

WPLYW SPOSOBU UŻYTKOWANIA NA ZAWARTOŚĆ RÓŻNYCH FORM MAGNEZU I POTASU W PROFILACH RĘDZIN

Anna Wójcikowska-Kapusta¹, Bożena Niemczuk²

¹Institut Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska, Akademia Rolnicza
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: anna.kapusta@ar.lublin.pl

²Institut Nauk Rolniczych w Zamościu
ul. Szczepieszka 102, 22-400 Zamość

Streszczenie. Celem pracy była ocena wpływu sposobów użytkowania (las, pole uprawne) na zawartość i rozmieszczenie w profilach rędzin, całkowitych, przyswajalnych i wymiennych form magnezu i potasu. Badania były prowadzone na Wyżynie Lubelskiej. W 5 miejscowościach wytypowano po jednym profilu rędziny leśnej i uprawianej rolniczo. Każda analizowana para gleb (las, pole uprawne) występowała w bliskim sąsiedztwie i charakteryzowała się podobną rzeźbą terenu. Badane rędziny charakteryzowały się niską i średnią zawartością przyswajalnych form magnezu i średnią zawartością przyswajalnego potasu. Sposób użytkowania miał istotny wpływ tylko na zawartość i rozmieszczenie magnezu przyswajalnego.

Słowa kluczowe: rędziny, magnez, potas, pole, las

WSTĘP

Jest wiele prac dotyczących całkowitej zawartości potasu i magnezu jak również ich form w glebach [1-4]. Prowadzone są także badania nad rozmieszczeniem tych pierwiastków w profilach glebowych [1-3]. Szereg prac dotyczy wpływu sposobu użytkowania na właściwości chemiczne, a także zawartości potasu i magnezu w glebach [1,11]. Badaniami objęte są głównie gleby bielicoziemne i brunatnoziemne. Prace dotyczące rędzin skupiają się nad ich innymi właściwościami [6,7,9]. Rędziny to gleby zajmujące zaledwie 1,5% powierzchni gleb Polski, ale na Wyżynie Lubelskiej zalegają dużymi płacami, szczególnie na Pagórach Chełmskich, Padole Zamojskim i Pobużu [10]. Stąd też celem podjętych badań była ocena wpływu sposobów użytkowania (las i pole uprawne) na zawartość

i rozmieszczenia w profilach rędzin, magnezu i potasu – całkowitego, przyswajalnego i wymiennego.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na rędzinach występujących na Wyżynie Lubelskiej w następujących miejscowościach: Borowina Starozamojska, Kornelówka, Czołki, Dąbrowa Łabuńska, Wolica Śniatycka. Są to gleby wytworzone ze skał wapiennych okresu kredowego [8]. Z każdej miejscowości wytypowano po parze gleb: las – pole uprawne, które leżały w bliskim sąsiedztwie i charakteryzowały się podobną rzeźbą terenu. Gleby leśne porastał las liściasty, głównie buczynowy, a na polach uprawiano buraka cukrowego, mieszankę owsa z jęczmieniem, grykę.

Próbki pobrano jednorazowo z poszczególnych poziomów genetycznych. W pobranym materiale glebowym wykonano następujące analizy: pH w H₂O i w 1 mol KCl dm⁻³ – potencjometrycznie, kwasowość hydrolityczną metodą miareczkową po ekstrakcji gleby roztworem 1 mol CH₃COONa-dm⁻³ (metodą Kappena), zawartość kationów wymiennych przez ekstrakcję 1 mol CH₃COONH₄ o pH 7; kationy Mg – metodą ASA na aparacie AAS-3, kationy Ca, K, Na metodą fotopłomieniową, C-org. metodą Tiurina w modyfikacji Simakowa. Całkowitą zawartość Mg i K po mineralizacji gleby w stężonych kwasach HNO₃ i HClO₄ (1:1), formy przyswajalne K metodą Egnera-Riehma, a Mg metodą Schachtschabela. Dla otrzymanych wyników policzono analizę wariancji.

WYNIKI I DYSKUSJA

Badane rędziny wykazywały w poziomach próchnicznych i przejściowych skład granulometryczny glin ciężkich (średnio 19% piasku ϕ 1-0,1 mm, 20% pyłu ϕ 0,1-0,02 mm, i 61 % części spławialnych ϕ <0,02 mm).

Węglan wapnia występował w całych profilach, średnia jego zawartość w poziomach próchnicznych rędzin leśnych wynosiła 1,92%, natomiast uprawnych 18,48%. W skałach macierzystych zawartość węglanu wapnia mieściła się w zakresie od 46,91 do 80,66%.

Odczyn tych gleb w zdecydowanej większości punktów był obojętny. Niemniej w zakresie tego odczynu w glebach uprawnych pH osiągało wyższe wartości niż w glebach leśnych.

Sposób użytkowania miał również wpływ na zawartość węgla organicznego. W poziomach próchnicznych gleb leśnych zawartość Corg. wahała się od 30,8 do 45,2 g·kg⁻¹, średnio 37,68 g·kg⁻¹, natomiast w glebach uprawnych od 12,6 do 33 g·kg⁻¹, średnio 20,58 g·kg⁻¹. Taką prawidłowość w zawartości Corg. w rędzinach potwierdzają Kowaliński i Licznar [1986], tłumacząc większą akumulację

materii organicznej w glebach użytkowanych jako leśne czy darniowe. Również Wójcikowska-Kapusta [1998] w swoich badaniach na glebach wytworzonych z lessów stwierdziła wyższą zawartość Corg. w glebach leśnych niż uprawnych.

Tabela 1. Podstawowe właściwości badanych rędzin
Table 1. Basic properties of examined rendzinas

Poziom genetyczny Horizon	pH w KCl	CaCO ₃ %	Corg g·kg ⁻¹	T, CEC mmol(+)-kg ⁻¹
Las – Forest				
Aca	6,0-6,9	0,87-3,62* 1,92**	30,8-45,2 37,68	396,1-908,4 632,7
ACca	6,6-7,6	3,19-70,31 37,51	6,0-15,0 11,16	956,7-1327,1 1229,9
Cca	7,4-7,6	60,21-80,66 70,28		1154,5-1447,2 1290
Pole – Field				
Aca	6,9-7,6	1,45-38,68 18,48	12,6-33,0 20,58	646,7-1165,7 989,5
ACca	6,9-7,1	6,94-48,22 30,52	7,8-9,6 8,6	1120,9-1284,0 1216,7
Cca	7,1-7,4	46,91-68,15 58,48		1284,9-1411,6 1343,2

* – zakres, range, ** – średnia, mean.

Pojemność sorpcyjna była wysoka i wynosiła średnio w poziomach próchnicznych gleb leśnych 632,67 mmol(+)-kg⁻¹, a w uprawnych 989,5 mmol(+)-kg⁻¹.

Całkowita zawartość magnezu, bez względu na sposób użytkowania i poziom genetyczny, kształtowała się na podobnym poziomie. Średnia zawartość w glebach leśnych wynosiła 4,44 g·kg⁻¹, a w uprawnych 4,72 g·kg⁻¹ (tab.2). Poziomy próchniczne w obu sposobach użytkowania charakteryzowały się niższą zawartością magnezu całkowitego w stosunku do poziomów przejściowych, co może świadczyć o odprowadzaniu tego pierwiastka z plonami roślin jak również o przemianowaniu [5].

Zawartość magnezu przyswajalnego w badanych rędzinach zależała od sposobu użytkowania oraz od poziomu genetycznego. W glebach leśnych stwierdzono istotnie więcej tego pierwiastka niż w glebach uprawnych. Różnice te były znaczne, szczególnie w poziomach próchnicznych. Zawartość magnezu przyswajalnego według liczb granicznych, w większości punktów w glebach leśnych, świadczyła o jego średniej zasobności, natomiast w glebach uprawnych o bardzo niskiej i niskiej zasobności [12].

Tabela 2. Zawartość różnych form magnezu i potasu w badanych glebach
Table 2. Content of different forms of Mg and K in examined soils

Poziom genetyczny Horizon	Mg całkowity Mg total g·kg ⁻¹	Mg przyswajalny, Mg available mg·kg ⁻¹	Mg wymienny, Mg exchangeable mmol(+)-kg ⁻¹	K całkowity, K total g·kg ⁻¹	K przyswajalny K available mg·kg ⁻¹	K wymienny, K exchangeable mmol(+)-kg ⁻¹
Las – Forest						
Aca	3,55-5,95* 4,54**	56-105 76,4	13,37-15,63 14,54	4,13-6,47 5,08	112,2-229,7 157,11	3,46-7,90 5,20
ACca	4,62-6,07 5,61	20-36 29,6	11,52-13,90 12,35	2,53-5,15 4,44	56,9-112,2 81,81	2,78-5,46 3,97
Cca	3,22-5,22 4,34	13-78 53,9	9,25-10,78 10,32	2,02-3,46 2,62	43,1-56,9 52,10	2,28-2,78 2,53
Średnia dla lasu Mean for forest	4,44	53,9	12,43	3,84	104,61	3,86
Pole – Field						
Aca	2,65-5,55 4,83	31-56 39,8	9,34-15,42 12,67	3,28-5,15 4,72	132,9-226,2 177,8	3,62-8,15 6,19
ACca	5,02-6,77 5,72	17-30 23,7	9,13-13,37 11,13	3,59-4,61 4,21	70,76-84,57 77,67	3,7-4,46 3,98
Cca	4,30-4,97 4,62	15-30 22	8,23-11,6 10,28	3,10-3,58 3,31	43,12-77,67 59,70	2,61-3,45 3,03
Średnia dla pola Mean for field	4,72	30,9	11,48	4,00	118,77	4,61
NIR _{0,05} dla sposobu użytkowania LSD _{0,05} for the manner of use		16,6**				
NIR _{0,05} dla poziomów A, Cca, LSD _{0,05} for horizons		16,6**	1,38**	0,67**	28,24**	1,16**

* zakres, range, ** średnia, mean.

Badania Goska i Kopińskiego [4] wykazały, że średnio w Polsce 37% gleb jest ubogich w magnez, a w województwie lubelskim 54% to gleby o niskiej zasobności w ten składnik. Ta forma magnezu stanowiła niewielki procent jego całkowitej zawartości, 1,68% w poziomach próchnicznych gleb leśnych oraz 0,82% w glebach uprawnych (tab. 3). Również w badaniach Niedźwieckiego [8] objęcie gleb uprawą spowodowało zubożenie ich w przyswajalny magnez. Poziomy przejściowe i skała macierzysta tych gleb charakteryzowały się niższą rozpuszczalnością magnezu niż poziomy próchniczne.

Na zawartość magnezu wymiennego istotnie wpływał poziom genetyczny. Bez względu na sposób użytkowania, poziomy próchniczne były bogatsze w magnez wymienny niż poziomy przejściowe i skała macierzysta. Świadczy o tym też procentowy udział tej formy w jego całkowitej zawartości. Magnez wymienny stanowił kilkakrotnie większy procent w całkowitej zawartości niż przyswajalny.

Tabela 3. Procentowy udział form magnezu i potasu w całkowitej zawartości
Table 3. Percentage of Mg and K forms in their total content

Poziom genetyczny Horizon	Mg przyswajalny Mg available	Mg wymienny Mg exchangeable	K przyswajalny K available	K wymienny K exchangeable
Las – Forest				
Aca	1,68	7,69	3,09	3,99
ACca	0,53	5,28	1,82	3,49
Cca	0,72	5,71	1,98	3,78
Pole – Field				
Aca	0,82	6,29	3,77	5,11
ACca	0,41	4,67	1,85	3,68
Cca	0,48	5,34	1,71	3,56

Całkowita zawartość potasu w profilach gleb leśnych mieściła się w zakresie od 2,02 do 6,47 g·kg⁻¹, a w glebach uprawnych od 3,10 do 5,19 g·kg⁻¹. Na zawartość tego pierwiastka w badanych glebach istotny wpływ miał poziom genetyczny. W obu sposobach użytkowania, skały macierzyste zawierały istotnie mniej potasu niż poziomy próchniczne i przejściowe. Wyższa zawartość potasu w tych poziomach może świadczyć o jego silnym wiązaniu przez kompleks sorpcyjny.

O zasobności gleb w potas świadczy zawartość jego formy przyswajalnej. W badanych glebach zawartość ta w większości punktów gleb leśnych i uprawnych wskazywała na średnią zasobność [12]. Według badań Goska i Kopińskiego [4] średnio 46% gleb Polski zalicza się do ubogich w potas. Bez względu na sposób użytkowania, poziomy próchniczne badanych gleb były bogatsze w przyswa-

jalny potas niż poziomy przejściowe i skała macierzysta. Omawiana forma potasu stanowiła w poziomach próchnicznych około 3%, w poziomach głębszych nie przekraczała 2% całkowitej zawartości (tab. 3).

Zawartość potasu wymiennego w profilach omawianych gleb kształtowała się podobnie jak potasu przyswajalnego. Poziomy próchniczne w obu sposobach użytkowania zawierały więcej tej formy potasu niż poziomy głębsze. Procentowy udział potasu wymiennego w jego całkowitej zawartości w badanych poziomach gleb zawierał się w przedziale 3,49 do 3,99%. Wyjątek stanowiły poziomy próchniczne gleb uprawnych, w których potas stanowił 5,11%.

WNIOSKI

1. Badane rędziny charakteryzowały się niską i średnią zasobnością w przyswajalny magnez oraz średnią zasobnością w przyswajalny potas.
2. Sposób użytkowania miał istotny wpływ jedynie na zawartość i rozmieszczenie magnezu przyswajalnego.
3. Poziomy próchniczne bez względu na sposób użytkowania, były bogatsze niż pozostałe poziomy w:
 - magnez przyswajalny i wymienny
 - potas całkowity, przyswajalny i wymienny

PIŚMIENNICTWO

1. **Błaszczyk W.H.:** Ilościowe zróżnicowanie form magnezu i potasu w glebach różnie użytkowanych. *Rocz. Gleb.*, 49, 3-4, 73-100, 1998.
2. **Czekała J., Jakubus M., Szukała J., Maciejewski T.:** Wpływ deszczowania, płodozmianu i nawożenia azotem na zawartość potasu i magnezu przyswajalnego w glebie. Cz. I. Potas. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 480, 27-34, 2001.
3. **Czekała J., Jakubus M., Szukała J.:** Wpływ deszczowania, płodozmianu i nawożenia azotem na zawartość potasu i magnezu przyswajalnego w glebie. Cz. II. Magnez. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 480, 35-42, 2001.
4. **Gosek S., Kopiński J.:** Regionalne zróżnicowanie bilansu i zawartości przyswajalnego potasu i magnezu w glebach Polski. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 480, 395-402, 2001.
5. **Kaniuczak J.:** Zawartość niektórych form magnezu w glebach płowych wytworzonych z lessu w zależności od sposobu użytkowania. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 467, 103-109, 1999.
6. **Kowaliński S., Licznar S.:** Związki próchniczne w rędzinach wytworzonych z wapieni różnych formacji geologicznych. *Rocz. Gleb.*, 37, 2/3, 159-167, 1986.
7. **Mocek A., Spychalski J., Kaczmarek Z.:** Właściwości fizyczne oraz skład mineralogiczny frakcji koloidalnej rędzin różnych formacji geologicznych. *Rocz. Gleb.*, 40, 3, 111-119, 2003.
8. **Niedźwiecki E.:** Zawartość przyswajalnego magnezu i potasu w glebie w zależności od jej typu i użytkowania. *Biuletyn Magnezol.*, 4, 151-155, 1994.

9. **Niemyska Łukaszuk J., Miechówka A., Ciarkowska K.:** Rola ektopróchnicy w akumulacji metali ciężkich w glebach obszarów nieleśnych Tatrzańskie Parku Narodowego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 472, 551-558, 2000.
10. **Turski R., Uziak S., Zawadzki S.:** Gleby. W: Środowisko przyrodnicze Lubelszczyzny. LTN, Lublin, ss.106, 1993.
11. **Wójcikowska-Kapusta A.:** Rola czynnika antropogenicznego w kształtowaniu właściwości chemicznych oraz zasobności w niektóre mikroelementy gleb wytworzonych z lessu. Rozprawa habilitacyjna, 209, wyd. AR w Lublinie, 1998.
12. Zalecenia nawozowe. Cz.I. Liczby graniczne do wyceny zawartości w glebach makro- i mikroelementów. Seria P(44), ss 26, 1990.

EFFECT OF TYPE OF USE ON CONTENT OF VARIOUS MAGNESIUM AND POTASSIUM FORMS IN PROFILES OF RENDZINAS

Anna Wójcikowska-Kapusta¹, Bożena Niemczuk²

¹Institute of Soil Science and Environment Management, Agricultural University
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: anna.kapusta@ar.lublin.pl

²Institute of Agricultural Science in Zamość
ul. Szczebrzeska 102, 22-400 Zamość

Abstract. The goal of this paper was evaluation of the influence of the type of land use (forest, cultivated field) on the content and presence of total, available and exchangeable magnesium and potassium forms in rendzina profiles. The experiment was conducted on the Lublin upland. In five places, one forest type and one agricultural type rendzina profiles were chosen. Each analysed pair of soils (forest and agriculturally used field) embraced sites in the vicinity of each other and characterized by similar relief. The investigated rendzinas were characterized by low and average content of available magnesium forms and average content of available potassium. The land use had significant effect only on the content and distribution of available forms of magnesium.

Keywords: rendzinas, magnesium, potassium, field, forest