

WPŁYW NAWOŻENIA WAPNIEM I MAGNEZEM NA PLON RZEPAKU OZIMEGO

*Miron Jabłoński, Andrzej Horodyski, Halina Dembińska,
Teresa Orłowska*

Zakład Roślin Oleistych IHAR
Kierownik: doc. dr A. Horodyski

WSTĘP

Rzepak reaguje istotną zwyżką plonów nasion na nawożenie wapniem na glebach kwaśnych, a wysokość zwyżki plonów uzależniona jest od stopnia zakwaszenia gleby [3, 7, 9, 10].

Z badań wojewódzkich stacji chemiczno-rolniczych wynika, że w 1964 r. w Polsce 59⁰/₀ gleb wykazywało odczyn bardzo kwaśny, 26⁰/₀ odczyn lekko kwaśny a zaledwie 16⁰/₀ odczyn obojętny i zasadowy [2]. Stwierdzono również, że około 40⁰/₀ gleb wykazywało niską zasobność w przyswajalny magnez. Większość gleb o niskiej zasobności w przyswajalny magnez stanowią gleby kwaśne [2]. Można zatem domniemywać, że znaczną część rzepaku ozimego uprawia się w Polsce na glebach kwaśnych i jednocześnie niedostatecznie zasobnych w przyswajalny magnez. Jest on niezbędny w procesie fotosyntezy i wielu reakcjach enzymatycznych [6].

Celem przeprowadzonych doświadczeń było zbadanie reakcji rzepaku ozimego na nawożenie wapniem i magnezem. W tym celu przeprowadzono w ZDUNG Baborówko w latach 1968/69-1971/72 oraz w Działach Doświadczalnictwa Terenowego Wojewódzkich Ośrodków Postępu Rolniczego w latach 1971/72-1974/75 doświadczenia polowe nad nawożeniem rzepaku ozimego nawozami wapniowymi i magnezowymi.

WYNIKI DOŚWIADCZEŃ W ZDUNG BABORÓWKO

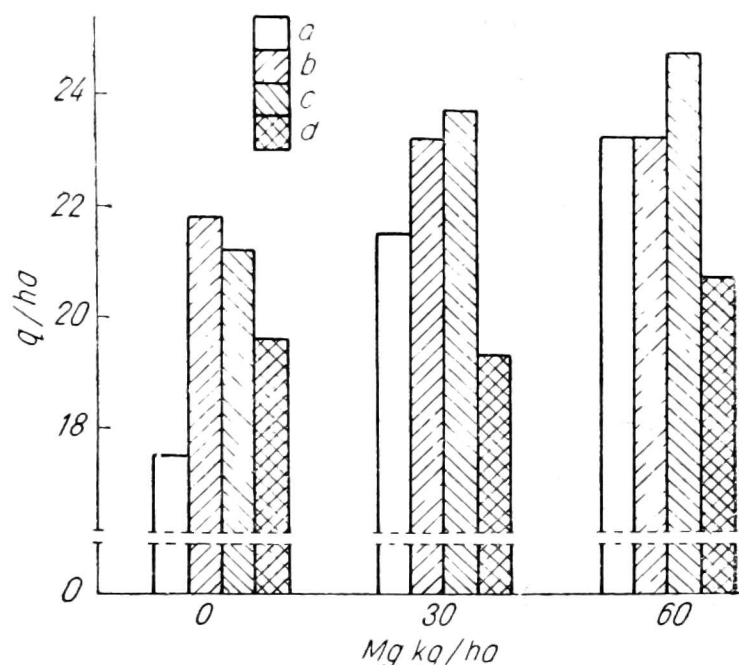
W 4-letnich doświadczeniach w Baborówku stosowano 4 poziomy nawożenia wapniem odpowiadające 0, 1, 3 i 5-krotnej kwasowości hydroli-tycznej (Hh) na 3 poziomach nawożenia magnezem: 0, 30 i 60 kg/ha MgO.

Magnez stosowano w formie siarczanu magnezu, a wapń w formie

wapna węglanowego posodowego. Doświadczenie zakładano w układzie podbloków w 5 powtórzeniach, na bielicy właściwej wytworzonej z piasku słabo gliniastego, w klasie bonitacyjnej IVb i kompleksie przydatności rolniczej żytnio-ziemniaczanym. Odczyn gleby przed wysiewem nawozów wahał się od 5,0 do 5,5 pH w KCl. Średnia zawartość przyswajalnych składników mineralnych w 100 g gleby wynosiła 15,3 mg P_2O_5 , 10,1 mg K_2O i 3,11 mg MgO . Dawka wapnia określona według 1 Hh wynosiła średnio 21,5 q/ha CaO . Wapno wysiewano bezpośrednio po sprzęcie przedplonu pod podorywkę, a siarczan magnezu na kilka dni przed siewem rzepaku. Przedplonem rzepaku we wszystkich latach było żyto siane w poplonie zbieranym na zielono w trzeciej dekadzie maja. Orkę siewną wykonano 4 tygodnie przed siewem rzepaku.

We wszystkich latach prowadzenia doświadczenia stosowano jednokowe nawożenie mineralne, wynoszące na hektar 160 kg N w 34,5% saletrze amonowej, 60 kg P_2O_5 w 19% superfosfacie granulowanym i 120 kg K_2O w 40% soli potasowej. Rzepak wysiewano w dniach 18-24 sierpnia.

Nawożenie wapnem węglanowym w dawkach wielkości 1 i 3-krotnej kwasowości hydrolitycznej spowodowało istotny wzrost plonu nasion rzepaku ozimego na glebie nie nawożonej magnezem i na dawce w wysokości 30 kg/ha MgO . Na glebie nawożonej dawką magnezu 60 kg/ha MgO dawka wapnia wielkości 1 Hh nie dała wzrostu plonu nasion, istotny przyrost plonu rzepaku uzyskano dopiero przy dawce wapnia wielkości 3 Hh (rys. 1). Na dawce wapnia wynoszącej 5 Hh plony były znacz-



Rys. 1. Plony rzepaku ozimego w q z ha przy wzrastających dawkach wapnia na 3 poziomach nawożenia magnezem (Baborówko 1969/70-1971/72)

Dawki CaO

a — 0, b — 1 Hh, c — 3 Hh, d — 5 Hh

nie niższe od plonów na dawce 1 i 3 Hh, zwłaszcza przy nawożeniu magnezem w dawkach 30 i 60 kg/ha MgO.

Wpływ nawożenia magnezem był szczególnie duży na obiektach nie nawożonych wapniem. Plony rzepaku zwiększyły się o 4,0 q z ha na dawce 30 kg/ha MgO i o 5,7 q z ha na dawce 60 kg/ha MgO. Przy jednoczesnym nawożeniu wapniem, wpływ nawożenia magnezem na plon był mniejszy.

Plony słomy oraz masa 1000 nasion i procentowa zawartość tłuszczu w nasionach nie uległy istotnemu różnicowaniu na skutek zastosowanych dawek wapnia i magnezu. Nawożenie to nie wpłynęło również na wysokość roślin rzepaku oraz nie zwiększyło odporności rzepaku ozimego na warunki zimowania.

Tabela 1

Wpływ nawożenia wapniem i magnezem na liczbę łuszczyń zawiązanych na 1 roślinie i liczbę nasion w łuszczyńce
(Baborówko 1968/69—1971/72)

Dawka		Liczba łuszczyń zawiązanych na 1 roślinie	Liczba nasion w 1 łuszczyńce
MgO kg/ha	CaO wg Hh		
0		69	11,8
30		67	12,6
60		64	13,8
NIR P = 0,05		4,6	0,71*
	0	66	12,8
	1	67	13,0
	3	67	13,6
	5	68	11,5
NIR P = 0,05		n.i.	1,28

* Różnice istotne przy P = 0,01.

Nawożenie magnezem (tab. 1) zwłaszcza przy wyższej dawce 60 kg/ha MgO wpłynęło na zmniejszenie się liczby zawiązanych łuszczyń na roślinie, a jednocześnie spowodowało wzrost liczby nasion w łuszczyńce. Nawożenie wapniem nie wpłynęło na liczbę łuszczyń na roślinie, natomiast dawka wapnia w ilości 5 Hh spowodowała istotne zmniejszenie się liczby nasion w łuszczyńce.

Każdego roku po sprzącie rzepaku w materiale roślinnym z poszczególnych obiektów doświadczenia oznaczano zawartość N, P, K, Ca i Mg, a w próbach glebowych pobranych z wierzchniej 20 cm warstwy odczyn w KCl i H₂O oraz zawartość Ca, Mg i P₂O₅. Oznaczenia wykonała Stacja Chemiczno-Rolnicza w Poznaniu i Laboratorium Chemiczne ZRO IHAR.

Tabela 2

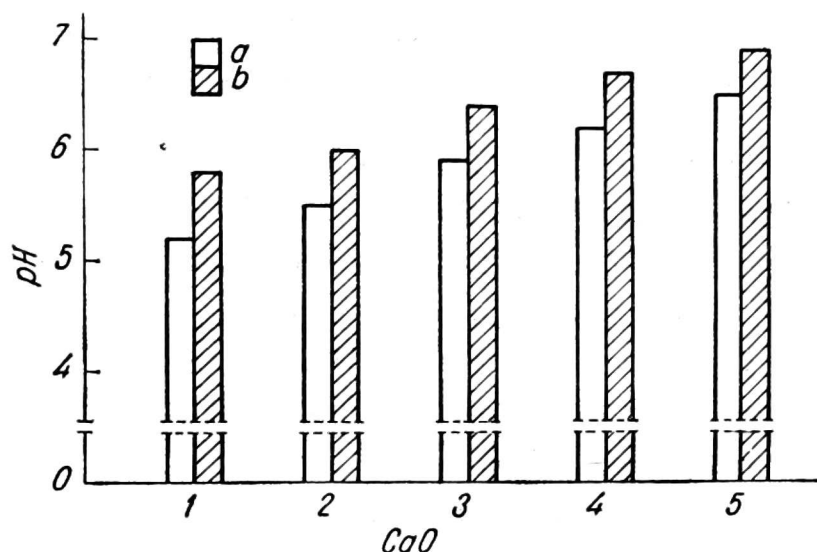
Procentowa zawartość składników mineralnych w różnych częściach rzepaku ozimego. ZDUNG Baborówko 1969/70—1971/72

Składniki mineralne	CaO wg kwasowości hydrolitycznej					MgO w kg/ha*		
	0	1 Hh	3 Hh	5 Hh	NIR P=0,05	0	30	60
Nasiona								
K	0,77	0,77	0,76	0,76	—	0,76	0,75	0,70
Ca	0,37	0,38	0,39	0,37	—	0,38	0,38	0,38
Mg	0,244	0,249	0,249	0,249	—	0,244	0,245	0,254
Łuszczyzny								
K	1,59	1,58	1,56	1,52	—	1,58	1,56	1,53
Ca	1,31	1,32	1,31	1,31	—	1,32	1,28	1,34
Mg	0,188	0,206	0,214	0,215	0,020	0,202	0,206	0,208
Łodygi								
K	2,22	2,10	2,04	2,02	—	2,07	2,11	2,11
Ca	0,88	0,91	0,90	0,92	—	0,94	0,85	0,91
Mg	0,089	0,095	0,097	0,093	—	0,089	0,095	0,096
Korzenie								
K	1,84	1,80	1,77	1,67	0,125	1,75	1,76	1,80
Ca	0,68	0,69	0,70	0,68	—	0,71	0,69	0,66
Mg	0,097	0,095	0,096	0,092	—	0,094	0,097	0,094

* Nie stwierdzono istotności różnic.

Zawartość wapnia we wszystkich badanych częściach roślin nie różniła się w zależności od nawożenia wapniem i magnezem, natomiast zawartość magnezu w łuszczyznach była istotnie większa przy nawożeniu dawkami 3 i 5 Hh niż bez stosowania tego nawozu, a zawartość potasu w korzeniach przy najwyższej dawce wapnia była istotnie mniejsza niż przy dawce 1 Hh i bez nawożenia wapniem. Pozostałe różnice nie zostały statystycznie udowodnione. Różnice procentowej zawartości azotu i fosforu w badanych częściach roślin rzepaku przy zastosowanym nawożeniu wapniem i magnezem nie zostały statystycznie udowodnione i dlatego nie podano ich wartości.

Każda zastosowana dawka wapnia wpłynęła na zmianę odczynu gleby (rys. 2). W porównaniu do oznaczonego przed założeniem doświadczenia odczynu w KCl 5,2 i w H₂O 5,8, odczyn pH w KCl wzrósł przy dawce 1 Hh o 0,7, a w H₂O o 0,6. Przy nawożeniu dawką wapnia w ilości 3 Hh, odczyn zmienił się odpowiednio o 1,0 w KCl i o 0,7 w H₂O, a przy dawce 5 Hh o 1,3 w KCl i 1,1 w H₂O. Wyrażna zmiana odczynu gleby nastąpiła zatem dopiero przy wyższych dawkach wapnia.



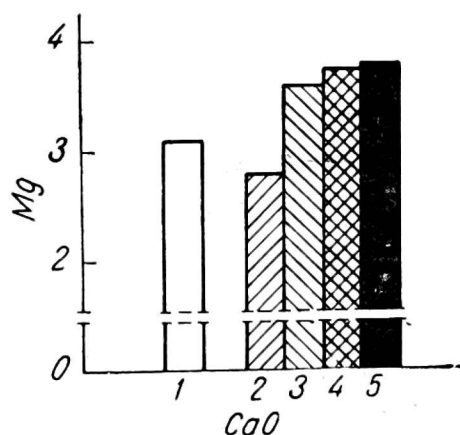
Rys. 2. Odczyn gleby w KCl i H₂O po sprzęcie rzepaku ozimego nawożonego wzrastającymi dawkami wapnia (Baborówko 1968/69-1971/72)

Dawki CaO

1 — przed założeniem doświadczenia, 2 — 0, 3 — 1 Hh, 4 — 3 Hh, 5 — 5 Hh, a — pH w KCl, b — pH w H₂O

Zawartość magnezu w glebie wzrosła znacznie przy dawce wapnia wielkości 1 Hh, (rys. 3) natomiast większe dawki wapnia 3 Hh i 5 Hh spowodowały tylko nieznaczny dalszy przyrost magnezu w glebie.

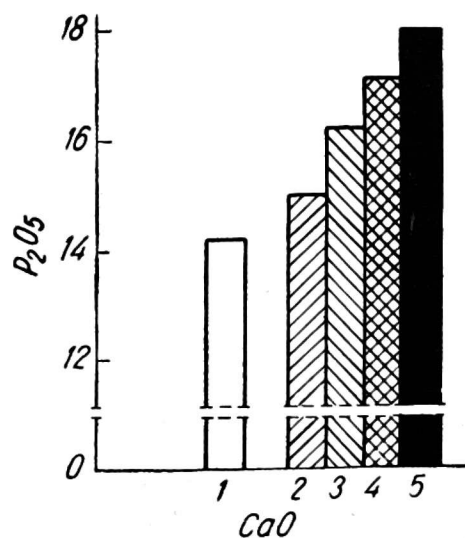
Zawartość przyswajalnego fosforu w obiektach z wapniem była wyraźnie większa niż w glebie nie wapnowanej i wzrastała w miarę zwiększania dawek wapnia (rys. 4).



Rys. 3. Zawartość magnezu w mg/100 g gleby po sprzęcie rzepaku ozimego nawożonego wzrastającymi dawkami wapnia (Baborówko 1968/69-1971/72)

Dawki CaO

1 — przed założeniem doświadczenia, 2 — 0, 3 — 1 Hh, 4 — 3 Hh, 5 — 5 Hh



Rys. 4. Zawartość fosforu (P₂O₅) w mg/100 g gleby po sprzęcie rzepaku ozimego nawożonego wzrastającymi dawkami wapnia (Baborówko 1968/69-1971/72)

Dawki CaO

1 — przed założeniem doświadczenia, 2 — 0, 3 — 1 Hh, 4 — 3 Hh, 5 — 5 Hh

WYNIKI DOŚWIADCZEŃ WYKONANYCH W DZIAŁACH DOŚWIADCZALNICTWA TERENOWEGO WOPR

W celu zbadania reakcji rzepaku ozimego na nawożenie wapniem i magnezem w różnych warunkach glebowych i różnych rejonach kraju przeprowadzono w latach 1971/72-1974/75 w Działach Doświadczalnictwa Terenowego WOPR doświadczenia o następującym schemacie: 1) bez nawożenia wapniem i magnezem, 2) 1,5 Hh wapna węglanowego posodowego, 3) 1,5 Hh wapna magnezowo-węglanowego (dolomit), 4) 60 kg/ha MgO w siarczanie magnezu i 5) 1,5 Hh wapna węglanowego posodowego + 60 kg/ha MgO w siarczanie magnezu. Węglan wapnia i dolomit wysiewano pod orkę siewną, a siarczan magnezu na kilka dni przed siewem rzepaku.

Ogółem założono 271 doświadczeń, a do opracowania przyjęto wyniki z 146 doświadczeń. Zdyskwalifikowano 46% doświadczeń z czego 33% na skutek złego przezimowania rzepaku i 13% na skutek błędów technicznych lub braków w dokumentacji.

Doświadczenia zakładano metodą bloków losowanych w 4 powtórzeniach.

Przedplonem w większości doświadczeń były zboża, wśród których przeważała pszenica ozima. Siewu dokonywano na ogół w terminach właściwych dla poszczególnych rejonów kraju. Jedynie w jesieni 1973 r. zasiew pewnej liczby doświadczeń był opóźniony ze względu na długotrwałą suszę.

We wszystkich doświadczeniach stosowano jednakowe nawożenie azotem, fosforem i potasem w ilości 160 kg/ha N, 80 kg/ha P₂O₅ i 140 kg/ha K₂O.

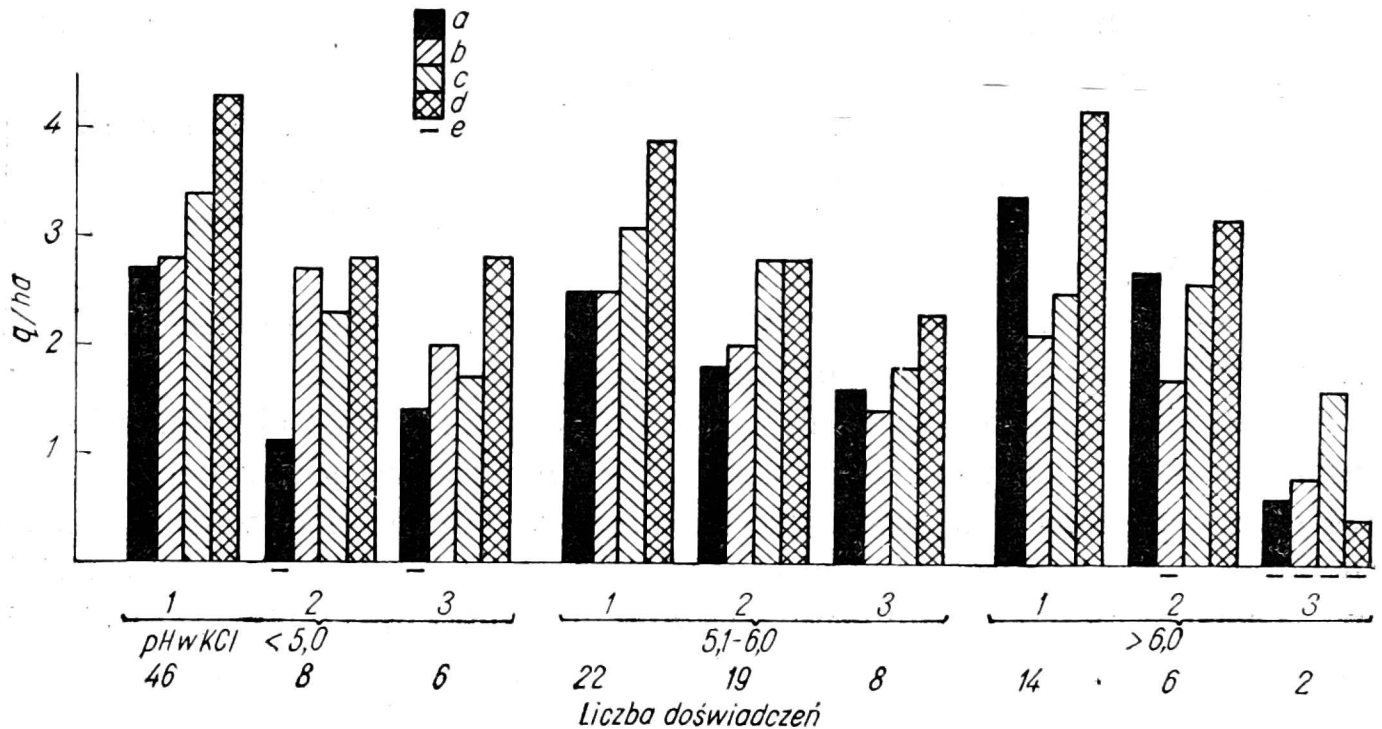
Przed założeniem każdego doświadczenia oznaczano w glebie kwasowość hydrolityczną, pH w H₂O i w KCl oraz zawartość przyswajalnych Mg, P i K. Zebrano pełne oznaczenia z 131 doświadczeń.

Korzystając ze stosunkowo dużej liczby wyników doświadczenie podzielono na 9 grup w zależności od odczynu i zasobności gleb w magnez. Gleby sklasyfikowano w 3 grupach według odczynu w KCl: 1) pH < 5,0 2) pH 5,1-6,0 3) pH > 6,0. W ramach każdej grupy odczynu wydzielono gleby o niskiej, średniej i wysokiej zasobności w magnez wg zasad stosowanych w stacjach chemiczno-rolniczych [2]. Ogółem 46% doświadczeń wykonano na glebach o pH poniżej 5,0, około 37% na glebach o pH od 5,1-6,0 i 17% na glebach o pH powyżej 6,0. Większość doświadczeń, gdyż aż 63% założono na glebach o niskiej zasobności w magnez, na glebach o średniej zasobności 25%, a na glebach o wysokiej zasobności jedynie 12% doświadczeń.

Zwraca uwagę duża liczba doświadczeń na glebach bardzo kwaśnych

o niskiej zasobności w magnez stanowiąca 35% ogółu doświadczeń. Natomiast tylko 2 doświadczenia wykonano na glebach o pH powyżej 6,0 i wysokiej zasobności w Mg.

Stosując wapno węglanowe największą zwyżkę plonu w granicach 2,7-2,8 q/ha uzyskano na glebach o pH poniżej 5,0 oraz o niskiej i średniej zasobności w magnez (rys. 5). W miarę przechodzenia na gleby o



Rys. 5. Przyrosty plonu nasion rzepaku ozimego w q z ha pod wpływem nawożenia wapniem i magnezem na glebach o różnym odczynie i różnej zasobności w przyswajalny magnez (Doświadczalnictwo Terenowe 1971/72-1974/75)

Formy i dawki nawozów

a — 60 kg/ha MgO w $MgSO_4$, b — 1,5 Hh w $CaCO_3$, c — 1,5 Hh w dolomicie, d — 60 kg MgO w $MgSO_4$ + 1,5 Hh w $CaCO_3$, e — przyrosty nieistotne w porównaniu do obiektu nie nawożonego Mg i Ca

Gleby o różnej zasobności w magnez

1 — zasobność niska, 2 — zasobność średnia, 3 — zasobność wysoka

wyższym pH przyrosty plonów zmniejszały się, jednak przy niskiej zasobności gleby w magnez były stosunkowo duże i na glebach o pH 5,1-6,0 wynosiły 2,5 q z ha, a na glebach o pH powyżej 6,0 wynosiły 2,1 q z ha. Efektywność nawożenia wapnem węglanowym malała we wszystkich grupach odczynu gleby w miarę wzrostu zasobności gleby w przyswajalny magnez.

Wśród porównywanych sposobów nawożenia magnezem największe przyrosty plonów uzyskano, stosując siarczan magnezu przy jednoczesnym nawożeniu węglanem wapnia. Ten sposób nawożenia przy niskiej zasobności gleby w przyswajalny magnez dał przyrost plonów w granicach od 3,9-4,3 q z ha we wszystkich trzech grupach odczynu gleby.

Najsilniejsze działanie nawozów zawierających magnez stwierdzono na glebach nisko zasobnych w ten składnik, natomiast na glebach o średniej i wysokiej zasobności w magnez ich działanie było mniejsze.

Zastosowanie wapna węglanowego magnezowego na glebach o niskiej zasobności w magnez podwyższyło plony rzepaku w grupie o pH poniżej 5,0 o 3,4 q z ha, natomiast w grupach o wyższym pH przyrosty plonów wynosiły odpowiednio 3,1 i 2,5 q z ha.

Na glebach o średniej i wysokiej zasobności w przyswajalny magnez efektywność działania tego nawozu była mniejsza.

Działanie siarczanu magnezu było największe na glebach o pH powyżej 6,0 — przy niskiej zasobności gleby w Mg plony wzrosły o 3,4 q z ha, natomiast na glebach bardziej zakwaszonych plony wzrosły o 2,5 do 2,7 q z ha.

Zastosowane sposoby nawożenia wapniem i magnezem nie wpłynęły na zawartość tłuszczu w nasionach rzepaku.

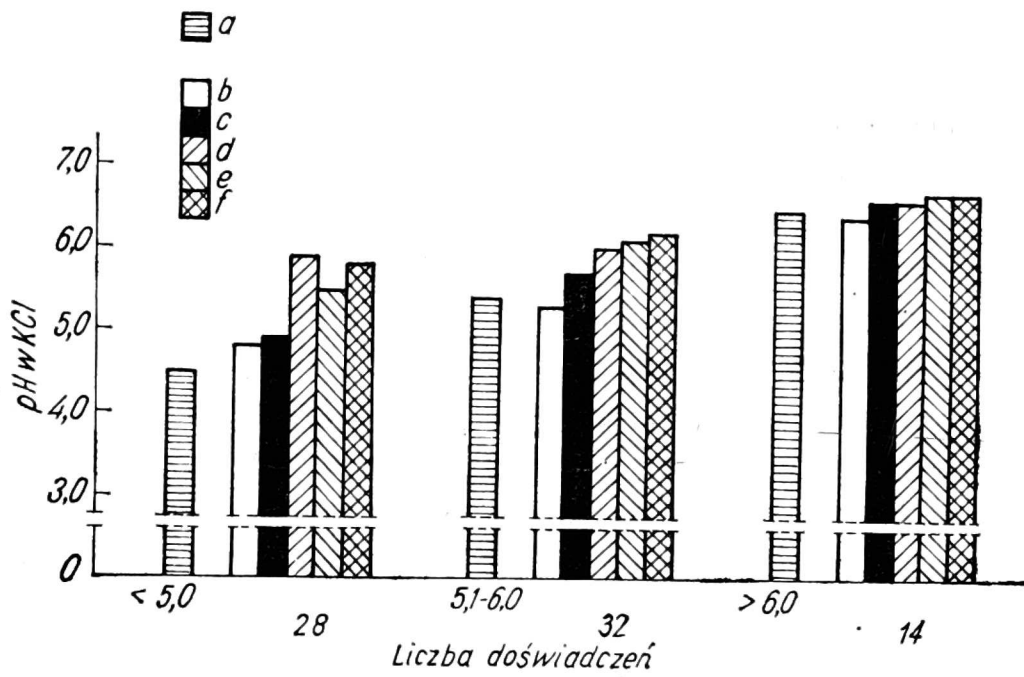
Po sprzęcie rzepaku pobierano próby gleby z każdego elementu i oznaczano w nich zawartość magnezu i odczyn. Odczyn gleby oznaczono w 74 doświadczeniach, a zawartość magnezu w 65 doświadczeniach. Liczba wykonanych oznaczeń była zbyt mała, aby wyniki można było podzielić na grupy z jednoczesnym uwzględnieniem odczynu gleby i zasobności w magnez. Dlatego dokonano 2 niezależnych podziałów na 3 grupy gleb o różnym odczynie i o różnej zasobności w Mg (rys. 6 i 7).

W grupie gleb o pH poniżej 5,0 średni odczyn przed założeniem doświadczeń wyniósł 4,5, a po zastosowaniu nawozów wapniowych pH gleby podwyższyło się do wartości 5,5-5,9. Na glebach o odczynie 5,1-6,0 zmiany te były znacznie mniejsze i pH wzrosło z 5,4 do 6,0-6,2, natomiast na glebach o pH powyżej 6,0 wapnowanie nie spowodowało prawie żadnych zmian w odczynie gleby (rys. 6).

Zasobność gleby w przyswajalny magnez uległa większym zmianom tylko w grupie o niskiej zasobności w ten składnik. Pod wpływem nawożenia wapnem węglanowym magnezowym, zawartość magnezu w glebie o niskiej zasobności w Mg wzrosła z 2,8 do 3,8 mg na 100 g gleby. W grupach o średniej i wysokiej zasobności gleb w magnez, nawożenie magnezem nie wpłynęło na zawartość magnezu w glebie (rys. 7).

DYSKUSJA

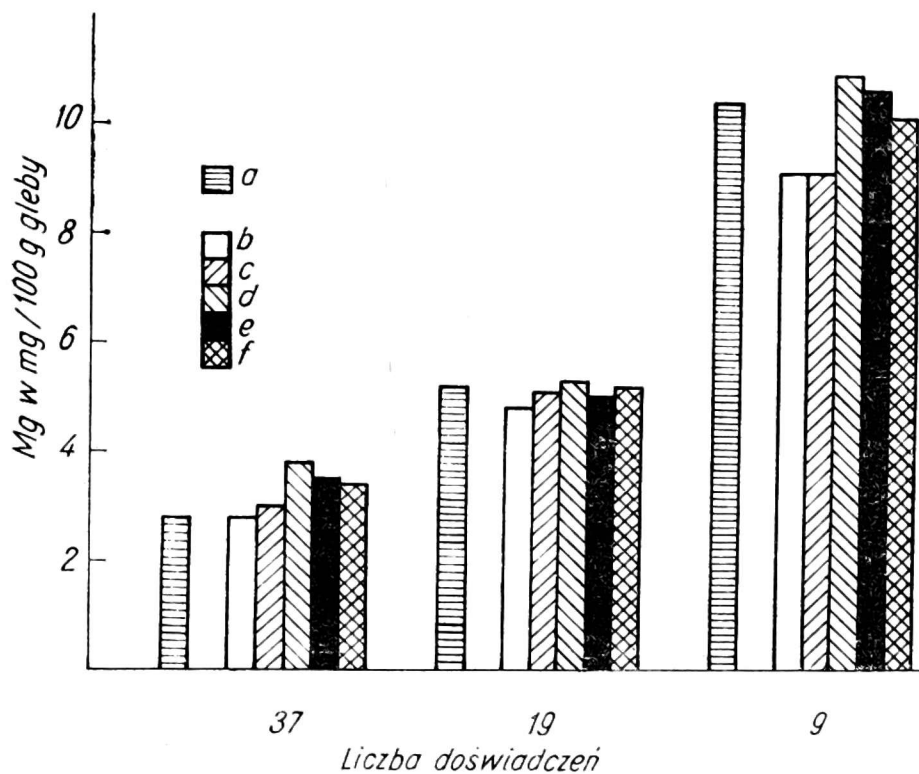
W doświadczeniach polowych prowadzonych w ZDUNG Baborówko i w ramach Doświadczalnictwa Terenowego, najwyższe przyrosty plonu nasion rzepaku ozimego pod wpływem nawożenia wapniem uzyskano na glebach o odczynie kwaśnym (pH w KCl poniżej 5) i o niskiej zasobności w przyswajalny magnez. Przy przechodzeniu na gleby o wyższym od-



Rys. 6. Odczyn gleby w KCl po sprzęcie rzepaku ozimego nawożonego wapniem i magnezem. (Doświadczalnictwo Terenowe 1971/72-1974/75)

Formy i dawki nawozów

a — przed założeniem doświadczenia, b — bez nawożenia Mg i Ca, c — 60 kg/ha MgO w MgSO₄, d — 1,5 Hh w CaCO₃, e — 1,5 Hh w dolomicie, f — 60 kg/ha MgO w MgSO₄ + 1,5 Hh w CaCO₃



Rys. 7. Zawartość magnezu w mg/100 g gleby po sprzęcie rzepaku ozimego nawożonego wapniem i magnezem. (Doświadczalnictwo Terenowe 1971/72-1974/75)

Formy i dawki nawozów

a — przed założeniem doświadczenia, b — bez nawożenia Mg i Ca, c — 60 kg/ha MgO w MgSO₄, d — 1,5 Hh w CaCO₃, e — 1,5 Hh w dolomicie, f — 60 kg/ha MgO w MgSO₄ + 1,5 Hh w CaCO₃

czynnie efektywność nawożenia wapniem malała. Sadowski [7] uzyskał znaczny wzrost plonu nasion rzepaku jeszcze w czwartym roku po zastosowaniu wapnia. W doświadczeniach Jabłońskiego [3] nawożenie wapniem dało znaczne zwwyżki plonu rzepaku już w pierwszym roku jego stosowania.

Nawożenie siarczanem magnezu w dawkach 30 i 60 kg/ha MgO wpłynęło na wzrost plonu nasion szczególnie na glebach o niskiej zasobności w przyswajalny magnez bez względu na odczyn gleby.

Na glebach o niskiej zasobności w przyswajalny magnez plony rzepaku nawożonego wapniem węglanowym magnezowym były wyższe niż przy nawożeniu wapniem węglanowym posodowym. Podobny wynik uzyskał Jabłoński [3] w doświadczeniu z nawożeniem rzepaku wapniem i magnezem w zmianowaniu.

W doświadczeniu w Baborówku na glebach kwaśnych o pH od 5,0 do 5,5 dawka wapnia odpowiadająca 1 Hh podwyższyła wartość pH o 0,7 w stosunku do wartości wyjściowej przed wysiewem wapna nawozowego. Podobne wyniki uzyskał Sadowski [8] badając gleby wapnowane w płodozmianie oraz Lehmann i Garz [5]. Większe zmiany odczynu gleby spowodowały dawki 3 i 5 Hh.

W doświadczeniach terenowych dawka wapnia 1,5 Hh w większym stopniu zmieniała odczyn tylko gleb bardzo kwaśnych. Na glebach słabiej zakwaszonych zmiany odczynu były znacznie mniejsze.

Nawożenie wapniem spowodowało wzrost zawartości wapnia, magnezu i fosforu w glebie. Największy przyrost zawartości wapnia nastąpił po zastosowaniu dawki wapnia odpowiadającej 3 Hh. Zawartość magnezu zwiększyła się już po zastosowaniu dawki wapnia odpowiadającej 1 Hh, natomiast zawartość fosforu wzrastała po zastosowaniu każdej dawki wapnia.

Wzrost zawartości w glebie przyswajalnego fosforu na skutek wapnowania wykazali również inni autorzy Boguszewski i Kac-Kacas [1] Koter [4] i Sadowski [8]. Tłumaczy się to uruchomieniem trudno przyswajalnych form fosforu wskutek wapnowania. Sadowski [8] uzyskał również wzrost zawartości przyswajalnego magnezu, a Lehmann i Garz [5] wzrost zawartości wymiennego Ca.

Według Sadowskiego [7] i Schnalfussa [9] nawożenie wapniem wpływa na wzrost zawartości tłuszczu w nasionach rzepaku, czego jednak nie potwierdziły wyniki omawianych doświadczeń.

Oznaczone zawartości składników mineralnych w suchej masie roślin wykazały, że pod wpływem zastosowanych dawek wapnia uwidoczniła się tendencja do obniżenia zawartości potasu i nieznacznego wzrostu magnezu, natomiast procentowa zawartość azotu, fosforu i wapnia utrzymywała się na zbliżonych poziomach bez względu na dawki wapnia

i magnezu. Lehmann i Garz [5] wykazali niewielkie różnice w zawartości K i Mg w roślinie, jednak niejednolitej tendencji, natomiast zawartość Ca w roślinie nie wzrastała nawet przy zróżnicowanych dawkach wapnia.

WNIOSKI

1. Na glebach kwaśnych i o niskiej zawartości magnezu nawożenie wapniem i magnezem podwyższało plon nasion rzepaku. Na glebach mniej zakwaszonych i o większej zasobności w przyswajalny magnez reakcja na nawożenie tymi składnikami była mniejsza.

2. Plony rzepaku nawożonego łącznie wapnem węglanowym posodowym i siarczanem magnezu były wyższe od plonów przy nawożeniu dolomitem.

3. Dawka wapnia odpowiadająca 5 Hh obniżyła plon nasion rzepaku.

4. Na glebach bardzo kwaśnych dawka wapnia w wysokości 1,5 Hh zmieniła odczyn gleby z 4,5 do 5,9, natomiast na glebach o wyższym pH zmiany te były znacznie mniejsze.

5. Zastosowanie magnezu w formie dolomitu spowodowało na glebach o niskiej zasobności w ten składnik znaczny wzrost zawartości magnezu w glebie.

LITERATURA

1. Boguszewski W., Kac-Kacas M.: Wapnowanie gleb, Warszawa, 1966
2. Czuba R., Jaśkowski Z.: Nawożenie magnezem. Warszawa, 1975
3. Jabłoński M.: Wpływ wapnowania w zmianowaniu na plonowanie rzepaku ozimego. Pam. puł. 1973, z. 56, 223-236
4. Koter M.: Chemia rolna. Warszawa-Łódź, 1968
5. Lehmann K., Garz J.: Zur Calciumernährung einiger Kulturpflanzen. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde. 1963, t. 104, z. 1, 1-11
6. Lityński T.: Rola magnezu w życiu roślin, zwierząt i ludzi. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1973, z. 149, 23-35
7. Sadowski S.: Wapnowanie w płodozmianie. Cz. I. Wpływ wapnowania na plony i ich strukturę. Roczn. Nauk rol. ser. A, t. 98, 1972, 105-123
8. Sadowski S.: Wapnowanie gleb w płodozmianie. Cz. II. Wpływ wapnowania na niektóre właściwości gleb. Roczn. Nauk rol. ser. A, t. 98, 1972, 125-142
9. Schmalfluss K.: Über die Wirkung von Stickstoff und Kalkdüngung zu Winterfrucht. Bodenkunde u. Pflanzenernährung 1938 t. 6, 254-258
10. Schuster W.: Raps und Rübsen. Handbuch der Pflanzenernährung u. Düngung. 1965, t. 3, Cz. I, 678-709

М. Яблоньски, А. Городьски, Г. Дембиньска, Т. Орловска

ВЛИЯНИЕ КАЛЬЦИЕВОГО И МАГНИЕВОГО УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАИ ОЗИМОГО РАПСА

Резюме

Дозы кальция отвечающие 1 и 3 Нн примененных в виде CaCO_3 при трех уровнях магниевого удобрения: 0, 30 и 60 кг MgO на гектар применного в виде MgSO_4 повышали на почвах с рН 5,0-5,5 урожаи рапса. Также обе дозы магния способствовали повышению урожаев этой культуры. Доза кальция отвечающая 5 Нн вызывала снижение урожаев семян рапса. Примененные дозы кальция и магния повышали содержание усвояемого магния и фосфора в почве.

В 146 опытах проведенных на разных почвах в отдельных районах Польши применяли кальциевые удобрения в дозах отвечающих 1,5 Нн вносимых в виде карбонатной натронной извести и карбонатной магниевой извести, а также магний в дозе 60 кг MgO на гектар вносимый в виде сульфата магния. Сульфат магния вносили без кальциевого удобрения, вместе с натронной известью. Самые высокие урожаи семян рапса получали при совместном применении натронной извести и сульфата магния. Натронная известь действовала наиболее сильно на очень кислых и кислых почвах. Действие же содержащих магний удобрений было тем сильнее, чем ниже было содержание усвояемого магния в почве. Удобрение сульфатом магния было более эффективным на слабо кислых и нейтральных почвах при одновременном низком содержании магния. На кислых почвах удобрение натронной известью влияло наиболее сильно на повышение рН почвы, тогда как карбонатная магниевая известь приводила к повышению содержания усвояемого магния в почве.

M. Jabłoński, A. Horodyski, H. Dembińska, T. Orłowska

CALCIUM AND MAGNESIUM FERTILIZATION EFFECT ON THE WINTER RAPE YIELDS

Summary

The calcium rates corresponding with 1 and 3 Hh, applied in the form of CaCO_3 , at three magnesium fertilization levels: 0, 30 and 60 kg MgO per hectare applied in the form of MgSO_4 , led on soils with pH 5.0-5.5 to an increase of rape yields. Also the magnesium fertilization rates increased the yields of this crop. The calcium rate corresponding with 5 Hh caused a decrease of the seed yield. The calcium and magnesium rates applied resulted in an increase of the available magnesium and phosphorus content in soil.

In 146 experiments carried out on various soils in different Poland's regions calcium fertilizers at the rate corresponding with 1.5 Hh in the form of carbonated natronic lime and carbonated magnesium lime as well as magnesium at the rate

of 60 kg MgO per hectare in the form of magnesium sulphate were applied. Magnesium sulphate was applied without calcium fertilization and jointly with natronic lime. The highest rape seed yield was obtained at a joint application of natronic lime and magnesium sulphate. The natronic lime effect was particularly strong on very acid and acid soils. On the other hand, the effect of magnesium-containing fertilizers was the stronger the lower was the available magnesium content in soil. The fertilization with magnesium sulphate was more effective on weakly acid and neutral soils, containing at the same time low magnesium amounts. On acid soils the natronic lime fertilization affected most strongly an increase of the pH value, whereas carbonated magnesium lime increased the available magnesium content in soil.