

EFFECT OF SOIL POLLUTION WITH HEAVY METALS ON IONIC RATIOS IN OATS (*AVENA SATIVA* L.)

Mirosław Wyszowski

Chair of Environmental Chemistry, University of Warmia and Mazury in Olsztyn

Abstract

The objective of the study has been to determine the effect of cadmium, chromium, mercury, zinc, nickel, copper and lead on ionic ratios in aerial parts of oats. The actual effect produced by these heavy metals on ionic ratios in oats depended on the type of metal. Soil contamination with zinc and cadmium broadened the Ca:Mg and K:Na ratios but narrowed the ratios K:Ca and K:(Ca+Mg). Moreover, cadmium broadened the ratio between Ca and P, in contrast to the ratio K:Mg. Copper caused the narrowing of all the ionic ratios examined in oats except Ca:P and Ca:Mg. On the other hand, chromium (III) produced a reverse effect as it broadened the ionic ratios between K:Na, K:Ca, K:Mg and K:(Ca+Mg). Chromium (IV) and copper acted likewise, although the highest rates of these metals would typically produce a negative effect. They both narrowed the Ca:P ratio. Soil pollution with nickel made the K:Ca, K:Mg and K:(Ca+Mg) ratios in oats broader. In addition, the lowest nickel rate (200 mg Ni · kg⁻¹ of soil) also broadened the Ca:P and Ca:Mg ratios, whereas the dose of this metal being twice as high as the above caused the narrowing of these ionic ratios. Nickel also narrowed the ratio between K and Na. Lead, in turn, broadened all the tested ionic ratios except K:Ca. The ionic ratios were significantly correlated with the content and uptake of microelements by oats and partly with the plant yields.

Key words: cadmium, chromium, mercury, zinc, nickel, copper, lead, oats, ionic ratios

WPLYW ZANIECZYSZCZENIA GLEBY METALAMI CIĘŻKIMI NA RELACJE JONOWE W OWSIE (*AVENA SATIVA* L.)

Abstrakt

Celem badań było określenie wpływu kadmu, chromu, rtęci, cynku, niklu, miedzi i ołowiu na relacje jonowe w częściach nadziemnych owsa. Oddziaływanie metali ciężkich na relacje jonowe w owsie były uzależnione od rodzaju metalu. Zanieczyszczenie gleby cynkiem i kadmem spowodowało rozszerzenie stosunku Ca:Mg i K:Na oraz zawężenie relacji K:Ca i K:(Ca+Mg). Ponadto kadm rozszerzył iloraz Ca:P, w odróżnieniu od K:Mg. Miedź wywołała zawężenie wszystkich badanych stosunków w owsie, z wyjątkiem Ca:P i Ca:Mg. Natomiast chrom (III) działał odwrotnie rozszerzając relacje jonowe K:Na, K:Ca, K:Mg i K:(Ca+Mg). Podobnie działały chrom (VI) i rtęć, jakkolwiek najwyższe ich dawki na ogół wpływały ujemnie. Ponadto zawężyły one także stosunek Ca:P. Zanieczyszczenie gleby niklem spowodowało rozszerzenie stosunków K:Ca, K:Mg i K:(Ca+Mg) w owsie i w pierwszej dawce (200 mg Ni · kg⁻¹ gleby) także Ca:P i Ca:Mg, podczas gdy dawka dwukrotnie wyższa je zawężyła. Nikiel wywołał także zawężenie ilorazu K:Na. Ołów natomiast rozszerzył wszystkie analizowane relacje jonowe, z wyjątkiem K:Ca. Stosunki jonowe były istotnie skorelowane z zawartością i pobraniem makroelementów przez owies oraz częściowo z plonem roślin.

Słowa kluczowe: kadm, chrom, rtęć, cynk, nikiel, miedź, ołów, owies, stosunki jonowe