

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ СОЕДИНЕНИЙ СВИНЦА НА ЧЕРНОЗЕМ ВЫЩЕЛОЧЕННЫЙ

Кириенко Н.Н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

The research results on the assessment of the lead influence on the viability of the test - plants of the watercress and the white mustard in the doses from 1 to 5 and 10 MPC by the phyto-testing method are presented in the article.

Среди всех загрязнителей окружающей среды особое место занимают тяжелые металлы. Многие из них, даже в очень малых количествах, способны вызывать онкологические, иммунологические и другие заболевания. Особую опасность представляют соединения свинца.

Поэтому являются актуальными исследования по оценке воздействия свинца на агроэкосистемы, в частности на один из важнейших их элементов системы, – почву. В качестве одного из методов фитотестирования используется оценка жизнеспособности семян растений, так как семена наиболее чутко реагируют на специфические стрессовые факторы, к которым не успело адаптироваться растение во время экогенеза.

В задачу исследований входило: оценить методом фитотестирования воздействия свинца на жизнеспособность тест – растений кресс-салата и горчицы белой в дозах от 1 до 5 и 10 ПДК.

Расчет концентраций ТМ произведен согласно данным ПДК, приведенным гигиеническими нормативами (2006). Растения выращивались в вегетационных сосудах емкостью 1 кг, в искусственно созданных условиях (22-25⁰С, относительная влажность воздуха 60-70%). Для закладки опыта использовали почву пахотного слоя, взятую с полей СПК «Зыковский» Березовского района Красноярского края. Почва отнесена к чернозему выщелоченному тяжелосуглинистому. Ее агрохимическая характеристика приведена в монографии И.С. коротченко, Н.Н. Кириенко (2012). Свинец вносился в виде хорошо растворимой соли $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$ в концентрациях 1- 5 ПДК и 10 ПДК. В каждую емкость сеяли по 30 семян, повторность опыта четырехкратная. На 3-е сутки проращивания определяли энергию прорастания, а на 5-е – всхожесть семян (для кресс-салата) и на 6-е сутки для горчицы (ГОСТ 12038-84). Рост и развитие проростков оценивали одновременно с определением всхожести по следующим параметрам: длина калиоптиля, длина побега.

Установлено, что свинец оказал негативное воздействие на данные показатели семян кресс-салата.

При внесении солей в дозе 1 ПДК происходит снижение энергии прорастания на 3% (в 1,03 раза), в дозе 2 ПДК - на 8% (в 1,09 раза), в дозе 3 ПДК - на 13% (в 1,15 раза), в дозе 4 ПДК - на 17% (в 1,2 раза), в дозе 5 ПДК - на 23% (в 1,29 раза), в дозе 10 ПДК - на 46% (в 1,85 раза).

Энергия прорастания семян горчицы на почвах контроля (фон) так же выше, чем на почвах опыта (Фон+1ПДК Pb, Фон+2ПДК Pb, Фон+3ПДК Pb, Фон+4ПДК Pb, Фон+5ПДК Pb, Фон+10ПДК Pb). При внесении солей в дозе 1 ПДК происходит снижение энергии прорастания на 2% (в 1,02 раза), в дозе 2 ПДК - на 7% (в 1,07 раза), в дозе 3ПДК - на 10% (в 1,11 раза), в дозе 4ПДК-на 16% (в 1,19 раза), в дозе 5 ПДК - на 22% (в 1,28 раза), в дозе 10 ПДК – на 37% (в 1,58 раза).

Меньшая энергия прорастания семян, может быть обусловлена фитотоксичностью почв в опытных образцах, по сравнению с почвами контроля.

Выявлены отрицательные зависимости между содержанием тяжелого металла в почве лабораторно - вегетационного эксперимента и всхожести семян кресс-салата и горчицы, которые представлены прямыми линиями с высокой степенью достоверности ($R^2 = 0,98$).

Всхожесть семян кресс - салата на почвах контроля (фон) выше, чем на почвах опыта (Фон+1ПДК Pb, Фон+2ПДК Pb, Фон+3ПДК Pb, Фон+4ПДК Pb, Фон+5ПДК Pb, Фон +10 ПДК Pb). При внесении солей в дозе 1 ПДК происходит снижение энергии прорастания на 4% (в 1,04 раза), в дозе 2 ПДК - на 8% (в 1,08 раза), в дозе 3ПДК- на 15% (в 1,17 раза), в дозе 4ПДК-на 21% (в 1,26 раза), в дозе 5 ПДК- на 25% (в 1,33 раза), в дозе 10 ПДК – на 46% (в 1,96 раза).

Всхожесть семян горчицы на почвах контроля (фон) выше, чем на почвах опыта (Фон+1ПДК Pb, Фон+2ПДК Pb, Фон+3ПДК Pb, Фон+4ПДК Pb, Фон+5ПДК Pb, Фон +10ПДК Pb). При внесении солей в дозе 1 ПДК происходит снижение энергии прорастания на 3% (в 1,03 раза), в дозе 2 ПДК – на 8% (в 1,09 раза), в дозе 3ПДК - на 13% (в 1,15 раза), в дозе 4ПДК-на 18% (в 1,22 раза), в дозе 5 ПДК - на 20 % (в 1,25 раза), в дозе 10 ПДК – на 40% (в 1,66 раза).

Меньшая всхожесть семян, может быть обусловлена фитотоксичностью почвы в опытных образцах, по сравнению с почвой контроля. В целом горчица лучше переносит почвенное загрязнение тяжелыми металлами, чем кресс-салат, что проявляется в показателях энергии прорастания и всхожести семян.

Изучено влияние фитотоксичности почвы на параметры проростков. Длина проростков кресс - салата на почвах контроля (фон) больше, чем на почвах опыта (Фон+1ПДК Pb, Фон+2ПДК Pb, Фон+3ПДК Pb, Фон+4ПДК Pb, Фон+5ПДК Pb, Фон+10ПДК). При внесении солей в дозе 1 ПДК происходит снижение параметров на 4% (в 1,04 раза), в дозе 2 ПДК - на 7% (в 1,07 раза), в дозе 3ПДК - на 11% (в 1,12 раза), в дозе 4ПДК-на 15% (в 1,17 раза), в дозе 5 ПДК - на 21% (в 1,26 раза), в дозе 10 ПДК – на 41% (в 1,69 раза).

Длина главного корня кресс-салата на почвах контроля (фон) больше, чем на почвах опыта (Фон+1ПДК Pb, Фон+2ПДК Pb, Фон+3ПДК Pb, Фон+4ПДК Pb, Фон+5ПДК Pb, Фон+10 ПДК Pb). При внесении солей в дозе 1 ПДК происходит снижение параметров на 5% (в 1,05 раза), в дозе 2 ПДК - на 6% (в 1,06 раза), в дозе 3ПДК - на 13% (в 1,15 раза), в дозе 4ПДК-на 16% (в 1,19 раза), в дозе 5 ПДК - на 22% (в 1,28 раза), в дозе 10 ПДК – на 40% (в 1,66 раза).

Длина проростков горчицы на почвах контроля (фон) больше, чем на почвах опыта (Фон+1ПДК Pb, Фон+2ПДК Pb, Фон+3ПДК Pb, Фон+4ПДК Pb, Фон+5ПДК Pb). При внесении солей в дозе 1 ПДК происходит снижение параметров на 2% (в 1,02 раза), в дозе 2 ПДК - на 8% (в 1,09 раза), в дозе 3ПДК- на 10% (в 1,11раза), в дозе 4ПДК-на 14%(в 1,16 раза), в дозе 5 ПДК- на 20% (в 1,25 раза), в дозе 10 ПДК – на 36 % (в 1,35 раза).

Длина главного корня горчицы на почвах контроля (фон) больше, чем на почвах опыта (Фон+1ПДК Pb, Фон+2ПДК Pb, Фон+3ПДК Pb, Фон+4ПДК Pb, Фон+5ПДК Pb). При внесении солей в дозе 1 ПДК происходит снижение параметров на 3% (в 1,03 раза), в дозе 2 ПДК - на 6% (в 1,06 раза), в дозе 3ПДК- на 12% (в 1,14раза), в дозе 4ПДК-на 16%(в 1,19 раза), в дозе 5 ПДК- на 18% (в 1,22 раза), в дозе 10 ПДК – на 37% (в 1,59 раза).

В целом горчица лучше переносит почвенное загрязнение тяжелыми металлами, чем кресс-салат, что проявляется в морфометрических параметрах данных растений.

Литература

1. Коротченко, И.С. Детоксикация тяжелых металлов (Pb, Cd, Cu) в системе «почва-растение» в лесостепной зоне Красноярского края/ И.С. Коротченко, Н.Н. Кириенко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2012. – 250 с.