

ZAWARTOŚĆ NIEKTÓRYCH FORM MAGNEZU W GLEBIE PŁOWEJ WYTWORZONEJ Z LESSU W ZALEŻNOŚCI OD WAPNOWANIA I NAWOŻENIA MINERALNEGO

Janina Kaniuczak

Zakład Chemizacji Produkcji Rolniczej w Rzeszowie
Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja w Krakowie

Wstęp

Zawartość przyswajalnego magnezu w glebach kształtuje się zależnie od rodzaju, typu i gatunku gleby [DUBIEL, KANIUCZAK 1976; KANIUCZAK 1995]. Zawartość tego pierwiastka zależy także od kompleksu rolniczej przydatności gleb [ANDRUSZCZAK, SZCZEGODZIŃSKA 1991]. SZCZUREK [1974] wykazał dodatnią zależność pomiędzy magnezem ogólnym, a przyswajalnym. Do innych czynników wpływających na zawartość magnezu przyswajalnego w glebach uprawnych należy wapnowanie [MOTOWICKA-TERELAK 1974; KUSZELEWSKI, ŁABĘTOWICZ 1991; KANIUCZAK 1994], nawożenie mineralne [NOWOSIELSKI i in. 1976; KĘPKA 1977; BOJARCZUK i in. 1982; DEMCZUK i in. 1982; SZCZURKO i in. 1982; KUSZELEWSKI, ŁABĘTOWICZ 1991; DECHNIK i in. 1993; MERCIK i in. 1993; KANIUCZAK 1994], a także stosunkowo duże wymycie tego składnika z gleby [SZCZUREK 1974; RUSZKOWSKA i in. 1979; PONDEL i in. 1991].

W uprawnych glebach lessowych południowo-wschodniej Polski obniżyła się zawartość magnezu przyswajalnego w 16-letnim okresie badań [KANIUCZAK 1995]. Niekorzystne zmiany w zawartości magnezu przyswajalnego w glebie lessowej zaznaczyły się także po 4-letniej uprawie roślin w zmianowaniu w warunkach niektórych systemów nawożenia: NPKMg, NPKMg+wapnowanie i NPK+obornik [KANIUCZAK 1994].

Niekorzystne zmiany zawartości magnezu w glebach lessowych są przejawem ich degradacji. Dlatego celem niniejszych badań było określenie wpływu wapnowania i nawożenia mineralnego na zawartość niektórych form magnezu w glebie lessowej w 8-letnim okresie badań, w warunkach statycznego doświadczenia nawozowego.

Metody badań

Badania nad zawartością niektórych form magnezu w latach 1986–1993 przeprowadzono na Podgórzu Rzeszowskim na stałym polu nawozowym, założo-

nym na glebie płowej wytworzonej z lessu. Badana gleba charakteryzowała się dużym zakwaszeniem poziomu Ap: pH (w roztworze KCl o stężeniu 1 mol · dm⁻³) – 3,92, Hh – 48,7 mmol(+)·kg⁻¹, średnią zawartością magnezu przyswajalnego, niską zawartością fosforu i potasu przyswajalnego. Górna część poziomu Bt była również zakwaszona: pH (1 mol KCl·dm⁻³) – 3,89, Hh – 36,0 mmol(+)·kg⁻¹. W tym poziomie zawartość magnezu i fosforu przyswajalnego była średnia, a niska potasu przyswajalnego. Ścisłe doświadczenie połowe obejmowało uprawę w 4-letnim zmianowaniu z zastosowaniem zróżnicowanego nawożenia mineralnego; NPK+Mg – constans i NPK+Mg i Ca – constans. Nawożenie magnezem w ilości 40 kg MgO·ha⁻¹ w formie siarczanu magnezu stosowano pod uprawę ziemniaków, pszenicy i jęczmienia jarego. Pod kapustę pastewną i słonecznik pastewny zastosowano po 120 kg MgO·ha⁻¹. Wapnowanie w dawce 4 t CaO·ha⁻¹ zastosowano w 1985 roku (CaO) i 1989 (CaCO₃). Użyty w doświadczeniu węglan wapnia zawierał 9,5% MgO, a tlenek wapnia 0,4% MgO. Doświadczenie założono metodą bloków losowanych w 4 powtórzeniach, po 13 obiektów nawozowych w każdym podbloku. Czynnikiem I rzędu było wapnowanie (A₂) lub jego brak (A₁), a czynnikiem II rzędu – zróżnicowane nawożenie NPK (B) na tle stałego nawożenia magnezem. W każdym podbloku były następujące obiekty nawozowe: N₀P₀K₀, N₀P₁K₁, N_{0,5}P₁K₁, N₁P₁K₁, N_{1,5}P₁K₁, N₁P_{0,5}K₁, N₁P_{0,5}K_{1,5}, N₁P_{1,5}K₁, N₁P₁K₀, N₁P₁K_{0,5}, N₁P₁K_{1,5}, N_{0,5}P_{0,5}K_{0,5}, N_{1,5}P_{1,5}K_{1,5}. Zmianowanie roślin w latach 1986–1989 było następujące: ziemniaki, jęczmień jary, kapusta pastewna, pszenica ozima, natomiast w latach 1990–1993 zamiast kapusty pastewnej wprowadzono słonecznik pastewny, przy niezmienności pozostałych członów zmianowania. Podstawowa dawka nawozów mineralnych N₁P₁K₁ przy uprawie poszczególnych roślin była następująca: pod ziemniaki 120 kg N·ha⁻¹, 100 kg P₂O₅·ha⁻¹ i 160 kg K₂O·ha⁻¹, pod jęczmień jary 80 kg N·ha⁻¹, 100 kg P₂O₅·ha⁻¹ i 120 kg K₂O·ha⁻¹, pod kapustę pastewną 120 kg N·ha⁻¹, 60 kg P₂O₅·ha⁻¹ i 100 kg K₂O·ha⁻¹, pod pszenicę ozimą 90 kg N·ha⁻¹, 90 kg P₂O₅·ha⁻¹ i 100 kg K₂O·ha⁻¹, pod słonecznik pastewny 100 kg N·ha⁻¹, 80 kg P₂O₅·ha⁻¹ i 120 kg K₂O·ha⁻¹.

W poszczególnych latach po zbiorze roślin pobrano próby glebowe z poziomu orno-próchniczego Ap (0–25 cm) i podglebia – stropowej części poziomu Bt (26–50 cm). W próbkach glebowych pobranych przed założeniem doświadczenia oraz w każdym roku po zbiorze roślin uprawnych, oznaczano przyswajalny magnez metodą Schachtschabela. Magnez zapasowy (zbliżony do zawartości ogólnej) oznaczano metodą AAS – po uprzednim trawieniu gleby w stężonym HClO₄.

Materiał analityczny opracowano statystycznie z zastosowaniem analizy wariancji dla klasyfikacji potrójnej (A – wapnowanie, B – nawożenie mineralne NPK, C – lata) i półprzedziałów ufności wg Tukey'a (NIR) i Dunneta (NIR_D). W obliczeniach uwzględniono również odpowiednie interakcje (AB, AC, BC). Test Dunneta zastosowano w celu porównania średnich zawartości magnezu z poszczególnych obiektów nawozowych (B₁–B₁₃) w poziomie Ap i stropowej części poziomu Bt z zawartością badanych form magnezu przed rozpoczęciem badań (1986 rok).

Wyniki i dyskusja

Zawartość magnezu zapasowego była zróżnicowana w poziomie Ap i Bt gleby lessowej w zależności od wapnowania (A), a w mniejszym stopniu od nawo-

zenia mineralnego (B) – tab. 1. Wapnowanie wpłynęło na zwiększenie zawartości tego składnika w glebie w poziomie Ap, a bardziej znacząco w poziomie Bt. SZCZUREK [1974] w 6-letnim okresie badań stwierdził również wzrost zawartości magnezu ogólnego w glebie biclicowej wytworzonej z gliny zwalowej w warstwach 0–20 cm i 40–60 cm w wyniku wapnowania (CaNPK) w porównaniu z glebą nie wapnowaną (NPK).

Tabela 1; Table 1

Wpływ wapnowania (A) i nawożenia mineralnego (B) na zawartość magnezu zapasowego (%) w glebie płowej

Influence of liming (A) and mineral fertilization (B) on reserve magnesium content (in %) in grey-podzolic soil-loessial

Wyszczególnienie Specification	A ₁	A ₂	Średnia B Mean B	A ₁	A ₂	Średnia B Mean B
	głębokość w cm; depth in cm					
	0–25			26–50		
B ₁ – N ₀ P ₀ K ₀	0,285	0,307	0,296	0,420	0,424	0,422
B ₂ – N ₀ P ₁ K ₁	0,278	0,288	0,283	0,267	0,348	0,308
B ₃ – N _{0,5} P ₁ K ₁	0,279	0,320	0,300	0,345	0,402	0,373
B ₄ – N ₁ P ₁ K ₁	0,268	0,287	0,278	0,284	0,366	0,325
B ₅ – N _{1,5} P ₁ K ₁	0,290	0,289	0,290	0,327	0,483	0,405
B ₆ – N ₁ P ₀ K ₁	0,295	0,309	0,302	0,305	0,390	0,348
B ₇ – N ₁ P _{0,5} K ₁	0,280	0,278	0,279	0,310	0,291	0,301
B ₈ – N ₁ P _{1,5} K ₁	0,286	0,324	0,305	0,337	0,372	0,355
B ₉ – N ₁ P ₁ K ₀	0,288	0,288	0,288	0,340	0,325	0,332
B ₁₀ – N ₁ P ₁ K _{0,5}	0,281	0,345	0,313	0,299	0,418	0,359
B ₁₁ – N ₁ P ₁ K _{1,5}	0,292	0,337	0,314	0,319	0,466	0,393
B ₁₂ – N _{0,5} P _{0,5} K _{0,5}	0,298	0,284	0,291	0,308	0,403	0,355
B ₁₃ – N _{1,5} P _{1,5} K _{1,5}	0,278	0,294	0,286	0,296	0,382	0,339
Średnia A; Mean A	0,285	0,304		0,320	0,390	
NIR; LSD p=0,05*, p=0,01**	A=0,004** AB – n.i.; n.s. B=0,018**			A=0,007** B=0,031** AB–n.i.; n.s.		

Przed założeniem doświadczenia: w Ap=0,333% Mg, NIR_D=0,023, w Bt=0,618, NIR_D=0,039; Before starting of experiment: in Ap horizon=0.333% Mg, LSD_D=0.023, in Bt=0.618, LSD_D=0.039

n.i.; n.s. – różnice nieistotne; insignificant differences

Nawożenie mineralne (B) wpłynęło na wzrost zawartości magnezu zapasowego w poziomie Ap obiektów o nie zrównoważonym nawożeniu NPK (B₃, B₆, B₈, B₁₀–B₁₁) w porównaniu z zawartością tego składnika w obiekcie o zrównoważonym nawożeniu NPK (B₄). Prawdopodobnie związane było to z niższym plonem i mniejszym odprowadzeniem tego pierwiastka z gleby, stąd wzrost jego formy zapasowej. Zawartość magnezu była mniejsza w większości obiektów poziomu Bt (za wyjątkiem obiektu B₅), w porównaniu do zawartości tego składnika w obiekcie bez NPK (B₁). Świadczy to o wyczerpywaniu magnezu zapasowego z podglebia, do którego sięgają korzenie roślin i pobierają składniki pokarmowe, w tym również magnez. SZCZUREK [1974] stwierdza większą zawartość magnezu ogólnego w glebie nienawożonej czy też nawożonej obornikiem oraz w glebie ugorowanej.

Brak było zróżnicowania zawartości magnezu zapasowego w poziomach Ap

i Bt w podbłokach nawozowych (AB). Jednakże zawartość magnezu zapasowego w poziomach Ap i Bt zależała od lat badań (C). W poziomie Ap średnia zawartość magnezu wynosiła 0,297% Mg – w 1989 roku, a 0,292% Mg – w 1993 roku, NIR = 0,004% Mg. Natomiast w poziomie Bt zawartość tego składnika wynosiła 0,367% Mg – w 1989 roku, a 0,343% Mg – w 1993 roku, NIR = 0,007% Mg.

Zależności te świadczą o obniżaniu się zawartości magnezu zapasowego w miarę upływu czasu, lecz w większym stopniu w poziomie Bt. MERCIK i in. [1993] stwierdzają również obniżenie zapasowych form magnezu w niektórych obiektach (NPK, PK, PN, KN) po 35 latach uprawy roślin. Jedynie w obiektach z wapnowaniem i pełnym nawożeniem mineralnym NPK i z obornikiem wystąpił wzrost tego pierwiastka w glebie. Wskazuje to, że przy uzyskiwanych plonach ta ilość magnezu, która znajdowała się w wapnie lub w oborniku była wystarczająca.

Zawartość magnezu ogólnego w warstwie ornej gleby biellicowej utworzonej z gliny zwałowej nie przekraczała 0,2% Mg [SZCZUREK 1974] i była mniejsza od zapasowej formy tego składnika w badanej glebie płowej utworzonej z lessu.

W 8-letnim okresie badań obniżyła się zawartość magnezu zapasowego w poziomie Ap gleby niewapnowanej (A_1) we wszystkich obiektach nawozowych w porównaniu do wyjściowej zawartości magnezu przed rozpoczęciem badań: 0,333% Mg, NIR=0,023% Mg. Podobne zależności stwierdzono w poziomie Ap gleby wapnowanej (A_2) za wyjątkiem obiektu B_{10} , w którym zarysowała się niewielka tendencja wzrostowa zawartości tego składnika. W poziomie Bt poszczególnych obiektów nawozowych gleby niewapnowanej i wapnowanej obniżyła się także zawartość magnezu zapasowego w porównaniu ze stanem jego zawartości przed rozpoczęciem badań: 0,615% Mg, NIR_D=0,039% Mg. Istotna była również interakcja BC, świadcząca o obniżaniu się zawartości magnezu zapasowego w poziomie Bt gleby lessowej. Zależności te świadczą o degradacji chemicznej głównie gleby lessowej, gdyż pomimo zastosowanego nawożenia magnezem zmiany są niekorzystne.

Zawartość magnezu przyswajalnego w poziomie Ap nie zależała od wapnowania (tab. 2). Jednakże wapnowanie wpłynęło na wzrost zawartości tego składnika w poziomie Bt.

MOTOWICKA-TERELAK [1974] stwierdziła obniżenie się zawartości magnezu przyswajalnego w kwaśnej glebie gliniastej w wyniku wapnowania. W badaniach własnych zastosowano nawożenie magnezem na tle wapnowania i zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK, stąd zmiany tego pierwiastka w poziomie Ap gleby lessowej przebiegają bardziej łagodnie. KUSZELEWSKI i ŁABĘTOWICZ [1991] zwracają uwagę na wzrost zawartości magnezu przyswajalnego w glebie lekkiej w wyniku wapnowania połączonego z nawożeniem mineralnym N, P, K i NPK.

W wyniku nawożenia mineralnego (B) stwierdzono większą zawartość tego pierwiastka w poziomie Ap niektórych obiektów nawozowych (B_4 , B_6 – B_8 , B_{10} i B_{12}) w porównaniu do obiektu bez nawożenia NPK (B_1). Natomiast w poziomie Bt wzrost zawartości magnezu przyswajalnego stwierdzono tylko w obiekcie ze zwiększoną dawką potasu (B_{11}) w porównaniu z zawartością tego składnika w obiekcie bez nawożenia NPK. Prawdopodobnie wzrost zawartości magnezu w tym obiekcie wynika ze zmniejszonego pobrania tego składnika przez rośliny jako skutek antagonizmu między jonami potasu i magnezu. DECHNIK i in. [1993] stwierdzili obniżenie się zawartości magnezu przyswajalnego w glebie lessowej w wyniku nawożenia wysokimi dawkami azotu i potasu. Spadek zawartości tej formy pierwiastka w glebie brunatnej utworzonej z gliny zwałowej pod wpływem

nawożenia mineralnego stwierdzili również BOJARCUK i in. [1982], DEMCZUK i in. [1982], SZCZURKO i in. [1982]. Natomiast KĘPKA [1977] zwraca uwagę na dobrą zasobność gleb w magnez przyswajalny po zastosowaniu nawożenia obornikiem (dawki 40 i 60 t·ha⁻¹) gleby płowej wytworzonej z gliny lekkiej, a niedostateczną zawartość tego składnika – dla optymalnego rozwoju roślin – po nawożeniu mineralnym. NOWOSIELSKI i in. [1976] stwierdzili także, że gleba nawożona stale obornikiem zawiera więcej magnezu przyswajalnego w porównaniu do gleby nawożonej tylko NPK.

Tabela 2; Table 2

Wpływ wapnowania (A) i nawożenia mineralnego (B) na zawartość w glebie magnezu przyswajalnego (mg Mg·kg⁻¹)
Influence of liming (A) and mineral fertilization (B) on available magnesium content of soil (mg Mg·kg⁻¹)

Wyszczególnienie Specification	A ₁	A ₂	Średnia B Mean B	A ₁	A ₂	Średnia B Mean B
	głębokość w cm; depth in cm					
	0–25			26–50		
B ₁ – N ₀ P ₀ K ₀	31,50	32,75	32,12	37,12	57,37	47,25
B ₂ – N ₀ P ₁ K ₁	38,37	32,87	35,62	37,87	47,87	42,87
B ₃ – N _{0,5} P ₁ K ₁	40,37	50,62	45,50	46,37	59,75	53,06
B ₄ – N ₁ P ₁ K ₁	43,75	52,62	48,19	39,12	50,50	44,81
B ₅ – N _{1,5} P ₁ K ₁	46,50	47,62	47,06	38,12	57,75	47,94
B ₆ – N ₁ P ₀ K ₁	61,75	47,00	54,37	47,37	55,87	51,62
B ₇ – N ₁ P _{0,5} K ₁	57,12	47,37	52,25	45,00	56,87	50,44
B ₈ – N ₁ P _{1,5} K ₁	62,50	58,00	60,25	53,87	63,25	58,56
B ₉ – N ₁ P ₁ K ₀	40,25	45,87	43,06	44,25	47,37	44,81
B ₁₀ – N ₁ P ₁ K _{0,5}	50,87	49,50	50,19	48,50	73,50	61,00
B ₁₁ – N ₁ P ₁ K _{1,5}	49,75	39,37	44,56	53,87	71,32	62,60
B ₁₂ – N _{0,5} P _{0,5} K _{0,5}	60,00	59,62	59,81	50,37	70,37	60,37
B ₁₃ – N _{1,5} P _{1,5} K _{1,5}	46,25	42,50	44,37	47,00	59,62	53,31
Średnia A; Mean A	48,38	46,60		45,30	59,11	
NIR; LSD p=0,05*; p=0,01**	A–n.i.; n.s.		B=15,30**	A=3,37**		B=14,25**
	AB–n.i.; n.s.					

Przed założeniem doświadczenia; w Ap=68,00 mg Mg·kg⁻¹, NIR_D=18,19; w Bt=60,00 mg Mg·kg⁻¹, NIR_D=16,94

Before starting of experiment: in Ap horizon=68.00 mg Mg·kg⁻¹, LSD_D=18.19; in Bt=60.00 mg Mg·kg⁻¹, LSD_D=16.94

n.i.; n.s. – różnice nieistotne; differences not insignificant

W 8-letnich badaniach obniżyła się lub wykazywała tendencję zniżkową zawartość magnezu przyswajalnego w poziomie Ap gleby wapnowanej i niewapnowanej w odniesieniu do stanu przed rozpoczęciem badań: 68,00 mg Mg·kg⁻¹, NIR_D=18,19 mg Mg·kg⁻¹. W tym samym okresie badań obniżyła się zawartość magnezu w poziomie Bt nielicznych obiektów nawozowych (B₁–B₄) gleby nie wapnowanej, przy zachowaniu malejącej tendencji w pozostałych obiektach. W poziomie Bt gleby wapnowanej zaobserwowano również tendencję obniżania się zawartości magnezu w porównaniu ze stanem przed rozpoczęciem badań: 60,00 mg Mg·kg⁻¹, NIR_D=19,94 mg Mg·kg⁻¹.

We wcześniejszych badaniach [KANIUCZAK 1994] przeprowadzonych na tejże glebie lessowej stwierdzono obniżenie się zawartości magnezu przyswajalnego już po 4-letnim okresie badań w większości obiektów nawozowych gleby niewapnowanej (NPKMg), wapnowanej (NPKMgCa) i nawożonej NPK na tle stałej dawki obornika. Prawdopodobnie stosunkowo duże większe wymycie, pomimo nawożenia magnezem, ograniczyło wzrost zawartości tego składnika w glebie lessowej. RUSZKOWSKA i in. [1979] stwierdzili duże wymycie magnezu i wapnia z gleby lessowej, które może być uzupełnione na drodze wapnowania i magnezowania.

Intensywna uprawa roślin na glebach lessowych przyczyniła się do zmniejszenia zawartości przyswajalnego magnezu w 16-letnim okresie badań [KANIUCZAK 1995]. CZUBA [1995] zwraca uwagę na obniżenie się zawartości magnezu przyswajalnego w 30-letnim okresie badań w glebach polskich. WOJNOWSKA i in. [1993] uzyskali wzrost zawartości magnezu przyswajalnego w glebie lekko kwaśnej wytworzonej z gliny średniej w 8-letnim okresie badań w miarę zwiększania dawek magnezu do poziomu 84 kg Mg·ha⁻¹. Jednakże te badania odnoszą się do północno-wschodniego regionu Polski, o niższych opadach, a przez to mniejsze wymycie tego pierwiastka, dlatego możliwy był wzrost, zwłaszcza że zastosowano wyższe dawki magnezu.

Udział magnezu przyswajalnego w jego zawartości zapasowej zależał w niewielkim stopniu od wapnowania i nawożenia mineralnego (tab. 3).

Tabela 3; Table 3

Udział (%) magnezu przyswajalnego w zapasowej zawartości magnezu w glebie lessowej w zależności od wapnowania (A) i nawożenia mineralnego (B)

Percentage of available magnesium in reserve magnesium content in soil depending on liming (A) and mineral fertilization (B)

Wyszczególnienie Specification	A ₁	A ₂	Średnia B Mean B	A ₁	A ₂	Średnia B Mean B
	głębokość w cm; depth in cm					
	0-25			26-50		
B ₁ - N ₀ P ₀ K ₀	1,10	1,07	1,08	0,88	1,35	1,12
B ₂ - N ₀ P ₁ K ₁	1,38	1,14	1,26	1,42	1,38	1,40
B ₃ - N _{0,5} P ₁ K ₁	1,45	1,58	1,51	1,34	1,49	1,41
B ₄ - N ₁ P ₁ K ₁	1,63	1,83	1,73	1,38	1,38	1,38
B ₅ - N _{1,5} P ₁ K ₁	1,60	1,65	1,62	1,16	1,20	1,18
B ₆ - N ₁ P ₀ K ₁	2,09	1,52	1,80	1,55	1,43	1,49
B ₇ - N ₁ P _{0,5} K ₁	2,04	1,70	1,87	1,45	1,95	1,70
B ₈ - N ₁ P _{1,5} K ₁	2,18	1,79	1,98	1,60	1,70	1,65
B ₉ - N ₁ P ₁ K ₀	1,40	1,33	1,36	1,30	1,33	1,31
B ₁₀ - N ₁ P ₁ K _{0,5}	1,81	1,43	1,62	1,62	1,76	1,74
B ₁₁ - N ₁ P ₁ K _{1,5}	1,70	1,16	1,43	1,69	1,53	1,60
B ₁₂ - N _{0,5} P _{0,5} K _{0,5}	2,01	2,10	2,05	1,63	1,75	1,69
B ₁₃ - N _{1,5} P _{1,5} K _{1,5}	1,66	1,45	1,55	1,59	1,56	1,57
Średnia A; Mean A	1,70	1,53		1,48	1,52	

W glebie niewapnowanej większy był udział tego pierwiastka w poziomie Ap w porównaniu z glebą wapnowaną. Wapnowanie wpłynęło na większy udział tego składnika w poziomie Bt. Udział ten w poziomie Ap zależnie od nawożenia

mineralnego (B) wahał się w zakresie od 1,08–2,05%, a w poziomie Bt od 1,12–1,74%. Niewielkie zróżnicowanie udziału magnezu przyswajalnego zaobserwowano w poszczególnych obiektach nawozowych gleby wapnowanej i niewapnowanej zarówno w poziomie Ap jak i Bt. Najmniejsza rozpuszczalność tego pierwiastka była w obiekcie bez nawożenia NPK. Prawdopodobnie wynika to z większych plonów uzyskanych na obiektach nawożonych NPK, dlatego też pozostała w glebie większa ilość resztek po zbiorze roślin, które poddane mineralizacji zwiększyły zasoby magnezu przyswajalnego w glebie.

SZCZUREK [1974] zwraca uwagę, że zarówno nawożenie mineralne jak i uprawa roślin, prowadzą do wzrostu ruchliwości magnezu w glebie. Niewielki też jest udział magnezu dostępnego w magnezie całkowitym, który nie przekracza w warstwie ornej 3%, a w warstwie 40–60 cm wynosi od 3 do 5%. MERCIK i in. [1993] stwierdzili 10–20 razy większą zawartość magnezu zapasowego w stosunku do magnezu przyswajalnego w glebie lekkiej.

Wnioski

1. Wapnowanie dodatnio wpłynęło na zawartość magnezu zapasowego w poziomach Ap i Bt oraz na zawartość magnezu przyswajalnego w poziomie Bt gleby lessowej.
2. Nawożenie mineralne (B) zróżnicowało w niewielkim stopniu zawartość magnezu zapasowego w poziomie Ap, a w większym stopniu w poziomie Bt gleby. Nawożenie mineralne (B) nie wpłynęło znacząco na zawartość przyswajalnego magnezu w badanych poziomach gleby.
3. Pomimo zastosowanego nawożenia magnezem w dawce 480 kg MgO·ha⁻¹ w 8 letnim okresie badań zaznaczyły się zmiany w kierunku obniżania się zawartości magnezu zapasowego w poziomie Ap i Bt gleby wapnowanej i niewapnowanej. Jednak te niekorzystne procesy obserwowano w większym stopniu w glebie niewapnowanej. W tym samym okresie badań obniżyła się lub wykazywała tendencje do obniżania zawartość magnezu przyswajalnego w poziomie Ap i Bt gleby wapnowanej i niewapnowanej. Zależności te świadczą o przejawach degradacji gleby lessowej na skutek wyczerpywania się zasobów magnezu glebowego.
4. Rozpuszczalność magnezu, mierzona udziałem zawartości przyswajalnego Mg w jego formach zapasowych, w poziomach Ap i Bt była stosunkowo niska, tak w glebie wapnowanej jak i w niewapnowanej i tylko w nielicznych obiektach nawozowych przekroczyła 2%.
5. W celu przeciwdziałania wyczerpywaniu się zasobów magnezu z gleb lessowych, na skutek uprawy roślin, należałoby stosować nawożenie organiczno-mineralne, połączone z nawożeniem magnezem i wapnowaniem.

Literatura

ANDRUSZCZAK E., SZCZEGODZIŃSKA K. 1991. Zawartość ogólnych i przyswajalnych form makro- i mikroelementów w glebach różnych kompleksów przydatności rolniczej. Roczn. Gleb. XLII(1/2): 89–99.

- BAJARCZUK K., MAZUR T., FOTYMA M., DEMCZUK M., SZCZURKO W. 1982. Wpływ wzrastającego nawożenia mineralnego na plony roślin i zawartość przyswajalnych składników w glebie. Cz. I. Nawożenie azotem. Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rolnictwo 34: 3–23.
- CZUBA R. 1995. Zmiany zasobności gleb w kraju w trzydziestolecu oraz eksperymentalna ocena systemów regeneracji nadmiernie wyczerpanych ich zasobów. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 421a: 59–65.
- DECHNIK I., BEDNAREK W., FILIPEK T. 1993. Wpływ nawożenia azotem i potasem na niektóre właściwości gleby brunatnej wytworzonej z lessu. Zesz. Nauk. AR Kraków, Sesja Naukowa 277(37): 133–143.
- DEMCZUK M., FOTYMA M., MAZUR T., BOJARCZUK K., SZCZURKO W. 1982. Wpływ wzrastającego nawożenia mineralnego na plon roślin i zawartość przyswajalnych składników pokarmowych w glebie. Cz. III. Nawożenie potasem. Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rolnictwo 34: 41–54.
- DUBIEL W., KANIUCZAK J. 1976. Zawartość przyswajalnego magnezu w glebach południowo-wschodniej Polski. Acta Agraria et Silvestria, Ser. Agraria, Vol. XVI/2: 3–17.
- KANIUCZAK J. 1994. The effect of various systems of mineral fertilization on the content available forms phosphorus, potassium and magnesium and brown soil formed from loess. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 413: 179–184.
- KANIUCZAK J. 1995. Magnez przyswajalny w glebach centralnej części Obniżenia Podkarpackiego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 421a: 181–191.
- KĘPKA M. 1977. Wpływ nawożenia organicznego i mineralnego na zawartość w glebie składników łatwo przyswajalnych przez rośliny. Zesz. Nauk. SGGW, Rolnictwo 16: 75–86.
- KUSZELEWSKI L., ŁABĘTOWICZ J. 1991. Skutki niezrównoważonego nawożenia mineralnego w świetle trwałego doświadczenia polowego. Roczn. Gleb. VLII(3/4): 9–17.
- MERCIK S., NOWOSIELSKI O., PAUL M. 1993. Wpływ zróżnicowanego nawożenia i zmianowania na zawartość składników pokarmowych w glebie płowej po 35 i 70 latach w statycznym doświadczeniu nawozowym. Zesz. Nauk. AR Kraków Sesja Nauk. Cz. I. 277(37): 85–94.
- MOTOWICKA-TERELAK T. 1974. Badania modelowe nad wpływem wapnowania na dynamikę właściwości chemicznych kwaśnej gleby gliniastej. Pam. Puł. IUNG. 59: 85–100.
- NOWOSIELSKI O., NOWOSIELSKA B., SZWONEK E. 1976. Wpływ wieloletniego nawożenia organicznego i mineralnego na stan odżywiania roślin i zasobność gleby w dostępne formy składników pokarmowych. Mat. Symp. Nauk. „Skutki wieloletniego stosowania nawozów”. Cz. II. 16–17. XI. 1967 IUNG, Puławy.
- PONDEL H., RUSZKOWSKA M., SYKUT S., TERELAK H. 1991. Wymywanie składników nawozowych z gleb w świetle badań Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa. Roczn. Gleb. XLII(3/4): 97–107.
- RUSZKOWSKA M., RĘBOWSKA Z., KUSIO M., MROCZKOWSKI W., SYKUT S. 1979. Bilans składników pokarmowych w doświadczeniu lizymetrycznym w latach 1975–1977. Pam. Puł. 71: 7–23.
- SZCZUREK J. 1974. Zmiany zawartości magnezu w glebie i roślinach w wieloletnim nawożeniu nawozowym oraz w doświadczeniu nawozowym. Zesz. Nauk. SGGW-AR w Warszawie, Rolnictwo 15: 35–61.
- SZCZURKO W., FOTYMA M., MAZUR T., BOJARCZUK K., DEMCZUK M. 1982. Wpływ wzrastającego nawożenia mineralnego na plon roślin i zawartość przyswajalnych składników pokarmowych w glebie. Cz. II. Nawożenie fosforem. Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rolnictwo 34: 25–39.

WOJNOWSKA T., PANAK H., SIENKIEWICZ S. 1993. *Zmiany fizykochemicznych własności gleby w warunkach wieloletniego nawożenia potasem, magnezem i sodem. Cz. I. Zesz. Nauk. AR Kraków, Sesja Nauk. 277(37): 65–74.*

Słowa kluczowe: gleba lessowa, wapnowanie, nawożenie mineralne, Mg zapasowy, Mg przyswajalny

Streszczenie

Badania nad zawartością Mg zapasowego i Mg przyswajalnego przeprowadzono na Podgórzu Rzeszowskim w latach 1986–1993 na stałym polu nawozowym założonym na glebie płowej wytworzonej z lessu. Gleba charakteryzowała się dużym zakwaszeniem poziomu Ap i górnej części poziomu Bt, dla których pH (oznaczono w roztworze KCl o stężeniu $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) wynosiła odpowiednio: 3,92 i 3,89 i kwasowość hydrolytyczna 48,7 i 36,0 $\text{mmol}(+) \cdot \text{kg}^{-1}$. Ścisłe doświadczenie polowe (stałe pole nawozowe) obejmowało uprawę roślin w 4-letnim zmianowniu (ziemniaki, jęczmień jary, kapusta pastwna lub słonecznik pastwny i pszenica ozima) z zastosowaniem zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK+Mg constans (A_1) i NPK+Mg i Ca constans (A_2). W każdym roku po zbiorze roślin w glebie w poziomie Ap (0–25 cm) i poziomie Bt (26–50 cm) oznaczono Mg zapasowy po uprzednim trawieniu gleby w stężonym HClO_4 i Mg przyswajalny metodą Schachtschabela. Stwierdzono dodatni wpływ zabiegu wapnowania (A) na zapasową zawartość magnezu w poziomie Ap i Bt oraz na zawartość przyswajalnego magnezu w poziomie Bt gleby lessowej. Nawożenie mineralne (B) nie wpłynęło znacząco na zawartość magnezu przyswajalnego. W 8-letnim okresie badań zaznaczyły się zmiany w kierunku obniżania Mg zapasowego w poziomie Ap i Bt gleby nie wapnowanej, a w mniejszym stopniu w glebie wapnowanej. W tym okresie badań obniżyła się lub wykazywała tendencję do obniżania zawartość Mg przyswajalnego w doświadczeniu bez wapnowania (A_1) i z wapnowaniem (A_2). Udział Mg przyswajalnego w magnezie zapasowym był niski w glebie wapnowanej oraz niewapnowanej i przekraczał 2% tylko w nielicznych obiektach nawozowych.

CONTENT OF SOME MAGNESIUM FORMS IN GREY-BROWN-PODZOLIC SOIL DEPENDENDING ON LIMING AND MINERAL FERTILIZATION

Janina Kaniuczak

Department of Chemization of Agricultural Production in Rzeszów,
Agricultural University, Kraków

Key words: loessial soil, liming, mineral fertilization, reserve Mg, available Mg

Summary

The experiment pertaining to the reserve Mg and available- Mg contents in soils was carried out in 1986–1993 on a permanent fertilization field in the area

of Rzeszów Submountain Region. The grey-brown podzolic soil formed from loess was characterized by very acid reaction in Ap and Bt horizons; pH was 3,92 and 3,86, respectively. Hydrolytic acidity was also very high, amounting 48,7 and 36,0 mmol(+)-kg⁻¹. The crop rotation was as follows: potatoes, spring barley, fodder cabbage or fodder sunflower, winter wheat. Differentiated NPK fertilization was applied on the background of Mg (A₁ – experiment) and Mg+Ca (A₂ – experiment) constant fertilization. In each year of the experiment the reserve content of Mg was determined in Ap horizon (0–25 cm) and in the Bt horizon (26–50 cm). The reserve content of Mg was estimated by the spectrophotometry of atomic absorption method, after mineralizing soil samples in concentrated HClO₄, whereas the available Mg content – by the Schachtschabel method.

The liming (A) increased the reserve Mg content in Ap and Bt horizons and the available Mg content in Bt horizon of loessial soil. The NPK fertilization (B) showed not significant influence on the reserve Mg content in soil. In the 8-year period the decrease of available magnesium and reserve magnesium contents in the Ap and Bt horizons was found in experiments with out liming (A₁) and with liming (A₂). The available Mg participation in the reserve content of Mg was very low, about 2%.

Dr hab. Janina **Kaniuczak**
Zakład Chemizacji Produkcji Rolniczej
Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja
ul. Ćwiklińskiej 2
35–601 RZESZÓW