

Литература

1. Бекешко В.А. Выявление источников устойчивости к фузариозным корневым гнилям узколистного люпина из коллекционного материала. // Тезисы докладов V съезда Белорусского общества генетики и селек-ции. Горки, 1986.т.1. С. 14.
2. Будевич Г.В. и др. Устойчивость селекционных образцов узколистного люпина к фузариозным болезням // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: Материалы III Международной научно-практической конференции: Мн., 2003. - С. 193.
3. Гешеле Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. Минск, 1978. - 209с.
4. Шедко Т.П. Таранухо Г.И., Создание и оценка исходного материала для селекции фузариозоустойчивых сортов узколистного люпина // Материалы Общего собрания Академии аграрных наук Республики Беларусь «Аграрная наука на рубеже XXI века». Минск, 2000.-С. 202-206.

УДК 631.41

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКИХ ДОЗ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРОСТКОВ РАСТЕНИЙ

Маглыш С.С., Третьякова Е.М.

УО «Гродненский государственный университет им. Я.Купалы»

Интенсификация сельскохозяйственной деятельности человека, увеличение антропогенного загрязнения атмосферы и поверхностных водоемов неизбежно сказываются на состоянии почвенного покрова, повышая его токсичность. Под токсичностью почвы понимается способность почвы подавлять рост и развитие высших растений и почвенной микробиоты. При этом наблюдается существенное изменение ферментативной активности почвы, степени прорастания семян, роста и развития проростков, а также их биологической продуктивности (1). Для оценки общей токсичности почвы, чаще всего, применяется метод биоиндикации. В качестве тест-объектов могут быть использованы различные растения, животные и микроорганизмы, чувствительные к воздействию токсикантов (2). При использовании растений в качестве биоиндикаторов одним из наиболее надежных показателей токсичности почвы, является степень подавления прорастания семян в почвенных образцах. Токсичными считаются те почвы, которые ингибируют прорастание семян на 30% и более по сравнению с контролем (1). Высокую чувствительность к изменению свойств почв, ее кислотности и содержания в ней загрязняющих веществ проявляют и морфометрические показатели проростков некоторых растений, а также их биологическая продуктивность. Представители сем. Brassicaceae (Крестоцветные) рекомендуются в качестве наиболее чувствительных биоиндикаторов при определении токсичности почв (3).

В связи с увеличением выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, а также из-за несоблюдения норм внесения минеральных удобрений содержание микроэлементов в почве изменяется, и концентрации некоторых из них могут значительно превышать предельно допустимые уровни, что может сказаться на токсичности почвы и, как следствие этого, на росте и продуктивности растений. С целью выяснения влияния высоких доз марганца, меди, кобальта, хрома и свинца в почве на ее токсичность и морфометрические показатели растений нами был проведен модельный опыт. В качестве тест-объекта использовались семена редиса, которые после суточного вымачивания в воде высевались в количестве 30 шт. на один образец исследуемой почвы массой 200 г. Предварительно была определена их всхожесть по методике, применяемой в контрольно-семенных лабораториях республики Беларусь. В качестве объекта исследования были взяты образцы суглинистой почвы с низким содержанием гумуса, типичные для нашего региона. Каждый из исследуемых микроэлементов (марганец, медь, кобальт, хром и свинец) отдельно вносили в 1-, 2-, 3- и 4-й опытные образцы почвы в виде водорастворимых солей в концентрациях, составляющих 0,5, 1,0, 2,0 и 5,0 ПДК, соответственно. В контрольный образец микроэлементы не вносились. Ежедневно отмечалось количество проросших семян. Через 10 дней после начала эксперимента проростки извлекали из почвы и проводили оценку их морфометрических показателей и общей объемной биомассы. Численное значение токсичности почвы оценивали по формуле:

$$T = 100 \cdot (N_{\text{ВСХ}} - N_{\text{ПР}}) / N_{\text{ВСХ}};$$

где $N_{\text{ВСХ}}$ – число семян, способных к прорастанию, с учетом их всхожести; $N_{\text{ПР}}$ – число проросших семян.

Результаты исследований показали, что наибольшее влияние на токсичность почвы из всех протестированных микроэлементов оказывают ионы свинца и хрома. Присутствие их в почве в концентрациях даже ниже 1,0 ПДК вызывало сильное угнетение прорастания семян редиса, а более высокие их концентрации практически полностью его подавляли, что приводило к резкому снижению общей объемной биомассы проростков при незначительном изменении их морфометрических показателей (табл. 1-3).

Наименьшим токсическим действием обладали ионы марганца. Они вызывали заметное подавление прорастания семян редиса только при концентрации, равной 5,0 ПДК, не оказывая влияния на морфометрические показатели и общую объемную биомассу проростков, за исключением стимулирования роста надземной части проростков при концентрации, равной 0,5 ПДК (табл. 1-3). Ионы меди и кобальта в мень-

шей степени подавляли прорастание семян редиса, чем ионы свинца и хрома: заметный эффект проявлялся при концентрациях, превышающих 1,0 ПДК (табл. 1). Однако при дальнейшем развитии проростков в присутствии ионов кобальта наблюдается достоверное усиление роста надземной части проростков и существенное увеличение их общей объемной биомассы при всех концентрациях, за исключением концентрации в 5,0 ПДК (табл. 2, 3).

Таблица 1. Токсичность почвы при содержании в ней различных доз микроэлементов.

Доза микроэлемента	Микроэлементы				
	марганец	медь	кобальт	хром	свинец
Токсичность почвы, % снижения прорастания семян					
0	0	0	0	0	9
0,5 ПДК	6,7	26,0	26,7	76,7	86,7
1,0 ПДК	20,0	56,6	50,0	93,3	90,0
2,0 ПДК	23,3	56,6	60,0	93,3	100,0
5,0 ПДК	56,7	63,3	66,7	93,3	100,0

Таблица 2. Морфометрические показатели проростков редиса при содержании в почве различных доз микроэлементов.

Доза микроэлемента	Микроэлементы				
	марганец	медь	кобальт	хром	свинец
Длина надземной части проростка редиса, см					
0	0,94 ± 0,03	0,94 ± 0,03	0,94 ± 0,03	0,94 ± 0,03	0,94 ± 0,03
0,5 ПДК	1,33 ± 0,04*	1,32 ± 0,03	2,89 ± 0,04*	0,85 ± 0,02	0,88 ± 0,03
1,0 ПДК	0,99 ± 0,02	1,09 ± 0,04	1,83 ± 0,03*	0,68 ± 0,03	0,76 ± 0,02
2,0 ПДК	0,94 ± 0,05	1,06 ± 0,02	1,40 ± 0,02*	0,51 ± 0,01	–
5,0 ПДК	0,88 ± 0,02	0,86 ± 0,03	1,37 ± 0,05	0,41 ± 0,01*	–
Длина корня проростка редиса, см					
0	1,28 ± 0,09	1,28 ± 0,09	1,28 ± 0,09	1,28 ± 0,09	1,28 ± 0,09
0,5 ПДК	1,54 ± 0,07	1,50 ± 0,07	1,89 ± 0,02*	1,97 ± 0,10*	1,02 ± 0,20
1,0 ПДК	1,31 ± 0,13	1,51 ± 0,04	1,61 ± 0,01	1,60 ± 0,15*	1,10 ± 0,09
2,0 ПДК	1,50 ± 0,05	1,50 ± 0,01	1,61 ± 0,02	1,10 ± 0,15	–
5,0 ПДК	1,35 ± 0,06	1,28 ± 0,04	1,46 ± 0,01	1,10 ± 0,07	–

Примечание: * – достоверное изменение показателя.

Таблица 3. Общая объемная биомасса проростков редиса при содержании в почве различных доз микроэлементов

Доза микроэлемента	Микроэлементы				
	марганец	медь	кобальт	хром	свинец
0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,5 ПДК	2,0	1,0	3,0	1,0	0,5
1,0 ПДК	1,2	1,1	2,0	0,3	0,1
2,0 ПДК	1,2	1,1	1,3	0,1	–
5,0 ПДК	1,0	0,9	1,0	0,1	–

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что все исследованные микроэлементы в высоких дозах (>1,0 ПДК)

повышают токсичность почвы, но в наибольшей степени этот эффект проявляется у хрома и меди, поэтому должен быть жесткий контроль над их поступлением в почву. Следует отметить, что ионы кобальта при концентрации 0,5 ПДК оказывают сильное стимулирующее действие на рост как надземной, так и подземной частей проростков редиса, приводя в результате этого к резкому увеличению их общей объемной биомассы (в 3 раза) при незначительном токсическом эффекте.

Литература

1. Кравнов С.П. Биохимия и агрохимия почвенных процессов. – Мн., 1980.
2. Биоиндикация загрязнения наземных экосистем. /Под ред. Р.Шуберта. – М.: Мир, 1988.
3. Практикум по экологии. /Алексеев С.В. и др., М., 1995.

Резюме

В результате проведенных исследований по изучению влияния высоких доз микроэлементов на токсичность почвы и морфометрические показатели растений установлено, что ионы свинца и хрома делают почву токсичной для растений сем. Brassicaceae (Крестоцветные) при концентрации 0,5 ПДК и выше, ионы меди и кобальта – при концентрации 1,0 ПДК и выше, а ионы марганца – при концентрации 5,0 ПДК. Ионы кобальта при концентрации 0,5 ПДК оказывают сильное стимулирующее действие на рост и развитие проростков редиса.

Ключевые слова: микроэлементы, токсичность почвы, морфометрические показатели растений. Таблиц 3. Библиографий 3.

Summary

Influence high doses of microcells on toxicity of ground and morphometric units of growing plants.

Maglysh S.S., Tretjakova E.M.

As a result of the carried out researches on studying influence high doses of microcells on toxicity of ground and morphometric units plants of Brassicaceae it is established, that ions of Pb and Cr do ground toxic at concentration 0,5 maximum concentration limits and is higher, ions of Cu and Co – at concentration 1,0 maximum concentration limits and is higher, and ions of Mn – at concentration 5,0 maximum concentration limits. Ions of Co at concentration 0,5 maximum concentration limits has stimulating an effect on growth and development of sprouts of a garden radish.

Key words: microcells, toxicity of ground, morphometric units of plants. Tables 3. Bibliographies 3.