

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Ульяновска
«Средняя школа № 72 с углубленным изучением отдельных предметов»

**Исследовательская работа
«Технология обработки почвы удобрениями»**



**Выполнила:
Ученица 10 класса
МБОУ СШ № 72
Попова Снежана
Руководитель работы:
Натахина Раиса Николаевна,
Учитель биологии
МБОУ СШ № 72**

Ульяновск, 2018 г.

Введение

Все знают, что залог хорошего урожая - хорошая почва. Почва обладает плодородием — является наиболее благоприятным субстратом или средой обитания для подавляющего большинства живых существ — микроорганизмов, животных и растений.

Почва состоит из минеральных и органических соединений. Она – продукт жизнедеятельности микроорганизмов, осуществляющих процесс её формирования, самоочищения, круговорота азота, углерода, серы и железа в природе. Микроорганизмы почвы фиксируют азот из воздуха (около 100 млн т ежегодно), образуют гумус почвы и высвобождают питательные вещества для растений, выполняют санитарную функцию почвы.

Свойство различных почв по-разному аккумулировать разнообразные химические элементы и соединения, одни из которых необходимы для живых существ (биофильные элементы и микроэлементы, различные физиологически-активные вещества), а другие являются вредными или токсичными (тяжёлые металлы, галогены, токсины и пр.), проявляется на всех живущих на них растениях и животных, включая и человека. В агрономии, ветеринарии и медицине такая взаимосвязь известна в виде так называемых эндемических болезней, причины которых были раскрыты только после работ почвоведов.

Почва оказывает существенное влияние на состав и свойства поверхностных, подземных вод и всю гидросферу Земли. Поскольку основные хозяйственные показатели воды (её технологическая и гигиеническая ценность) определяются содержанием и соотношением этих элементов, то нарушение почвенного покрова проявляется также в изменении качества воды.

Почва является главным регулятором состава атмосферы Земли. Обусловлено это деятельностью почвенных микроорганизмов, в огромных масштабах продуцирующих разнообразные газы — азот и его оксиды, кислород, диоксид и оксид углерода, метан и другие углеводороды, сероводород, ряд прочих летучих соединений.

Эрозия почвы - одна из экологических проблем, нашего края, этой проблеме уделяется большое внимание не только на городском уровне. Проблема почвы очень заинтересовала нас, и тема нашего проекта основана именно по этой причине.

Цель:

Выявление влияния состава почвы на рост и развитие растений; оценка эффективности удобрений для роста и развития растений; изучение микрофлоры почвы.

Задачи:

1. Провести микробиологический анализ почвы из разных слоев.
2. Испытать методику внесения удобрений.
3. Разработать биопрепарат для подкормки растений.

4. Разработать технологию применения.

В результате исследования мы хотели узнать, содержат ли данные образцы почвы, взятые нами, микроорганизмы, и если да, то узнать их количество и вид, оценить полезность данных бактерий в почве. Как влияют удобрения на количество растений в почве и наличие бактерий.

Глава 1

Анализ литературных источников

Микрофлора почвы – один из важных ее показателей. Микроорганизмы обнаруживаются в окружающей природной среде практически повсеместно. Однако из всех известных сред обитания наиболее богаты как количественно, так и качественно почвы, в одном грамме которой, может находиться до 10 млрд микробов и более. Несмотря на то, что средний вес бактериальной клетки составляет всего $7-9 \times 10^{14}$ -г, их живая биомасса в почве на площади 1 га составляет 2-5 т [10].

Количество бактерий в почве измеряется сотнями и тысячами. Микрофлора почвы представлена разнообразными видами бактерий, актиномицетов, грибов, водорослей и простейших животных. К постоянным обитателям почвы относятся различные спороносные бактерии. Из аэробов чаще встречаются *Bacillus mycoides*, *B. mesentericus*, *B. megatherium*, из анаэробов *Clostridium sporogenes*, *C. perfringens*, *C. putrificum*.

В почве находятся также бактерии маслянокислые, разлагающие клетчатку, нитрифицирующие, денитрифицирующие, азотфиксирующие. Наряду с обычными обитателями почвы могут встречаться и болезнетворные микроорганизмы, преимущественно спорообразующие бактерии, например возбудители столбняка, газовой гангрены, ботулизма и др. Поэтому загрязнение почвой пищевых продуктов представляет опасность.

Деятельность почвенных микроорганизмов играет большую роль в формировании почвы, создании ее плодородия. Особо важное значение имеют микроорганизмы, фиксирующие свободный азот, и те, которые переводят соединения углерода, азота, фосфора и других элементов из недоступных для растений форм в усвояемые ими вещества.

В процессе разработки взятой темы мы проанализировали следующие литературные источники, благодаря которым познакомились с техникой микробиологических исследований:

- Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований. Под редакцией А.С. Лабинской, Л.П. Блинковой, А.С. Ещиной. – М.: Медицина, 2004.
- О.К. Поздеев, Р.В.Фёдоров. Энтеробактерии: руководство для врачей.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.-720 с.

Из данного руководства нами были взяты описания морфологии, культуральных и биохимических свойств выделенных групп бактерий.

- Г.С. Сакович, М.А. Безматерных. Физиология и количественный учет микроорганизмов: ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2005, Екатеринбург 2005

Благодаря этим работам мы определили бактериальный состав исследуемой нами почвы и дали ее характеристику.

- Руководство для самостоятельной работы студентов по санитарной микробиологии воды, почвы, лечебно-профилактических организаций. В.А. Громова и Ю.В. Захарова, Кемеровская государственная медицинская академия.

Знакомство с данными курсовыми работами студентов ветеринарного факультета УГСХА показало нам, какие микроорганизмы мы можем обнаружить при исследовании проб почв.

Глава 2

Ход и результаты исследования

1-й этап (в течение 2-ух месяцев) – изучение микрофлоры почвы. провели забор почвы:

- 1) приготовление 18 горшков .
- 2) посадка семян моркови и петрушки на разную глубину(10 см; 20-30 см; 50 см.).
- 3) Приготовление раствора удобрений («Агрикола», «Байкал», вода). Для приготовления растворов различных удобрений мы брали определенное количество(«Байкал»: 2,5 гр. на 1 л.воды, «Агрикола»: 2 гр. на 1 л.воды).
- 4) Приготовление разных видов удобрений (приложение- фото)
- 5) Полив семян удобрениями (по 50 мл.).

2-й этап (в течение 1-го месяца)- изучение технологии обработки почвы удобрениями.

Разработка и испытание действия биопрепаратов для подкормки растений:

- в соотношении 1:1
- в соотношении 1:10
- в соотношении 10:1

1 этап

2.1. Количественный учет микроорганизмов путем счета колоний (чашечный метод)

Для посева выбрали три разведения почвы в зависимости от предполагаемой глубины заделки семян. Пробу забирали стерильной пипеткой 1 см³ суспензии, вносили на дно стерильной чашки Петри и заливали 15-20 мл расплавленного питательного агара (t 450С), перемешивали и оставляли для застывания в горизонтальном положении.

Каждое разведение засекали в три параллельные чашки. После застывания по три чашки с посевами разведений помещали в термостат при t

370С на 24 часа, и при t 220С на 48 часов. После инкубации подсчитывали выросшие колонии, находили средние показатели ОМЧ при t 220С и 370С и проводили пересчет на 1 г почвы [15].

Мясопептонный агар (МПА) – среда искусственная, твёрдая, общего назначения. представляет собой плотную студнеобразную массу. Эта питательная среда широко применяется в лабораторной практике для выращивания микроорганизмов. Для её приготовления используют сухой агар-агар (по малайски агар-агар – желе) – полисахарид с низким содержанием азотистых веществ и не представляющий питательной ценности для микроорганизмов. Агар-агар имеет вид серых листовидных пластинок. Добывается он из морских водорослей багрянок. Это отличное гелеобразующее вещество – обладает способностью набухать и растворяться при нагревании, а после застывания образовывать плотную студенистую массу. Готовый МПА имеет точку плавления 96-100 °С и температуру застывания около 40 °С, т. е. при комнатной температуре он всегда представляет собой твердую питательную среду. Используют для количественного анализа микрофлоры воздуха и почвы. После инкубации мы зафиксировали рост и увеличение числа колоний на чашках.

Колонии, как правило, подсчитывают с помощью лупы, не открывая чашек Петри. Для удобства отметили просчитанную колонию точкой на наружной стороне дна чашки [4].

Промежуточный результат: исследование показало, что количественный и качественный состав колоний в почве на разной глубине различен (приложение, табл. 1,2).

Таким образом, состав семян растений оказывает влияние на количество колоний бактерий в почве.

2.2 Микроскопирование микропрепаратов

Из каждого образца выбрала наиболее характерные колонии и приготовила мазки с окрашиванием по Граму.

Окрашивание по Граму[7].

Для идентификации микроорганизмов приготовили фиксированный препарат с окрашиванием по Граму (Цель окраски: идентифицировать микробы и определить грамположительные и грамотрицательные бактерии)

Метод Грама — метод окраски микроорганизмов для исследования, позволяющий дифференцировать бактерии по биохимическим свойствам их клеточной стенки. Предложен в 1884 году датским врачом Г. К. Грамом.

2.3. Посев на универсальную среду

Для исследования брали 13 проб почвы.

Образцы после посева на питательные среды поставили сразу в термостат на 24 часа.

Провели прокрашивание, микроскопирование и нами были выявлены бактерии, а именно: грамотрицательные стрептобациллы, грамотрицательные извитые, цепочки, скопления, спорообразующие, редкие грамположительные кокки (приложение, табл.3, фото).

Предварительный вывод. Мы выяснили, что почва богата в основном грамотрицательными, палочковидными бактериями. От их количества зависит плодородие почвы. (фото в приложении).

2 этап

Разработка и испытание действия биопрепаратов для подкормки растений:

- в соотношении 1:1
- в соотношении 1:10
- в соотношении 10:1

Биопрепараты. (Био- + препараты). общее название препаратов биологического происхождения, применяемых для целенаправленного воздействия на живые организмы, в т. ч. для профилактики и лечения заболеваний. Мы решили рассмотреть разные виды пропорций двух удобрений (органического и минерального). Мы используем растения морковь и петрушка.

Цель 2 этапа: вывести собственную пропорцию удобрений М-О(минерально-органическое) провести опыт, из которого будет выведено, какая пропорция наиболее лучше влияет на рост и развитие растений.

Наблюдение- Целенаправленное восприятие природных объектов или явлений. В ходе наблюдения за живыми системами исследователь лишь фиксирует процесс (описывает, измеряет), не вмешиваясь в его ход.

Таким образом, мы посадили 6 горшочков петрушки и 6 горшочков моркови. В течение месяца мы поливали растения петрушка и морковь удобрениями разных соотношений, при разном режиме полива. Режимы полива:

- 1 раз в неделю,
- 3 раза в неделю,
- 7 раз в неделю.

Результаты 2 этапа:

После двух недель нашего эксперимента мы пришли к следующим результатам:

Самой лучшей пропорцией оказалась «10:1». Противоположный эффект произвело на растения соотношение «1:1».

Самый оптимальный режим полива для пропорции «10:1»: 3 раза в неделю (таблицы и фотографии в приложении).

Выводы:

1. Проведенный микробиологический анализ показал, что в исследуемой почве находится в основном почвенные бактерии *Bacillus megatherium*.
2. Мы испытали методику внесения комплексного удобрения в состав которого входит «Байкал» и «Агрикола».
3. Разработали и испытали действия биопрепаратов для подкормки растений:
 - в соотношении 1:1
 - в соотношении 1:10
 - в соотношении 10:1
4. Разработав технологию применения препаратов, мы выяснили наиболее оптимальное соотношение удобрений М-О (10:1), при поливе 3 раза в неделю.

Рекомендации:

1. Рекомендуем использовать минеральные удобрения «Байкал» и «Агрикола» для выращивания сельскохозяйственных овощных культур.
2. При использовании данных удобрений необходимо учитывать определенную концентрацию их в почве (10:1).
3. При посеве семян обязательно учитывать глубину заделки семян.
4. Учитывать режим полива растений и количество используемого раствора для оптимального урожая.
5. Самой оптимальной глубиной заделки семян моркови и петрушки является 20-30 мм.

Литература:

1. Медицинская микробиология / главные редакторы акад. РАМН В.И. Покровский, проф. О.К. Поздеев. – М.: ГЭОТАР Медицина, 1999. – 162 с.
2. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований. Под редакцией А.С. Лабинской, Л.П. Блинковой, А.С. Ещиной. – М.: Медицина, 2004.
3. Сбойчаков В.Б. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований/ В.Б. Сбойчаков.- СПб.: СпецЛит, 2007.-592с.
4. Федоров Р.В. Схемы бактериологических исследований. – М., 1995. - 47 с.

5. Физиология и количественный учет микроорганизмов. Сакович Г. С., Безматерных М. А. - ГОУ-ВПО УГТУ-УПИ, Екатеринбург, 2012.
6. <http://www.aquafilter.ru/water/article/article6.htm>
7. <http://smikro.ru/?cat=69> -Основы микробиологии и санитарии.
8. Руководство для самостоятельной работы студентов по санитарной микробиологии воды, почвы, лечебно-профилактических организаций. В.А. Громова и Ю.В. Захарова, Кемеровская государственная медицинская академия.
9. <http://www.mikrobiki.ru/mikrobiologiya/mikrobiologiya-i-biotehnologii/mikroflora-pochvy.html>
10. <http://boleznisada.ru/mikroflora-pochvy>

1 этап

**Подготовка почвы
к посеву семян**



Фото 1

**Подготовка
раствора удобрений
для полива**



Фото 2



фото 3

**Прорастание семян
и развитие
растений. Полив
растений.**



Фото 4



Фото 5



Фото 6

**Приготовление
суспензии почвы.**



Фото 7



фото 8

Посев на питательную среду.

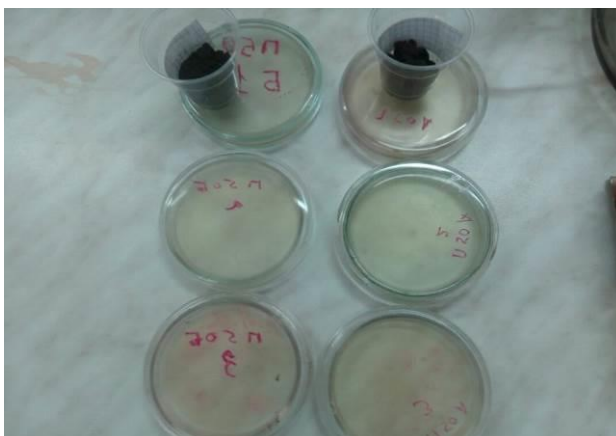


Фото 9

Фото 10

Помещение в термостат на 24 часа



Табл. 1
Количество образовавшихся колоний в почве при выращивание моркови.

Морковь	Байкал	Агрикола	Вода
50 мм	86 шт.	70 шт.	70 шт.
20-30 мм	97 шт.	16 шт.	102 шт.
10 мм	11 шт.	20 шт.	103 шт.

Табл. 2
Количество образовавшихся колоний в почве при выращивание петрушки.

Петрушка	Байкал	Агрикола	Вода
50 мм	17 шт.	17 шт.	65 шт.
20-30 мм	стерильно	стерильно	65 шт.
10 мм	стерильно	стерильно	стерильно

**Прокрашивание
и
микроскопировани
е, подсчет колоний**



Φοτο11



Φοτο 12



Φοτο 13

Колонии
обнаруженных
бактерий

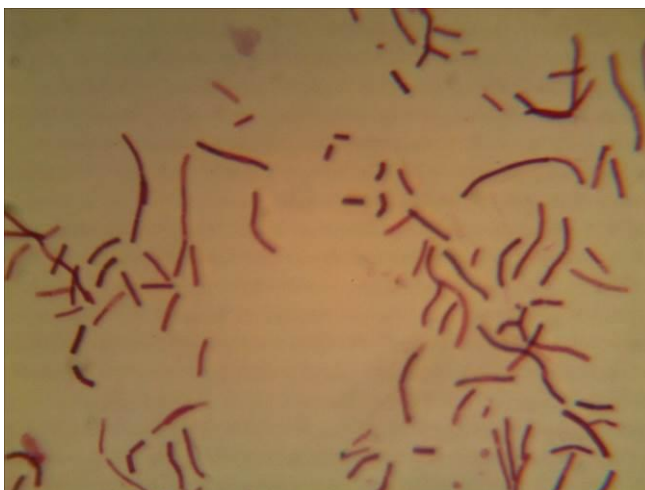


Фото 14

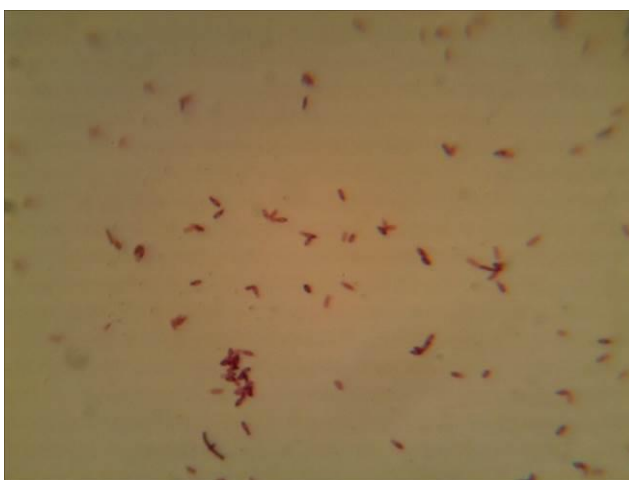


Фото 15



Фото 16



Фото 17

Внешний вид(форма, окраска и размер) колоний

Табл.3

Глубина заделки	разведение	байкал	агрикола	вода
10	1	Колоний не обнаружено (стерильно).	1.Гигантские виды бактерий, по форме снежинки. 2. размер: от 0,8 до 10 мм. Молочного цвета, непрозрачные, плоские глянцевые.	1.Пленка, прозрачная. 2. купола-образные, с приподнятым центром, желтый цвет. 3.Снежинки. Размер: 3,5 см, шероховатые, молочные.
	2	1.Размер: от 0,8 до 10 мм. Непрозрачные, плоские, глянцевые. 2. форма снежинок, 3-4 мм, шероховатые, молочного цвета, плоские, поупрозрачные. 3.1 мм, желтого оттенка, плоские, глянцевые, непрозрачные.	Колоний не обнаружено(стерильно).	1.размер: от 0,8 до 10 мм. Молочного цвета, непрозрачные, плоские глянцевые. 2. . дымка. Прозрачные края. Размер:2,7мм.округлые, с более темным центром, плоские, немного пушистые. 3.Снежинки. Размер: 3,5 см, шероховатые, молочные. 4. купола-образные, с приподнятым центром,

		<p>4. дымка, прозрачная, немного пушистые, от 2-7 мм, округлые, с более темным центром. Появились только в разведении 1/100.</p> <p>5. пленка, прозрачная колония.</p> <p>6. купола-образные, с приподнятым центром, желтого оттенка.</p>		желтый цвет.
	3	1. купола-образные, с приподнятым центром, желтого оттенка.	Колоний не обнаружено(стерильно).	<p>1. размер: от 0,8 до 10 мм. Молочного цвета, непрозрачные, плоские глянцевые.</p> <p>2. . дымка. Прозрачные края. Размер: 2,7 мм. округлые, с более темным центром, плоские, немного пушистые.</p> <p>3. Снежинки. Размер: 3,5 см, шероховатые, молочные.</p> <p>4. купола-образные, с приподнятым центром, желтый цвет.</p>
20-30	1	Сплошная, немного выделены купола-образные бактерии.	1. дымка. Прозрачные края. Размер: 2,7 мм. округлые, с более темным центром, плоские, немного пушистые.	Пленка, желтых много, но очень мелкие.
	2	Колоний не обнаружено (стерильно)	1. Снежинки. Размер: 3,5 см, шероховатые, молочные.	Пленка
	3	1. сплошная. Просматривается 1 вид бактерий: купола-	1. молочные, непрозрачные, глянцевые, от 0,8	1. размер: от 0,8 до 10 мм. Молочного цвета, непрозрачные, плоские

		образные, с приподнятым центром, форма округлая.	до 10 мм. 2. 3-4 мм в диаметре, шероховатые, полупрозрачные, в виде снежинок.	глянцевые. 2. . дымка. Прозрачные края. Размер: 2,7 мм. округлые, с более темным центром, плоские, немного пушистые. 3. Снежинки. Размер: 3,5 см, шероховатые, молочные. 4. купола-образные, с приподнятым центром, желтый цвет.
50	1	1. сплошная. Просматривается 1 вид бактерий: купола-образные, с приподнятым центром, форма округлая.	1. амебообразные, кремовые, шероховатые, 6 мм-10 мм	Пленка .
	2	Полностью образовалась пленка.	Пленка, колонии слились, отдельный вид: размер: от 0,8 до 10 мм. Молочного цвета, непрозрачные, плоские глянцевые	Пленка .
	3	Пленка, прозрачная колония.	Пленка, колонии слились, отдельный вид: размер: от 0,8 до 10 мм. Молочного цвета, непрозрачные, плоские глянцевые	1. размер: от 0,8 до 10 мм. Молочного цвета, непрозрачные, плоские глянцевые. 2. . дымка. Прозрачные края. Размер: 2,7 мм. округлые, с более темным центром, плоские, немного пушистые. 3. Снежинки. Размер: 3,5 см, шероховатые, молочные. 4. купола-образные, с приподнятым центром, желтый цвет.

2 этап.

Подготовка почвы к
посеву семян



Подготовка раствора
удобрений для
полива



Полив растений.
Прорастание семян.





Подсчет растений.



Создание нового
раствора удобрений.

