

Fracje wybranych pierwiastków śladowych w glebach płoziemnych występujących w otulinie Magurskiego Parku Narodowego

Janina Kaniuczak¹, Edmund Hajduk¹, Małgorzata Szostek¹, Adam Szewczyk²

¹ Katedra Gleboznawstwa, Chemii Środowiska i Hydrologii, Uniwersytet Rzeszowski,
Zelwerowicza 8B, 35-601 Rzeszów

² Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Krakowie, Oddział Gorlice, 38-
100 Gorlice, Ropica Polska 325

jkaniucz@ur.edu.pl

Słowa kluczowe: metale śladowe, frakcjonowanie pierwiastków, zanieczyszczenie gleb, właściwości gleb górskich

Magurski Park Narodowy (MPN) leży w środkowej części Beskidu Niskiego o najbardziej typowym dla tego pasma krajobrazie gór niskich i średnich. Najbardziej charakterystyczną cechą gleb górskich jest płytki profil glebowy i duży udział okruchów skalnych. Otuliny obszarów chronionych pełnią ważną funkcję w ochronie przyrody i krajobrazu. Pokrywa glebowa MPN i otuliny nawiązuje z jednej strony do właściwości skał fliszowych, z drugiej - do rozwoju pokryw wietrzeniowo-stokowych. Jesienią 2013 roku wykonano 8 odkrywek terenowych i z poszczególnych poziomów genetycznych odsłoniętych profili pobrano próbki gleb do analiz laboratoryjnych. Gleby z analizowanych odkrywek zakwalifikowano do 3 rzędów (wg SGP5): gleb brunatnoziemnych, płoziemnych w 2 typach (typowe i zaciekowe) oraz słabo ukształtowanych (rankery). Celem pracy było określenie zróżnicowania zawartości frakcji pierwiastków śladowych (Zn, Cu, Ni, Cr, Cd, Pb), oznaczonych metodą BCR, w wybranych profilach gleb płoziemnych, z otuliny Magurskiego Parku Narodowego. Przedstawione w pracy wyniki są fragmentem szerszych badań dotyczących właściwości gleb o różnym kierunku użytkowania rolniczego.

Badane gleby płoziemne (6 profili) charakteryzowały się zróżnicowanym uziarnieniem (zawartość frakcji iłu mieściła się w zakresie 2-62%), odczynem ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5,02-7,05; pH_{KCl} 3,44-5,67), kwasowością hydrolityczną ($0,08\text{-}8,0 \text{ cmol}(+)\cdot\text{kg}^{-1}$), pojemnością kompleksu sorpcyjnego gleby ($9,7\text{-}40,6 \text{ cmol}(+)\cdot\text{kg}^{-1}$), zawartością węgla organicznego ($0,01\text{-}93,1 \text{ cmol}(+)\cdot\text{kg}^{-1}$).

Największym udziałem procentowym wszystkich badanych metali w glebach płoziemnych charakteryzowała się frakcja F4 (frakcja pozostałości), w przypadku pozostałych frakcji kolejność zazwyczaj była następująca: F3 (frakcja organiczna) > F2 (frakcja tlenkowa) > F1 (frakcja jonowymienna i węglanowa). Nieco odmienne kolejności odnotowano w przypadku Cd (F4 > F1 > F2 > F3), Zn (F4 > F3 > F1 > F2) i Co (F4 > F2 > F3 > F1).

Gleby płowe typowe charakteryzowały się średnio większym udziałem frakcji F2 (za wyjątkiem Cu) i F3 (oprócz Co) w ogólnej zawartości pierwiastka w glebie, w porównaniu do gleb płowych zaciekowych. Natomiast gleby płowe zaciekowe cechowały się średnio większą zawartością i większym udziałem frakcji F4 tych metali.

W odróżnieniu od innych metali kadm wyróżniał się kilkukrotnie większym udziałem frakcji F1 i F2, natomiast ołów frakcji F3, w poziomie próchnicznym gleb płowych w porównaniu do poziomu skały macierzystej (różnice pomiędzy odpowiednimi średnimi były statystycznie istotne). Procesy glebowo typologiczne wpłynęły na kształtowanie się udziału poszczególnych frakcji badanych metali w poziomach genetycznych gleb.

Fractions of Selected Trace Elements in Clay-Illuvial Soils Occurring in the Buffer Zone of the Magura National Park

Janina Kaniuczak¹, Edmund Hajduk¹, Małgorzata Szostek¹, Adam Szewczyk²

¹ Department of Soil Science, Environmental Chemistry and Hydrology, Faculty of Biology and Agriculture, University of Rzeszów, Zelwerowicza 8B St. 35-601 Rzeszów

² Voivodeship Inspectorate of Plant Health and Seed Inspection in Kraków, Gorlice Department, 38-300 Gorlice, Ropica Polska 325

jkaniucz@ur.edu.pl

Key words: trace metals, metal fractions, soil pollution, mountain soil properties

Abstract

Magura National Park (MPN) is located in the central part of the Low Beskids with the landscape of the low and medium mountains most typical for this range. The most characteristic feature of mountain soils is a shallow soil profile and a large proportion of rock crumbs. Protected zone coverings play an important role in protecting nature and landscape. MPN soil cover and lagging refers to the properties of flysch rocks on the one hand, and the development of weathering-slope covers on the other. In the autumn of 2013, eight profiles were made and soil samples were collected from laboratory genetic levels of exposed profiles for laboratory analysis. The soils from the analyzed open-pits were classified into three rows (according to SGP5): brown earths, clay-illuvial soils in 2 types (typical and glossic) and weakly developed soils (rankers). The aim of the study was to determine the diversity of the content of trace element fractions (Zn, Cu, Ni, Cr, Cd, Pb), determined by the BCR method, in selected soil-based soil profiles from the buffer zone of the Magura National Park. The results presented in the work are part of a broader study on the properties of soils with different directions of agricultural use.

The studied brown earths (16 profiles) were characterized by diverse granulation (the content of clay fraction was in the range of 2-62%), reaction ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 5.02-7.05; pH_{KCl} 3.44-5.67), hydrolytic acidity ($0.08\text{-}8.0 \text{ cmol}(+)\cdot\text{kg}^{-1}$), soil sorption complex capacity ($9,7\text{-}40,6 \text{ cmol}(+)\cdot\text{kg}^{-1}$), organic carbon content ($0.01\text{-}9.1 \text{ cmol}(+)\cdot\text{kg}^{-1}$).

F4 (residue fraction) fraction characterized the highest percentage of all tested metals in the clay-illuvial soils, for the remaining fractions the order was usually as follows: F3 (organic fraction) > F2 (oxide fraction) > F1 (ion exchange and carbonate fraction). Slightly different orders were noted for Cd (F4 > F1 > F2 > F3), Zn (F4 > F3 > F1 > F2) and Co (F4 > F2 > F3 > F1).

Typical clay-illuvial soils were characterized by an average higher share of fractions F2 (except Cu) and F3 (except Co) in the total content of the element in the soil, compared to the glossic clay-illuvial soils. On the other hand, this soils were characterized by, on average, higher content and greater share of F4 fraction of these metals.

Unlike other metals, cadmium was distinguished by several times higher share of F1 and F2 fractions, while lead of F3 fraction, in the humus level clay-illuvial soils compared to the level of the parent rock (the differences between the respective means were statistically significant). Typological soil processes influenced the formation of the share of individual fractions of the studied metals in soil genetic levels.

Fracje wybranych pierwiastków śladowych w glebach brunatnoziemnych z otuliny
Magurskiego Parku Narodowego

Edmund Hajduk¹, Janina Kaniuczak¹, Małgorzata Szostek¹, Stanisław Właśniewski¹, Adam Szewczyk²

¹ Katedra Gleboznawstwa, Chemii Środowiska i Hydrologii, Uniwersytet Rzeszowski,
Zelwerowicza 8B, 35-601 Rzeszów

² Wojewódzki Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa w Krakowie, Oddział Gorlice, 38-
100 Gorlice, Ropica Polska 325

ehajduk@ur.edu.pl

Słowa kluczowe: metale śladowe, frakcje metali, zanieczyszczenie gleb, właściwości gleb górskich

Abstrakt

Magurski Park Narodowy (MPN) leży w środkowej części Beskidu Niskiego o najbardziej typowym dla tego pasma krajobrazie gór niskich i średnich. Najbardziej charakterystyczną cechą gleb górskich jest płytki profil glebowy i duży udział okruchów skalnych. Otuliny obszarów chronionych pełnią ważną funkcję w ochronie przyrody i krajobrazu. Pokrywa glebowa MPN i otuliny nawiązuje z jednej strony do właściwości skał fliszowych, z drugiej - do rozwoju pokryw wietrzeniowo-stokowych. Jesienią 2013 roku wykonano 8 odkrywek terenowych i z poszczególnych poziomów genetycznych odsłoniętych profili pobrano próbki gleb do analiz laboratoryjnych. Gleby z analizowanych odkrywek zakwalifikowano do 3 rzędów (wg SGP5): gleb brunatnoziemnych w 3 typach (eutroficzne, dystroficzne i mady), płwoziemnych oraz słabo ukształtowanych (rankery). Celem pracy było określenie zróżnicowania zawartości frakcji pierwiastków śladowych (Zn, Cu, Ni, Cr, Cd, Pb), oznaczonych metodą BCR, w wybranych profilach gleb brunatnoziemnych, z otuliny Magurskiego Parku Narodowego. Przedstawione w pracy wyniki są fragmentem szerszych badań dotyczących właściwości gleb o różnym kierunku użytkowania rolniczego.

Badane gleby brunatnoziemne (16 profili) charakteryzowały się zróżnicowanym uziarnieniem (zawartość frakcji iłu mieściła się w zakresie 1-51%), odczynem (pH_{H_2O} 4,67-7,64; pH_{KCl} 3,70-6,86), kwasowością hydrolityczną ($0,05-9,0 \text{ cmol}(+) \cdot \text{kg}^{-1}$), pojemnością kompleksu sorpcyjnego gleby ($7,0-54,8 \text{ cmol}(+) \cdot \text{kg}^{-1}$), zawartością węgla organicznego ($0,18-83,1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$).

Największym procentowym udziałem wszystkich badanych metali w glebach brunatnoziemnych charakteryzowała się frakcja F4 (frakcja rezydualna), w przypadku pozostałych frakcji kolejność zazwyczaj była następująca: F3 (frakcja organiczna) > F2 (frakcja tlenkowa) > F1 (frakcja jonowymienna i węglanowa). Nieco odmienne kolejności odnotowano w przypadku Cd (F4 > F1 > F2 > F3), Zn (F4 > F3 > F1 > F2) i Co (F4 > F2 > F3 > F1). Gleby brunatne dystroficzne charakteryzowały się średnio większym udziałem frakcji F1 w ogólnej zawartości pierwiastka w glebie, w porównaniu do gleb brunatnych eutroficznych (za wyjątkiem niklu). Natomiast te drugie cechowały się średnio większą zawartością i większym udziałem frakcji F3 tych metali.

Procesy glebowo-typologiczne wpłynęły na zmianę udziału poszczególnych frakcji badanych metali w poziomach genetycznych gleb. Wyrazem tego jest zazwyczaj udział frakcji F1 (średnio statystycznie istotnie większy w przypadku Cd, Ni i Co) i F3 (średnio statystycznie istotnie większy w przypadku Cd, Zn i Pb) w ogólnej zawartości tych metali w poziomie

próchnicznym badanych gleb, w porównaniu do poziomu skały macierzystej. Natomiast średni udział frakcji F4 badanych metali był największy w skale macierzystej.

Fractions of Selected Trace Elements in Brown Earths Occurring in the Buffer Zone of the Magura National Park

Edmund Hajduk¹, Janina Kaniuczak¹, Małgorzata Szostek¹, Stanisław Właśniewski¹, Adam Szewczyk²

¹ 1Department of Soil Science, Environmental Chemistry and Hydrology, Faculty of Biology and Agriculture, University of Rzeszów, Zelwerowicza 8B St. 35-601 Rzeszów

² 2Voivodeship Inspectorate of Plant Health and Seed Inspection in Kraków, Gorlice Department, 38-300 Gorlice, Ropica Polska 325

ehajduk@ur.edu.pl

Key words: trace metals, metal fractions, soil pollution, mountain soil properties

Abstract

Magura National Park (MPN) is located in the central part of the Low Beskids with the landscape of the low and medium mountains most typical for this range. The most characteristic feature of mountain soils is a shallow soil profile and a large proportion of rock crumbs. Protected zone coverings have an important role in protecting nature and landscape. MPN soil cover and lagging refers to the properties of flysch rocks on the one hand, and the development of weathering-slope covers on the other. In the autumn of 2013, eight open-pit profiles were made and soil samples were collected from laboratory genetic levels of exposed profiles for laboratory analysis. The soils from the analyzed open pit were classified into 3 rows (according to SGP5): brown soil in 3 types (eutrophic, dystrophic and fluvic), clay-illuvial soils and weakly developed soils. The purpose of the work was to determine the diversity of the content of trace elements fractions (Zn, Cu, Ni, Cr, Cd, Pb), determined by the BCR method, in selected brown soil profiles from the buffer zone of the Magura National Park. The results presented in the work are part of a broader study on the properties of soils with different directions of agricultural use.

The studied brown earths (16 profiles) were characterized by diverse granulation (the content of clay fraction was in the range of 1-51%), reaction ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 4.67-7.64; pH_{KCl} 3.70-6.86), hydrolytic acidity ($0.05\text{-}9.0 \text{ cmol (+)} \cdot \text{kg}^{-1}$), soil sorption complex capacity ($7.0\text{-}54.8 \text{ cmol (+)} \cdot \text{kg}^{-1}$), organic carbon content ($0.18\text{-}83.1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$).

The highest percentage share of all studied metals in brown soils was characterized by the F4 fraction (residual fraction), in the case of the remaining fractions the order was usually as follows: F3 (organic fraction) > F2 (oxide fraction) > F1 (ion exchange and carbonate fraction). Slightly different orders were noted for Cd (F4 > F1 > F2 > F3), Zn (F4 > F3 > F1 > F2) and Co (F4 > F2 > F3 > F1). On average, dystrophic brown soils were characterized by a higher proportion of F1 fraction in the total soil element content, compared to eutrophic brown soils (except nickel). The latter, on the other hand, were characterized by an average higher content and greater share of F3 fraction of these metals.

Soil-typological processes influenced the change in the share of individual fractions of the studied metals in soil genetic levels. This is usually expressed by the fraction F1 (on average, statistically significantly higher for Cd, Ni and Co) and F3 (on average, statistically significantly higher for Cd, Zn and Pb) in the total content of these metals in the humus level of the tested soils compared to parent rock. However, the average share of the F4 fraction of the studied metals was the largest in the parent rock.