

Влияние загрязнения красноцветных грунтов тяжелыми металлами на результаты фитотестирования

Научный руководитель – Юрьевна Ия Григорьева

Пэн Ичжоу

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия

E-mail: 354151007pyz@gmail.com

Введение

В данной работе было оценено фитотоксическое воздействие тяжелых металлов (Cd, Pb и As) на масличный рапс и сорго в красноцветных грунтах.

Объекты и методы исследования

Для исследований были отобраны 16 обобщенных проб грунтов, все эти грунты, представляющие собой продукты выветривания красноцветных пород, были отобраны на территории сельскохозяйственных земель в западной части Сычуаньской впадины Китая. Физические и химические свойства всех образцов были изучены, образцы были разделены на две группы (высокая/низкая) в соответствии с содержанием карбоната кальция, и различные типы образцов были надлежащим образом перемешаны. Исходя из содержания тяжелых металлов в образцах, было установлено, что территория исследования может быть подвержена риску загрязнения Cd и As. Учитывая, что источником загрязняющих веществ могут быть пестициды и химические удобрения, а также атмосферные осадения автомобильных выхлопов, которые часто сопровождаются увеличением содержания Pb в почве, в качестве объектов исследования были взяты Cd, Pb и As. Для Cd, Pb и As были установлены пять ступеней концентрации (ppm) (Cd: 1, 2, 5, 10, 20, Pb: 100, 200, 500, 1000, 2000, As: 20, 50, 100, 200, 500.) Смешанные образцы сырья были загрязнены с помощью $Cd(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$, $Pb(NO_3)_2$ и Na_3AsO_3 , чтобы довести их до проектной концентрации. Два типа однородно смешанных сырых образцов использовались в качестве контрольной группы со следующими уровнями содержания каждого тяжелого металла (Элемент - Тип I/Тип II): Cr-39.03/78.74, Ni-23.54/40.82, Cu-13.22/33.44, Zn-43.58/96.62, As-13.45/16.99, Cd-0.30/0.35, Pb-10.77/23.18, Hg-0.016/0.026. (Анализ проведен и обработан Лубковой Т. Н. в лаборатории геохимии, кафедры геохимии, геологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова на оборудовании, приобретенном за счёт средств развития Московского университета)

В качестве тест-культур были выбраны сорго (*Sorghum bicolor*), которое является основной местной продовольственной культурой; и масличный рапс (*Brassica napus*), являющийся основной товарной культурой.

Краткое изложение результатов исследования

а. Масличный рапс гораздо более чувствителен, чем сорго, при одинаковой концентрации загрязнения.

б. Низкие концентрации (<20ppm) Cd оказывают незначительное влияние на масличный рапс и сорго. Влияние Pb на рост масличного рапса было стимулирующим, а затем ингибирующим (с увеличением концентрации), и не оказывало влияния на рост сорго. As высокотоксичен и при увеличении концентрации оказывал значительное ингибирующее действие на все экспериментальные культуры, причем этот устойчивый эффект был максимальным при концентрации 200 ppm.

в. Содержание карбоната кальция в грунте оказывает значительное влияние на эффективность воздействия тяжелых металлов на рост растений.

Иллюстрации

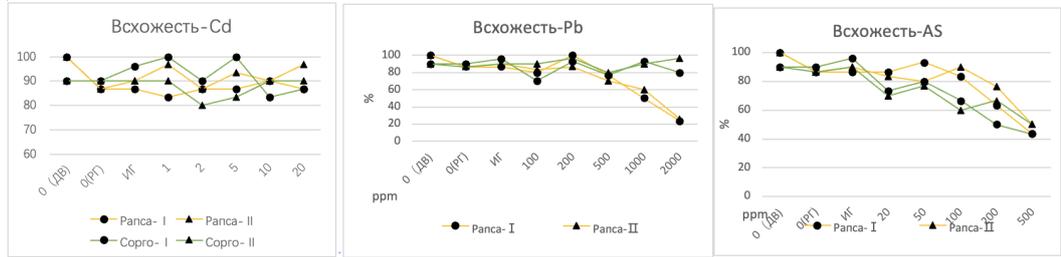


Рис. : 1. Выходимость семян масличного рапса (*Brassica N.*) и сорго (*Sorghum B.*) в грунте, загрязненном различными концентрациями Cd, Pb и As.

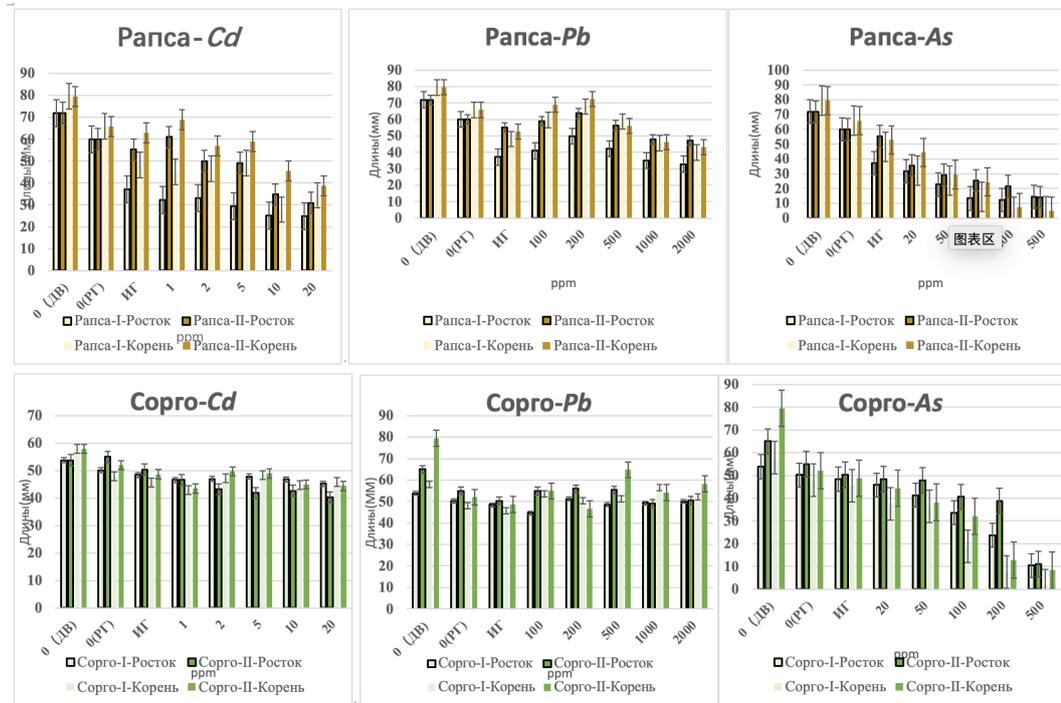


Рис. : 2. Рост корней и линий ростков семян масличного рапса (*Brassica N.*) и сорго (*Sorghum B.*) в грунте, загрязненном Cd, Pb и As в различных концентрациях.