N E W S
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES
ISSN 2224-526X
Volume 6, Number 36 (2016), 137 – 144

A. K. Mukhanbet[1], E. Saljnikov[2], A. T. Khusainov[3], A. M. Balgabayev[1]

[1]Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan,
[2]Institute of Soil Science, Belgrade, Serbia,
[3]Sh. Ualikhanov Kokshetau State University, Kokshetau, Kazakhstan.
E-mail: ainura_kgu@mail.ru

ENVIRONMENTAL SAFETY FOR CHERNOZEM SOIL FERTILIZED WITH PHOSPHOGYPSUM AND FLY ASH FOR SPRING WHEAT CULTIVATION IN NORTH KAZAKHSTAN

Abstract. Currently, year by year the industrial waste stockpiles increase, but at the same time its recycling is not more than 10-15% of the production. There are several methods of recycling of such waste as phosphogypsum and fly ash, using them in agriculture as fertilizer and ameliorator is one the perspective directions. The limiting factor of their widespread use in agriculture is the presence of heavy metals and radionuclides in them. This article presents data on the environmental safety of using phosphogypsum and ash for cultivation spring wheat on the chernozem soils of Northern Kazakhstan. According to the results of research, using phosphogypsum and fly ash does not impact negatively on the environment, the presence of heavy metals and radionuclides in the soil and grain do not exceed the maximum allowable concentrations.

Keywords: fly ash, phosphogypsum, heavy metals, radionuclides, maximum permissible concentration, environmental safety.

УДК 631. 452. 879:633. 11

А. Қ. Мұханбет[1], Э. Сальников[2], А. Т. Хусаинов[3], А. М. Балгабаев[1]

[1]Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан,
[2]Институт Почвоведения, Белград, Сербия,
[3]Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, Кокшетау, Казахстан

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ УДОБРЕНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ФОСФОГИПСОМ И ЗОЛОШЛАКАМИ НА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация. В настоящее время запасы отходы промышленности увеличиваются с каждым годом, в то время как утилизация их составляет не более 10-15% от их производства. Существует несколько способов утилизации таких отходов промышленности, как фосфогипса и золошлаков, среди которых одним из перспективных направлений является применение их в сельском хозяйстве в качестве удобрения и мелиорантов. Сдерживающим фактором их широкого применения является содержание тяжелых и радиоактивных элементов. В настоящей статье представлены данные об экологической безопасности использования фосфогипса и золошлаков под яровую пшеницу на черноземных почвах Северного Казахстана. Согласно результатам исследований, применение фосфогипса и золошлаков не оказывает негативного влияния на окружающую среду, содержание тяжелых металлов и радионуклидов в почве и зерне не превышает предельно допустимых концентраций.

Ключевые слова: золошлаки, фосфогипс, тяжелые металлы, радионуклиды, предельно допустимые концентрации, экологическая безопасность.

Введение. Накопление отходов промышленности представляет собой глобальную экологическую проблему. К числу отходов промышленности, производство которых растет с каждым годом, относятся золошлаки и фосфогипс.

Накопление золошлаков негативно влияет на окружающую среду, занимает огромные территории, из-за распыленности их тяжело транспортировать, легкие частицы с золоотвалов уносятся ветром, загрязняют близлежащие водоемы и земли и наносят вред здоровью местного населения путем проникновения в организм через дыхательную систему [1].

Годовое производство золошлаков и их утилизация сильно варьирует по странам. Ежегодное производство золошлаков в Китае составляет около 100 млн.тонн, США 75 млн.тонн, в Германии 40, в Великобритании и Канаде 15 и 6 млн.тонн соответственно Если утилизация золошлаков в странах Китае и США составляет 38,45 и 65% от годового производства, в Германии, Англии и Канаде утилизируют 85, 50 и 75% годового производства золошлаков [2].

Фосфогипс является побочным продуктом производства фосфорных удобрений [3]. Химический состав фосфогипса представлен CaO, сульфатами (такими как SO_3), SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, P_2O_5 и F, содержит и тяжелые металлы, такие как свинец, кадмий, хром, ртуть и селен [4] В мире используют только 15% от всего производства фосфогипса в основном, в строительной и сельскохозяйственной сферах. Остальные 85% утилизируют без всякой обработки и, разумеется, это наносит огромный вред окружающей среде, занимают огромные территории, загрязняя окружающую среду как химически так и радиационно.

Одним из перспективных направлений применения отходов промышленности является использование их в качестве удобрений или мелиорантов. Фосфогипс в сельском хозяйстве используют для улучшения почвенной структуры и повышения урожайности [5], понижения эррозии почвы и повышения содержания доступных S и P [6].

В свою очередь внесение золошлаков под различные сельскохозяйственные культуры не только способствует увеличению концентраций таких необходимых для растений элементов, как K, Na, Ca, и Mg, но и уменьшению содержания тяжелых металлов, таких как Mo, Se, Al [7]. Внесение золошлаков также способствует понижению содержания в тканях растений таких тяжелых металлов, как Cd, Cu, Cr; исследователи объясняют это улучшением реакции почвенной среды [8].

В Республике Казахстан ежегодный выход золы и золошлаковых смесей при сжигании углей составляет около 19 млн.тонн, а в золоотвалах к настоящему времени накоплено более 300 млн.тонн отходов, объем их использования в нашей стране не превышает 10%. [9]. Только в Акмолинской области в результате работы ТЭС и котельных в 2011 году по данным Управления природных ресурсов и регулирования природопользования образовался 599, 372 тыс. тонн золошаков, что составляет 29% от общего объема образования в Северном Казахстане (202 457,6 тыс тонн) [10]. В общем, по Северному Казахстану, по данным Управлений природных ресурсов и регулирования природопользования Акмолинской, Костанайской, Павлодарской и Северо-Казахстанской областей, образовалось 202,5 млн. тонн золошлаковых отходов, объем образования фосфогипса только в г. Степногорске составляет 9 млн. тонн [11].

Таким образом, в стране давно стоит острый вопрос утилизации накопленных запасов золошлаков и фосфогипса. Однако, несмотря на вышеуказанные многочисленные исследования, доказывающие возможности и перспективы использования фосфогипса и золошлаков в сельском хозяйстве [5-8], информации о исследованиях по изучению фосфогипса и золошлаков в Северном Казахстане очень мало. Также необходимо учитывать тот факт, что ряд зарубежных ученых предупреждают об опасности применения фосфогипса из-за содержания токсичных металлов и радионуклидов, которые в результате выщелочивания могут загрязнить и почву и растения [12,13]. Кроме этого, исследования Пэйджа показывают, что применение золошлаков повышает содержание бора, который в свою очередь тормозит микробиологическую деятельность [14].

Таким образом, для использования фосфогипса и золошлаков в качестве удобрений необходимы тщательные исследования о экологической безопасности применения данных отходов промышленности в почвенно-климатических условиях Северного Казахстана. Исходя из этого, нами были проведены полевые опыты и лабораторные исследования для изучения применения золошлаков и фосфогипса в качестве удобрений на черноземных почвах. Результаты влияния на экологическую безопасность данных отходов промышленности представлены в данной статье.