

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

**АДМИНИСТРАЦИИ ХВАЛЫНСКОГО**

**МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА**

**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**средняя общеобразовательная**

**школа № 3 г. Хвалынска Саратовской области**

**Исследовательская работа на тему**

**«Влияние химических веществ на рост и развитие растений».**

Работу выполнил:

Учащийся 7 «Б» класса

МОУ СОШ № 3 г. Хвалынска

Юцев Савелий

Руководитель:

Цыганова Лидия Николаевна

учитель биологии

МОУ СОШ № 3 г. Хвалынска

**Содержание:**

Введение

Глава I.Обзор литературы………………………………………………3

1.1 Растения в условиях загрязнения окружающей среды……………4

1.2 Влияние различных химических веществ на живые организмы….5

Глава II. Методика проведения эксперимента…………………………7

Глава III.Результаты собственных исследований……………………...9

Заключение………………………………………………………………10

Список литературы………………………………………………………13

**Введение**

**Обоснование выбора темы проекта и ее актуальность**

Жизнь каждого растения начинается с развития и роста его из семени при определенных условиях внешней среды. Основные условия – тепло, свет, воздух, вода, питание. Все эти факторы одинаково необходимы и выполняют определенные функции в жизни растений. Изменяя условия жизни, можно направленно изменять свойства и признаки растений. Не все условия оказывают положительное влияние на растения. Мне показалась интересной идея на экспериментах рассмотреть влияние некоторых факторов на рост и развитие двух видов растений – воздействие химических веществ.

Одним из наиболее опасных видов химического загрязнения природной среды является загрязнение металлами, к числу которых относятся железо, цинк, никель, свинец, медь и хром.

Перед тем, как попасть в организм человека тяжелые металлы проходят через ряд «инстанций». Элементы, попадая в воду рек, почву, попадают в растения, а при употреблении в пищу растительной продукции они удерживаются в органах человека и животных.

Однако люди не всегда осознают, насколько опасными могут быть овощи, выращенные на загрязненных территориях.

**Цель работы:** изучить влияние химических веществ на рост и развитие растений.

**Задачи**:

1. Изучить имеющуюся литературу по данному вопросу;
2. Познакомиться с доступными методиками для исследования влияния химических веществ на рост и развитие растений.
3. Сделать вывод о влиянии химических веществ на рост растений на основании собственных исследований (на примере лука репчатого и фасоли обыкновенной).

**Объект** **исследования:** лук репчатый, фасоль обыкновенная.

**Предмет исследования**: влияние химических веществ на растения.

**Место исследования:** кабинет биологии МОУ СОШ № 3 г. Хвалынска

**Гипотеза исследования**: некоторые химические вещества могут негативно влиять на рост и развитие растений.

**Методы, используемые для работы:**

* лабораторный опыт,
* наблюдение,
* работа с микроскопом,
* сравнение,
* анализ.

**Глава I. Обзор литературы**

**1.1. Растения в условиях химического загрязнения окружающей среды**

Растения играют важную роль в нашей жизни, участвуя в пищевых экологических цепочках, являясь производителями кислорода воздуха, выполняя средозащитные функции. Поэтому особенно важно знать, как реагируют растения на химическое загрязнение среды.

Роль растений в формировании экосистем особо важна при химическом загрязнении окружающей среды. Повышенное содержание в почве и воздухе химических веществ приводит к гибели растений, снижению фитомассы, прироста, продуктивности, сокращению сроков вегетации, изменениям количественного состава химических элементов растений, изменению видового состава, сокращению числа видов и др.

При повышенном содержании металлов и тяжелых металлов в почве и воздушном пространстве растения начинаю накапливать их в вегетативных и генеративных органах. Растения разных видов по-разному реагируют на увеличения токсических веществ. [1, стр.260]

В условиях токсического действия загрязнителей в растительных организмах протекают приспособительные реакции.

В условиях промышленного загрязнения воздуха древесным листопадным видам присуще сокращение срока жизни листьев и ускорение цикла сезонного развития [6, стр.56] Растения в большинстве случаев снижают продуктивность. У древесных растений это может выражаться в снижении прироста [4, стр.241]), уменьшении пыльцы, ухудшении ее свойств, а также в снижении плодоношения и качества семян [5, стр.120]. Тормозятся ростовые процессы, значительно изменяется развитие растений: сдвигается цветение, сокращается вегетационный период, происходит преждевременный листопад.

Под влиянием токсических газов листовая пластинка в большей или меньшей степени обезвоживается.

Негативное влияние тяжелых металлов на растительный покров можно рассматривать как в плане их фитотоксичности, так и в плане миграции этих элементов на более высокие трофические уровни экосистем.

**1.2. Влияние различных химических веществ на живые организмы**

Одним из наиболее опасных видов химического загрязнения природной среды является загрязнение тяжелыми металлами, к числу которых относятся железо, цинк, никель, свинец, медь и хром.

***Никель*** является одним из распространенных компонентов, постоянно присутствующих в природных водах. Присутствие никеля в воде обусловлено составом слоев, через которые проходит природная вода. В воды никель может попадать из почв, а также в результате разложения растительных и животных организмов, присутствующих в водоемах. В сине-зеленых водорослях обнаружено повышенное по сравнению с другими типами водорослей содержание никеля. Соединения никеля выносятся в водоемы со сточными водами цехов никелирования, заводов синтетического каучука, никелевых обогатительных фабрик. В речных незагрязненных, слабозагрязненных водах концентрация никеля колеблется обычно от 0,8 до 10 мкг/л, в загрязненных она составляет несколько десятков микрограммов в литре. Типичные симптомы повреждающего токсического действия никеля: хлороз, появление желтого окрашивания с последующим некрозом, остановка роста корней и появления молодых побегов или ростков, деформация частей растения, необычная пятнистость, в некоторых случаях – гибель всего растения.

Источником ***железа*** является пища и питьевая вода. Из желудочно-кишечного тракта всасывается до 20% поступившего железа. Организм взрослого человека содержит в среднем 4-5 г железа, из которых около 70% находится в составе гемоглобина, 5-10% в составе миоглобина, 20-25% в виде резервного железа и не более 5.1% в плазме крови. Некоторое количество железа находится во внутриклеточном составе различных органических соединений. Около 1% его входит в состав ряда дыхательных ферментов клеток и тканей. Железо является необходимым для жизнедеятельности элементом. Избыток железа в питании растений – такое же отрицательное явление, как и его недостаток. Чрезмерное содержание железа в почве усиливает негативное воздействие почвенной кислотности на растения. В дальнейшем ткани отмирают, листья опадают, побеги оголяются и гибнут. [2, стр.25]

Токсическое действие на растение оказывает и избыточное содержание в почве ***марганца***. Вредное влияние этого элемента усиливается на кислых (песчаных, супесчаных, торфяных), а также уплотненных или избыточно увлажненных почвах, содержащих мало подвижных соединений фосфора, кальция. Недостаток этих элемента усиливает поступление марганца в растение и его вредное воздействие на ткани. На картофеле это проявляется в виде коричневой пятнистости на стеблях и черешках листьев, стебли и черешки становятся водянистыми, ломкими. Ботва преждевременно засыхает. Параллельно с вредным влиянием марганца на растении могут проявляться также и признаки голодания от недостатка молибдена и магния, поступление которых в растение в этом случае резко ослабевает.[3,стр.63]

Содержание ***меди*** в земной коре составляет 4,7·10-3% по массе. Встречается в составе более 170 минералов, среди которых наиболее известны медный колчедан, или халькопирит .[8, стр. 36]

Недостаток меди приводит к пожелтению молодых листьев растений, они теряют упругость, а в жаркую погоду увядают; задерживается образование стеблей, семян и плодов. Медное голодание усиливается при обилии в почве азота, а также железа Fe (II), которое служит физиологическим [антагонистом](http://pandia.ru/text/category/antagonizm/) меди.[3, стр. 64]

В то же время в больших дозах медь токсична, особенно для грибов и бактерий. На протяжении более 200 лет садоводы всего мира применяют для борьбы с грибными и бактериальными болезнями растений бордоскую медь, которая содержит в себе основную сернокислую медь CuSO4·3Cu(OH)2. В отличие от медного купороса бордоская жидкость имеет нейтральную реакцию и не вызывает ожогов у растений. Избыток меди для высших растений выражается в замедлении роста и появлению бурых пятен на нижних старых листьях.

Для человека высокая концентрация меди ведет к разрушению печени. Определить избыток меди в организме можно по желтым и зеленым кольцам на радужной оболочке глаз.

***Цинк*** относится к числу элементов средней распространённости (8,3·10-3% от общей массы земной коры) В природе встречается в виде цинковой обманки ZnS, и некоторых других минералов.[8, стр. 38]

Растения, развивающиеся в условиях недостаточности цинка, бедны хлорофиллом; напротив, листья, богатые хлорофиллом, содержат максимальные количества цинка. [3, стр. 75]

Под влиянием цинка происходит увеличение содержания витамина С, каротина, углеводов и белков в ряде видов растений, цинк усиливает рост корневой системы и положительно сказывается на морозоустойчивости, а также жаро-, засухо - и солеустойчивости растений. Болезни недостаточности цинка распространены преимущественно среди плодовых деревьев; могут заболевать также хвойные растения и кукуруза.

Некоторые растения особенно отзывчивы на цинковые удобрения. При использовании минеральных удобрений, содержащих 20 кг сернокислого цинка на 1 га, наблюдается больший урожай зерна кукурузы, чем от применения любой удобрительной смеси без цинка. При этом кукуруза, больная «побелением верхушки», полностью выздоравливает - исчезает хлороз, появляются нормальные зеленые листья.

Избыток цинка ведет к язве желудка и ослаблению иммунной системе человека. В растениях избыток цинка приводит к недостатку меди.

***Свинец*** – его содержание в земной коре составляет 1,6-103%. Известно около 80 минералов, содержащих свинец.

Роль свинца в жизнедеятельности организмов изучена недостаточно. Известно, что он необходим для организмов в небольших количествах. Дефицит свинца понижает скорость роста животных, нарушает обмен железа, изменяет действие некоторых ферментов и концентрацию отдельных веществ в печени, связанных со статусом железа.

Свинец и его соединения, особенно органические, весьма токсичны. Соединения свинца влияют на синтез белка, (нарушает синтез гемоглобина) энергетический баланс клетки (дыхание) и ее генетический аппарат (вызывает мутации). Установлено, что свинец – один из элементов, присутствие которых в продуктах питания влияет на развитие кариеса.

Свинец снижает урожайность растений, подавляет процесс фотосинтеза, препятствует поступлению некоторых микроэлементов в организм. Внешние признаки: появление тёмно-зелёных листьев, скручивание старых листьев, чахлая листва.[2, стр.247]

Существуют многочисленные доказательства постепенного накопления свинца в растениях, тканях животных и человека в результате повседневного загрязнения окружающей среды свинцом. С пищей, водой, атмосферным воздухом человек ежесуточно поглощает до 100 мкг свинца. (Безопасным для человека считают суточное поступление 0,2 – 2 мг свинца.)

**Глава II. Методика проведения эксперимента**

**2.1 Результаты исследования**

Целью экспериментальной части исследования является обработка данных о влиянии солей металлов меди, железа и марганца на рост и развитие растений, а так же сравнение информации из используемой литературы с итоговыми результатами эксперимента. Для проведения исследования были выбраны: растение класса Однодольных, семейства Лилейных – Лук репчатый и представитель класса Двудольных, семейства Бобовых – Фасоль обыкновенная. Эти растения были выбраны в связи с их нетребовательностью к различным видам почв, а так же в связи с их живучестью. Лук и фасоль быстро растут и являются биоиндикаторами, что делает их самым удачным объектом для проведения опытов в короткие сроки.

В качестве химических веществ нами были выбраны соли железа, меди и марганца.

Выращивание растений производилось в марте 2022 года. Для эксперимента были использованы луковицы и пророщенные предварительно растения фасоли одинакового размера ,помещены в химические стаканы с водопроводной водой. Всего было взято 3 пробных образца, которые поливались водой, содержащей тяжелые металлы, и 1 контрольное растение, которое поливалось отстоявшейся водопроводной водой.

Для приготовления растворов солей металлов были взяты навески химических веществ объемом 1 мерная чайная ложка и растворены в отстоянной водопроводной воде.

В процессе эксперимента производилось регулярное наблюдение за изменениями, ежедневное измерение растений, фотосъёмка растений.

28.02.22

Произведена посадка 4 луковиц растений в воду для дальнейшего проращивания. Предварительно пророщенные для исследования растения фасоли были помещены в химические стаканы с налитой отстоянной водопроводной водой объемом 150 мл, стаканы пронумеровал.

Через каждые два дня по мере испарения растворов я подливал по 5-10 капель растворов солей.

№1- добавлял сульфат меди, №2- сульфат железа, №3 – перманганат калия, №4 – отстоянная водопроводная вода.

Полученные результаты я поместил в таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дата | Результаты наблюдений за растением Лук репчатый | Результаты наблюдений за растением Фасоль обыкновенная |
| 28.02 | Добавили по 5 капель растворов химических веществ | Добавили по 5 капель растворов химических веществ |
| 2.03 | №1-появились корешки длиной 2 мм  №2 -низ луковицы почернел, корешки-2мм.  №3-длина корешков 1мм  №4- длина корешков 0,5-1 см | №1-первые два листа у фасоли свернулись  №2- корешки сильно потемнели -  №3 - видимых изменений нет  №4-появился 3 лист |
| 4.03 | №1-появились корешки длиной 2 мм  №2-низ луковицы почернел, корешки-2-3мм, развиваются слабо  №3-длина корешков 2-3мм  №4- длина корешков 1-1,5 см, развиваются хорошо, крупные | №1-первые два листа у фасоли свернулись, 3маленький тоже, цвет листьев серый  №2-появился 4 лист  №3-корешки сильно потемнели, появляется 4 лист  №4-появился 4 лист |
| 5.03 | №1- корешки длиной 2 мм  №2-низ луковицы почернел, корешки-2-3мм, развиваются очень слабо  №3-длина корешков 3-5мм  №4- длина корешков 1-1,5 см , развиваются хорошо, крупные | №1-все листья у фасоли свернулись, цвет листьев серый  №2-края 3 листочка слегка пожелтели  №3-края листьев пожелтели, один листок опал  №4-появился 5 листок, листья крупные. Растение хорошо развивается |
| 9.03 | №1- корешки длиной 2 мм, начали темнеть  №2-низ луковицы почернел, корешки-2-3мм, развиваются очень медленно  №3-длина корешков 3-5мм  №4- длина корешков 1-1,7 см , развиваются хорошо, крупные | №1-все листья у фасоли свернулись, цвет листьев серый  №2-края 3 листочка пожелтели  №3-края листьев пожелтели, засыхает 2 лист  №4 - листья крупные. Растение хорошо развивается |
| 11.03 | №1- корешки длиной 2 мм, потемнели и уменьшились в размерах, низ луковицы тоже  №2-низ луковицы почернел, корешки исчезли  №3-длина корешков 3-5мм, корешки обуглились  №4- длина корешков 1-1,9 см , развиваются хорошо, крупные, появляется проросток зеленых листьев | №1-верхняя часть растения погибла  №2-края трех листьев желтые, появился маленький 4 листик  №3-края листьев пожелтели, один листок опал, засох 2 лист.  №4- листья еще более увеличились в размерах. Растение быстро развивается |
| 14.03 | №1- корешки потемнели и уменьшились в размерах, низ луковицы темный  №2-низ луковицы почернел, корешки исчезли  №3-длина корешков 3-5мм, корешки обуглились  №4- длина корешков 2 см, развиваются хорошо | №1-верхняя часть растения погибла  №2-края трех листьев желтые.  №3 - края листьев пожелтели, один листок опал, засох 2 лист.  №4 - появился 5 листок, листья еще более увеличились в размерах. Растение быстро развивается |
| 16.03 | №1- корешки потемнели и уменьшились в размерах, низ луковицы темный  №2-низ луковицы почернел, корешки исчезли  №3-длина корешков 3-5мм, корешки обуглились  №4- длина корешков 2-2,5 см , развиваются хорошо, крупные. | №1-растение погибло  №2- растение погибло  №3- растение погибло  №4- листья еще более увеличились в размерах. Растение крупное |

После наблюдения за развитием корневой системы, опытные образцы были препарированы, полученные срезы рассмотрены под микроскопом, и сделаны снимки.

**Глава III. Результаты собственных исследований и их анализ**

В ходе исследования я установил, что в пробах с добавлением сульфата железа и перманганата калия корневая система в течение двух недель исчезла. Самая мощная корневая система была в контрольном образце (4) без добавления химических веществ.

При рассматривании клеток лука под микроскопом были получены следующие результаты:

1) Контрольный образец (№4) имел ровные светлые клетки без признаков какой-либо деформации.

2) Клетки лука из опытного образца с добавлением сульфата железа (№2) имели ровную структуру, однако их цитоплазма была темно окрашена. Вероятно, это свидетельствует о накоплении железа в клетках лука.

3) Клетки лука из опытного образца с добавлением сульфата меди (№1) были деформированы, и их практически невозможно было рассмотреть. В связи с исчезновением корневой системы в данном образце, это свидетельствует о негативном влиянии этой соли на растения.

4) Клетки лука из опытного образца с добавлением перманганата калия (№3) приобрели синюю окраску. Корневая система также исчезла. Клетки имели ровную структуру.

Выводы:

1.Избыток сульфата железа окрашивает клетки в темный цвет и замедляет рост корневой системы.

2.Аналогично влияет перманганат калия.

3.Избыток сульфата меди разрушает клетки растения и прекращает его рост.

4. Избыток солей металлов привёл к гибели проростков фасоли.

**Заключение**

В результате работы было установлено, что некоторые химические вещества могут накапливаться в клетках растений и негативно влиять на их рост и развитие, таким образом, выдвинутая гипотеза подтвердилась.

**Список литературы**

1. Безель В.С., Жуйкова Т.В. Химическое загрязнение среды: вынос химических элементов надземной фитомассой травянистой растительности // Экология. – 2007. – № 4. – С. 259-267.
2. Добролюбский О.К. Микроэлементы и жизнь. – М., 1956.
3. Дробков А.А. Микроэлементы и естественные радиоактивные элементы в жизни растений и животных, - Научно-популярная серия, М.: АН СССР, 1958.
4. Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения. – Киев: Наукова думка, 1978. – 248 с.
5. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда. – М.: Наука, 1974. – 126 с.
6. Солярникова З.Н. Древесно-кустарниковые растения в условиях шинного производства // Интродукция и экспериментальная экология растений: Сб. статей. – Днепропетровск: Наука, 1985. – С. 55-62.
7. Филов В.А. Вредные химические вещества. Неорганические соединения I-IV групп. - М.: Химия, 1988.
8. Шапиро Я. С.  Биологическая химия,  М.- Издательский центр Вентана-Граф, 2010.
9. Школьник М.Я., Макарова Н.А. Микроэлементы в сельском хозяйстве. – М., 1957.













