

РХИ

Номер 8

ISSN 0002-1881

Август 2009



АГРОХИМИЯ

журналу **45** лет

<http://www.naukaran.ru>
<http://www.maik.ru>



“НАУКА”

СОДЕРЖАНИЕ

Номер 8, 2009

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Плодородие почв

Влияние систем удобрения и культур восьмипольного севооборота на запасы и состав соединений азота в орошаемой темно-каштановой почве Поволжья

В. Г. Бокарев

5

Удобрения

Влияние полного минерального удобрения на продуктивный потенциал гибридов кукурузы на черноземе выщелоченном

Р. В. Кравченко

15

Влияние минеральных удобрений на продуктивность и качество зерна гибридов кукурузы на различных почвах предгорной зоны Кабардино-Балкарии

И. А. Карова, М. А. Шаваев

19

Влияние систем удобрения на урожайность и качество зерна кукурузы на дерново-подзолистой почве

А. А. Дудук, А. В. Болондзь

23

Регуляторы роста растений

Влияние регулятора роста навруз на физиолого-биохимические показатели растений и урожайность хлопчатника

Ф. А. Мустаев, О. А. Власова, А. А. Умаров

30

Избирательное действие прометрина на фотосинтез и белковый обмен листьев хлопчатника и щирецы

Ш. У. Йулдошев, А. А. Умаров, О. Н. Вешкурова

35

Пестициды

Действие опиоида мет-энкефалина на ферментативные системы имаго колорадского жука

Н. М. Кутузова, Д. Д. Девятников, Е. Д. Сибирцева,

Е. А. Яныкина, И. А. Коваль, А. В. Фролова

39

Агроэкология

Подвижные соединения фосфора и калия в новообразованных почвах на рекультивированных отвалах апатитовой промышленности

В. Н. Переверзев, Н. М. Коробейникова, Л. А. Баскова

44

Экотоксикология

Влияние загрязнения Ba, Mn, Sb, Sn, Sr, V, W на фитотоксичность чернозема

С. И. Колесников, С. В. Пономарева, К. Ш. Казеев, В. Ф. Вальков

49

Экологический риск загрязнения юго-восточного района Азовского моря стойкими хлорорганическими соединениями <i>Р. В. Галиулин, Р. А. Галиулина</i>	54
Содержание тяжелых металлов в почвах типичного агроландшафта Орловской области и их накопление в зерне сельскохозяйственных культур <i>Е. А. Кузнецова</i>	60
Стронций в растениях Забайкалья <i>В. К. Кашин</i>	65

ОБЗОРЫ

Применение феромонов для защиты плодовых садов от вредных насекомых <i>Н. В. Вендило, В. А. Плетнев, К. В. Лебедева</i>	72
Свойства тяжелых металлов и металлоидов в почвах <i>Ю. Н. Водяницкий</i>	85

ЮБИЛЕИ

К 80-летию А.М. Алиева	95
------------------------	----

Сдано в набор 24.04.2009 г.	Подписано к печати 02.07.2009 г.	Формат бумаги 60 × 88 ¹ / ₈		
Цифровая печать	Усл. печ. л. 12.0	Усл. кр.-отт. 2.8 тыс.	Уч.-изд. л. 12.0	Бум. л. 6.0
	Тираж 222 экз.	Зак. 515		

Учредитель: Российская академия наук

Издатель: Академиздатцентр "Наука", 117997 Москва, Профсоюзная ул., 90
Оригинал-макет подготовлен МАИК "Наука/Интерпериодика"
Отпечатано в ППП "Типография "Наука", 121099 Москва, Шубинский пер., 6

УДК 632.122.1:631.445.4

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ Ва, Мп, Sb, Sn, Sr, V, W НА ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА*

© 2009 г. С. И. Колесников, С. В. Пономарева, К. Ш. Казеев, В. Ф. Вальков

*Южный федеральный университет, биолого-почвенный факультет**344006 Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105, Россия**E-mail: sk@bio.rsu.ru*

Поступила в редакцию 22.09.2008 г.

В зависимости от природы, концентрации в почве, формы химического соединения и срока экспозиции загрязнение тяжелыми металлами оказывало как угнетающий, так и стимулирующий эффект на прорастание семян и начальный рост проростков озимой пшеницы, больше угнетались процессы роста, меньше – прорастание семян. Хлориды бария и марганца негативно влияли на прорастание семян и начальный рост, оксиды – стимулировали эти процессы. Наблюдали обратную зависимость между концентрацией загрязнителя и величиной показателей роста растений. По степени фитотоксичности оксиды образовали ряд: $V > Ba = W = Mn$; хлориды: $Mn > Ba > Sr > Sn > Sb$. Установлена тенденция уменьшения фитотоксического действия с течением времени от момента загрязнения.

ВВЕДЕНИЕ

Экологические последствия загрязнения почвы многими тяжелыми металлами (ТМ), в частности Ва, Мп, Sb, Sn, Sr, V, W, по-прежнему изучены не достаточно [1]. В последнее время для оценки степени опасности химического загрязнения особое внимание уделяют методам биотестирования, которые имеют ряд преимуществ перед простым определением содержания загрязняющего вещества в окружающей среде [2–5]. Цель работы – исследование влияния загрязнения чернозема обыкновенного Ва, Мп, Sb, Sn, Sr, V, W на показатели его фитотоксичности.

Для этого исследовали изменения показателей прорастания семян и интенсивность начального роста растений озимой пшеницы в зависимости от природы загрязняющего вещества, содержания его в почве, формы химического соединения, срока от момента загрязнения. Определили возможность применения показателей прорастания и интенсивности начального роста растений озимой пшеницы в целях мониторинга и диагностики загрязнения почв исследованными элементами.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследовали чернозем обыкновенный южно-европейской фации, распространенный на Юге России. Для этих почв характерно образование и накопление насыщенного кальцием гумуса гуматного типа, миграция карбонатов с образованием карбо-

натного иллювиального горизонта, выщелачивание легкорастворимых солей, оглинивание. Мощность гумусовых горизонтов составляет 60–120 см и более. Содержание гумуса в пахотном горизонте в среднем около 4%. Высокое содержание карбонатов определяет нейтральные и слабощелочные условия. Тяжелый гранулометрический состав, преобладание в илистой фракции гидрослюд и смешаннослойных гидрослюдисто-монтмориллонитовых образований определяет высокую поглотительную способность. Черноземы обыкновенные характеризуются высокой биологической активностью и высоким плодородием [6].

Почву для модельных исследований отбирали из пахотного горизонта на территории опытно-полевого хозяйства ДонГАУ, пос. Персиановский, Ростовская обл.

Было исследовано загрязнение почвы ТМ 3-го класса опасности [7]: Мп, Ва, V, W, Sr, а также сурьмой Sb, относящейся ко 2-му классу опасности, и Sn, который не отнесен ГОСТом ни к одному из классов опасности, но часто встречается как загрязняющее вещество [7]. Другие элементы соответствующего ГОСТа были исследованы по аналогичной методике ранее [5, 8].

ТМ вносили в почву в форме оксидов (MnO_2 , ВаО, V_2O_5 , WO_3) и хлоридов ($MnCl_2$, $BaCl_2$, $SbCl_3$, $SnCl_2$, $SrCl_2$).

Исследованные оксиды ТМ (кроме ВаО) практически нерастворимы в воде. Из различных солей металлов использовали именно хлориды по той причине, что нет иного неорганического кислотного остатка (кроме нитрата), с которым все исследованные ТМ образовывали бы растворимые в воде соли. Внесение в почву ТМ с разными кислотными

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 07-04-00690-а, № 07-04-10132-к) и Федерального агентства по науке и инновациям (гранты Президента РФ № МД-3944.2005.4 и № МД-3155.2007.4).

пользовать только при высокой степени загрязнения почвы ТМ.

ВЫВОДЫ

1. В зависимости от природы, концентрации в почве, формы химического соединения и срока экспозиции исследованные тяжелые металлы могут оказывать как угнетающий, так и стимулирующий эффект на прорастание семян и начальный рост растений озимой пшеницы. Хлориды бария и марганца в большинстве случаев оказали значительное негативное воздействие на прорастание и начальный рост пшеницы, в то время как оксиды этих элементов вызвали стимуляцию показателей прорастания. По степени фитотоксичности оксиды ТМ образовали ряд: $V > Ba = W = Mn$; хлориды ТМ: $Mn > Ba > Sr > Sn > Sb$.

2. Показана прямая зависимость между концентрацией загрязняющего вещества в почве и степенью уменьшения исследуемых показателей. Стимуляция прорастания и начального роста с увеличением дозы металла всегда уменьшалась.

3. Зафиксирована тенденция некоторого снижения фитотоксического действия ТМ с течением времени от момента загрязнения.

4. Загрязнение ТМ в большей степени уменьшало показатели интенсивности начального роста, прорастание – в меньшей степени.

5. При проведении мониторинга, диагностики и нормирования загрязнения почв исследованными ТМ целесообразно использовать, в первую очередь, показатели длины корней и проростков. Показатели прорастания семян можно использовать только при высокой степени загрязнения почвы ТМ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Шеуджен А.Х.* Биогеохимия. Майкоп: ГУРИПП "Адыгея", 2003. 1028 с.
2. *Илющенко В.П.* Быстрое тестирование токсичности, основанное на определении респираторной активности сперматозоидов и (или) инфузорий // *Экология*. 1995. № 1. С. 63–67.
3. *Дятлов С.Е.* Роль и место биотестирования в комплексном мониторинге загрязнения морской среды // *Экология моря*. 2000. Вып. 51. С. 83–87.
4. *Багдасарян А.С.* Биотестирование почв техногенных зон городских территорий с использованием растительных организмов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 2005. 21 с.
5. *Колесников С.И., Казеев К.Ш., Вальков В.Ф.* Экологическое состояние и функции почв в условиях химического загрязнения. Ростов н/Д: Ростиздат, 2006. 385 с.
6. *Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И.* Почвы Юга России: генезис, география, классификация, использование и охрана. Ростов н/Д: Изд-во "Эверест", 2008. 270 с.
7. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.
8. *Вальков В.Ф., Колесников С.И., Казеев К.Ш.* Влияние загрязнения тяжелыми металлами на фитотоксичность чернозема // *Агробиология*. 1997. № 6. С. 50–55.
9. *Торшин С.П., Удельнова Т.М., Ягодин Б.А.* Микроэлементы, экология и здоровье человека // *Усп. совр. биологии*. Т. 109. Вып. 2. 1990. С. 279–292.
10. *Журбицкий З.И.* Теория и практика вегетационного метода. М.: Наука, 1968. 268 с.
11. *Бабьева М.А., Зенова Н.К.* Биология почв. М.: Изд-во МГУ, 1989. 336 с.
12. *Кабата-Пендиас А., Пендиас Х.* Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989. 439 с.

Effect of Contamination with Heavy Metals (Ba, Mn, Sb, Sn, Sr, V, and W) on the Phytotoxicity of Chernozem

S. I. Kolesnikov, S. V. Ponomareva, K. Sh. Kazeev, and V. F. Val'kov

*Faculty of Biology and Soil Science, Southern Federal University,
ul. Bol'shaya Sadovaya 105, Rostov-on-Don, 344006 Russia*

E-mail: sk@bio.rsu.ru

The contamination with heavy metals had either inhibiting or stimulating effect on seed germination and initial growth of winter wheat seedlings depending on the nature, concentration, and form of pollutant and the time of exposition; growth processes were more inhibited than seed germination. Barium and manganese chlorides negatively affected the germination of seeds and the initial growth of seedlings; oxides stimulated these processes. An inverse correlation was observed between the pollutant concentration and parameters of plant growth. By the degree of toxicity, oxides formed the sequence: $V > Ba = W = Mn$ and chlorides formed the sequence: $Mn > Ba > Sr > Sn > Sb$. A tendency was revealed toward a decrease in the phytotoxic effect with time.