



**МБОУ «Лицей г. Уварово им. А. И. Данилова»**  
393460, г. Уварово Тамбовской обл., 4-й мкрн., д.1,  
тел. (47558), **4-14-15, 4-70-93 4-13-31**,  
E-mail: [luvr-oo@mail.ru](mailto:luvr-oo@mail.ru) [www.luvr.68edu.ru](http://www.luvr.68edu.ru)  
ИНН 6830003915, КПП 683001001, ОГРН 1056829384237



500 лучших школ  
России, 2014  
100 лучших школ  
оборонно-  
спортивного  
профиля, 2017

## **ПРОЕКТ ПО АГРОХИМИИ**

# **«Какая земля улыбается цветами?»**

Выполнил: Филитов Андрей Александрович  
ученик 11 «А» класса

МБОУ «Лицей г. Уварово им. А. И. Данилова»

Руководитель: Красикова Светлана Вячеславовна  
учитель химии

г. Уварово, Тамбовская область

2023

## **Оглавление**

Введение	3
1.Основная часть	5
Глава 1. Теоретическая часть	5
1.1. Различные виды почв и их особенности	5
1.2. Состав почв	7
Глава 2. Практическая часть	9
2.1. Определение физико-химических характеристик почвы	9
2.2. Биотестирование	11
3.Заключение	14
Информационные источники	15
Приложения	16

## Введение

«...Родная земля – самое великолепное, что нам дано для жизни. Её мы должны возделывать, беречь и охранять всеми силами своего существа»

К. Паустовский

Любой человек живущий в частном секторе или же на даче, интересовался как прирастить плодородие собственному земельному участку. Многие задаются вопросом: почему на одних участках лучше растут помидоры, а на других арбузы? Влияет ли состав почвы на всхожесть и урожайность? В своей исследовательской работе мне хотелось бы обнаружить плюсы и минусы различных видов почв и узнать, как их состав влияет на всхожесть семян.

Цель работы: изучение состава различных почв, и его влияние на развитие растений.

Задачи исследования:

1. Собрать и обобщить теоретический материал.
2. Провести анализ полученной научной информации.
3. Подобрать методики исследования.
4. Провести исследования.

Объект исследования: почвы.

Предмет исследования: влияние различных видов почв на развитие растений.

Методы исследования:

1. Теоретический (изучение и анализ литературы, постановка целей и задач);
2. Экспериментальный (постановка опытов, проведение химического анализа и биотестирования проб почвы);
3. Эмпирический (наблюдения, описания и объяснения результатов исследований).

Изучив литературу по данному вопросу, я выдвинул следующую **гипотезу** моего исследования: чернозёмная почва обладает наилучшими характеристиками, которые благоприятно влияют на рост и развитие семян.

## Глава 1. Теоретическая часть

### 1. Различные виды почв и их особенности

**Почва** — это самостоятельное естественно-историческое органоминеральное природное тело, возникшее на поверхности земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия. [7]

**Песочные почвы** отличаются от иных основ, собственной лёгкостью, проворно греются, отлично пропускают воду, за счёт это на них скорее возможно получить урожай. На этих основах почти все растения чувствуют дефект влажности: последствие ливня и поливки все питательные вещества вымываются, вследствие этого основы проворно истощаются. [1]

Плюсы:

- рыхлость и сыпучесть, благодаря которым грунт считается неплохим проводником влажности и тепла;
- содержат достаточной численность воздуха благодаря неплохой аэрации (кислородному обогащению);
- грунт лёгок в обработке (появление глыб исключено).

Минусы:

- стремительное остывание в последствие захода солнца. Перепады температуры (быстрый нагрев и охлаждение) отрицательно воздействуют на выращиваемые в песочной основе различные культуры.
- Излишнее пересыхание, которое происходит по причине отличной пропускной способности песка. Вода оседает углублённо понизу, на глине, куда не дотягиваются корешки растений.
- абсолютная недоступность питательных веществ. В случае если песчаную основу удобрять, собственно, что абсолютно позволительно, то

по причине частого полива удобрения всё точно также станут вымываться. [2]

**Чернозёмные почвы** - богатый гумусом, тёмноокрашенный образ земли, сформировавшийся на лёссовидных суглинках или же глинах в критериях субтропического и умеренно-континентального климата при время от времени промывном или же не промывном водном режиме под долголетней травянистой растительностью. [8]

Плюсы:

- Высочайшее плодородие.
- Уникальное соответствие компонентов содействует получению большущего урожая.
- Универсальность.
- Улучшение роста и развития растений.
- Простота использования.
- Нейтральная кислотность

Минусы:

- Сорняки.
- Тяжесть
- Длительное хранение влаги
- Непригодность чистого чернозема для цветов и саженцев
- Потеря полезных свойств со временем. [9]

**Глинистая почва**-это мелкие частицы, смешанные с минеральными элементами: песком и илом в разных пропорциях. У такой почвы есть свои особенности поведения: от дождя ее «развозит», от недостатка влаги она начинает трескаться. [5]

Плюсы:

Даже у глинистой почвы есть свои достоинства. Она хорошо удерживает влагу, и она может быть обогащена питательными веществами даже больше, чем некоторые другие типы почв.

Минусы:

- Плохая проницаемость для воды, воздуха и корней растений.
- Плохо прогревается весной.
- Трудно обрабатывается. [6]

## 1.2. Состав почв

Органические вещества составляют от 1-2% до 10-15% почвы. Они образуются при частичном разложении растений, животных и микроорганизмов. В состав почвы входят белки, углеводы, смолы, воск, лигнин, липиды и продукты их распада (спирты, аминокислоты, пептиды, моносахариды). Эти вещества составляют около 10% от всей органики, являются источником минералов и питательной средой для почвенной фауны, бактерий, грибов.

Основную часть почвенной органики (80-90%) составляют гуминовые вещества. Они и определяют плодородие грунта.

В группу входят:

- Гуминовые кислоты. Это вещества темного цвета. Они образуют нерастворимые соли с железом и алюминием. Гуминовые кислоты способны поглощать и задерживать в верхних слоях почвы воду и питательные элементы, затем постепенно их высвобождать. Они участвуют в превращении химических соединений в доступную для растений форму. Эти кислоты играют главную роль в формировании структуры почвы и ее плодородия.
- Фульвокислоты. Это растворимые вещества желтого цвета. Они быстро вымываются в нижние горизонты, плохо задерживают влагу и минералы, подкисляют почву.
- Гумины. Это инертные вещества, связывающие минералы. Они не участвуют в почвообразовании. [3]

Минералы – однородные по химическим свойствам природные тела с определенными физическими свойствами, образовавшиеся в земной коре при различных физико-химических процессах.

Минералы по химическому составу делятся на следующие классы:

1. Сульфиды – соли сероводородной кислоты, составляющие 0,25% массы земной коры, в основном руды (пирит  $\text{FeS}_2$  или железный или серный колчедан, халькопирит  $\text{CuFeS}_2$ , или медный колчедан, галенит  $\text{PbS}$ , или свинцовый блеск, киноварь  $\text{HgS}$ ).

2. Галогениды – соли галоидноводородных кислот ( $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ ), относятся к вторичным минералам, образующимся при осаждении из растворов (галит  $\text{NaCl}$  или каменная соль, сильвин  $\text{KCl}$ , флюорит  $\text{CaF}_2$ , или плавиновый шпат).

3. Сульфаты – соли серной кислоты (гипс  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , мирабилит  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , или глауберова соль).

4. Нитраты – соли азотной кислоты (натриевая селитра  $\text{NaNO}_3$ , калиевая селитра  $\text{KNO}_3$ ).

5. Органические соединения – это углеводородные соединения, образовавшиеся из отмерших остатков биоты (нефть, ископаемые угли, янтарь). [4]



## Глава 2. Практическая часть

### 2.1. Определение физико-химических характеристик

#### *Подготовка проб к анализу*

Пробы почв рассыпал на бумаге, взвесил на электронных весах и размял пестиком крупные комки. Пробу почвы массой 15 г поместил в стакан, прилил 75 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и перемешивал в течение 15 минут. После перемешивания суспензию отфильтровал через бумажный фильтр. Мутные фильтраты возвращал на фильтры до тех пор, пока они не стали прозрачными. Полученные фильтраты использовал для дальнейшего анализа.

**Вывод:** из полученных фильтратов самыми прозрачными оказались глина и песок, а чернозём профильтрованный два раза был мутновато жёлтого цвета, что говорит о наличии большого количества гуминовых веществ. Каждую пробу я поместил в колбы под номерами. (*Приложение 1*)

#### **Опыт 1. Исследование кислотности (щелочности) почвы**

Материалы и оборудование: пробирки, различные виды индикаторов.

Ход работы: для определения реакции на индикаторы 5—10 мл испытуемые фильтраты помещаем в пробирку, опускаю разные виды индикаторов и фиксирую наличие или отсутствие окрашивание пробы почвы (кислая или щелочная реакция). [7]

**Вывод:** лакмус, метилоранж, фенолфталеин не изменили окраску, только универсальный индикатор изменил цвет на зеленоватый, что говорит о наличии слабощелочной среды во всех пробах. (*Приложение 2*)

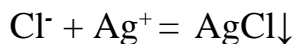
*Результаты занесены в таблицу 1.*

#### **Опыт 2. Определение ионов $\text{Cl}^-$**

Материалы и оборудование: пробирки, 3%-ный раствор соли нитрата серебра, подкисленный азотной кислотой.

Ход работы: для определения наличия или отсутствия ионов  $\text{Cl}^-$  5—10 мл фильтрата помещаю в пробирку и добавляю к ней несколько капель 3%-ного раствора соли нитрата серебра, подкисленного азотной кислотой. О

наличии ионов  $\text{Cl}^-$  сужу по появлению ясно заметной белой мути или осадка. [7]



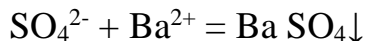
**Вывод:** во всех пробах я увидел изменение; появление белой мути в колбах №1 и 3 (земля и глина), в колбе № 2 проба сильно помутнела и было видно небольшое количество выпавшего осадка. Содержание ионов хлора наибольшее в песчаной пробе. (Приложение 3)

**Результаты занесены в таблицу 1.**

### Опыт 3. Определение ионов $\text{SO}_4^{2-}$

Материалы и оборудование: пробирки, 10%-ный раствор хлорида бария, подкисленный соляной кислотой (2 мл концентрированной соляной кислоты на 100 мл раствора хлорида бария).

Ход работы: для определения наличия или отсутствия ионов  $\text{SO}_4^{2-}$  5—10 мл фильтрата помещают в пробирку и добавляют к ней несколько капель 10%-ного раствора хлорида бария, подкисленного соляной кислотой. О наличии ионов  $\text{SO}_4^{2-}$  судят по появлению ясно заметной мути или осадка. [7]



**Вывод:** в колбе № 2 проба сильно помутнела и было видно небольшое количество выпавшего осадка, а в колбах №1 и 3 было лишь слабое помутнение. Содержание сульфат анионов наибольшее в песчаной пробе. (Приложение 4)

**Результаты занесены в таблицу 1.**

**Таблица 1**

### Сравнительная характеристика почв:

	1.Чернозёмная	2.Песчаная	3.Глинистая
<b>рН</b>	Слабощелочная	Слабощелочная	Слабощелочная
<b>Цвет</b>	Жёлтая	Мутноватая	Прозрачная
<b>Прозрачность</b>	Сильно мутная	Слабомутная	Прозрачная
<b>Определение ионов <math>\text{Cl}^-</math> (<math>\text{AgNO}_3</math>)</b>	Слабое помутнение	Сильное помутнение	Средние помутнение

<b>Определение ионов <math>\text{SO}_4^{2-}</math> (<math>\text{BaCl}_2</math>)</b>	Слабое помутнение	Сильное помутнение	Среднее помутнение
---	-------------------	--------------------	--------------------

## 2.2. Биотестирование

Я провел исследование проб почв с использованием метода биотестирования, т.е. определения качества почв с помощью живых организмов. В качестве организма-индикатора выбраны семена пшеницы и салата, т.к. семена этих растений быстро прорастают. В качестве показателей учитывал всхожесть семян. Сравнивая оценку показателей их роста и развития оценивал степень воздействия проб почв.

Цель работы: Исследование проб почв методом биотестирования по проросткам растений - индикаторам.

Оборудование:

- семена пшеницы и салата;
- стаканчики для посадки семян;
- пробы почв; земля, песок, глина. *(Приложение 5)*

### Проращивание семян

В баночки с разными видами почв посадили несколько семян, после полили водой. Наблюдали проращивание семян за 20 дней.

Уже на третий день эксперимента семена начали проращивать. В песчаной почве-всхожесть семян достигла 28,09%, в глинистой почве - 25,84%, в чернозёме - 46,07%, (всходы дружные, проростки крепкие, ровные).

Можно сделать вывод, что песчаная почва лёгкая и хорошо прогревается, а глинистая почва наиболее тяжёлая и задерживает влагу (семенам для проращивания необходимо большое количество влаги).

**Результаты занесены в таблицу 2 и 3.**

Таблица 2

## Прорастание семян салата

Почва	9 день	11 день	17 день	22 день	24 день
<b>Песчаная</b>	Не проросли семена	Проросло несколько семян(3 ростка)	≈ 4 см	≈7см	≈8см
<b>Глинистая</b>	Не проросли семена	—	Проросло несколько семян(18 ростков)	≈7,5см	≈8см
<b>Чернозёмная</b>	Проросло несколько семян(5 ростков)	Количество ростков во много раз увеличилось (≈ 2 см)	≈5,5 см	≈9см	≈10,5 см

## Прорастание семян пшеницы

Таблица 3

Почва	2 день	6 день	11 день	16 день	18 день
<b>Песчаная</b>	Проросло несколько семян (6 ростков)	Количество ростков увеличилось (≈1 см)	Количество ростков увеличилось во много раз (≈19,2 см)	≈22 см	≈23,5 см
<b>Глинистая</b>	Проросло несколько семян (2 ростка)	Количество ростков увеличилось (≈ 1 см)	Количество ростков увеличилось во много раз (≈22 см)	≈ 23,5 см	≈24 см
<b>Чернозёмная</b>	Проросло несколько семян (6 ростков)	Проросло несколько семян (4 ростка)	Количество ростков увеличилось во много раз (≈ 24 см)	≈25 см	≈26,5 см

## Выводы

Анализируя данные исследования, можно сделать вывод о том, что в чернозёмной почве семена всходят лучше и быстрее. В песчаной и глинистых

почвах всходы были дружными, но развитие проростков проходило более медленно.

Полученные результаты метода биотестирования доказывают, что, чернозёмная почва является наиболее хорошей средой для произрастания и развития семян.

## **Заключение**

Наше исследование доказало, что чернозёмная почва действительно обладает наилучшими характеристиками, которые благоприятно влияют на всхожесть и развитие семян.

Чернозём более богат гуминовыми веществами, влияющими на плодородие.

Песчаная почва содержит больше минеральных солей (ионы хлора и сульфат ионы).

Глинистые почвы характеризуются плохой проницаемостью для воды, воздуха и корней растений, очень быстро твердеют и трескаются.

Основываясь на результатах химического анализа и биотестирования, можно утверждать, что в целом все виды почв пригодны для земледелия, но нужно подбирать для высадки в них растения, с учетом особенностей каждого вида почв.

Гипотеза, выдвинутая в начале работы о том, что чернозёмная почва обладает наилучшими характеристиками, которые благоприятно влияют на рост и развитие семян подтвердилась. Глинистая и песчаная почва имеют недостатки, которые можно компенсировать, внося различные виды удобрений и подбирая определённые виды растений.

### Информационные источники

1. <https://multiurok.ru/files/proiekt-vliianiie-pochvy-na-rost-rastienii.html>
2. <https://stroy-podskazka.ru/pochva/peschanaja/>
3. <https://gruntovozov.ru/chasto-zadavayemiye-voprosy/sostav-pochvyi/>
4. [https://ebooks.grsu.by/pochva\\_s\\_osn\\_rast/glava-3-mineralnaya-faza-pochvy-i-ejo-sostav.htm](https://ebooks.grsu.by/pochva_s_osn_rast/glava-3-mineralnaya-faza-pochvy-i-ejo-sostav.htm)
5. <https://travart.ru/glinistaya-pochva>
6. <https://ogorodnye-shpargalki.ru/osobennosty-glinistoy-pochvy>
7. <https://narfu.ru/isia/kkmise/about/public/ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1.pdf>
8. [https://kartaslov.ru/карта-знаний/Чернозёмы#:~:text=Чернозём%20\(от%20%20рус.%20%20чёрная%20%20земля\),режиме%20под%20многолетней%20травянистой%20растительностью](https://kartaslov.ru/карта-знаний/Чернозёмы#:~:text=Чернозём%20(от%20%20рус.%20%20чёрная%20%20земля),режиме%20под%20многолетней%20травянистой%20растительностью)
9. <https://gruntovozov.ru/chasto-zadavayemiye-voprosy/primenenie-gruntov/chem-bogat-chnozom-ego-plyusyi-minusyi/>

## Приложения

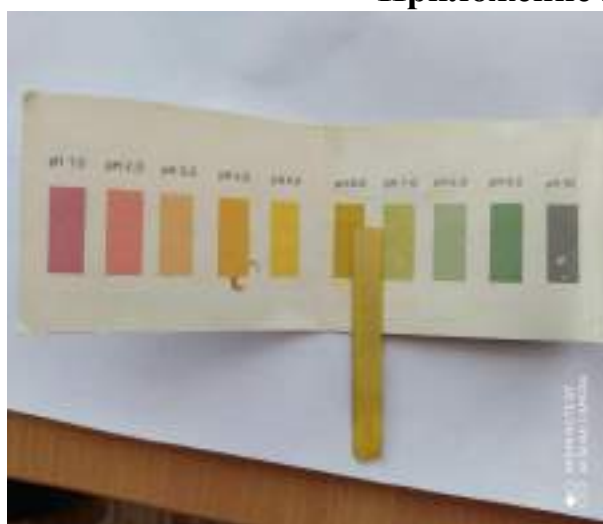
### Приложение 1







Приложение 2



Приложение 3



## Приложение 4



## Приложение 5

### Семена салата



## Семена пшеницы

