство для психологической разгрузки; развивает ответственность и командную работу)

3. Образовательный аспект (позволяет реализовывать проектно-исследовательскую деятельность; интегрирует знания из различных научных дисциплин; соответствует требованиям ФГОС к практической составляющей обучения).

После изучения почвы выясним, на каком из двух участков установить школьную учебно-опытную теплицу, а также разработаем рекомендации по улучшению плодородия, по внесению минеральных удобрений и по выбору возделываемых культур.

Цель работы:

Комплексное обоснование выбора оптимального участка для учебно-опытной теплицы через анализ природно-климатических, почвенных, инфраструктурных и педагогических факторов.

Задачи:

1. Изучить теоретические основы размещения теплицы;
2. Провести анализ природно-климатических условий;
3. Исследовать физико-химические свойства почвы;
4. На основе проведенных исследований сделать вывод о выборе оптимального участка для учебно-опытной теплицы.

Объект исследования: Территория пришкольного участка.

Предмет исследования: Оптимальные параметры размещения теплицы, включающие природные факторы (почва, климат); технические условия (коммуникации); педагогические требования (доступность, безопасность).

Гипотеза исследования: Мы предполагаем, что участок, существующий на пришкольной территории, оптимально подходит для размещения школьной теплицы.

Методы исследования:

1. работа с литературой и Интернет-ресурсами;
2. эксперимент;
3. анализ полученных результатов;
4. оформление материалов исследования.

Глава 1. Теоретическая часть

1.1 Общая характеристика почвы

Почва – природное образование, обладающее рядом свойств, присущих живой и неживой природе, сформировавшееся в результате длительного преобразования поверхностных слоев литосферы под совместным взаимообусловленным взаимодействием гидросферы, атмосферы, живых и мертвых организмов.

Роль почвенного покрова в жизни общества определяется тем, что почва представляет собой источник продовольствия, обеспечивающий 95-97 % продовольственных ресурсов для населения планеты. Почвенный покров является естественной базой для поселения людей, служит основой для создания рекреационных зон. Он позволяет создать оптимальную экологическую обстановку для жизни, труда и отдыха людей. От характера почвенного покрова, свойств почвы, протекающих в почвах химических и биохимических процессов, зависят чистота и состав атмосферы, наземных и подземных вод.

1.2 Механический и химический состав почвы

Механический состав играет важную роль в жизни растений, определяет видовой состав и их жизненность. Он позволяет также судить о плодородии почвы. Механический состав почвы – это содержание в грунте элементарных частиц разного размера. Его выражают в процентах к весу сухого грунта. От механического состава зависит плотность, водопроницаемость почвы, влагоёмкость, аэрация, теплоёмкость, теплопроводность. .В состав почвы входят четыре важнейших компонента:

1. минеральная основа (50-60 % от общего объёма);
2. органическое вещество (до 10 %);
3. воздух (15-25 %);
4. вода (25-35 %).

Обычно частицы, составляющие почву, делят на глину (мельче 0,002 мм в диаметре), ил (0,0020,02 мм), песок (0,02-2,0 мм) и гравий (больше 2 мм). Механическая структура почвы имеет очень важное значение для сельского хозяйства, определяет усилия, требуемые для обработки почвы, необходимое количество поливов и т.п. Хорошие почвы содержат примерно одинаковое количество песка и глины. Преобладание песка делает почву более рассыпчатой и лёгкой для обработки, с другой стороны, в ней хуже удерживается вода и питательные вещества. Почвы, состоящие из глины плохо,

дренируются, являются сырыми и клейкими, но зато содержат много питательных веществ и не выщелачиваются.

По механическому составу почвы делят на:

Глинистые почвы отличаются плохой воздухопроницаемостью, при увлажнении скатываются в колбаску, не ломающуюся при изгибе.

С**углинистые** почвы имеют удовлетворительную воздухопроницаемость и при увлажнении скатываются в колбаску с тонким кончиком, не ломающуюся при сгибании.

Песчаные почвы имеют хорошую воздухопроницаемость, благоприятные тепловые свойства, но влага в них быстро уходит в нижние слои. При увлажнении песчаных почв, их комочки не скатываются в шарик.

Супесчаные почвы воздухопроницаемы. При увлажнении этого типа почв, комочки скатываются в шарик.

На территории России существует несколько типов почвы: тундровые, слабоподзолистые и подзолистые, серые лесные, черноземы, каштановые, бурые и солончаковые почвы. Типы почвы имеют значение, в основном, для сельского хозяйства. Азот, фосфор, калий, кальций, магний, железо, сера потребляются растениями в довольно больших количествах и называются макроэлементами. Потребляемые в малых количествах элементы называются микроэлементами (бор, молибден, марганец, медь и др.). Обеспеченность растений химическими элементами зависит от растворимости их в воде. Азот включен в состав белков, нуклеиновых кислот, хлорофилла и других органических веществ растений. При недостатке его соединений растения слабо растут, листья становятся светло-зелеными. Основной источник азота - соли азотной кислоты и соли аммония, которые поступают в форме анионов и катионов. Важную роль в растениях играет фосфор, входя в состав нуклеиновых кислот. Из почвы в виде фосфат-иона фосфор поступает в корни растений. При недостатке фосфора листья растений становятся красновато-фиолетовыми. Синтез органических веществ в растениях усиливает калий. Его недостаток в легких почвах можно определить по омертвлению краев листьев, которые буреют и скручиваются. Он необходим для корней и хлоропластов. При недостатке на листьях образуются коричневые пятна, листья желтеют, отмирают. Кальций раскисляет почвы, его применяют для известкования. Магний отвечает за ферментативную активность и обеспечивает окислительно-восстановительные реакции, входит в хлорофилл, при недостатке между жилками у листьев появляются желто-белесые пятна. Железо находится в ферментах, необходим для окислительно-восстановительных процессов. Он потребляется в малом количестве, и редко недостаточен. В некоторых белках и растительных маслах содержится сера. Недостаток ее вызывает пожелтение

верхних и нижних листьев. Она поступает в растения в виде сульфатов. При недостатке марганца, который входит в состав ферментов, развивается хлороз. Медь задерживает старение листьев. При ее недостатке появляется хлороз, кончики листьев белеют, не образуются семена. Цинк нужен для образования завязи и роста растений.

1.3 Кислотность почв и её влияние

Кислотность почвы характеризуется величиной водородного показателя pH. Нейтральная реакция почвы соответствует pH=7. Если pH выше 7, то реакция почвы щелочная, ниже – кислая [8].

1. pH 3,5-4 – сильно кислые почвы
2. pH 4,1-4,5 – очень кислые
3. pH 4,6-5,3 – кислые
4. pH 5,4-6,3 – слабокислые
5. pH 6,4-7,3 – нейтральные
6. pH 7,4-8 – слабощелочные
7. pH 8,1-8,5 – щелочные

Большинство культурных растений хорошо растут и развиваются в условиях слабокислой или нейтральной реакции почвы. На кислых почвах растения плохо усваивают питательные вещества, недостаточно развивается корневая система растения, накапливаются вредные для растений вещества, не формируются полезные почвенные микроорганизмы, способствующие повышению и поддержанию плодородия почвы, элементы питания на таких почвах переходят в недоступные для растений формы. Для нейтрализации кислых почв применяют: гашеную известь, доломитовую муку, известковую муку с медленным действием, цементную пыль, известковый туф, мел молотый. Чтобы облагородить сильнокислую почву, надо раз в 6 лет вносить до 50 кг природной извести на каждую сотку. Нормы внесения извести при известковании почвы зависят от кислотности и механического состава почвы. Известь лучше вносить (один раз в 5-8 лет) осенью под перекопку. При одновременном внесении извести и органических удобрений сначала на участке равномерно разбрасывают известь, а поверх нее – органические удобрения и сразу же перекапывают. Известь оказывает благотворное действие на состав почвы в течение 10 лет.

Глава 2. Практическая часть

2.1. Исследование механического состава почвы

В качестве объекта для исследования почвы использовались два пришкольных участка, на одном из которых планируется установить теплицу. Для проведения анализа был сделан пробоотбор. Для получения усредненного образца почвы мы провели следующую работу. Из четырех различных мест каждого участка было взято приблизительно одинаковое количество почвы по массе. Тщательно и равномерно перемешали взятые образцы. Затем почву высушили и измельчили, из нее удалили посторонние примеси и частицы при помощи набора сит с отверстиями разного диаметра. Треть отобранного образца использовали для получения почвенной вытяжки.

Опыт№1. Получение почвенной вытяжки

Ход работы: 20г почвы с участка №1 и №2 поместили в мерные стаканы, залили на половину водой и интенсивно в течение 5-7 минут встряхивали полученную массу. Затем провели фильтрование полученной массы в чистые мерные колбы. Полученные почвенные вытяжки будут использованы для последующей работы. (Приложение 1)

Опыт №2. Определение механического состава почвы (по Качинскому)
Оборудование: почва, лоток для раскатывания, линейка.

Ход работы: взяли небольшое количество почвы с каждого участка, положили её на лоток. Смочили исследуемую почву водой до состояния жидкой массы. Эту массу скатали в шар. Шар раскатали в шнур. Шнур согнули в кольцо диаметром 3 см. (Приложение 2)

Вывод: образцы почвы с двух участков представляют собой лёгкий суглинок. (Приложение 1)

Опыт№3. Определение содержания воздуха и влаги

Ход работы: для определения содержания влаги образцы почвы мы поместили в пробирки и нагрели на пламени спиртовки. Вскоре стенки пробирок запотели. По мере дальнейшего нагревания стенки пробирок покрылись каплями воды. (Приложение 1)

Вывод: обилие капель воды свидетельствует о достаточной увлажненности почвы, что является хорошим показателем ее свойств.

Ход работы: для определения содержания воздуха образцы почвы мы поместили в мерные стаканы и на 2/3 залил водой. Вода заполнила все поры в комочках почвы и вытеснила из них воздух. На поверхности комочков наблюдали образование пузырьков воздуха. Воздух из почвы выделялся в течение 1минуты, величина выделяющихся

пузырьков была различная (средние, крупные), интенсивность выделения воздуха из почвы довольно высокая. (Приложение 1)

Вывод: аэрация почвы достаточно высокая.

2.2. Исследование почвы с помощью химического анализа

Опыт №4. Определение кислотности почв

Используя почвенные вытяжки с двух участков приготовленные ранее, я определял pH среды.

Ход работы: в мерные стаканы с почвенной вытяжкой внесли полоску индикаторной бумаги. Далее сравнили полученную окраску со шкалой водородного показателя. (Приложение 1)

Вывод: образец почвы с участка №1 имеет pH равно 5 - среда кислая, а образец почвы с участка №2 имеет pH равное 6 - среда слабокислая.

Опыт №5. Определение карбонат-ионов

Важным показателем состава почвы является содержание в ней карбонатов. Наличие в почве заметных количеств карбонатов препятствует развитию кислотности.

Ход работы: в фарфоровые чашки поместили небольшое количество почвы с разных участков. Добавили несколько капель 10% раствора соляной кислоты. На поверхности почвы наблюдаем выделение пузырьков углекислого газа. (Приложение 1)

$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$

Вывод: по интенсивности выделения пузырьков можно сказать, что содержание карбонат-ионов больше в образце с участка №1, а в образце с участка №2 карбонат-ионов содержится меньше.

Опыт №6. Определение сульфат-ионов

Ход работы: в мерные стаканы с 5 мл почвенной вытяжки добавляем 5-6 капель концентрированной соляной кислоты. Затем добавляем 2-3 мл 20%-го раствора хлорида бария $BaCl_2$. Если сульфат бария выпадает в виде белого мелкокристаллического осадка, значит присутствие сульфатов в количестве нескольких десятых процента и более. Помутнение раствора также указывает на содержание сульфатов – до сотых доли процента. Слабое помутнение бывает при незначительном содержании сульфатов – тысячные доли процента. (Приложение 1)

Вывод: признаки помутнения отсутствуют, следовательно, в почве сульфат-ионы не обнаружены.

$BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2\ NaCl$

$Ba^{2+} + 2Cl^- + SO42^- = BaSO_4\downarrow + 2Cl^-$

$SO_4^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_4$

Опыт №7. Определение хлорид-ионов

Ход работы: в мерные стаканы с 5 мл почвенной вытяжки добавляем 5 капель 10%-го раствора азотной кислоты HNO_3. Далее по каплям добавляем раствор нитрата серебра $AgNO_3$. Если образуется белый творожистый осадок, значит в растворе присутствуют хлорид -ионы. При содержании сотых и тысячных долей процента хлоридов осадка не выпадает, но раствор мутнеет. (Приложение 1)

$AgNO_3 + NaCl = AgCl + NaNO_3$

$Ag^+ + NO_3^- + Cl^- = AgCl\downarrow + NO_3^-$

$Ag^+ + Cl^- = AgCl$

Вывод: Во всех образцах почвы раствор слегка помутнел, значит хлорид-ионы содержатся в малом количестве. Такое количество не повлияет на снижение плодородия почвы.

Опыт №7. Определение нитрат-ионов

Ход работы: в мерные стаканы с 5 мл почвенной вытяжки добавляем по каплям раствор дифениламина в серной кислоте. При наличии нитратов и нитритов раствор окрашивается в синий цвет. (Приложение 1)

$2\ (C_6H_5)_2NH + 2NO_3^- + 2H^+ + SO_4^{2-} \rightarrow SO_4^{2-} + 2H_2O + 4\ (C_6H_5)NO$

Вывод: Во всех образцах почвы изменение окраски не наблюдали. Нитрат-ионы не обнаружены.

Опыт №8. Определение соединений свинца

Ход работы: в мерные стаканы с 5 мл почвенной вытяжки добавляем раствор соляной кислоты. При наличии соединений свинца образуется белый густой осадок.

$Pb^{2+} + 2H^+ + 2Cl^- \rightarrow PbCl_2\downarrow + 2H^+$

Вывод: Во всех образцах почвы изменений не наблюдали. Соединений свинца не обнаружено. (Приложение 1)

Опыт №9. Определение соединений алюминия

Ход работы: в мерные стаканы с 5 мл почвенной вытяжки добавляем раствор гидроксида натрия до появления осадка. Если осадок появляется в течение первых двух минут, тем больше алюминия содержится в почве. (Приложение 1)

$Al^{3+} + 3Na^{+} + 3OH^{-} = Al(OH)_3 \downarrow + 3Na^{+}$

Вывод: Во всех образцах почвы появилось незначительное количество осадка. Соединений алюминия обнаружено минимальное количество.

2.3. Анализ полученных результатов

На основании результатов, полученных в ходе механического и химического исследования почв пришкольных участков, мы сделали несколько основных выводов:

1. На пришкольных участках преобладают лёгкие суглинистые почвы.
2. Почва с участка № 1имеет кислую среду, а почва с участка № 2 слабокислую среду.
3. В образцах почвы с пришкольных участков обнаружены карбонаты.
4. Сульфат-ионов и нитрат-ионов в почве не обнаружено.
5. Признак хлоридов присутствует, но их количество отмечено в тысячных долях процента, что соответствует ПДК.
6. Соединений свинца не обнаружено, а соединений алюминия в минимальном количестве.

2.4. Рекомендации по улучшению плодородия почвы

1. Перекапывать почву осенью, вносить компост и перепревший навоз.
2. Для улучшения структуры ежегодно добавлять песок, торф и органику.
3. Каждые три года вносить известь.
4. Высаживать растения весной, когда земля и воздух хорошо прогреются.
5. Выкапывать посадочную яму в 2 раза больше, чем корневая система. Так, растения лучше приживаются в суглинке.
6. Теплолюбивые культуры располагайте на возвышении — там быстрее прогревается грунт.
7. Мульчировать грядки перегноем, торфом, опилками или скошенной травой.

Заключение

Почва - это дар и каждый человек должен знать, что такое почва. Охрана почв от загрязнений является важной задачей человека, так как любые вредные соединения, находящиеся в почве, рано или поздно попадают в организм человека. Давно доказано, что ряд заболеваний связаны с определенными почвенными условиями: избытком или недостатком химических элементов, нарушением их соотношения. Поэтому хорошее и крепкое здоровье человека зависит в том числе от структуры и состава почвы! Наша почва, ее плодородие, вся земля намного дороже золота. Потому что именно почва кормит нас, на почве мы сажаем хлеб, пасём стада, работаем, строим и живем. Нет ничего дороже своей родной земли!

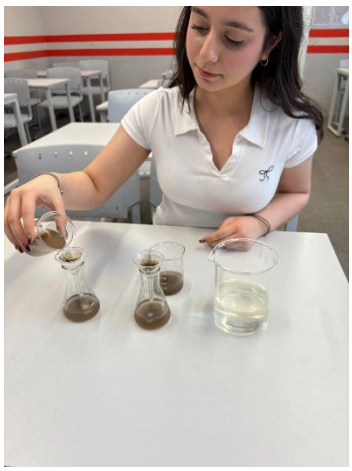
В процессе исследовательской работы был проведён физико-химический анализ почвы пришкольного участка. Был использован комплексный подход и знания по таким предметам, как биология, химия и география. Выяснено, что участок номер 2 больше подходит для установки учебно-опытной теплицы, так как почва на этом участке имеет выраженную структурность. Почва лёгкая суглинистая с достаточной увлажнённостью, имеет высокую водопроницаемость и достаточно хорошую аэрацию. Почва слабокислая, pH=6. Планируем оборудовать на пришкольном участке компостную яму, что позволит частично заменить покупные удобрения. На участке номер 1 планируем снизить кислотность почвы с помощью гашеной извести и доломитовой муки, тем самым улучшив её плодородие.

Список использованной литературы

1. Арустамов Э.А. Природопользование: учебное пособие/ Э.А. Арустамов. - Москва: Издательский дом "Дашков и Ко", 2000г.
2. Ашихмина Т.А. Школьный экологический мониторинг. Рандеву-АМ: «Агар», 2000г.
3. Габриелян О.С. Химия. 9 класс. – М.: Дрофа, 2001г.
4. Гальперина, Г.А. Золотая книга приусадебного участка: учебное пособие/ Г.А. Гальперина, А.Г.Красичкова. - Москва, Вече, 2005г.
5. Новиков, Ю. В. Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие для вузов, средних школ и колледжей/ Ю.В. Новиков. - Москва, Фаир-Пресс, 2005г.
6. Орлова, А.Н. Химия в сельском хозяйстве: учебное пособие/ А.Н. Орлова,А.А Сударкина. - Москва, Просвещение, 2012г.
7. Почва, её физические и химические свойства, гигиеническое и экологическое значение – Электронный ресурс. https://studfiles.net/preview/3992546/page:2/
8. Химический анализ почвы. Руководство по применению почвенных лабораторий и тесткомплектов / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьёва. — СПб.: «Крисмас+», 2014г. — 120 с. Электронный ресурс. http://www.ccenter.msk.ru/upload/File/Produkciya_Krismas/him-analiz-pochvy-2014г [1].pdf
9. Экспресс-анализ экологических проб: практическое руководство / Другов Ю.С., Муравьев А.Г., Родин А.А. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010г. – 424 с. Электронный ресурс. http://christmas-plus.ru/component/flippingbook/?view=book&id=27.
10. Электронная библиотека: https://ru.wikipedia.org/.

Приложение 1

Получение почвенной вытяжки



Определение механического состава по Качинскому



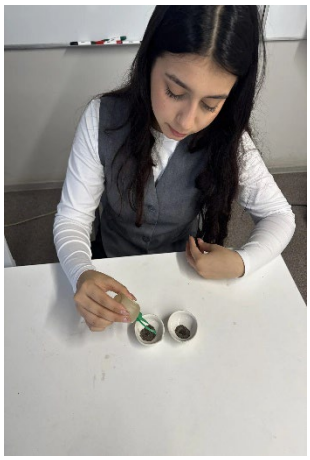


Определение содержания воздуха и влаги





Определение кислотности почв







Определение карбонат и сульфат ионов




Определение хлорид и нитрат ионов




Определение соединений свинца и алюминия

Приложение 2

Определение механического состава почв по Качинскому

Механический состав	Вид образца в плане после раскатывания
Шнур не образуется – **песок**	
Зачатки шнура – **супесь**	
Шнур дробится при раскатывании – **легкий суглинок**	
Шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается – **средний суглинок**	
Шнур сплошной, кольцо с трещинами – **тяжелый суглинок**	
Шнур сплошной, кольцо дельное – **глина**	