

Heavy Metals Content of Commercial Inorganic Fertilizers Used in the Kingdom of Saudi Arabia

A.S. Modaihsh*, M.S. Al-Swailem and M.O. Mahjoub

Soil Science Department, King Saud University,
P.O. Box 2460, Riyadh 11451, Kingdom of Saudi Arabia

محتوى الأسمدة المعدنية المستخدمة في المملكة العربية السعودية من العناصر الثقيلة

عبدالله المديهي ومحمد السويلم و محمد محجوب

خلاصة: زاد الاهتمام في الآونة الأخيرة بالعناصر الثقيلة السامة، والتي يمكن أن تدخل السلسلة الغذائية للإنسان. و تعتبر الأسمدة المعدنية أحد المصادر التي يمكن أن تسهم في إضافة تلك العناصر إلى البيئة. تم تحليل 74 عينة من الأسمدة المعدنية التي يجري تسويقها واستخدامها في المملكة العربية السعودية لتقدير محتواها من العناصر الثقيلة. تمثل هذه الأسمدة أربع مجاميع رئيسية هي: الأسمدة الفوسفاتية (20 عينة)، الأسمدة السائلة (11 عينة)، الأسمدة الذائبة في الماء متعددة العناصر (31 عينة) و الأسمدة الصلبة متعددة العناصر (12 عينة). تبين أن تركيز العناصر الثقيلة في الأسمدة يعتمد أساساً على نوع السماد والعنصر الثقيل، وأظهرت النتائج أن تركيز عنصر الكروم Cr في الأسمدة كان هو الأعلى بينما كان تركيز الكوبالت Co هو الأدنى. أوضحت النتائج أن تركيز الكاديوم في الأسمدة المختلفة كان يتراوح ما بين أقل من 1 إلى 36.8 ملجم/كجم وكانت قيم الوسط له 33.2 و 9.5 و 2.9 ملجم/كجم للأسمدة الفوسفاتية والأسمدة السائلة والأسمدة الصلبة والأسمدة الذائبة على التوالي. كان الوسط لقيم الرصاص والنيكل والكوبالت والكروم في الأسمدة الفوسفاتية هو 14.3 و 72.1 و 11.8 و 249.3 ملجم/كجم على التوالي. بينما كانت قيم الوسط لتلك العناصر في الأسمدة السائلة 9.9 و 15.6 و 11.2 و 64.0 ملجم/كجم وفي الأسمدة الصلبة 43.0 و 12.5 و 170.7 ملجم/كجم. بينت النتائج إن قيمة الوسط في الأسمدة الذائبة 9.8 ملجم/كجم بالنسبة للرصاص، و 5.6 ملجم/كجم للكوبالت و 7.4 ملجم/كجم للنيكل. أظهرت النتائج أن تركيز العناصر الثقيلة الأربعة تحت الدراسة كان أدنى من الحد الأعلى (100 ملجم/كجم للكاديوم و 100 ملجم/كجم للكروم و 50 ملجم/كجم للنيكل) المسموح به لتلك الأسمدة، وفي حدود الكميات المسجلة عالمياً. وقد وجد أن إضافة 80 كجم فوسفور إلى الهكتار سنوياً يمكن أن تضيف 13 جرام كاديوم للهكتار.

ABSTRACT: In recent years much concern has been given to toxic heavy metals which enter the human food chain. Application of inorganic fertilizers is considered one of the potential routes of such entry. In this work 74 samples of commercial fertilizers marketed in the Kingdom of Saudi Arabia were analyzed for their heavy metal concentrations. Fertilizer samples included 20 samples of phosphatic fertilizers [monoammonium phosphate (MAP), diammonium phosphate (DAP) and triple superphosphate (TSP)], 11 samples of liquid fertilizers, 31 samples of water-soluble multiple nutrient fertilizers (WSMF) and 12 samples of solid multiple nutrient fertilizers (SMNF). Concentrations of heavy metals varied according to the type of fertilizer and the tested metal; Cr levels were the highest and Co was the lowest. Results revealed that Cd ranged from < 1 to 36.8 mg.kg⁻¹, with a median of 33.2 mg.kg⁻¹ for the phosphatic fertilizers, 9.5 mg.kg⁻¹ for the liquid fertilizers, 19.7 for the SMNF, and 2.9 mg.kg⁻¹ for the WSMF. The median values of Pb, Ni, Co and Cr in the phosphatic fertilizers were 14.3, 72.1, 11.8 and 249.3 mg.kg⁻¹, respectively. However, the corresponding median values of these elements, in the liquid fertilizers, were 9.9, 15.6, 11.2 and 64.0 mg.kg⁻¹ and 15.3, 43.0, 12.5 and 170.7 mg.kg⁻¹ in the SMNF. The median contents of three heavy metals in the WSMF samples were 9.8 mg.kg⁻¹ for Pb, 5.6 mg.kg⁻¹ for Co, and 7.4 mg.kg⁻¹ for Ni. The Cd, Co, Cr and Ni concentrations were lower than the tolerance limits for heavy metal addition (Cd 100 mg.kg⁻¹, Cr, 100 mg.kg⁻¹ and Ni, 50 mg.kg⁻¹), and they were in a range similar to those found internationally. It is estimated that the application of an average dose of 80 kg P ha⁻¹ annually in Saudi Arabia, contributes 13 g of Cd ha⁻¹ to the soil.

Keywords: inorganic fertilizer, toxic heavy metals, Saudi Arabia.

Increased concern about the contamination of soil and water resources with heavy metals has been shown in recent years. Adverse health effects consequent upon consumption of contaminated feeds have also

received much attention (Singh, 1991; 1994). Heavy metals occur naturally in all soils in minute quantities, but can accumulate in agricultural soils from various sources, such as fertilizers, organic supplements,