

WIKTORIA HALINA BŁASZCZYK

## IŁOŚCIOWE ZRÓŻNICOWANIE FORM MAGNEZU I POTASU W GLEBACH RÓŻNIE UŻYTKOWANYCH

Katedra Gleboznawstwa Akademii Rolniczej w Szczecinie

### WSTĘP

Przemiany tworzywa mineralnego gleb uprawnych [Paterson, Richter 1986] pod wpływem naturalnych procesów glebotwórczych i zabiegów antropogenicznych są funkcją czasu. W glebach bowiem chemiczne efekty współdziałania czynników przyrodniczych i działalności człowieka narastają stopniowo [Błaszczuk i in., 1986; Mercik i in., 1984]. Powszechne stosowanie nawożenia mineralnego gleb ornich powoduje z jednej strony systematyczny dopływ konkretnych składników, a z drugiej strony tworzy warunki do migracji innych i zakwaszenia antropogenicznego gleb. Należy w tym procesie podkreślić znaczenie głównie nawozów azotowych [Filipek 1997]. W glebach leśnych natomiast działają przede wszystkim naturalne czynniki glebotwórcze. W związku z tym rozmieszczenie składników w profilach gleb leśnych może być odmienne.

Wyniki badań Skłodowskiego i Zarzyckiej [1995] oraz innych autorów [Błaszczuk 1994] wykazały, że gleby uprawne są bogatsze w przyswajalne i rozpuszczalne w 20% HCl formy P, K i Ca oraz uboższe w Mg, mimo ich mniejszego zakwaszenia w porównaniu z glebami leśnymi.

Celem badań było ustalenie wpływu gatunku gleby i sposobu jej użytkowania na zmiany ilościowe dwóch form magnezu i potasu oraz na zasoby ogólne tych pierwiastków w glebie. Badano również zawartość magnezu i potasu w niektórych frakcjach granulometrycznych ze specjalnym uwzględnieniem części spławialnych.

### MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badano gleby brunatne wylugowane wytworzone z glin i piasków zwałowych moreny dennej i czołowej Pomorza Zachodniego oraz gleby rdzawe właściwe powstałe z piasków fluwioglacjalnych. Przeanalizowano 18 profili gleb brunat-

nych wyługowanych, z których dziesięć to gleby orne, pozostałe reprezentują gleby leśne – lasu liściastego i mieszanego (tab. 1). W podobny sposób wytypowano do badań 12 profilów gleb rdzawych właściwych, wśród nich 6 gleb orných i 6 gleb leśnych lasu mieszanego (z przewagą sosny). Gleby: orna i leśna z danej miejscowości stanowią parę profilów, wytworzonych z tej samej skały macierzystej o zbliżonym składzie granulometrycznym. Należą one do analogicznej jednostki systematycznej.

Gleby uprawne brunatne wyługowane to profile nr: 5, 9 i 28 – gliny lekkie, 7 i 17 – gliny średnie, 15 – gliny ciężkie, a profile nr 11, 19 i 31 – piaski gliniaste. Analogiczne gatunki w glebach leśnych brunatnych wyługowanych nr: 6, 8, 10 i 29 – gliny lekkie, 16 i 18 – gliny średnie i ciężkie, natomiast profile nr: 12, 20 i 30 – piaski gliniaste.

Gleby brunatne wytworzone z utworów moreny dennej (gliny, piaski w Koszalińskim) nie zawierają węglanów do 130 cm w głąb profilu, a w utworach moreny czołowej (profil nr 9 i 10 w Szczecińskim) węglany znajdują się na głębokości 90–100 cm. Utwory fluwioglacjalne, z których powstały gleby rdzawe, też nie zawierają węglanów. Gleby rdzawe właściwe: leśne (profile nr: 2, 3, 14, 22, 24 i 26) oraz orne wytworzyły się z piasków słabogliniastych i luźnych (profile nr 1, 4, 13, 21, 23, 25 i 27), o kwaśnym odczynie ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$  5,3–5,5).

Do badań laboratoryjnych próbki pobrano z każdego poziomu genetycznego profilu glebowego. Z części ziemistych wydzielono frakcje piasku, pyłu i części spławialnych, z których roztworem 20% HCl ekstrahowano magnez i potas. W częściach ziemistych oznaczono:

- wymienny Mg i K metodą Mehlicha w modyfikacji Hoffmana,
- rozpuszczalne w 20% HCl magnez i potas metodą Giedrojcia,
- zasoby ogółem Mg i K kwasem fluorowodorowym.

W ekstraktach oznaczono magnez techniką ASA, potas fotometrycznie. Fotometrycznie określono również wymienne: Ca, K i Na. Odczyn gleby (pH w 1 M KCl) zmierzono potencjometrem. Skład granulometryczny gleb oznaczono metodą Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego, a w wydzielonych frakcjach oznaczono potas i magnez rozpuszczalny w 20% kwasie solnym.

Zawartość rozpuszczalnej w 20% HCl i wymiennej formy Mg i K w profilach gleb orných zestawiono oddzielnie dla gleb piaszczystych, wytworzonych z piasków oraz dla gleb gliniastych, powstałych z glin zwałowych. Wartości średnie badanego pierwiastka w profilach gleb (piaszczystych i gliniastych) obliczono dla następujących poziomów genetycznych: A – próchnicznych, B – wzbogacenia (Bbr, BbrC i Bv) i C – skały macierzystej.

W celu ustalenia wpływu rolniczego użytkowania gleb porównano średnią zawartość Mg i K z warstw orných ze średnią w poziomach próchnicznych gleb leśnych; różnice weryfikowano z obliczoną wartością graniczną  $\text{NIR}_{0,05}$ . W ten sam sposób porównywano średnie w ramach profilu gleb piaszczystych (gliniastych), a także wartości średnie we frakcjach granulometrycznych (piasek, pył, części spławialne). Zależność ilościową między zasobami Mg i K rozpuszczalnymi w 20% HCl i wymiennymi w badanych glebach a częściami spławialnymi

opisano równaniem regresji i oceniono za pomocą współczynników korelacji, regresji i determinacji.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Sposób użytkowania wpłynął na niektóre właściwości badanych gleb, w tym głównie na ich odczyn i wysycenie kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi (tab. 1).

Gleba orna różni się od leśnej tego samego gatunku nieco mniejszym zakwaszeniem ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$  5,6–5,9) górnej i środkowej części profilu. Leśne gleby brunatne wylugowane, wytworzone z glin i piasków, charakteryzują się kwaśnym odczynem w całym profilu oraz brakiem węglanów co najmniej do 130 cm głębokości. Gleby rdzawe właściwe przy obu sposobach użytkowania są kwaśne.

Wysycenie kompleksu sorpcyjnego zasadami w warstwach ornych gleb rdzawych wynosi około 40%, natomiast w poziomach próchnicznych gleb leśnych blisko 20%. W warstwach ornych gleb brunatnych wylugowanych wysycenie kompleksu sorpcyjnego kationami waha się od 40 do 49%, analogiczne dane w glebach leśnych kształtują się podobnie.

Badania nad zawartością formy rozpuszczalnej w 20% HCl, wymiennej i nad zasobami ogólnymi magnezu oraz potasu wykazały, że gatunek gleby oraz sposób jej użytkowania wywarły wpływ na akumulację obu form tych pierwiastków oraz na ich zasoby ogólne. Gleby rdzawe powstałe z piasków fluwiogłacjalnych (do 10% części spławialnych) zawierają 93 do 129 mg Mg ogółem w 100 g gleby (rys. 1), dwukrotnie więcej magnezu znajduje się w glebach brunatnych wytworzonych z piasków gliniastych (11–20%). Zróżnicowanie ilości Mg ogółem (258 do 420 mg/100 g) między gatunkami gleb brunatnych gliniastych wynika z zawartości części spławialnych. Stosunek form ogólnych K : Mg w badanych piaskach fluwiogłacjalnych wynosi 11, zwrócić się w piaskach zwałowych do 8, a w glinach zwałowych jest najniższy (5 - 6). Badane przez Kępkę [1968] piaski sandrowe i zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego charakteryzują się podobnym stosunkiem K : Mg (10 i 8).

TABELA 1. Podstawowe właściwości fizykochemiczne gleb  
TABLE 1. Basic physico-chemical properties of soils

Użytkowanie Utilization Miejscowość Locality	Rodzaj gleby Kind of soil	Głębokość Depth [cm]	Poziom genety- czny Genetic horizon	% cząstek o $\varnothing$ [mm] % of particles of $\varnothing$ [mm]			C <sub>og</sub> Total C [%]	pH 1 M KCl	P*	V**
				<0,02	0,1– 0,02	0,1– 1,0				
				1	2	3				
<b>Gleby rdzawe właściwe orne – Rust-coloured arable soils</b>										
Polanów 23	Piaski									
Renice 1	fluwio-	0–21	ABv	4–6	14–15	79–82	0,6–0,9	3,5–4,9	2,1–2,7	39
Mokre 21	glacja-	21–80	Bv	3–7	14–17	76–83	0,2–0,2	4,1–5,7	1,8–2,1	41
	lne –	80–120	vC	3–4	9–11	85–88	–	4,8–5,7	1,3–2,0	45
Paproty 13	Fluvió	0–26	ABv	8–12	12–16	72–80	0,7–0,9	5,2–5,0	3,1–3,8	42
Trzcinna 4,27	-glacial	26–78	Bv	7–13	14–25	62–79	0,2–0,3	5,0–5,1	2,1–2,9	40
Biała 25	sands	78–120	C	6–10	3–8	82–91	–	5,3–5,5	1,8–2,5	46
<b>Gleby brunatne wylugowane orne – Leached brown arable soils</b>										
Malechów-	Piaski	0–22	A	15–18	19–25	57–66	0,9–1,2	4,5–5,5	5,9–6,3	45
ko 11	zwa-	22–52	Bbr	17–21	14–24	55–69	0,3–0,4	4,1–5,0	4,1–4,9	42
Nacław 19,	łowe	52–67	BbrC	16–20	18–21	59–66	0,2–0,1	4,2–5,7	4,5–4,9	43
	Boul-	67–120	C	12–17	16–19	64–72	–	4,6–5,7	4,4–5,1	46
	sands									
Kinice 5, 28	Gliny	0–25	A	20–25	21–25	50–59	0,9–1,3	4,8–5,9	7,6–10,2	47
Moczkowo 9	zwało-	25–55	Bbr	21–32	24–26	42–55	0,3–0,5	4,5–5,6	7,4–8,9	44
		55–63	BbrC	25–29	26–28	43–49	0,1–0,2	4,9–5,7	8,0–8,5	51
	Boul-	63–120	C	21–29	23–26	45–56	–	5,3–5,7	8,2–9,6	55
	der									
Karsko 7	loams	0–24	A	20–23	21–28	49–59	1,0–1,3	4,4–5,7	7,9–9,3	49
Masłowice 17		24–55	Bbr	23–32	18–27	41–59	0,3–0,3	4,2–5,5	8,1–8,9	47
		55–62	Bbr	25–36	22–26	38–53	0,2–0,2	4,8–5,5	11,2–12,8	50
		62–110	C	38–48	20–23	29–42	–	5,0–5,3	15,1–17,8	51
Krzemienica		0–23	A	36	30	34	1,1	4,2	12,9	40
15		23–53	Bbr	29	29	42	0,4	4,1	11,0	38
		53–65	Bbr	32	27	41	0,1	5,2	13,8	43
		65–110	C	57	22	21	–	5,5	19,9	47
<b>Gleby rdzawe właściwe leśne – Rust-coloured forest soils</b>										
Las mieszany	Piaski	3–11	ABv	7–14	13–16	70–80	2,2–3,6	3,0–4,1	2,9–3,6	21
z udziałem	fluwio-	11–72	Bv	4–13	14–16	71–82	0,2–0,3	4,1–5,1	2,1–2,4	28
świerka	glacja-	72–120	C	1–5	3–9	86–96	–	4,5–5,3	1,0–2,7	37
Polanów 24	lne									
Renice 2	Fluvió	3–14	ABv	8–11	9–18	69–83	1,9–3,1	3,9–4,0	4,8–5,7	26
Mokre 22	-glacial	14–70	Bv	7–10	6–16	74–87	0,5–0,7	4,1–4,3	3,0–3,4	29
Paproty 14	sands	70–120	C	6–8	7–11	81–87	–	4,4–4,5	3,2–3,4	35
Trzcinna 3										
Biała 26										

\*P – Pojemność sorpcyjna – Sorption capacity [mmol (+)/100 g];

\*\*V – Stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami – The saturation of sorption soil complex by cations

TABELA 1 cd. – TABLE 1 continued

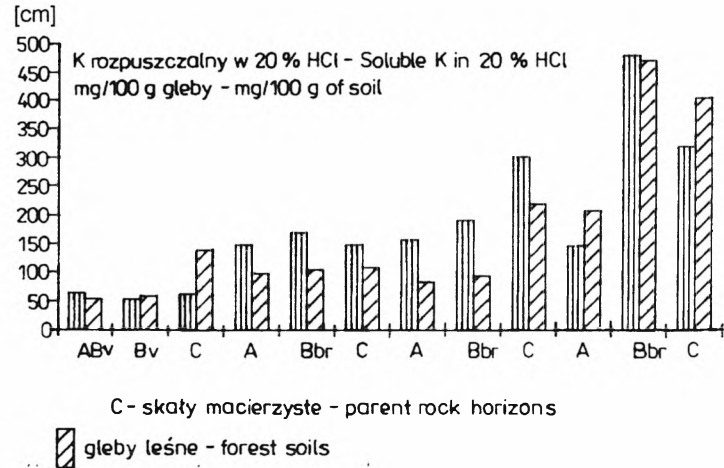
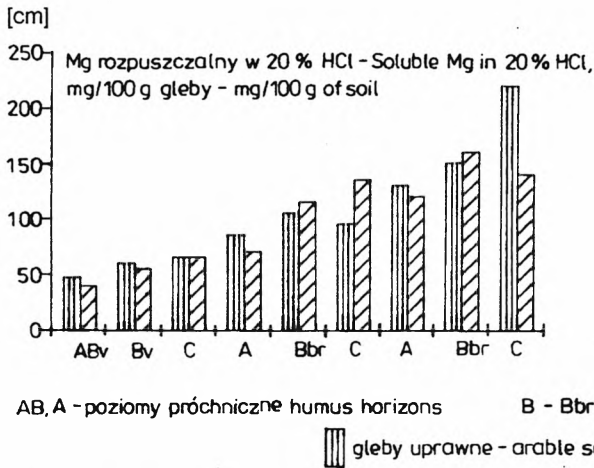
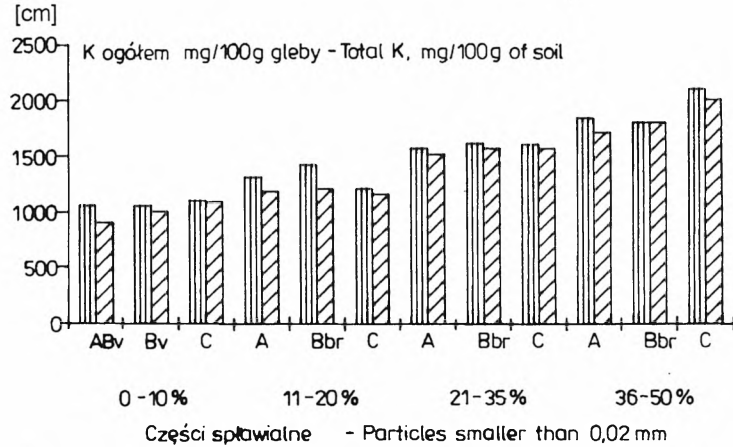
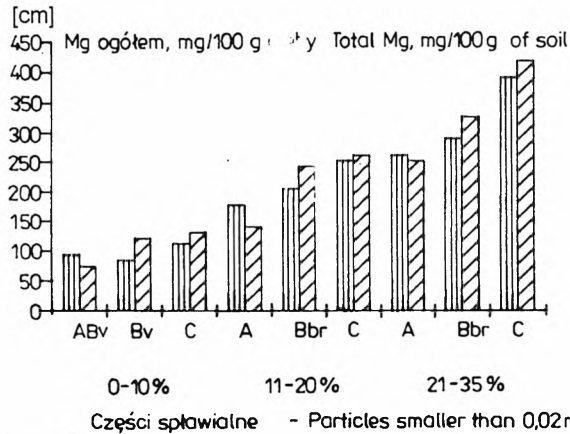
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Gleby brunatne wylugowane leśne – Leached brown forest soils</b>										
Las mieszany	Piaski	4–9	A	11–18	22–26	56–67	2,7–3,3	4,0–4,2	6,9–7,7	34
Malechówko	fluwio	9–39	Bbr	19–21	21–14	55–60	0,4–0,2	4,1–4,4	5,2–6,0	31
12	-glacja-	39–62	BbrC	18–20	20–23	57–62	0,1–0,1	4,2–4,3	5,0–5,6	31
Naław 20, 30	lne	62–100	C	14–19	15–19	62–71	–	4,5–4,8	4,8–5,7	40
	Fluvio									
	-glacial									
	sands									
Las liściasty, duży udział buka	Gliny	1–7	A	18–20	27–29	51–55	2,1–2,4	3,9–4,8	9,8–12,5	44
	zwało-	7–48	Bbr	20–25	24–25	51–56	0,6–0,7	4,1–4,5	8,0–8,6	47
	we	48–74	Bbr	23–31	25–27	41–52	0,1–0,1	3,9–5,3	8,2–8,9	38
Kinice 6, 29	Boul-	74–110	C	28–34	22–26	41–50	–	3,8–4,8	8,6–8,9	45
Moczkowo 10	der									
Karsko 8	loams									
Las liściasty z udziałem buka i dębu	Gliny	1–9	A	35–47	24–37	16–41	2,7–3,2	5,2–5,5	15,2–16,2	52
	zwało-	9–40	Bbr	55–67	18–20	13–27	0,4–0,5	4,6–4,8	12,1–13,0	45
	we	40–56	Bbrg	49–65	20–23	12–31	0,1–0,1	4,3–4,5	14,8–15,1	43
Masłowice 18	Boul-	56–110	Cg	43–68	29–20	–	–	4,3–4,4	15,7–19,8	48
Krzemienica 16	der loams									

W młodych utworach glebowych stosunek K : Mg ogółem zwięża się wraz ze wzrostem domieszki frakcji spławialnych. Pondel [1971] w swoich badaniach ustalił zależności korelacyjne dodatnie między zawartością Mg ogólnego a częściami spławialnymi w glebach wytworzonych z glin obu zlodowaceń. Zależności o tym samym charakterze opracowano [Błaszczuk 1994] dla gleb piaszczystych Pomorza Zachodniego.

Prawie połowa zasobów Mg występuje w formie rozpuszczalnej w 20% HCl; udział procentowy tej formy maleje w głąb profilu (rys. 1). Podstawowym źródłem Mg rozpuszczalnego w 20% w kwasie solnym w badanych glebach są frakcje spławialne (tab. 2).

Porównanie wartości średnich w ramach profilu dowiodło, że w poziomach próchnicznych frakcje spławialne oraz pyłowe akumulują istotnie mniej magnezu rozpuszczalnego w 20% HCl. Powierzchniowe zubożenie obu frakcji granulometrycznych w omawianą formę magnezu ma miejsce zarówno w glebach piaszczystych, jak i gliniastych niezależnie od sposobu ich użytkowania. Warstwy orne i poziomy próchniczne w glebach leśnych nie różnią się pod względem zawartości tej formy magnezu we frakcjach spławialnych (tab. 2).

Zubożanie frakcji ilastej górnych poziomów profilu gleb brunatnych (gliniastych) w magnez ogólny i rozpuszczalny w 20% HCl Konecka-Betley [1962] wiąże z głębokością odwapnienia. Z badań własnych wynika, że zawartość tej formy magnezu jest skorelowana dodatnio z frakcjami spławialnymi, a zależność między



RYSUNEK 1. Wpływ gatunku gleby i sposobu użytkowania na zawartość Mg i K rozpuszczalnego w 20% HCl oraz na zasoby ogólne tych pierwiastków  
 FIGURE 1. Influence of soil textural group and its usage on the content of soluble in 20% HCl Mg and K and on total amount of those elements

TABELA 2. Zawartość rozpuszczalnej w 20% HCl formy Mg i K  
we frakcjach granulometrycznych badanych gleb  
TABLE 2. Content of soluble Mg and K form in 20% HCl  
in granulometric fractions of investigated soils

Użytkowanie gleby (a,b) Use of soil (a,b)	Poziomy profilu Horizons of profile	Głębo- kość Depth [cm]	Mg i K rozpuszczalne w 20% HCl [mg/100 g] we frakcji Soluble K and Mg in 20% HCl [mg/100 g] in fraction					
			piasek Ø w mm of sand dia in mm		pył Ø w mm of silt dia in mm		części spławialne particles < 0,02 mm	
			1-0,1		0,1-0,02		Mg	K
			Mg	K	Mg	K	Mg	K
Gleby orne piaszczyste Arable sandy soils (a <sub>1</sub> )	Ap	0-23	27,0	30,0	97,0	84,0	318,0	376,6
	Bbr, Bv	23-75	39,0	41,1	90,0	128,7	367,2	511,7
	C	75-120	45,0	38,5	168,0	130,7	464,5	617,7
	NIR <sub>0,05</sub> -LSD		15,0	9,6	63,0	37,4	130,0	125,8
Gleby leśne piaszczyste Forest sandy soils (b <sub>1</sub> )	A	0-11	27,0	15,4	81,0	50,4	249,0	266,7
	Bbr, Bv	11-68	37,1	29,7	120,0	115,5	406,0	438,0
	C	68-120	39,0	24,5	147,0	129,4	455,0	443,8
	NIR <sub>0,05</sub> -LSD		16,0	7,4	123,1	43,3	144,0	135,5
Gleby orne gliniaste Arable loamy soils (a <sub>2</sub> )	Ap	0-24	34,5	33,7	86,9	80,3	278,5	590,5
	Bbr	24-63	45,1	36,0	172,5	112,0	427,4	697,1
	C	63-112	67,2	50,6	227,0	203,3	451,2	751,6
	NIR <sub>0,05</sub> -LSD		19,1	17,4	69,0	58,6	115,3	154,4
Gleby leśne gliniaste Forest loamy soils (b <sub>2</sub> )	A	0-8	47,5	29,1	130,2	68,8	333,6	412,1
	Bbr	8-65	62,8	36,1	182,2	127,3	531,4	427,0
	C	65-110	58,6	40,7	268,6	174,8	550,4	747,1
	NIR <sub>0,05</sub> -LSD		15,9	12,3	98,2	75,6	131,6	192,8
Różnica a <sub>1</sub> -b <sub>1</sub>	Ap, A		0,0	14,9	16,0	33,6	69,0	109,9
	NIR <sub>0,05</sub> -LSD					39,5	121,0	92,3
a <sub>1</sub> -b <sub>1</sub>	C		6,0	14,0	21,0	1,3	9,5	173,8
	NIR <sub>0,05</sub> -LSD					32,3	112,5	148,9
a <sub>2</sub> -b <sub>2</sub>	Ap, A		-13,0	4,6	-43,3	11,5	-55,1	178,4
	NIR <sub>0,05</sub> -LSD					52,7	113,5	151,3
a <sub>2</sub> -b <sub>2</sub>	C		8,6	9,9	-41,6	28,5	-99,2	4,5
	NIR <sub>0,05</sub> -LSD					51,0	101,5	107,5

cechami jest wysoce istotna. Wartości współczynnika korelacji maleją w głąb profilu: od 0,941 w poziomach próchnicznych przez 0,883 w poziomach wzbogacenia (Bbr, Bv) do 0,823 w utworach macierzystych. Z przebiegu krzywych w profilu wynika, że poziomy próchniczne są dwukrotnie uboższe od utworów macierzystych w Mg rozpuszczalny w 20% HCl. Powyższe ustalenia oparte na równaniach regresji są zbieżne z pomiarami tej formy magnezu we frakcjach spławialnych badanych gleb (tab. 2).

Rozpuszczalne w 20% kwasie solnym magnez oraz potas uważa się za rezerwę glebową [Reitemeier cyt. za Pondlem 1971] przechodzącą łatwo w formy wymienne. Badane gleby piaszczyste i gliniaste zalicza się do niskozasobnych w Mg wymienny; poziomy próchniczne (Ap) w glebach piaszczystych zawierają średnio 1,6 mg Mg/100 g, analogiczne poziomy w glebach gliniastych - 3,4 mg Mg w 100 g (tab. 3). Wymienny Mg stanowi około 1,1% magnezu ogółem w glebach piaszczystych oraz 1,4% w poziomach Ap gleb gliniastych. Ilość Mg wymiennego w danym poziomie idzie w parze z zawartością wymiennego wapnia. Rolniczo użytkowane gleby piaszczyste zawierają istotnie więcej Ca wymiennego w poziomach próchnicznych – średnio o 14,4 mg na 100 g. Zawartość K ogółem i jego formy rozpuszczalnej w 20% HCl we wszystkich glebach zależy głównie od gatunku oraz sposobu użytkowania gleby. Gleby orne, w porównaniu z leśnymi, zawierają nieco więcej K ogółem w poziomach próchnicznych, niezależnie od przynależności systematycznej.

Rolnicze użytkowanie gleby przyczyniło się do wzrostu zawartości K rozpuszczalnego w 20% HCl w poziomach próchnicznych (rys. 1, tab. 2). Wzbogacanie warstw ornych w K rozpuszczalny w 20% HCl idzie w parze z większą akumulacją potasu we frakcjach spławialnych. Zawartość tej formy potasu we frakcjach granulometrycznych (piasku, pyłu, spławialnych), wydzielonych z każdego profilu, potwierdza wpływ użytkowania gleby. Frakcje spławialne z warstw ornych w glebach piaszczystych akumulują K rozpuszczalnego w 20% HCl więcej o 109,9 mg niż analogiczne frakcje w glebach leśnych. W warstwach ornych gleb gliniastych frakcje spławialne zakumulowały ponad 178,4 mg K więcej na 100 g frakcji w porównaniu do podobnych frakcji w glebach leśnych. Wzbogacenie gleb uprawnych w K pochodzący z nawozów cytowani autorzy [Mercik i in. 1984; Paterson, Richter 1986] wiążą z właściwościami illitu oraz z silnie rozdrobnionymi minerałami (typu muskowitu, hydroksymuskowitu), które potas z roztworu mogą ponownie wbudować w swoją strukturę. Nagromadzanie potasu (pochodzenia nawozowego) we frakcjach granulometrycznych występuje także w głębszych poziomach profilu gleb piaszczystych. Frakcje spławialne w utworach piaszczystych gleb uprawnych akumulują K rozpuszczalnego w 20% HCl więcej o ponad 174 mg/100 g frakcji, w porównaniu do podobnych frakcji w glebach leśnych (tab. 2). W głąb profilów frakcje spławialne są coraz to zasobniejsze w rozpuszczalny w 20% HCl potas; wartości średnie w profilach gleb uprawnych piaszczystych wynoszą od 377 do 618 mg K, analogiczne średnie w glebach gliniastych wahają się od 590 do 752 mg K/100 g frakcji (tab. 2).

Zawartość frakcji spławialnych w profilach badanych gleb kształtowała zasoby K rozpuszczalnego w 20% HCl; zależność między tą parą cech oceniono ilościowo za pomocą równań regresji i współczynników regresji (rys. 2).

Ustalono, że ilość tej formy potasu w poszczególnych poziomach profilu badanych gleb jest skorelowana dodatnio z zawartością frakcji spławialnych; zależność tej pary cech jest wysoce istotna. Wartości współczynników korelacji rosną w głąb profilu: od 0,5912 w poziomach próchnicznych przez 0,8894 w poziomach wzbogacenia (Bbr, Bv) do 0,8920 w utworach macierzystych.



TABELA 3. Zawartość kationów wymiennych [mg/100 g] w badanych glebach  
 TABLE 3. The content of exchangeable cations [mg/100 g] in investigated soils

Użytkowanie gleb Use of soils	Poziomy profilu Horizons of profile	Głębokość Depth [cm]	Kationy wymienne – Exchangeable cations							
			K	NIR LSD	Mg	NIR LSD	Ca	NIR LSD	Na	NIR LSD
Gleby orne piaszczyste Arable sandy soils (a <sub>1</sub> )	Ap	0–23	4,0		1,6		27,8		1,1	
	Bbr, Bv	23–75	3,3		1,3		13,6		1,0	
	C	75–120	3,5	1,8	3,2	1,4	20,6	10,0	1,9	0,8
Gleby leśne piaszczyste Forest sandy soils (b <sub>1</sub> )	A	0–11	3,6		1,1		13,4		1,3	
	Bbr, Bv	11–68	2,4		1,4		7,6		0,8	
	C	68–120	2,3	2,4	3,0	1,2	10,5	7,8	1,3	0,3
Gleby orne gliniaste Arable loamy soils (a <sub>2</sub> )	Ap	0–24	9,2		3,4		60,5		2,3	
	Bbr	25–63	8,6		4,3		54,1		2,7	
	C	63–112	10,6	2,1	6,9	2,3	90,9	10,5	1,9	
Gleby leśne gliniaste Forest loamy soils (b <sub>2</sub> )	A	0–8	8,5		4,6		59,2		1,7	
	Bbr	8–65	4,5		6,1		49,7		1,7	
	C	65–110	10,6	2,8	5,1	2,1	75,7	12,7	2,3	
Różnica a <sub>1</sub> –b <sub>1</sub> a <sub>2</sub> –b <sub>2</sub>	Ap, A		0,4	2,5	0,5	1,1	14,4	13,5	0,2	
	C		1,2	1,1	0,2	1,3	10,1	8,6	0,6	
	Ap, A		0,7	1,9	-1,2	2,0	1,3	8,7	0,5	
	C		0,0	1,8	1,8	2,1	15,2	9,5	-0,4	

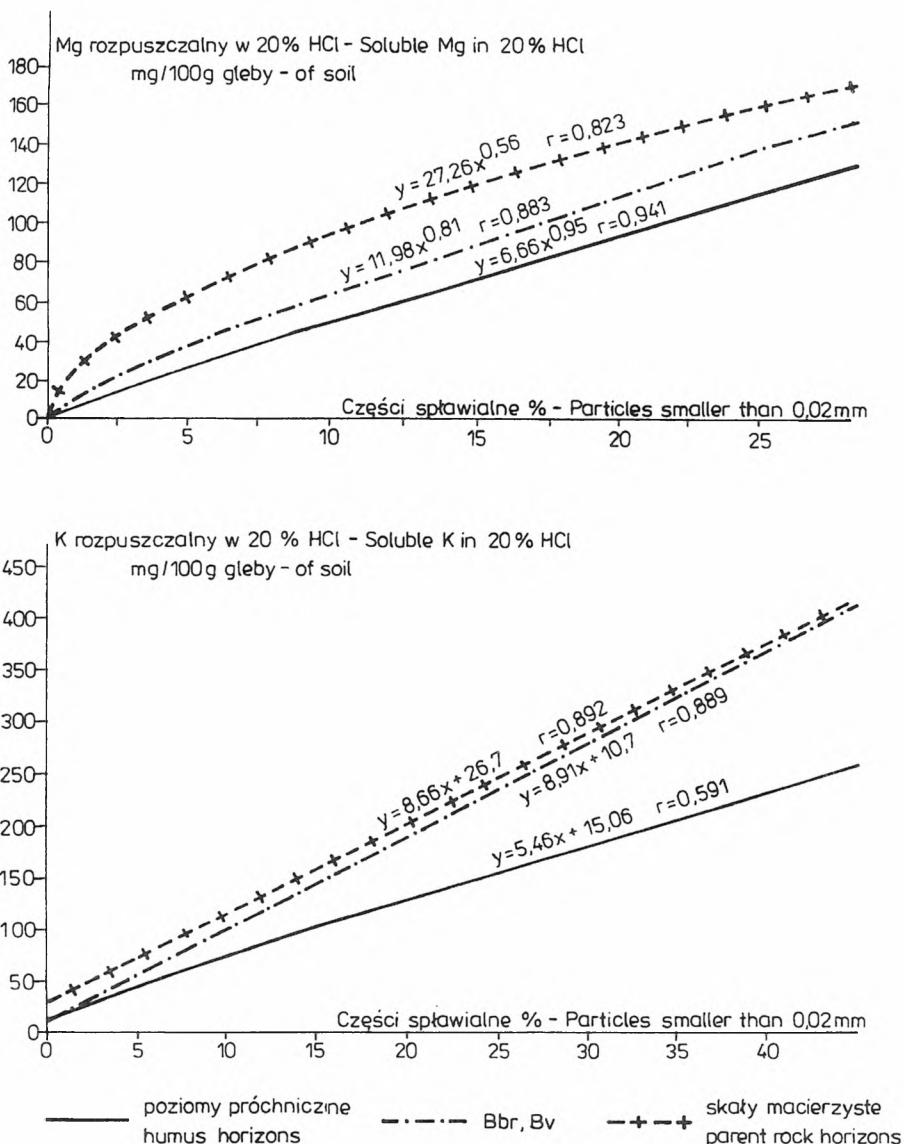
Od zawartości frakcji spławialnych w poziomach próchnicznych zależy trzecia część zasobów (35%) potasu rozpuszczalnego w 20% HCl, reszta zgromadzonego tam potasu pochodzi z innych źródeł.

W głąb profilu glebowego, tj. w poziomach wzbogacenia i w utworach macierzystych, frakcje spławialne determinują blisko 80% ilości potasu rozpuszczalnego w 20% HCl.

Wartości współczynnika regresji obliczone w poziomach profilu wskazują, że na 1 g frakcji spławialnych w glebie przypada różna ilość rozpuszczalnego w 20% HCl potasu w kolejnych poziomach: 5,5 mg K w próchnicznych, 8,9 mg K w poziomach wzbogacenia oraz 8,7 mg w utworach macierzystych.

Opracowane równania regresji prostoliniowej dla poziomów profilu umożliwiają przewidywanie ilości K rozpuszczalnego w 20% HCl na podstawie zawartości frakcji spławialnych w glebie.

Omawiane formy potasu i magnezu mają znaczenie praktyczne, bowiem część ich zasobów tworzy rezerwę glebową K i Mg, zasilając środowisko glebowe w wymienne formy tych pierwiastków. Pod względem ilości K wymiennego analizowane gleby należą do niskozasobnych, choć zasoby tego składnika zmieniają się wraz z ilością frakcji spławialnych i stanem zakwaszenia (tab. 3).



RYSUNEK 2. Zależność korelacyjną między zawartością rozpuszczalnego w 20% HCl magnezu oraz potasu a ilością frakcji sypawalnych w profilach gleb gliniastych i piaszczystych;  
FIGURE 2. Correlation between soluble in 20% HCl Mg and K and clay fraction content in clay and sandy soils

Warstwy orne gleb piaszczystych zawierają średnio 4,0 mg K wymiennego w 100 g, czyli nieco więcej niż gleby leśne w poziomach próchnicznych. Pozostałe poziomy profilu gleb orných są również bogatsze w K wymienny od swych leśnych odpowiedników ze względu na nawożenie potasem i mniejsze zakwaszenie. Odpowiednio do ilości frakcji spławialnych w glebach gliniastych zawartość K wymiennego w warstwach orných przekracza 9,2 mg na 100 g, przy czym gleby leśne mają zbliżoną ilość potasu wymiennego. Skład kationów wymiennych w warstwach orných charakteryzuje się podobnym stosunkiem K : Mg zarówno w glebach gliniastych (2,7), jak też w piaszczystych (2,5).

## WNIOSKI

1. Zasoby ogólne magnezu i potasu zależą od gatunku gleby i zwiększają się wraz z ilością frakcji spławialnych.
2. W profilach glebowych zawartość rozpuszczalnego w 20% HCl magnezu i potasu jest skorelowana dodatnio z ilością frakcji spławialnych. Te frakcje w poziomach próchnicznych wyznaczają zasoby glebowe magnezu prawie w całości oraz jedną trzecią potasu.
3. Wielkość akumulacji rozpuszczalnej w 20% HCl formy magnezu i potasu we frakcjach spławialnych badanych gleb zależy głównie od głębokości w profilu glebowym. W poziomach próchnicznych frakcje spławialne zakumulowały istotnie mniej tej formy magnezu oraz potasu niż analogiczne frakcje w głębszych poziomach profilów.
4. Rolnicze użytkowanie gleb wywarło istotny wpływ na wielkość akumulacji potasu wymiennego w badanych glebach piaszczystych i gliniastych; frakcje spławialne w warstwach orných zakumulowały istotnie więcej potasu niż analogiczne frakcje w poziomach próchnicznych gleb leśnych.
5. Gleby uprawne (piaszczyste oraz gliniaste) różnią się od gleb leśnych istotnie większą zawartością w poziomach próchnicznych potasu rozpuszczalnego w 20% HCl.

## LITERATURA

- BŁASZCZYK W.H., 1994: Powierzchniowe zubożenie gleb piaszczystych Pomorza Zachodniego w magnez. *Biul. Magnezol.*, 4: 18–25.
- BŁASZCZYK H., CHUDECKI Z., PIASECKI J., 1986: Zmiany ilościowe połączeń  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  w glebie brunatnej pod wpływem dużych dawek NPK i  $\text{CaCO}_3$ . *Zesz. Nauk. AR Szczecin, Rolnictwo 40, Ser. Przynr.*, 124: 3–16.
- FILIPEK T., 1997: Przyrodnicze i antropogeniczne przyczyny oraz skutki zakwaszania gleb. II Międzynarodowe Symp. Nauk. w Lublinie, wrzesień: 3–11.
- KĘPKA M., 1968: Wapń, potas i magnez w niektórych glebach Niziny Mazowieckiej wytworzonych z piasków różnego pochodzenia geologicznego. *Rocz. Glebozn.*, 18, 2: 449–465.
- KONECKA-BETLEY K., 1962: Rozmieszczenie wapnia i magnezu w profilu gleb wytworzonych z gliny zwałowej jako jeden ze wskaźników typologicznych. *Rocz. Glebozn.*, 12, 2: 257–268.

- MERCIK S., GORALSKI J., GUTYŃSKA B., 1984: Badania nad współdziałaniem potasu, magnezu i wapnia na różnych glebach i pod różnymi roślinami. Część I. Zmiany w niektórych cechach żyzności gleb po kilkuletnim nawożeniu. *Rocz. Glebozn.*, 35, 1: 49–60.
- PATERSON J., RICHTER A.C., 1986: Effect of long-term fertilizer application on exchangeable and acid-soluble potassium. *Agron. J.*, 58: 589–595.
- PONDEL H., 1971: Zasobność gleb wytworzonych z glin w różne formy wapnia i magnezu. *Pam. Puł.*, 42: 129–145.
- SKŁODOWSKI P., ZARZYCKA H., 1995: Wpływ rolniczego użytkowania gleb na ich niektóre właściwości chemiczne. *Rocz. Glebozn.*, 46,3/4: 37–44.

W. H. BŁASZCZYK

## QUANTITATIVE VARIATION OF MAGNESIUM AND POTASSIUM FORMS IN DIFFERENTLY USED SOILS

Department of Soil Science, Agricultural University in Szczecin

### SUMMARY

The influence of soil sort and usage (arable lands and forests) on the content of two forms Mg and K (20% HCl soluble, exchangeable) and on total content of those elements in soils was examined. It was found, that content of soluble Mg and K in soil profiles is positively correlated with clay fractions content. Clay fractions determine 68–88% of Mg (soluble) resources being accumulated in soil horizons and 35–80% soluble K. The influence of the clay fractions on soluble Mg and K content in soil horizons has been calculated quantitatively according to the regression equations. Agricultural land use significantly increased accumulation of soluble K in clay fraction, separated from arable layer.

*Praca wpłynęła do redakcji w styczniu 1997 r.*

*Dr Wiktoria Halina Błaszczyk  
Katedra Gleboznawstwa  
Akademia Rolnicza w Szczecinie  
71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17*