

# Воздействия тяжелых металлов на биологические показатели растений



Выполнил: ученик 6А класса Токтарбаев Эрик ШЛ №66

Руководитель: учитель биологии ШЛ №66 Кантарбаева  
Г.А.

## **Цель исследования**

Изучить биологическую активность семян растений-биоиндикаторов при воздействии растворов солей тяжелых металлов в различных концентрациях.

## **Задачи исследования**

1. Изучить показатели биологической активности семян редиса при воздействии различных концентраций солей меди, цинка.
2. Определить показатели биологической активности семян овса при воздействии различных концентраций солей меди, цинка.
3. Оценить возможности использования семян овса и редиса в качестве растений биоиндикаторов при оценке воздействия растворов солей данных элементов.

## Комплексная шкала оценки биологического состояния растений-индикаторов

- 1 (-) Повреждающее действие отсутствует.  
Всхожесть семян достигает 90 - 100%, всходы дружные, проростки крепкие, ровные. Эти признаки характерны для контроля, с которым следует сравнивать опытные образцы.
- 2 (+) Слабое повреждающее действие.  
Всхожесть 60 - 90%. Проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные.
- 3 (++) Среднее повреждающее действие.  
Всхожесть 20 - 60%. Проростки по сравнению с контролем короче и тоньше. Некоторые проростки имеют уродства.
- 4 (+++) Сильное повреждающее действие.  
Всхожесть семян очень низкая (менее 20%). Проростки мелкие и уродливые.

**Объекты исследования:** семена **редьки посевной** (*Raphanus sativus*) и **овса обыкновенного** (*Avena sativa*).

### **Методика эксперимента**

семена проращивались в чашках Петри с фильтровальной бумагой в течение 14 дней

В чашки добавлялись 5 мл растворов солей следующих металлов:

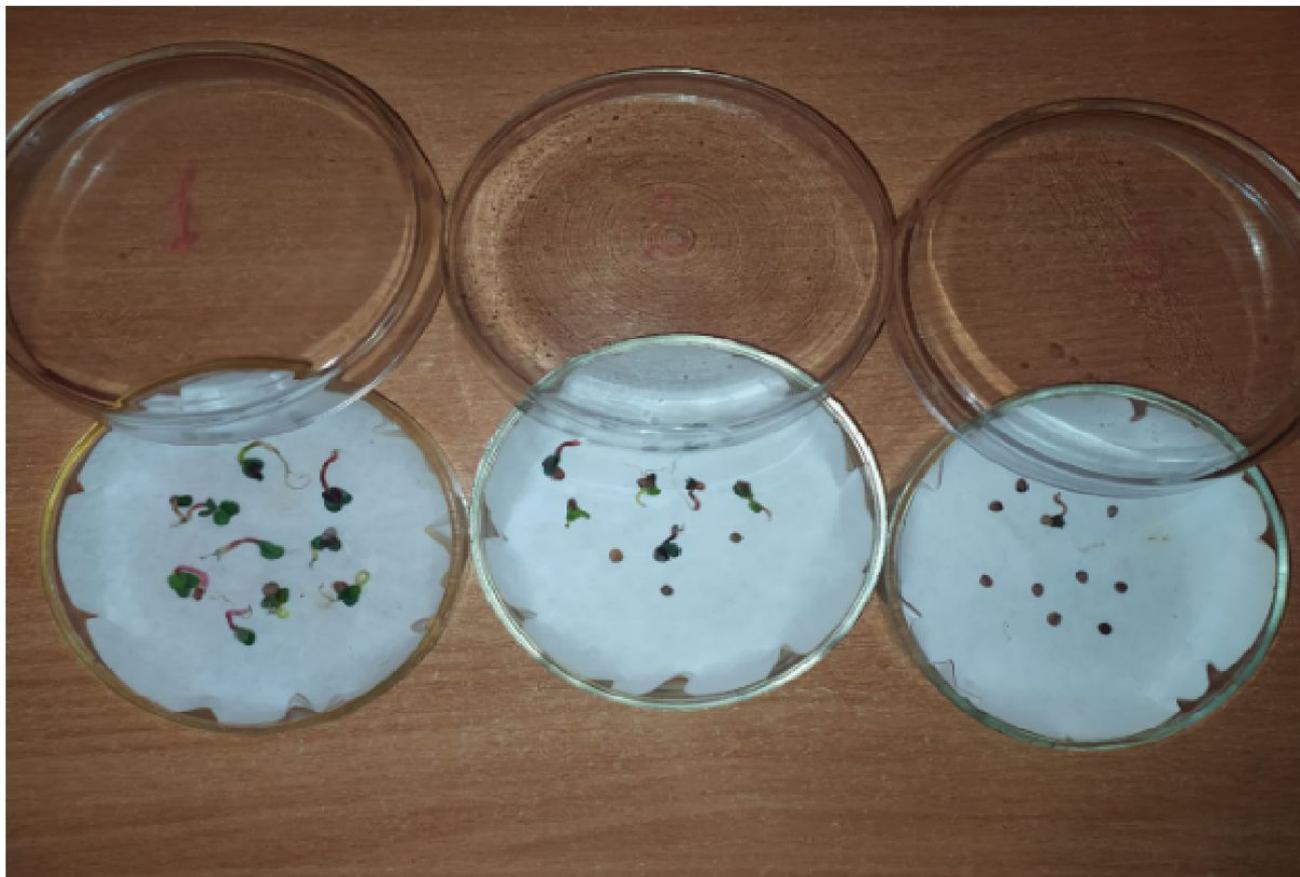
**хлорид меди  $\text{CuCl}_2$**

**сульфат цинка  $\text{ZnSO}_4$**

Методом последовательных разбавлений дистиллированной водой приготавливались растворы с концентрацией

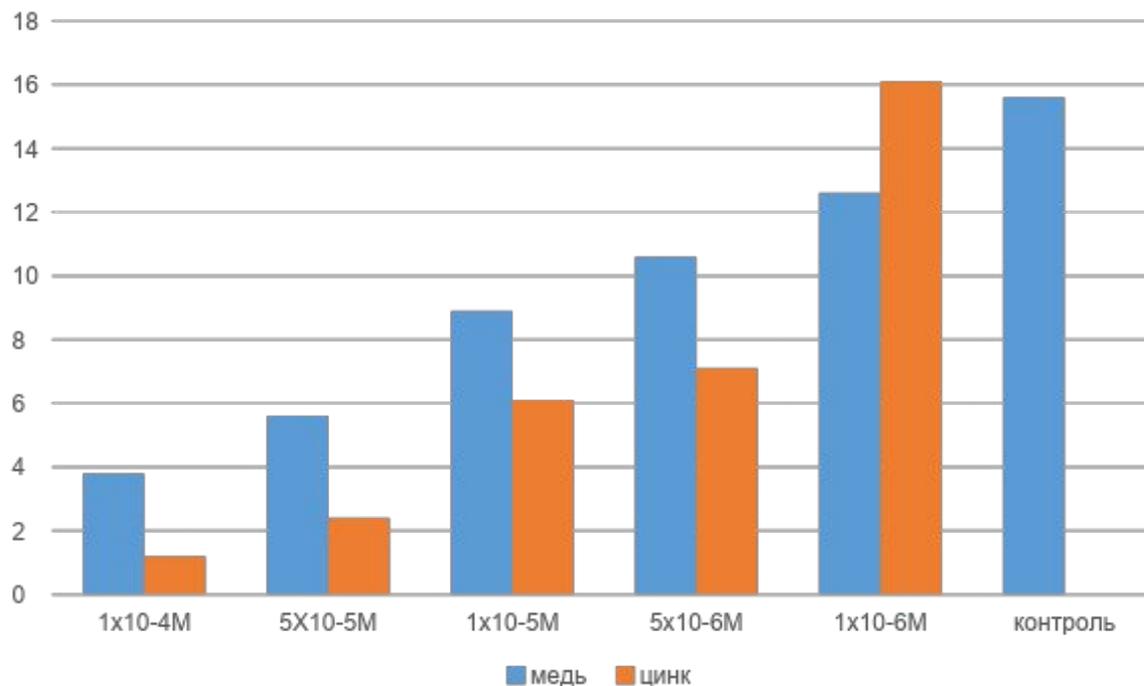
**$1 \times 10^{-4}$  М,  $5 \times 10^{-5}$  М,  $1 \times 10^{-5}$  М,  $5 \times 10^{-6}$  М,  $1 \times 10^{-6}$  М**

**Количество проросших семян редиса в растворах меди и цинка ( $1 \times 10^{-4}$  М) на 7 сутки после начала эксперимента**

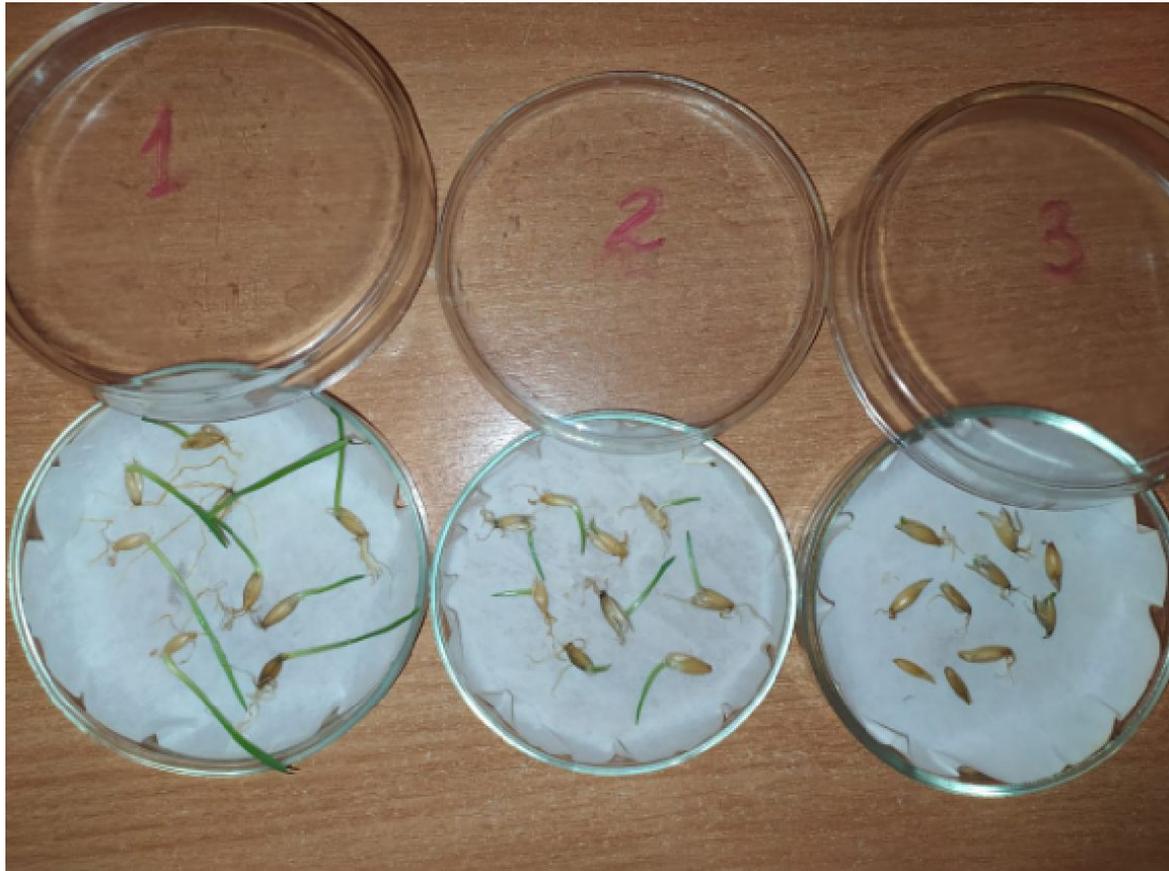


**контроль (1), медь (2), цинк (3)**

## Показатели прорастания семян редиса в растворах солей металлов различной концентрации (%)

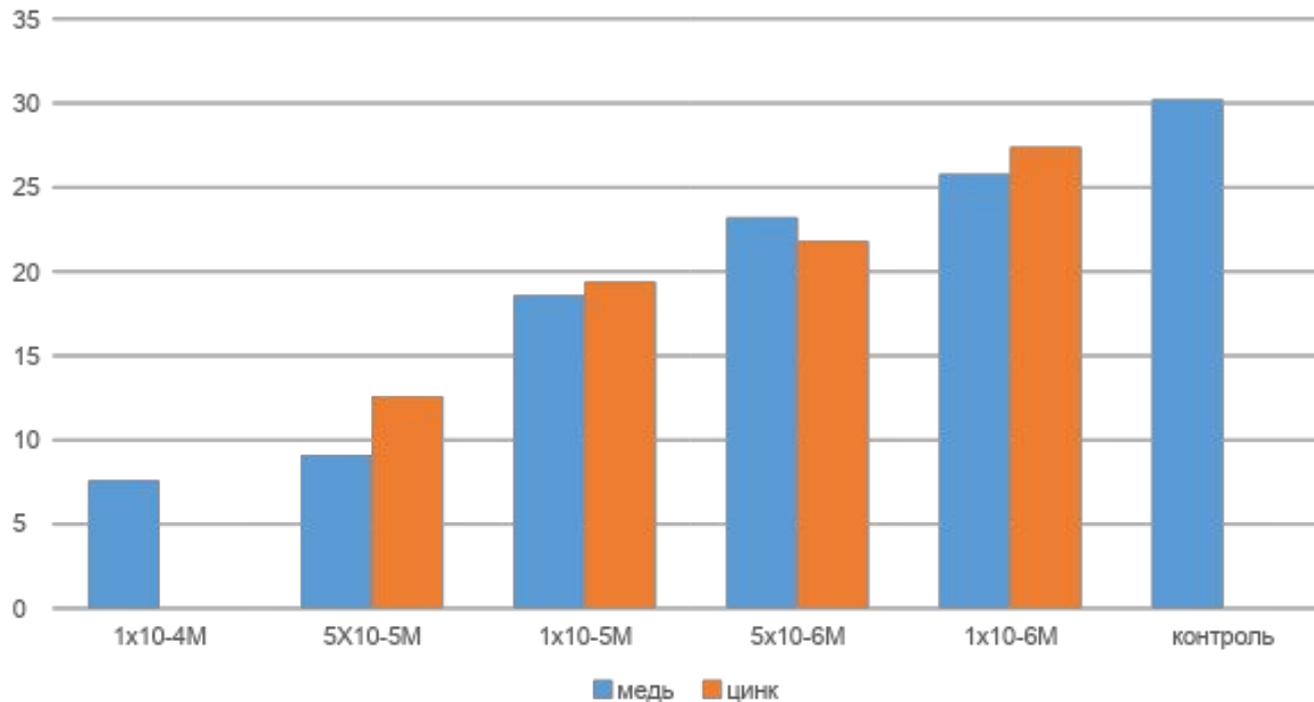


**Количество проросших семян овсы в растворах меди и цинка ( $1 \times 10^{-4}$  М) на 14 сутки после начала эксперимента**



**контроль (1), медь (2), цинк (3)**

## Процент прорастания семян овса при воздействии солей металлов на 7 день эксперимента (%)

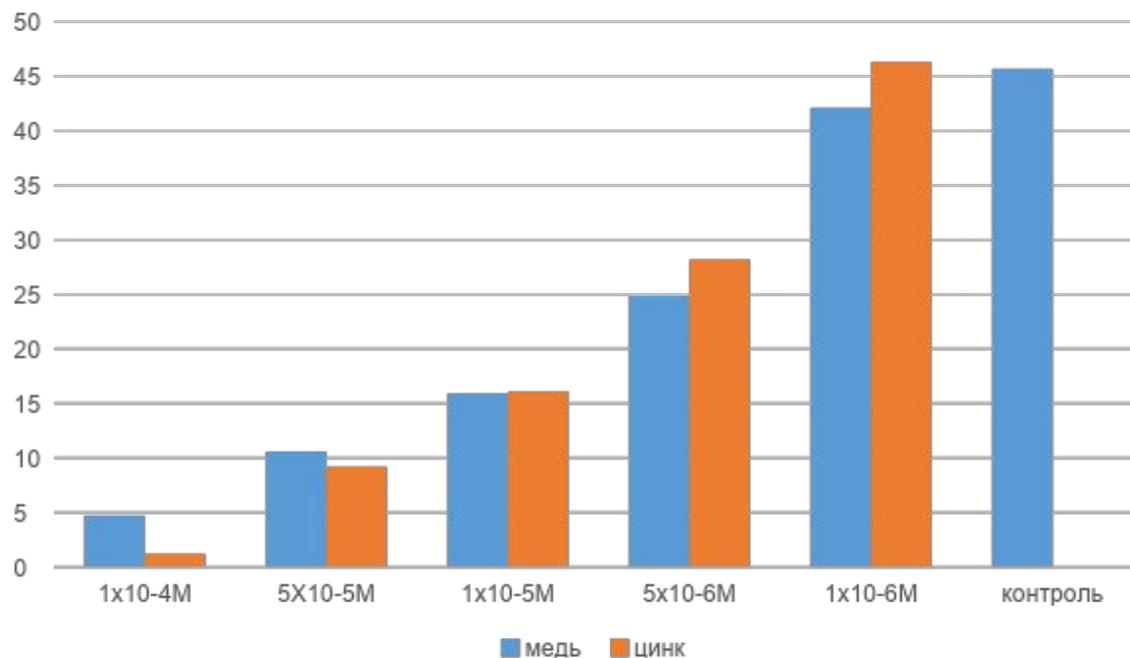


**Семена овса в растворах меди и цинка в концентрациях  $1 \times 10^{-6}$  М на 7 сутки после начала эксперимента**



**медь (A), цинк (B)**

# Показатели веса проростков овса при воздействии растворов солей металлов различной концентрации (%)



**Семена овса при воздействии раствора меди  
в концентрации  $1 \times 10^{-4}$  М в сравнении с контролем**



**раствор меди (А), контроль (В)**

## Семена редиса при воздействии растворов солей цинка различной концентрации



$1 \times 10^{-4}$  M (A),  $1 \times 10^{-5}$  M (B),  $1 \times 10^{-6}$  M (C)

## Выводы:

1. Выявлена высокая чувствительность семян овса и редиса к высоким концентрациям исследованных металлов. Отмечается сильная способность к повреждению семян овса солями меди, цинка, в концентрации  $1 \times 10^{-4}$  М
2. Семена редиса проявили большую устойчивость к воздействию высоких концентраций тяжелых металлов, по сравнению с семенами овса, о чем свидетельствует процент (98-100% для семян редиса, 96-98 % для семян овса) и скорость прорастания семян (1 неделя – семена редиса, 2 недели – семена овса).
3. Показатели биологической активности семян овса, подвергшихся воздействию солей тяжелых металлов, были выше аналогичных показателей семян редиса: длина корней редиса в растворах солей металлов была меньше на 18 – 23 %, вес проростков по сравнению с показателями семян овса был меньше в пределах 8,8 – 34,7 %
4. Рекомендуется применение семян редиса в качестве тест-объекта в условиях высокого уровня загрязненности почвенных и водных сред тяжелыми металлами.



**Спасибо за внимание!**