

**ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС ДОСТИЖЕНИЙ ТАЛАНТЛИВОЙ
МОЛОДЁЖИ**

«НАЦИОНАЛЬНОЕ ДОСТОЯНИЕ РОССИИ»

Направление: биология

Зависимость роста растений от механического состава почвы, ее физико-химических показателей и глубины посадки.

**Соискатель: Голубятникова Василиса и Голубятникова Варвара
Научный руководитель: Лутохина Ирина Петровна**

**Место выполнения работы:
Школьный «Кванториум» при
МАОУ СОШ № 2 г. Ревда, Свердловская область**

Ревда

2025

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Теоретическое основы исследования	4
Глава 2. Исследовательская деятельность.....	10
Список использованной литературы.....	17
Приложение.....	18

Введение

Почва – колоссальное вечное природное богатство, неиссякаемый источник, обеспечивающий человека продуктами питания, животных – кормами, а промышленность сырьем.

Цель: Изучить зависимость роста растений от механического состава, физических, химических свойств и глубины взятых почвенных проб.

Объект исследования: пробы почвы, взятые с территории пригорода, дачного участка и лесного массива на разных уровнях глубины.

Предмет исследования: физико-химические показатели почвы.

Задачи:

1. Изучив научную литературу, определить основные параметры почвы, влияющие на рост растений.
2. Провести эксперимент: Отобрать пробы почв в трех разных местах и с трех разных глубин. Провести лабораторный анализ по выбранным параметрам. Вырастить контрольные культуры на образцах почв. (бобы, микрорезель, салат, горох).
3. Оценить влияние глубины пробы на показатели роста растений (высота наземной части ростка, длина корней, количество взошедших ростков). Сравнить результаты физического и химического анализа почвы с данными по росту растений.
4. Выявить оптимальную глубину для посадки данных культур. Сформулировать практические рекомендации по агротехнике с её учетом.

Гипотеза:

Богатство урожая зависит от механического состава почв, а также от физических и химических свойств, изменяющихся с глубиной посадки культуры.

Актуальность проекта:

Почва-основа агроэкосистем, и её качество напрямую определяет продуктивность сельскохозяйственных культур. Разные слои почвы содержат неодинаковое количество влаги, питательных веществ и микроорганизмов, что может оказывать различное влияние на развитие корневой системы и рост растений. Современные методы земледелия зачастую не учитывают глубинные изменения состава почвы, поэтому исследование влияния глубины пробы на оценку почвенных условий позволяет разработать более точные рекомендации по выбору культур, адаптированных к конкретным почвенным условиям.

Методы исследования:

1. Анализ и обобщение информации;
2. Экспериментальный (использование цифровой экологической лаборатории «ZLABS»).

Оборудования: Цифровая лаборатория Releon. Перечень датчиков: влажность, температура, рН, хлорид-ионов.

Дополнительное оборудование: чашки Петри, дистиллированная вода. Исследования проводились осенью 2025 года.

Глава 1. Теоретическое основы исследования

Общая характеристика почв

Почва – особое природное образование, обладающее рядом свойств, присущих живой и неживой природе; Представление о почве как о самостоятельном природном теле с особыми свойствами, отличающими его от материнской (почвообразующей) породы, развивающемся в результате взаимодействия факторов почвообразования, было создано в последней четверти XIX в. В.В. Докучаевым – основателем современного почвоведения. Плодородие почвы, т. е. способность обеспечивать растения водой и пищей, позволяет ей участвовать в воспроизведении биомассы.

Выделяют основные факторы почвообразования – климат, материнская порода, растительный и животный мир, рельеф, а также хозяйственная деятельность человека. Климат воздействует на тепловой и водный режимы почв, обуславливая проходящие в ней процессы и их интенсивность, и в значительной степени определяет растительный покров и животный мир.

Характеристики почвы, влияющие на плодородие:

1. тип почвы-механический состав;
2. физические свойства почв
3. минералогический и химический состав почвы;

Механический состав

По механическому составу почвы делятся на песчаные, супесчаные, суглинистые и глинистые. Основное отличие-это соотношение песка и глины.

МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ



Рисунок 1 – Типы почв

Песчаная почва

Песчаная почва состоит преимущественно из крупных частиц (песчинок) и имеет низкую способность удерживать влагу. Она хорошо дренируется, но может быстро пересыхать.

Характеристики:

Влажность: Низкая, быстро теряет влагу.

Воздухопроницаемость: Высокая, обеспечивает хорошую аэрацию корней.

Структура: Сыпучая, неустойчивая.

Влияние на агрономические свойства:

Преимущества: Быстрое прогревание весной, легкость обработки.

Недостатки: Низкая плодородность, необходимость частого полива и удобрения.

Примеры культур: Морковь, свекла, некоторые виды злаков.

Супесчаная почва

Супесчаная почва состоит из смеси песка и ила, обладает хорошими дренажными свойствами и умеренной способностью удерживать влагу.

Характеристики:

Влажность: Умеренная, быстрее сохнет, чем суглинистая.

Воздухопроницаемость: Высокая, хорошо аэрация.

Структура: Легкая, но не такая рыхлая, как песчаная.

Влияние на агрономические свойства:

Преимущества: Легкость в обработке, хорошая дренажная способность.

Недостатки: Нуждается в регулярном удобрении, может терять влагу.

Примеры культур: Огурцы, томаты, редис.

Суглинистая почва

Суглинистая почва представляет собой смесь песка, ила и глины. Она обладает сбалансированными свойствами, что делает её одной из самых плодородных.

Характеристики:

Влажность: Умеренная, хорошо удерживает влагу.

Воздухопроницаемость: Умеренная, обеспечивает достаточную аэрацию.

Структура: Плотная, но рыхлая, легко обрабатывается.

Влияние на агрономические свойства:

Преимущества: Хорошая водоудерживающая способность, высокая плодородность.

Недостатки: Может быть подвержена уплотнению при неправильном управлении.

Примеры культур: Овощи, зерновые, бобовые.

Глинистая почва

Глинистая почва состоит из мелких частиц и обладает высокой способностью удерживать влагу. Она медленно прогревается, что может задерживать начало вегетационного периода.

Характеристики:

Влажность: Высокая, долго удерживает влагу.

Воздухопроницаемость: Низкая, может возникать недостаток кислорода для корней.

Структура: Плотная, тяжелая, трудна в обработке.

Влияние на агрономические свойства:

Преимущества: Высокое содержание питательных веществ.

Недостатки: Подверженность заболачиванию, трудности с обработкой.

Примеры культур: Капуста, картофель, зерновые.

Физические свойства почвы

Влажность почвы

Влажность почвы - это содержание воды в почве. Влажность не является устойчивым признаком, она зависит от многих факторов: уровня грунтовых вод, механического состава почвы, метеорологических условий, типа почвы.

Температура почвы

Температура почвы – это показатель теплового состояния почвы, основной показатель теплового режима почв. Измеряется на разных глубинах почвенного профиля. На температуру почвы влияют: географическое положение, сезонные изменения, тип почвы, покровная растительность.

Наличие воздуха в почве

Наличие воздуха в почве — это наличие почвенного воздуха — смеси газообразных веществ, которая занимает поровые пространства почвы. Наличие воздуха в почве – необходимое условие для создания здоровой, плодородной и живой почвы. Оптимальное содержание воздуха (15-25% от объема почвы) обеспечивает гармоничное протекание биологических, химических и физических процессов, что в итоге приводит к высокой продуктивности растений.

Химические свойства почвы

Кислотность почвы

Кислотность почвы – это важнейший показатель анализа почвы, характеризующий содержание протонов водорода в почве. Обычно этот показатель выражается величиной рН.

рН почвы –измеряется в единицах от 0 до 14 по шкале логарифмической концентрации ионов водорода.

рН ниже 4,5 – Болотные, торфяные почвы. Крайне неблагоприятные для большинства культур.

рН от 4,5 до 5,5 – Почва характерная для хвойных лесов, подзолистых и дерново-подзолистых почв.

рН от 5,6 до 6,5 – Оптимальная почва для большинства садовых и огородных культур.

рН от 6,6 до 7,2 – Почва идеальная для многих растений (кроме строгих ацидофилов).

рН от 7,3 до 8 – Почва характерная для черноземов, почва каштановых степей.

pH больше 8 – Почва проблемная для земледелия.

Для большинства культурных растений оптимальный диапазон pH находится в пределах 5,5 – 7,5.

Наличие хлорид ионов

Наличие хлорид-ионов (хлоридов) в почве — это показатель загрязнения почвы. Хлориды — группа химических соединений хлора, соли хлороводородной (соляной) кислоты. В определённой концентрации хлориды необходимы для обменных процессов растений, но избыток их может негативно влиять на свойства почвы и растения. Их избыток приводит к засолению почвы, токсикозу у растений и ухудшению физических свойств почвы.

Выбранными нами культурами для посадки стали бобы, микрозелень, салат, горох.

Биологические особенности бобов

Бобы — однолетнее растение семейства Бобовые. Предпочитают плодородные, суглинистые почвы с оптимальным pH 7–8, не выдерживают кислых и засоленных почв, плохо растут на песчаных почвах. Наиболее требовательна культура к влаге в период от появления всходов до полного налива семян в бобах нижнего яруса.



Рисунок 2 – Бобы

Биологические особенности микрозелени

Микрозелень — это молодые всходы овощных и зеленных культур, которые собирают на ранней стадии развития, обычно через 7–21 день после посева, когда у растений появляются первые настоящие листочки. У микрозелени очень много корней, поэтому ей нужна почва, которая хорошо дышит и удерживает влагу.



Рисунок 3 – Микрозелень

Биологические особенности кресс-салата

Салат — однолетнее травянистое растение семейства Астровые. Для выращивания предпочтительны лёгкие, высокоплодородные, нейтральные почвы. Корневая система проникает в почву неглубоко, но испаряющая поверхность листьев велика, поэтому растение требует высокой влажности.



Рисунок 4 – Кресс-салат

Биологические особенности гороха

Горох — травянистое растение семейства Бобовые, однолетняя скороспелая яровая культура. Эта культура высокоплодородных почв, самый высокий урожай получают на чернозёмах, серых лесных и окультуренных дерново-подзолистых почвах. Реакция почвенного раствора должна быть нейтральной (рН 6,8–7,4), также горох относительно влаголюбивая культура, чувствительная к увлажнению до начала цветения.



Avito

Рисунок 5 – Горох

Глава 2. Исследовательская деятельность

Познакомившись с литературой и методикой проведения исследований, мы провели отбор почвенных проб на территориях: дачного участка, пригорода, лесного массива. Отбор проводился методом точечного случайного забора материала: на поверхности почвы, на глубине 30 см, 60 см и 90 см в результате было отобрано девять проб почвы, которые были использованы для проведения работы.

1. В рамках исследования были определены ключевые физические свойства почвы:

состав почвы;
содержание воздуха;
влажность.

2. Определение химических свойств почвы:

кислотность почвы.

Показатели для сравнения	Механический состав	Влажность	Температура	pH	Хлорид ионы	Наличие воздуха
Пробы территории пригорода						
30 сантиметров	супесчаная	14,80%	12	6,4	небольшое количество	выделение пузырьков
60 сантиметров	супесчаная	11,60%	13	7,1	небольшое количество	выделение пузырьков
90 сантиметров	суглинистая	9,50%	14	7,7	небольшое количество	выделение пузырьков
Пробы территории дачного участка						
30 сантиметров	суглинистая	22,60%	11	6,3	небольшое количество	выделение пузырьков
60 сантиметров	глинистая	16,70%	12	5,5	небольшое количество	выделение пузырьков
90 сантиметров	глинистая	14,20%	14	5,3	небольшое количество	выделение пузырьков
Пробы территории лесного массива						
30 сантиметров	супесчаная	11,60%	8	6,5	небольшое количество	выделение пузырьков
60 сантиметров	супесчаная	8,80%	10	7,2	небольшое количество	выделение пузырьков
90 сантиметров	супесчаная	7%	11	7,8	небольшое количество	выделение пузырьков

Таблица 1 – Сравнительная характеристика состава почвы

В ходе эксперимента получилось вырастить данные четыре культуры только в пробах почвы с глубины 30 сантиметров, потому что только на этой глубине оптимальная кислотность и содержание хлорид ионов.

Характеристика проросших ростков на пробе с территории пригорода, глубина 30 сантиметров											
кресс-салат			горох "Амброзия"			микрорелень нажитник "Фенугрик"			бобы "Инга"		
2 из 13 ростков			8 из 8 ростков			22 из 22 ростков			1 из 2 ростков		
№	наземная часть	подземная часть	№	наземная часть	подземная часть	№	наземная часть	подземная часть	№	наземная часть	подземная часть
1	2	0,5	1	18	17	1	4	8,5	1	42	26
2	3,5	0,3	2	21	14	2	3,3	5,8			
			3	19	16	3	5,7	2,1			
			4	18	13,5	4	3,1	4			
			5	18	14	5	3,5	3,5			
			6	17	18	6	5	1			
			7	20	15	7	4,3	1,1			
			8	13	11	8	3,5	2,3			
						9	4	1,7			
						10	4	1			
						11	3,8	1,7			
						12	3,8	1,7			
						13	4	1,9			
						14	4	1			
						15	3	2,3			
						16	3,5	0,5			
						17	2,5	0,5			
						18	3,5	0,5			
						19	3	1			
						20	2,7	0,9			
						21	2,5	0,9			
						22	2,5	0,5			

Таблица 3 – Характеристика ростков, проросших на пробе с территории пригорода



Рисунок 6 – Ростки гороха

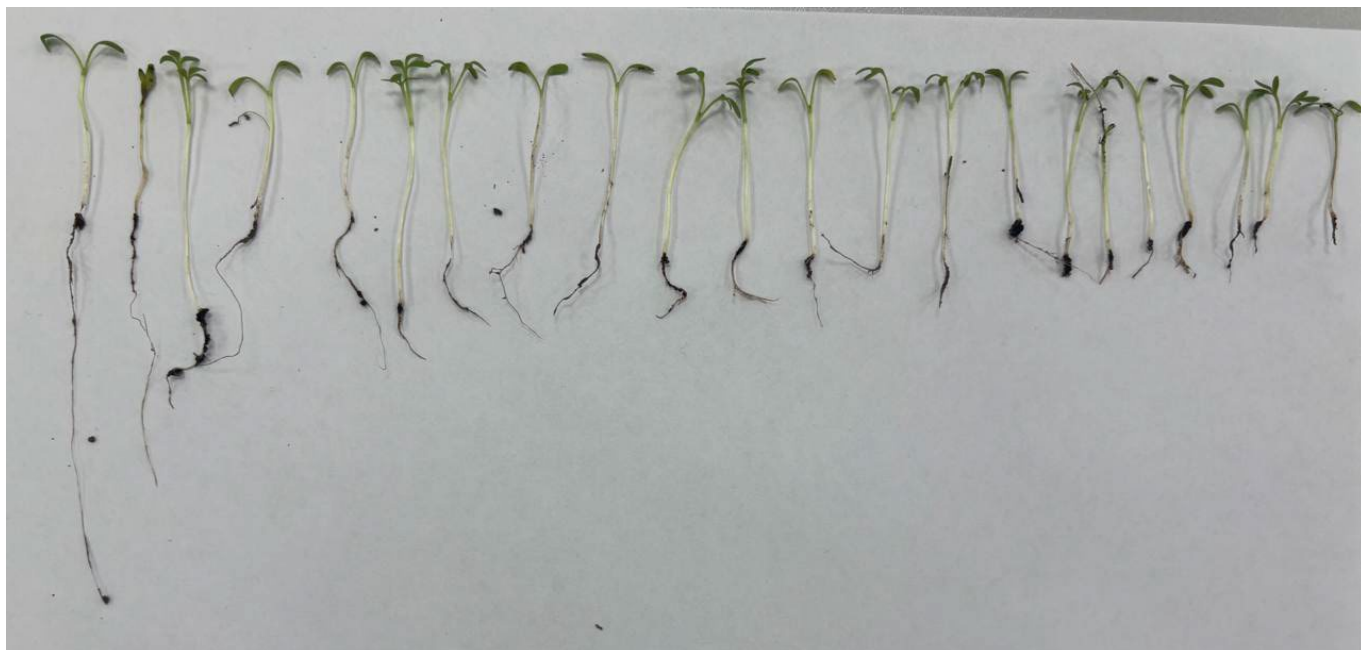


Рисунок 7 – Ростки микрорезелени

Характеристика проросших ростков на пробе с территории дачного участка, глубина 30 сантиметров											
кресс-салат			горох "Амброзия"			микрорезель нажитник "Фенугрик"			бобы "Инга"		
6 из 13 ростков			6 из 8 ростков			5 из 22 ростков			1 из 2 ростков		
№	наземная часть	подземная часть	№	наземная часть	подземная часть	№	наземная часть	подземная часть	№	наземная часть	подземная часть
1	1,3	0,7	1	18	20	1	0,7	0,4	1	45	19
2	1,7	1,2	2	16	19	2	0,8	0,7			
3	2,7	0,5	3	18	18	3	1,3	0,6			
4	2,5	0,8	4	16	15	4	2,1	2			
5	3,5	0,1	5	15	15	5	2,6	1,9			
6	3,7	0,1	6	15	10						

Таблица 4 – Характеристика ростков, проросших на пробе с территории дачного участка



Рисунок 8 – Ростки гороха

Характеристика проросших ростков на пробе с территории лесного массива, глубина 30 сантиметров											
кресс-салат			горох "Амброзия"			микрорезель нажитник "Фенугрик"			бобы "Инга"		
13 из 13 ростков			8 из 8 ростков			2 из 22 ростков			1 из 2 ростков		
№	наземная часть	подземная часть	№	наземная часть	подземная часть	№	наземная часть	подземная часть	№	наземная часть	подземная часть
1	2	1	1	25	24	1	0,7	0,8	1	44	18
2	2,5	0,5	2	22,5	23	2	3,7	2,5			
3	3	0,5	3	25,5	28						
4	2,5	0,5	4	23	24						
5	2,3	0,5	5	24	24						
6	1,5	0,7	6	21	19,5						
7	2,2	0,7	7	21,5	20						
8	1,7	0,5	8	9	24						
9	2	0,4									
10	1,5	0,5									
11	1,7	0,3									
12	1,4	0,5									
13	1,7	0,4									

Таблица 5 – Характеристика ростков, проросших на пробе с территории лесного массива



Рисунок 9 – Ростки салата



Рисунок 10 – Ростки гороха



Рисунок 11 - Ростки бобов

Выводы и рекомендации

Мы провели небольшое исследование почвы на разных участках, чтобы понять, зависимость роста растений от механического состава, физических, химических свойств и глубины взятых почвенных проб.

Наша гипотеза полностью подтвердилась. Мы использовали разные методы, например, химический и физический анализ. Это помогло собрать всю важную информацию о почве и сделать следующие выводы:

- Влажность и температура почвы – показатель, который меняется в зависимости от места в котором выращивают растения. В нашем эксперименте культуры мы выращивали в одинаковых условиях, поэтому данные показатели не повлияли на результат

- Самая оптимальная глубина посадки семян данных культур – 30 сантиметров (поверхностный слой), так как там удовлетворяющий уровень кислотности (нейтральный)
- Для посадки кресс-салата более благоприятной является супесчаная почва
- Для посадки гороха «Амброзия» более благоприятной является супесчаная почва
- Для посадки микрорзелени нажитник «Фенугрик» более благоприятной является супесчаная почва
- Для посадки бобов «Инга» более благоприятной является супесчаная и суглинистая почва

Итог: наше исследование помогло нам понять, что рост растений на разных территориях напрямую зависит от механического состава, физических, химических свойств и глубины взятых почвенных проб. Мы выяснили, что самая оптимальная глубина посадки семян – это 30 сантиметров (поверхностный слой), удовлетворяющий уровень кислотности лежит в пределах от 6 до 7, и что самой благоприятной почвой для прорастания является супесчаная почва.

Список использованной литературы

1. Алексеев С.В. Практикум по экологии. Москва. АОМДС.1996г.
2. Батулин В.Г. Пособие по экологии для учителя. Москва. 2002г.
3. Вишнякова В.Ф. Экология Ставропольского края 9-11 класс. Ставрополь. 2000г.
4. Ганичкина О.А. Советы огородникам. – М. Аркадия, 1998 г.
5. Горский В.А. Техническое творчество и сельскохозяйственное опытничество во внеклассной работе с учащимися. – М. Просвещение, 1989 г.
6. Криксунов Е.А. Экология 9 класс. Издательский дом «Дрофа». 1995 г.
7. Крючков. Д.И. Большой справочник начинающего эколога Мониторинг. С.-Петербург. 2001г.
8. Миркин Б.М., Наумова Л.Г.«Экология России». Москва АО МДС 1996 г.
9. Новиков Ю.В. «Природа и человек». Москва, Просвещение, 1991 г.Сеть Internet.
10. Польский Б.Н. Рассказы о почве. - М. Просвещение. 1977 г.
11. Хворостухина С.А. Как повысить плодородие в почве. – Москва.Литагент «РИПОЛ». 2012 г.
12. Чернова Н.М. Основы экологии. Москва, Дрофа, 2002 г.
13. Сеть Интернет:
<http://bookitut.ru>
<http://da4niku.ru>
<http://fictionbook.ru>
<http://geographyofrussia.com>
<http://soils.narod.ru>
<https://postupi.online/professiya/ekolog/?ysclid=m8rcw1rfak890352712>

Приложение



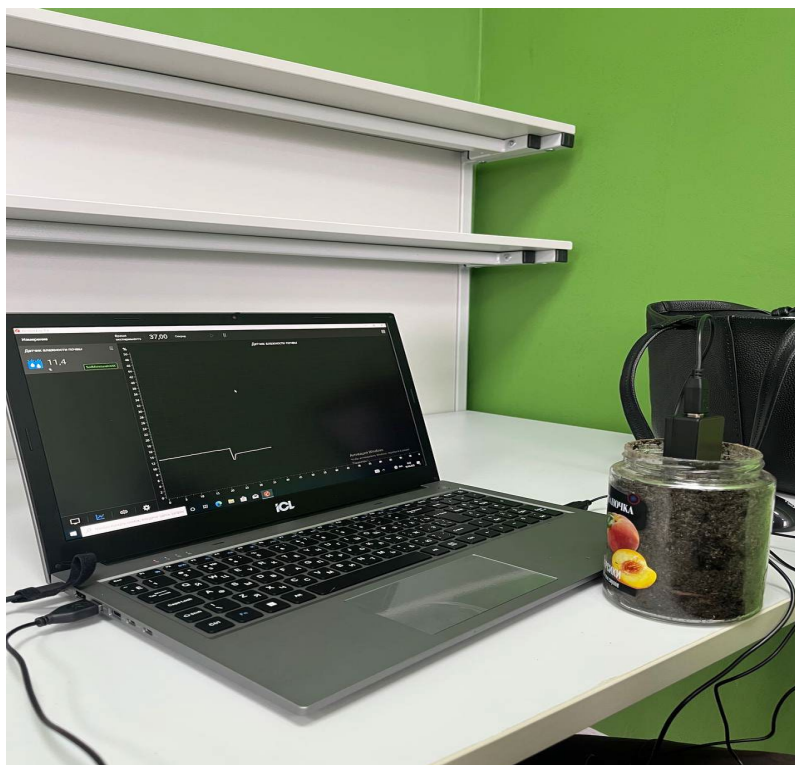
Приложение 1 – Сбор земли на территории дачного участка



Приложение 2 – Определение температуры почвы



Приложение 3 – Определение влажности почвы



Приложение 4 – Определение влажности почвы



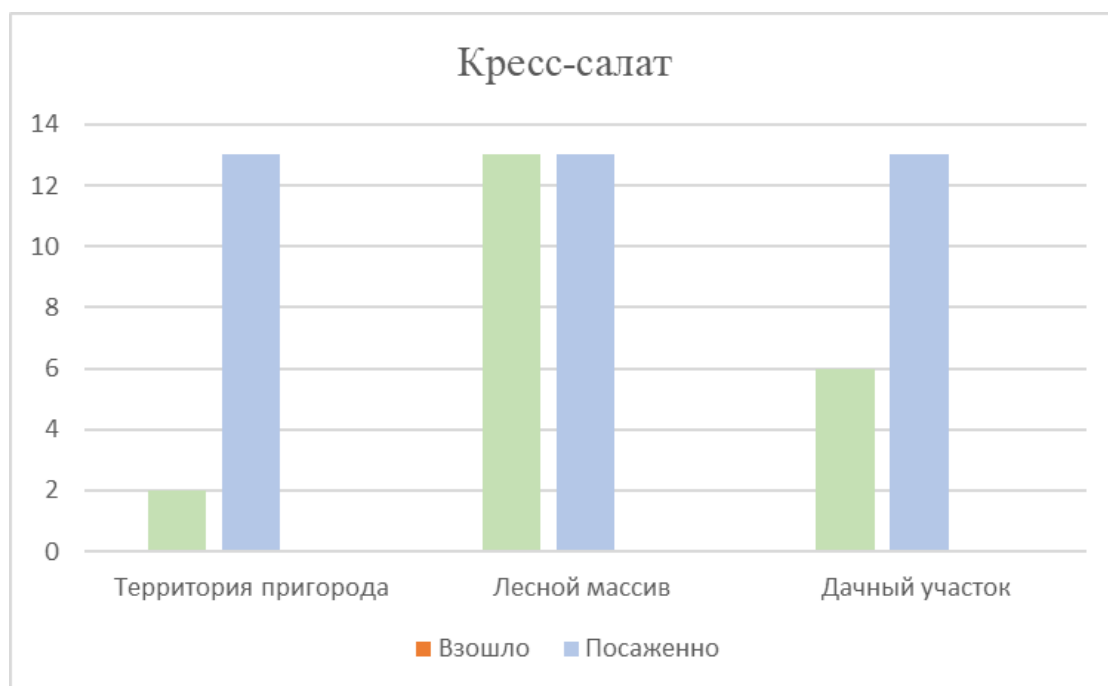
Приложение 5 - Вытяжка, для определения кислотности



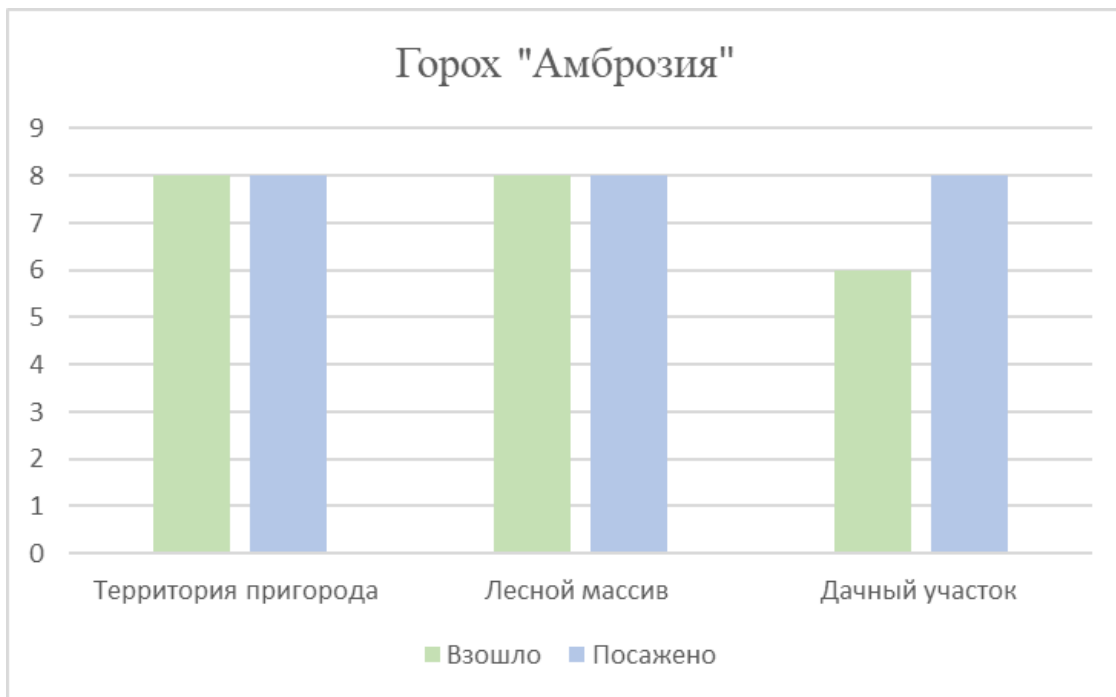
Приложение 6 – Посадка семян гороха



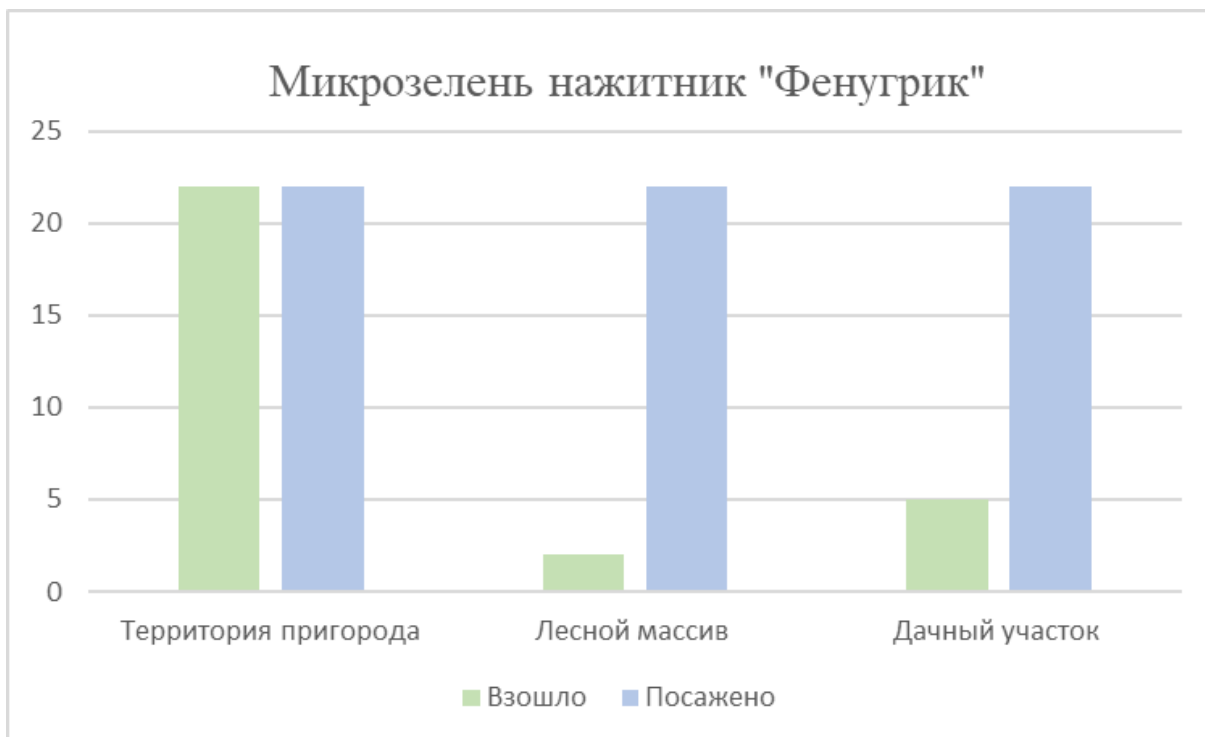
Приложение 7 – Ростки микрорзелени



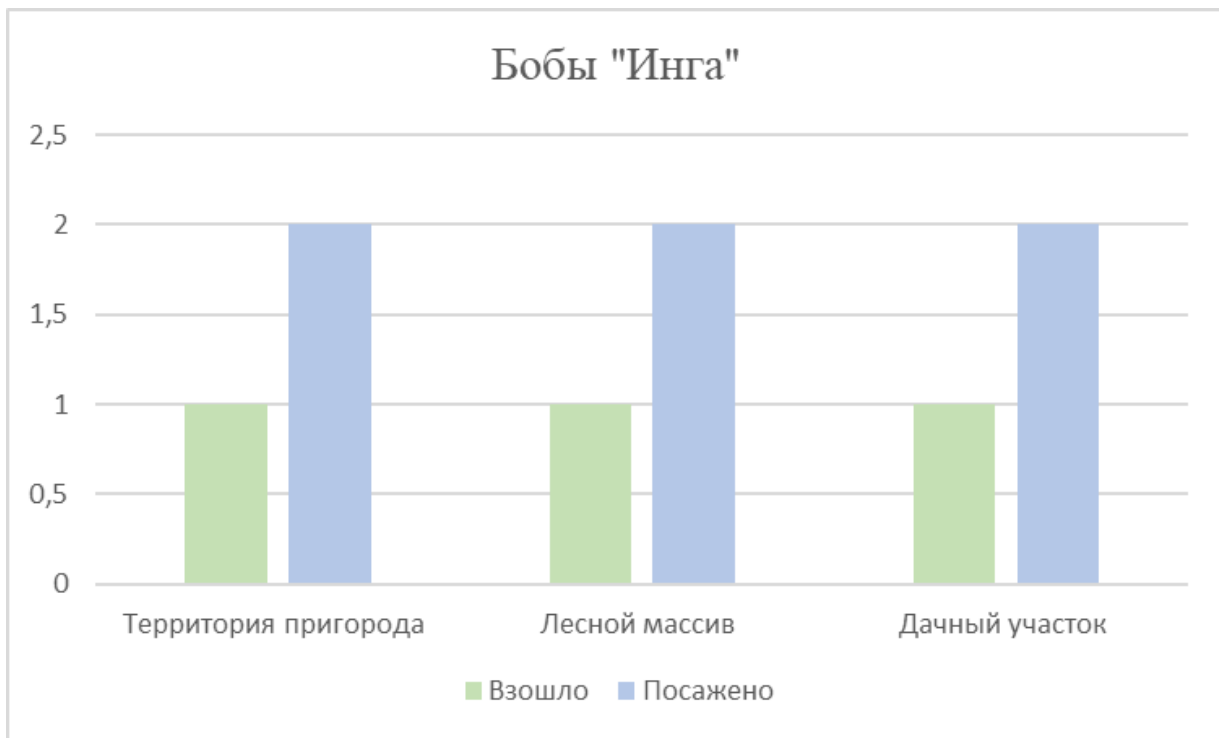
Приложение 8 – Диаграмма по салату



Приложение 9 – Диаграмма по гороху



Приложение 10 – Диаграмма по микрозелени



Приложение 10 – Диаграмма по бобам