***Тези науково-дослідницької роботи***

учня 8Б класу Криворізького Центрально-Міського ліцею

Коровіна Сергія Олександровича

на тему: «Дослідження впливу важких металів в умовах техногенного забруднення
на ріст і розвиток рослин»

Педагогічний керівний Бондаренко Наталія Олегівна, вчитель біології, хімії вищої категорії, «Вчитель-методист».

***Актуальність:*** Екологічна ситуація у м. Кривий Ріг утворилася під впливом тривалої інтенсивної діяльності підприємств гірничодобувної, металургійної, машинобудівної, хімічної промисловості, підприємств теплоенергетики і виробництва будматеріалів. У Криворізькому басейні розташовано 8 з 11 підприємств України з видобутку та переробки залізорудної сировини.

Як відомо, важкі метали є одними з основних хімічних забруднювачів навколишнього середовища. Важкі метали є мікроелементами, тобто містяться в мікроскопічних кількостях в рослинах. Вони знаходяться в різних кількостях у в ґрунтах, але за рахунок діяльності людини багато ґрунтів забруднюється великою кількістю тих чи інших металів. Далі рослини вбирають ці метали, які в великих кількості здебільшого є токсичними для них, як і для інших живих організмів. Але в визначених кількостях важкі метали є необхідними для росту і розвитку рослин.

Так як розвиток рослин, особливо на Криворіжжі, пов’язані з розчинами важких металів, дана тема є актуальною.

***Гіпотеза*** ***дослідження*** полягає в тому, що зміна концентрації розчинів важких металів впливає на темпи росту рослин. При цьому, при невеликих концентраціях важкі метали виступають в якості добрива. А потім, при досягненні певної концентрації по кожному окремому металу, рослина гине.

***Об’єкт дослідження:*** є вплив на розвиток рослин розчинів солей важких металів, зокрема Fe2(SO4)3 ***Предметом дослідження:*** проростки квасолі, кукурудзи, ячменю та пшениці.

***Мета даної роботи:*** довести, що розвиток рослин залежить від концентрації розчинів солей важких металів.

***Завдання дослідження:***

* Опрацювати літературу, що стосується впливу важких металів на розвиток рослин.
* Провести експериментальні дослідження щодо впливу важких металів на розвиток рослин в розчинах солей важких металів, зокрема Fe2(SO4)3 різних концентрацій та обчислити оптимальну концентрацію цих розчинів.
* Побудувати графіки залежності росту рослин від концентрації розчинів важких металів та зробити висновок про те, при яких концентраціях рослини мають найкращі показники росту зеленої маси.

***Методика дослідження:***

1. Вирощування пшениці, ячменю, кукурудзи та квасолі з поливом розчинами важких металів Для експериментального дослідження були взяті семена квасолі, кукурудзи, ячміню та пшениці. В якості розчину важких металів були обрані сульфат заліза– Fe2(SO4)3.Експеримент з розчином Fe2(SO4)3 проводився у два етапи: 1) Насіння пророщувалось з поливом розчином малих концентрацій, а саме – чистою водою, розчином 1%, розчином 3%, розчином 5% (рис.1) Схема розміщення стаканів з насінням при поливі розчинами малих концентрацій розміщена на презентації.

2***.***Розрахунок кількості Fe2(SO4)3 у воді для отримання потрібної концентрації розчину проводився наступним чином:

Розрахуємо процентний вміст води в кристалогідраті FeSO4\*7H2O:

$ω=\frac{M\_{води}}{M\_{кр}}$ (1)

Підставивши значення, отримаємо $ω=45\%.$ Тобто, вміст сульфату Феруму (ІІ) - 55%.

$Ω=\frac{0,55∙m}{400+m}∙100\%$, (2)

де - вміст солі у розчині у відсотках,

При перебуванні на повітрі залізний купорос окиснюється:



$m^{'}=\frac{mM'}{3M}$ (3)

де штриховані маси – маси Fe2(SO4)3.

$m$ – маса солі, розрахунки проводяться для 400 г розчинника.

Виражаємо $m$:

$m=\frac{400∙Ω}{55-Ω}$. (4)

2) Насіння пророщувалось з поливом розчином великих концентрацій, а саме – чистою водою, розчином 5%, розчином 10%, розчином 15%.

Пророщування насіння проводилося на південному вікні квартири. Температура в приміщенні була не нижче +20 С. Результати експерименту наведені в таблиці 1:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Концентрація розчину | Відсотки розчину | Квасоля | Кукурудза | Ячмінь | Пшениця |
| Мала концентрація розчину Fe2(SO4)3 | 0% | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 1% | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 3% | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5% | 3 | 3 | 4 | 4 |
| Велика концентрація розчину Fe2(SO4)3 | 0% | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5% | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 10% | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 15% | 0 | 0 | 0 | 0 |

де оцінка балів:

 5 - означає дуже добрі результати (рясні сходи, велика кількість зеленої маси, чудова зелена окраска сходів;

 4 - означає добрі результати (рясні сходи, нормальна кількість зеленої маси, зелена окраска сходів;

 3 - означає задовільні результати (рясні сходи, невелика кількість зеленої маси, якісна зелена окраска сходів;

 2 - означає негативні результати (слабі сходи, мала кількість зеленої маси, жовто-коричневе забарвлення сходів;

0 - означає незадовільні результати (відсутність сходів).

***Висновки:***В даній роботі було досліджено залежність темпів росту від концентрації розчинів солей важких металів, що слугували для поливу зернових та бобових рослин. Неорганічні сполуки (зокрема солі Fe2(SO4)3 ) були обрані як легкодоступні речовини. Гіпотеза полягала у тому, що зміна концентрації розчинів важких металів впливає на темпи росту рослин.

Під час експерименту використовувалися розчини Fe2(SO4)3 від 1% до 15% та Cu2(SO4)3 від 1% до 5%, виявлено їх оптимальні концентрації для найкращого розвитку квасолі, кукурудзи, ячменю та пшениці, які були обрані в якості дослідницьких. Отримано гістограми залежності росту рослин від концентрації розчинів Fe2(SO4)3  (розміщено на презентації). Полив чистою водою має не кращі показники розвитку рослин при дослідженні розчинів Fe2(SO4)3. Проте мала концентрація розчинів дозволяє отримати рясні сходи, велику кількість зеленої маси, чудову зелену окраску сходів. Це повністю узгоджується з гіпотезою про те, що зміна концентрації розчинів важких металів впливає на темпи росту рослин. При цьому, малі концентрації деяких важких металів виступають в якості добрива: при поливі водними розчинами Fe2(SO4)3 найкращі показники росту рослин виявлені при концентраціях від 1% до 3%, тобто в даних випадках вони виступають в якості добрива. Розчини Cu2(SO4)3 при найменших концентраціях пригноблюють розвиток рослин. Концентрація у воді Fe2(SO4)3,вища за 10% та розчину Cu2(SO4)3 вища за 4% фатальна для рослин.