

Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования
«Детский эколого-биологический центр городского округа Стрежевой»
Томская область, г. Стрежевой

Исследовательская работа
Исследование почвы садово-огородного участка

Объединение: «Научное общество учащихся»

Автор:
Хавова Ольга,
10 класс
Руководитель:
Гуз Галина Ивановна,
п.д.о. МОУДО «ДЭБЦ»

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	4
1.1 Классификация почв.....	4
1.2 Суглинистые почвы.....	5
1.3 Факторы плодородия почв.....	6
1.4 Кислотность почв.....	8
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	12
1.1 Материал исследования	12
1.2 Методы исследования	12
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	14
ВЫВОДЫ	17
СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	20

ВВЕДЕНИЕ

Стрежевой - самая северная точка Томской области. По природно-климатическим условиям и факторам риска территория входит во вторую экстремально дискомфортную зону проживания населения и относится к местности, приравненной к районам Крайнего Севера.

Климат г. Стрежевого резко континентальный с коротким и не всегда теплым летом, с продолжительной и холодной зимой. Преобладают ветры юго-западного направления, среднегодовая температура $-5,5$ °С. Летом тоже возможны заморозки, особенно в начале июня и конце августа. Максимум температуры воздуха приходится на июль. Количество дней с осадками 180-200. Наибольшее количество осадков выпадает в теплый период года, часто в виде ливней.

Характерной особенностью климата г. Стрежевого и его окрестностей являются резкие перепады атмосферного давления воздуха и температур. Суточный перепад давления может доходить до 10 мм рт. ст. Суточный перепад температуры иногда составляет 20-25 градусов. Территория располагается в зоне ультрафиолетовой недостаточности более 4 месяцев в году.

Город Стрежевой расположен в зоне северной тайги и болот. Что обуславливает кислые почвы.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что город Стрежевой относится к зоне рискованного земледелия. Однако использование продуманной агротехники позволяет и в таких условиях получать высокие урожаи.

Нашей семье принадлежит садово-огородный участок, расположенный на территории СОТ «Водник». И каждый год часть лета я провожу на дачном участке. Помогаю родителям подготавливать грядки, сеять, высаживать рассаду, а также поливать и пропалывать посадки. В этом году мне стало интересно, что надо добавлять на грядки для хорошего урожая, как рассчитать количество добавок. Изучив литературу, я выяснила, что на урожай сильное влияние оказывает среди прочих факторов кислотность почвы.

Осенью после сбора урожая, я решила определить кислотность почвы на дачном участке и рассчитать необходимое количество извести.

Объект исследования: почва садово-огородного участка.

Предмет исследования: характеристики почвы.

Цель: Исследовать почву садово-огородного участка для расчёта количества известняковых материалов, необходимых для раскисления почвы на каждой грядке.

Задачи:

1. Определить механический состав почвы с дачного участка;
2. Определить физико-химические показатели почвы с дачного участка (кислотность, содержание гумуса, гигроскопическая влажность);
3. Рассчитать необходимое количество известняковых материалов для раскисления почвы на дачном участке.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Классификация почв

Почва – самый поверхностный слой суши земного шара, возникший в результате изменения горных пород под воздействием живых и мертвых организмов (растительности, животных, микроорганизмов), солнечного тепла и атмосферных осадков. Почва представляет собой совершенно особое природное образование, обладающее только ей присущим строением, составом и свойствами [13].

Состав почвы складывается из двух частей — минеральной и органической. Неорганический субстрат составляют глинистые, пылевые и песчаные компоненты, образованные в результате эрозии горных пород. Органическая часть представлена животными и растительными остатками и гумусом. Гумус представляет собой органический материал, разложившийся до последней степени и остающийся в стабильном состоянии многие годы. Он является источником питательных веществ, необходимых для жизнедеятельности растений. В зависимости от концентрации почвенных элементов меняются физические свойства почвы: плотность – отношение твёрдого вещества к эквивалентному объёму воды; объёмная масса – масса кубического сантиметра почвенного вещества, без учёта воды; пористость – содержание пустот в почве относительно её объёма в целом. В прямом соответствии этим факторам колеблется насыщенность почвы влагой, воздухом и живыми организмами [18].

Типы почв:

Глинистые почвы, хотя они и плодородные, характеризуются как наиболее сложные для обработки. Они задерживают воду, слеживаются и уплотняются. В весенний период на них позже происходит высадка растений, так как почва долго не просыхает и плохо прогревается солнцем. А летом из нее очень быстро испаряется влага.

Песчаные почвы, состоящие из песка и ила, легкодоступны для воды, хорошогреваются весной, их легко обрабатывать. Но влагу и питательные вещества они удерживают плохо, быстро вымываются, к тому же подвержены эрозии, в них мало калия и магния. Для улучшения качества песчаных почв необходимо применять следующие виды обработки: внесение удобрений небольшими дозами в весенний и осенний сезоны, мульчирование органикой — опавшими листьями, компостом и перепревшей корой.

Супесчаная почва занимает промежуточное положение в почвенной классификации между песчаным грунтом и суглинком. Характерной особенностью этого грунта выступает большое количество песка в общей массе. Однако, в отличие от чистого песчаника, в супесчаном грунте содержится от 60 до 80 % песка. Остальные 40-20% массы составляет глина или смесь глины и чернозема [14].

Считается, что суглинистый слой грунта обладает идеальным балансом всех типов, а размеры всех частиц имеют следующие характеристики: глина — менее 0,002 мм, ил — 0,002-0,05 мм, песок: 0,05-2 мм, твердые породы (камни)

не более 2 мм. Также суглинистая смесь в достаточном количестве содержит карбонат кальция или известь [6].

Торфяные почвы бедны фосфором, калием, кальцием. В них плохо разлагаются растительные остатки. Их качество можно улучшить осушением, известкованием, внесением удобрений и песка. Последний нужно равномерно разбросать по поверхности и несколько раз перекопать для наилучшего перемешивания. Обогащенная торфяная почва становится пригодной для возделывания плодово-ягодных культур.

В известковых почвах непосредственно известь составляет не менее половины объема, остальное — песок или глина. Она относится к категории рыхлых почв, легко поддается обработке, быстро прогревается. При этом отличается сухостью и не обеспечивает растения достаточным количеством воды. После дождя на ней образуется корка, мешающая проникновению воздуха [15].

Чернозем — это земля с содержанием гумуса от 6 до 9%, содержащая большое количество кальция и имеющая хорошую влагопоглощающую и водоудерживающую способность. В других почвах содержание гумуса не превышает 4,5%. Чем больше его содержание, тем чернее грунт, откуда и пошло название черноземных почв. Благодаря богатому содержанию гумуса, хорошим водно-воздушным свойствам он является наилучшим грунтом для выращивания различных растений и на грядках огорода, и на промышленных фермах.

Особым видом известковых почв являются меловые, в которых мел смешивается с суглинком или глиной. Они характеризуются высоким уровнем кислотности. При наличии в известковых почвах большого количества глины на них хорошо растут грецкий орех, ягодные кустарники, виноград, бук, клен, ясень, ильм, ирга.

Илистые почвы с преобладанием ила. На ощупь мелкозернистые, шелковистые, очень рассыпчатые. Илистая почва содержит в себе маленькие камни. Это означает, что данный тип почвы очень плотный и имеет относительно маленькие пористые отверстия, плохо пропускает воду. Однако илистая почва более плодородна, чем песчаный или глинистый грунт [10].

1.2 Суглинистые почвы

Суглинки делят на три категории:

1. Легкие. Почва состоит на 30% из глинистых веществ.
2. Средние содержат 40% глинистых веществ.
3. Тяжелые. Почва, где отмечено содержание глинистых веществ более 50.

Достоинства суглинистых грунтов:

✓ Грунт легкий в обработке. Содержит большое количество питательных элементов. Наличие в суглинках всевозможных живых особей и микроорганизмов насыщает почву питательными веществами. Отличная воздухопроницаемость грунта, что значительно повышает аэрацию корней растений.

✓ Высокий показатель влагопроводимости. Способность не только долгое время хранить влажность, но и равномерно распределять ее по всей грядке, особенно у корней растений.

✓ Большая возможность подпочвенного орошения.

✓ Хороший проводник тепла и света. Отличная защита корней растений от ожогов при палящем солнце.

✓ Высокая плотность почвы. Благодаря плотности, в суглинках дольше удерживаются питательные вещества, внесенные при удобрении.

Недостатки суглинков:

✓ Намного дольше песчаников прогреваются.

✓ Воду при увлажнении впитывают медленно.

✓ Требуется частое рыхление грунта.

✓ Избыток влаги в таких почвах влияет на наличие кислорода и дыхание корней растения.

✓ Суглинки в основном относят к почвам с кислой реакцией, для понижения которой необходимо известкование с периодичностью в 4 года

Как улучшить суглинистую почву:

1. Внесение навоза. Суглинки улучшать практически нет необходимости. Только после достаточно долгого использования, почва нуждается в улучшении химического состава. Достигают этого путем внесения конского или коровьего навоза, а также известковых удобрений. Многие огородники, на приусадебных участках которых супесь или глина, пытаются засыпать верхний слой земли привозным черноземом. В то время, как владельцы участков с суглинками просто наслаждаются обильным урожаем. В любом случае, почвы, используемые для выращивания овощных культур, нужно периодически удобрять.

2. Известкование гашеной известью. Суглинистый грунт имеет кислую реакцию, которую уменьшает гашеная известь. Ее вносят каждые четыре года для понижения кислотности почвы осенью, под перекопку.

3. Внесение песка и торфа. Эти вещества имеют разрыхляющие свойства и необходимы суглинкам для улучшения почвенной структуры.

4. Мульчирование посадок. Мульча сохранит влагу у корней растений, избавит их от переувлажнения. Будет препятствовать росту сорняков, и минимизирует количество раз прополки, полива и рыхления [12].

1.3 Факторы плодородия почв

Выделяют три группы факторов плодородия: биологические, химические и агрофизические.

К биологическим относятся: содержание и состав органического вещества почвы, почвенная биота и чистота почвы от сорняков, вредителей и возбудителей болезней. Живые организмы обязательный компонент почвы. Основная часть живых организмов почвы – микроорганизмы, невидимые простым глазом. Преобладают растительные микроорганизмы – бактерии, грибы, водоросли. Животные организмы представлены простейшими – жгутиковые, инфузории, корненожки, черви, моллюски и членистоногие.

Живые организмы почвы выполняют большую работу:

✓ Они разрушают отмершие остатки растений и животных. Часть органического вещества минерализуется полностью, и продукты минерализации усваиваются растениями. Часть переходит в форму гумусовых веществ и живых тел почвенных организмов.

✓ Некоторые микроорганизмы усваивают азот атмосферы и обогащают им почву.

✓ Способствуют перемещению веществ по профилю почвы, тщательному перемешиванию органической и минеральной частей.

✓ Создают прочную комковатую структуру пахотного слоя, которая определяет водно-воздушный режим почвы, создает условия высокого плодородия.

✓ Выделяют в процессе жизнедеятельности различные физиологически активные соединения, способствуют переводу одних элементов в подвижную форму и закрепляют другие в недоступной для растений форме [8].

Агрохимическую группу составляют содержание и режим питательных веществ, а также щелочно-кислотные и поглотительные свойства почвы. Растения усваивают азот и зольные элементы из почвы в форме минеральных солей, растворенных в почвенном растворе. При этом используются как восстановленные (соли аммония), так и окисленные (соли азотной кислоты) соединения азота. Растения могут усваивать некоторые относительно простые органические азот- и фосфорсодержащие вещества (некоторые аминокислоты, фитин), однако практическое их значение в питании ничтожно. Источником энергии в растении для поглощения элементов питания является дыхание. Более молодые, интенсивно дышащие корни больше усваивают из почвенного раствора минеральных солей. Процессы корневого питания растений тесно связаны с такими свойствами почвы, как рН почвенного раствора, водно-воздушный режим почвы, содержание в ней усвояемых элементов питания, и другими условиями внешней среды. Кислотность почвы снижает поглощение питательных веществ растениями. Отмечают как прямое, так и косвенное действие повышенного содержания в почве ионов H^+ . Прежде всего изменяется физико-химическое состояние цитоплазмы клеток корня, нарушается ее проницаемость, наружные клетки ослизняются, корни плохо растут [7].

К группе агрофизических факторов следует отнести гранулометрический состав почвы, структуру, строение и мощность пахотного слоя. Гранулометрический состав почвы среди агрофизических факторов – главный, определяющий ряд подчиненных факторов. Легкие песчаные и супесчаные почвы являются «теплыми», они имеют высокую водопроницаемость и хорошую аэрацию. Для них характерны малая влагоемкость, низкая поглотительная способность и буферность. Лучшими для большинства растений являются суглинистые почвы. Гранулометрический состав во многом определяет производительную способность почв, так как от него зависят физические свойства и водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы почвы. Структурность почвы обеспечивает одновременное существование в ней аэробных микроразнообразий, соотношение между которыми колеблется в

зависимости от размера структурных агрегатов и их порозности. Это может усиливать или замедлять процессы мобилизации элементов питания микроорганизмами [17].

По характеру воздействия на организмы факторы плодородия могут быть разделены на: необходимые для жизни; косвенные; токсические; случайные.

К необходимым относятся световая энергия, питательные вещества, тепло и другие факторы жизни.

Косвенные факторы плодородия влияют на интенсивность, характер и действия необходимых факторов жизни. Их набор и особенности определяются средой обитания.

Токсические факторы нарушают физиологические функции растений. С нарастанием их содержания в среде снижается продуктивность и растения гибнут (химические соединения, фитонциды).

Случайные факторы в почвах возникают, как правило, под влиянием резких изменений погодных условий. Это снижение температуры весной или летом, затопление, засыпка пылью и т. д [16].

1.4 Кислотность почв

Кислотность (рН) – биохимический термин. Он обозначает способность грунта проявлять свойства кислот. Имеющиеся в растворе почвы ионы водорода, а также обменные ионы водорода и алюминия при неполной нейтрализации ведут к кислой реакции. Кислотность почвы определяется:

- ✓ почвообразующим материалом: на песчанике и граните почвы кислые, а на известняке – щелочные;
- ✓ обилием осадков – в регионах, где они частые и значительные, влага накапливается в грунте, вымывает минерально-солевой состав из корневого слоя;
- ✓ интенсивностью полива водой с низкой кислотностью;
- ✓ переизбытком внесенных в землю минеральных удобрений и органики;
- ✓ качеством воздухопроницаемости грунта – когда органика разлагается без участия кислорода, органические кислоты и углекислый газ, высвобожденные в ходе химреакции, остаются в земле.

В свою очередь рН оказывает влияние на свойства почвы и характер протекающих в ней процессов. С рН почвы связана растворимость многих соединений и доступность элементов питания растениям, жизнедеятельность микроорганизмов и образование гумусовых кислот, распад и синтез минералов. От рН во многом зависит подвижность минеральных и органических веществ почвы. рН различных почв колеблется в широких пределах [1].

Актуальная кислотность почвенного раствора обусловлена наличием ионов водорода и гидрокарбонат-ионов (углекислотой) и частично растворимыми органическими кислотами и гидrolитически кислыми солями. Проявляется при определении рН почвенного раствора или водной вытяжки из почвы.

Актуальная кислотность возникает при образовании органических и аминокислот от разложения органического вещества почвы и органических

удобрений, а также присутствием диоксида углерода и воды. Кроме того, органические кислоты и аминокислоты являются продуктами корневых выделений растений и микроорганизмов почвы, а углекислый газ выделяется при дыхании живых организмов.

Также актуальную кислотность почв создает образующаяся в процессе жизнедеятельности нитрифицирующих бактерий азотная кислота и физиологически кислые аммонийные удобрения (NH_4Cl ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$).

Потенциальная кислотность обусловлена обменно-поглощенными почвенным поглощающим комплексом ионами водорода, алюминия, железа и марганца. В зависимости от способности к обменно вытеснению этих ионов другими ионами потенциальная кислотность подразделяется на обменную и гидролитическую.

Обменная кислотность обусловлена наличием в ППК ионов водорода, алюминия, железа и марганца, которые могут вытесняться катионами нейтральных солей, в том числе от удобрений, например, KCl , KNO_3 , K_2SO_4 :

В слабокислых почвах обменная кислотность незначительная, в щелочных — отсутствует. Обменная кислотность кислых почв переходит в актуальную при взаимодействии твердой фазы почвы с водорастворимыми удобрениями, мелиорантами и солями жидкой фазы.

Обменная кислотность ($\text{pH}_{\text{сол}}$) является показателем необходимости известкования почв. При обработке почвы раствором нейтральной соли (KCl) в почвенной суспензии наряду с имевшейся актуальной кислотностью, появляются вытесненные из ППК катионы, обуславливающие обменную кислотность, поэтому величина обменной кислотности всегда больше, чем актуальной.

Гидролитическая кислотность обусловлена частью катионов ППК потенциальной кислотности, которые могут вытесняться при обработке почвы 1 н. раствором щелочной соли, например, ацетатом натрия CH_3COONa . Щелочная реакция водного раствора этой соли позволяет более полно, чем нейтральная KCl , вытеснить из ППК ионы водорода, алюминия, железа и марганца:

Гидролитическая кислотность (H_T) определяется как общая кислотность, включающая актуальную, обменную и гидролитическую. Она больше обменной и выражается в миллиграмм-эквивалентах на 100 г почвы [5].

Таблица 1

Градации кислотности почв по величине pH водной и солевой вытяжек [5]

Характеристика почвы	pH водной вытяжки	Характеристика почвы	pH солевой вытяжки
Сильнокислые	3,0-4,5	Сильнокислые	$\leq 4,5$
Кислые	4,5-5,5	Среднекислые	4,6-5,0
Слабокислые	5,5-6,5	Слабокислые	5,1-5,5
Нейтральные	6,5-7,0	Бликие к нейтральным	$\geq 5,6$
Слабощелочные	7,0-7,5		
Щелочные	7,5-8,0		
Сильнощелочные	$> 8,5$		

На территории РФ около трети пригодных к сельскохозяйственным работам почв – кислые, они нуждаются в регулярном известковании. Например, в Сибири и средней полосе РФ такими являются дерновые, дерново-подзолистые, а также серые лесные почвы. Даже в рамках одного участка кислотность почвы может различаться. И, что особенно важно, нужно знать, каким культурам грунт подходит [11]. Так как каждая культура может расти только при определенных значениях pH почвы.

Таблица 2

Огородные растения и подходящие показатели кислотности для них [11]

культура	Оптимальные значения pH	культура	Оптимальные значения pH
картофель	5-5,5	помидоры	6,3-6,7
морковь	5,5-7	кабачки	6-7
капуста	6,7-7,4	перец	6,3-6,7
свекла	6,8-7,5	горох	6-7
лук	6,4-7,9	чеснок	6-7
огурцы	6-7,9	баклажаны	6,3-6,7

При высокой кислотности почвы для оптимального ее использования в сельскохозяйственном производстве необходимо проводить известкование [5].

Понижают кислотность путем внесения так называемой пушонки, доломитовой муки, мела, древесной золы.

В первом приближении определить потребность почв в известковании можно по pH соленой вытяжки, руководствуясь следующими данными [1]:

- I – почва сильно нуждается в известковании, pH < 4,5
- II – почва средне нуждается в известковании, pH 4,5-5
- III – почва слабо нуждается в известковании, pH 5,1-5,5
- IV – почва не нуждается в известковании, pH > 5,5

Таблица 3

Рекомендуемые нормы известковых материалов для почв Северо-Западной зоны РСФСР, т/га CaCO₃ [9]

Механический состав	Содержание гумуса, %	pH в KCl-вытяжке													
		3,8-3,9	4,0-4,1	4,2-4,3	4,4-4,5	4,6-4,7	4,8-4,9	5,0-5,1	5,2-5,3	5,4-5,5	5,6-5,7	5,8-5,9	6,0-6,1	6,2-6,3	6,4-6,5
песчаные	1	4,0	3,8	3,3	3,1	2,7	2,5	2,2	1,8	Известкование не требуется					
	1-2	5,5	5,0	4,3	3,8	3,4	3,0	2,5	2,0						
	2-3	7,0	6,2	5,5	4,5	4,0	3,4	2,8	2,2						
супесчаные	<1	5,0	4,1	3,6	3,4	2,8	2,6	2,3	2,1	Известкование не требуется					
	1-2	6,5	5,3	4,5	4,0	3,5	3,1	2,6	2,3						
	2-3	8,0	6,5	5,7	4,7	4,1	3,5	2,9	2,5						
легкоуглистые	1	6,5	5,6	5,0	4,6	4,3	4,0	3,7	3,6	3,3	2,8	2,4	Известкование не требуется		
	1-2	8,0	6,8	6,0	5,3	4,9	4,5	4,1	3,8	3,4	2,9	2,5			
	2-3	9,5	8,0	7,0	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5			

стые	3-4	11,0	9,2	8,0	5,7	6,1	5,5	4,8	4,2	3,6	3,1	2,5			
сред несу глин исты е	1	7,0	6,6	5,5	5,1	4,8	4,5	4,2	4,1	3,3	2,8	2,4			
	1-2	8,5	7,8	6,5	5,8	5,4	5,0	4,6	4,3	3,4	2,9	2,5			
	2-3	10,0	9,0	7,5	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	3,5	3,0	2,5			
	3-4	11,5	10,2	8,5	7,2	6,6	6,0	5,4	4,7	3,6	3,1	2,5			
	4-5	13,0	11,4	9,5	7,9	7,2	6,5	5,8	4,9	3,7	3,2	2,6			
тяже лосу глин исты е	<1	9,0	8,6	7,0	6,6	6,3	5,5	5,2	4,6	4,3	3,8	3,3	2,8	2,5	Изв ест ков ани е не тре бует ся
	1-2	10,5	9,6	8,0	7,3	6,8	6,0	5,6	4,8	4,4	3,9	3,4	2,9	2,5	
	2-3	12,0	11,0	9,0	8,0	7,4	6,4	6,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	
	3-4	13,5	12,2	10,0	8,7	8,0	7,0	6,4	5,2	4,6	4,1	3,6	3,1	2,5	
	4-5	15,0	13,4	11,0	9,4	8,5	7,5	6,8	5,4	4,7	4,2	3,7	3,2	2,5	
глин исты е	1-2	13,5	9,9	9,0	7,6	6,9	6,2	5,7	5,1	4,8	4,3	3,8	3,3	3,0	тре бует ся
	2-3	15,0	11,3	10,0	8,3	7,6	6,5	6,1	5,3	4,9	4,4	3,9	3,4	3,0	
	3-4	16,5	12,5	11,0	9,0	8,2	7,2	6,5	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	
	4-5	18,0	13,7	12,0	9,7	8,7	7,6	6,9	6,0	5,1	4,6	4,1	3,6	3,0	

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Материал исследования

Материал для исследования брали с садово-огородный участок, находящегося на территории СООТ «Водник» на 23 км дороги Стрежевой-Вах. Для исследования брали образцы почвы с шести грядок, на которых летом 2020 года росли морковь (№1), лук (№2), кабачок (№3), клубника (№4), горох (№5), цветы (№6).

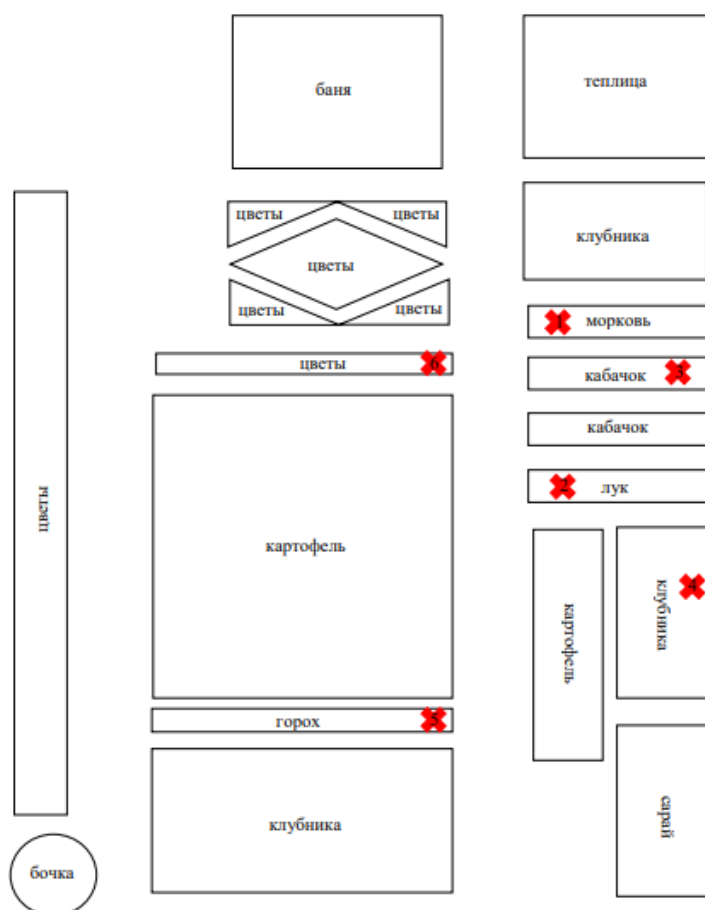


Рис. 1. Схема садово-огородного участка с указанием грядок, с которых бралась почва для исследования.

1.2 Методы исследования

Пробы почвы отбирали методом конверта в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83. Объединенную пробу составляли путем смешивания пяти точечных проб, отобранных на одной грядке. Масса объединенной пробы составляла не менее 1 кг. Почву высушили до воздушно-сухого состояния, затем просеяли её через сито.

В ходе исследования мы изучили

- Морфологическую характеристику почв (цвет, механический состав).

Механический состав определяли методом раскатывания увлажнённой почвы [4]. Небольшое количество почвы смачивали водой до консистенции

густой вязкой массы. Эту массу скатывали на ладони в шарик диаметром 1-2 см. Шарик раскатывали в шнур диаметром 3 мм, который сгибали в кольцо диаметром 3 см (шнур не образуется – песок; зачатки шнура – супесь; шнур дробится при раскатывании – лёгкий суглинок; шнур сплошной, кольцо при свёртывании распадается – средний суглинок; шнур сплошной, кольцо с трещинами – тяжёлый суглинок; шнур сплошной, кольцо цельное – глина).

- Физико-химические показатели (содержание гумуса, гигроскопическую влажность и кислотность).

Определяя содержание гумуса, почву помещали в высушенный и взвешенный тигель. Тигель с почвой взвешивали и помещали в муфельную печь. Почву прокаливали до постоянной массы при температуре 500 °С. Время прокаливания до первого взвешивания 3 часов, время каждого последующего прокаливания 2 часа. После каждого прокаливания тигель с почвой взвешивали.

Содержание гумуса в почве (w) в процентах вычисляли по формуле:

$$w = \frac{m_1 - m_0}{m_1 - m} * 100 - w_0,$$

где m_1 - масса тигля с почвой до прокаливания, г; m_0 - масса тигля с почвой после прокаливания, г; m - масса пустого тигля, г; w_0 – гигроскопическая влажность почвы.

Для определения гигроскопической влажности [1], почву помещали в высушенный и взвешенный тигель. Тигель с почвой взвешивали и помещали в нагретый сушильный шкаф. Почву высушивали до постоянной массы при температуре (105±2) °С. Время высушивания до первого взвешивания 5 часов, время каждого последующего высушивания 2 часа. После каждого высушивания тигель с почвой взвешивали.

Гигроскопическую влажность почвы (w_0) в процентах вычисляли по формуле:

$$w_0 = \frac{m_1 - m_0}{m_1 - m} * 100,$$

где m_1 - масса тигля с почвой до высушивания, г; m_0 - масса тиглем с почвой после высушивания, г; m - масса пустого тигля, г.

Для определения рН в водной вытяжке (актуальной кислотности) [2], почву массой 30 г помещали в стакан. К почве приливали цилиндром 150 см³ дистиллированной воды. Почву с водой перемешивали в течение 3 мин. После 5-минутного отстаивания в суспензии определяли рН датчиком мобильной естественно-научной лаборатории ЛабДиск Химия.

рН определяли также в солевой вытяжке (потенциальная кислотность) [3]. Для этого почву массой 30 г помещали в стакан. К почве цилиндром приливали 75 см³ экстрагирующего раствора хлорида калия. Затем измеряли рН датчиком мобильной естественно-научной лаборатории ЛабДиск Химия.

- Расчет массы извести (г) для каждой грядки.

Сначала по таблице 3 литературного обзора на основании результатов определения механического состава, содержания гумуса и рН солевой вытяжки рассчитывали массы извести (т/га) для каждой грядки. Затем рассчитывали массу извести (г), учитывая площадь каждой грядки.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования представлены в таблицах 4-8 и на диаграммах (рис. 2-4).

Таблица 4

Морфологическая характеристика почвы

№ грядки	Цвет	Механический состав
1	Коричневый	Лёгкий суглинок
2	Коричневый	Лёгкий суглинок
3	Коричневый	Лёгкий суглинок
4	Коричневый	Лёгкий суглинок
5	Коричневый	Лёгкий суглинок
6	Коричневый	Лёгкий суглинок

Проанализировав данные, представленные в таблице 2, мы можем заметить, что на всех грядках легкосуглинистые почвы.

Таблица 5

Кислотность почвы

№ грядки	pH в водной вытяжке (актуальная кислотность)	pH в солевой вытяжке (потенциальная обменная кислотность)
1	5,6	4,20
2	5,29	4,00
3	5,57	4,48
4	4,49	3,42
5	5,04	3,89
6	5,18	4,10

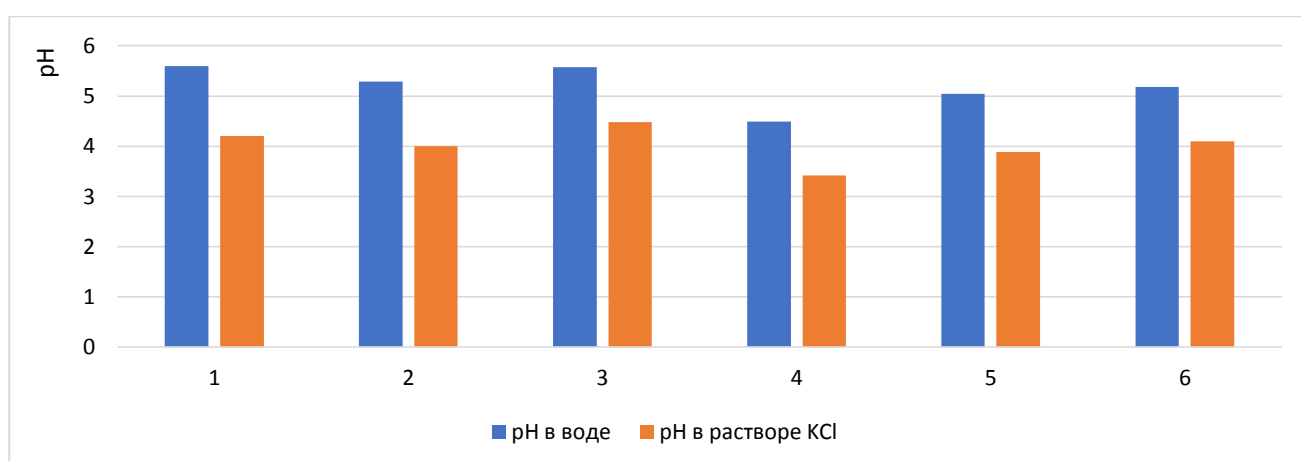


Рис. 2. Диаграмма. Кислотность почвы

Исходя из данных таблицы 3 и диаграммы (рис. 2), мы можем сделать вывод, что на всех грядках почва по актуальной кислотности (pH в водной вытяжке) кислая или слабокислая, по обменной кислотности (pH в солевой вытяжке) сильнокислая. Почва на всех грядках сильно нуждается в известковании.

Таблица 6

Результаты определения содержания гумуса

№ грядки	Масса тигля, г	Масса тигля с почвой до сжигания, г	Масса тигля с почвой после сжигания, г	Влажность почвы, %	Содержание гумуса, %
1	91,373	197,407	191,595	1,357	4,124
2	97,165	208,471	201,876	1,349	4,576
3	106,356	222,533	216,489	1,361	3,841
4	102,816	216,351	209,029	1,596	4,853
5	97,166	204,249	197,824	1,072	4,928
6	91,385	240,726	234,253	1,443	2,891

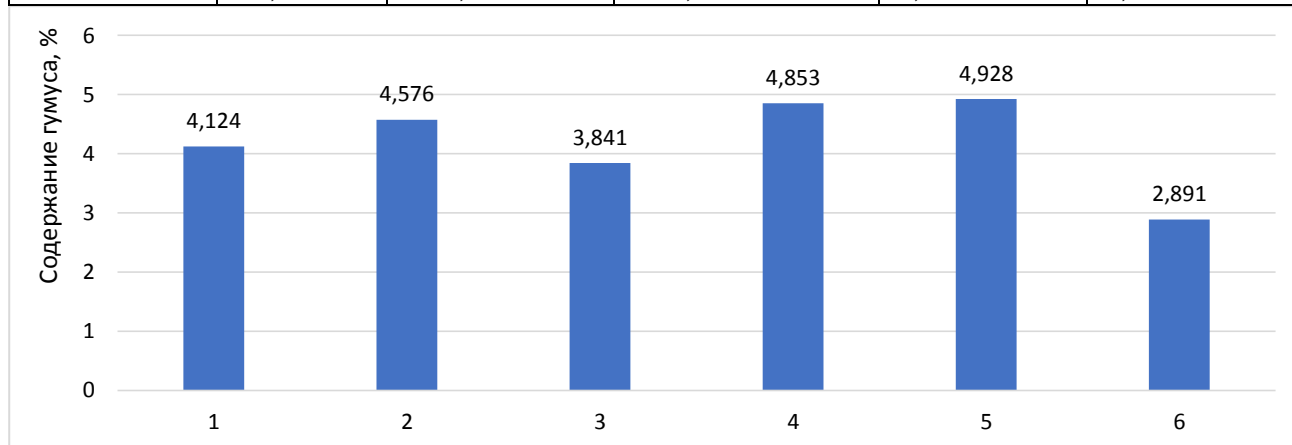


Рис. 3. Диаграмма. Содержание гумуса, %

Из таблицы 6 и диаграммы (рис. 3), видно, что содержание гумуса на всех грядках различается. На четырёх грядках из шести содержание гумуса выше 4 %. Наибольшее содержание гумуса (около 5 %) на грядках после гороха и клубники.

Таблица 7

Результаты определения гигроскопической влажности почвы

№ грядки	Масса тигля, г	Масса тигля с почвой до высушивания, г	Масса тигля с почвой после высушивания, г	Влажность почвы, %
1	16,842	34,016	33,783	1,357
2	35,946	74,348	73,830	1,349
3	37,383	76,335	75,805	1,361
4	33,324	69,989	69,404	1,596
5	15,942	39,083	38,835	1,072
6	15,392	30,711	30,490	1,443

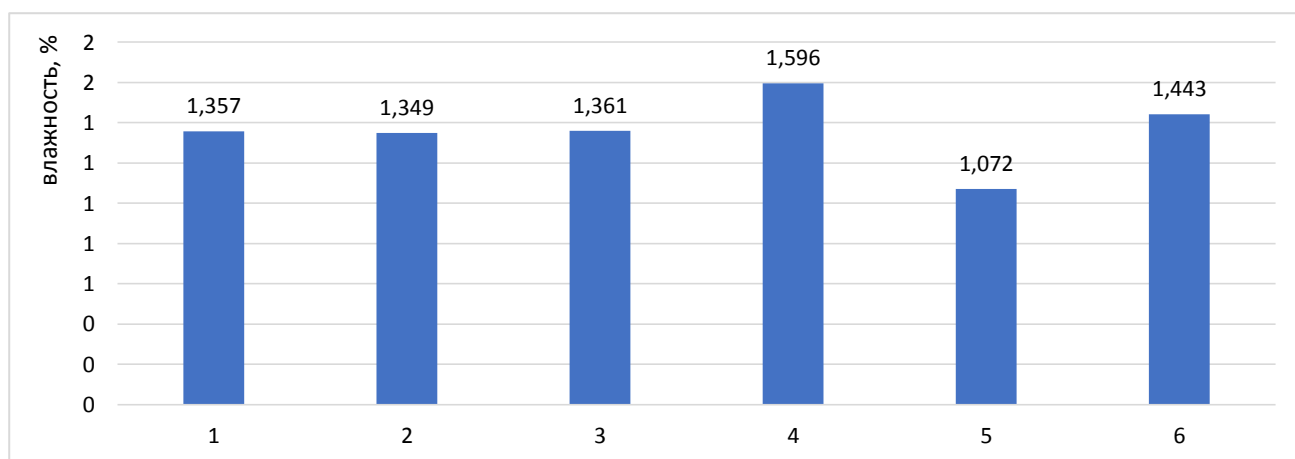


Рис. 4. Диаграмма. Гигроскопическая влажность почвы, %.

Из данных, представленных в таблице 7 и на диаграмме (рис. 4), можно увидеть, что гигроскопическая влажность почвы со всех грядок выше 1 %.

На основании приведенных выше результатов и таблицы 3 литературного обзора мы рассчитали массу извести для каждой грядки (таблица 8).

Таблица 8

Результаты определения массы извести для каждой грядки

	Рекомендуемые нормы известковых материалов для почв, г/м ²	Площади грядок, м ²	Нужное количество известковых материалов для каждой грядки, г
1 (морковь)	800	4	3200
2 (лук)	1040	4	4160
3 (кабачок)	570	4	2280
4 (клубника)	900	8	7200
5 (горох)	1250	5	6250
6 (цветы)	800	5	4000

ВЫВОДЫ

Мы провели изучение почвы одного садово-огородного участка. Материал для исследования брали с шести грядок.

1. Изучив морфологические характеристики почвы, мы выяснили, что по механическому составу почва на всех грядках – лёгкий суглинок.

2. Результаты измерения рН показали, что вся почва кислая и сильно нуждается в известковании.

3. Определив содержание гумуса, выяснили, что на четырёх грядках из шести содержание гумуса выше 4 %. Наибольшее содержание гумуса (около 5 %) на грядках после гороха и клубники.

4. На основании результатов определения механического состава, содержания гумуса и рН солевой вытяжки (обменной кислотности) по таблице 3 мы определили необходимую массу извести (т/га) для каждой грядки. Затем рассчитали необходимую массу извести с учетом площади каждой грядки.

СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. В.И. Терпелец, В.Н. Слюсарев. Учебно-методическое пособие по изучению агрофизических и агрохимических методов исследования почв. – Краснодар, 2010.
2. ГОСТ 26423 – 85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки. – М.: 1985.
3. ГОСТ 26483 – 85. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО. – М.: 1985.
4. Методики исследовательской деятельности по экологии. /Сост. Баянова О.В., Максимова С.Л. – Тюмень: 2013. – 120 с.
5. Химический анализ почв. Лабораторный практикум для вузов. /Сост. Прожорина Т.И., Затулей Е.Д.: В 2 ч. – Ч.2. – Воронеж, 2009.
6. 8 видов почвы, их особенности и способы улучшения// Сайт Sadim – URL: sadim.guru/8-vidov-pochvy-ih-osobennosti-i-sposoby-uluchsheniya/ (дата обращения: 20.11.2020)
7. Агрохимические факторы плодородия// Сайт StudFiles – URL: studfile.net/preview/405568/page:8/ (дата обращения: 20.11.2020)
8. Биологические факторы плодородия почвы// Сайт Студенту и преподавателю – URL: taketop.ru/articles/geodezija/pochvoved/biol-fak (дата обращения: 20.11.2020)
9. Известкование кислых почв//Сайт Библиотека по агрономии – URL: agrolib.ru/books/item/f00/s00/z0000019/st019.shtml (дата обращения: 20.11.2020)
10. Как улучшить почву на садовом участке// Сайт Дача своими руками – URL: www.dacha-svoimi-rukami.com/kak-uluchit-pochvu-sadovom-uchastke.html (дата обращения: 20.11.2020)
11. Кислотность почвы для растений// Сайт Строй-подсказка – URL: stroy-podskazka.ru/pochva/kislotnost-dlya-rastenij/ (дата обращения: 20.11.2020)
12. Особенности и характеристики суглинистой почвы// Сайт oGorodniki – URL: ogorodniki.com/article/osobennosti-i-kharakteristiki-suglinistoi-pochvy(дата обращения: 20.11.2020)
13. Почва// Сайт Энциклопедия Кругосвет – URL: www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/POCHVA.html (дата обращения: 20.11.2020)
14. Супесчаная почва: состав, характеристика, особенности// Сайт нерудный.ру – URL: osolnerudnyi.ru/supeschanaya-pochva-01/ (дата обращения: 20.11.2020)
15. Типы почв// Сайт Идеальный домик – URL: www.idealdomik.ru/sad-i-ogorod/na-puti-k-sadu-bez-hlopot/tipy-pochv.html (дата обращения: 20.11.2020)
16. Факторы и показатели плодородия почв// Сайт Студопедия – URL: studopedia.ru/2_22169_faktori-i-pokazateli-plodorodiya-pochv.html (дата обращения: 20.11.2020)

17. Факторы и условия плодородия// Сайт StudRef – URL: studref.com/375383/agropromyshlennost/factory_usloviya_plodorodiya (дата обращения: 20.11.2020)
18. Что такое почва- состав, типы и их характеристика// Сайт 101 student.ru – URL: 101student.ru/biologiya/pochva.html (дата обращения: 20.11.2020)

ПРИЛОЖЕНИЕ



Рис. 5. Подготовка почвы



Рис. 6. Определение механического состава



а



б

Рис. 7. Определение содержания гумуса (а – взвешивание тигля с почвой; б – помещение тигля с почвой в муфельную печь)



Рис. 8. Определение влажности



Рис. 9. Приготовление водной вытяжки



Рис. 10. Определение кислотности