

HUBERT GEMBARZEWSKI, JOLANTA KORZENIOWSKA
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
Oddział Śląski we Wrocławiu

ZALECENIA NAWOZOWE REŃSKIEJ IZBY ROLNICZEJ W ŚWIETLE OBRAD 100 KONKRESU VDLUFA W BONN CZEŚĆ I. GRUNTY ORNE

Wstęp

Setny Kongres Związku Niemieckich Rolniczych Placówek Naukowo-Badawczych (VDLUFA) w Bonn był zorganizowany jako jubileusz 100-lecia badań rolniczych w Niemczech. W Kongresie brali udział również goście zagraniczni z 17 krajów (także pozaeuropejskich). Łącznie wygłoszono 165 referatów — w tym dwa z Polski [2, 4]. Referaty plenarne poświęcone były postępowi w rolnictwie niemieckim w okresie ostatnich stu lat.

W 1884 r. połowa ludności Niemiec żyła z pracy na roli, dziś jedynie 4—5% ludności zatrudniona jest w rolnictwie. W okresie tym powierzchnia rolnicza przypadająca na 1 mieszkańca zmniejszyła się 4-krotnie. Równocześnie wzrosły plony roślin uprawnych: pszenicy z 15 do 60 dt/ha (dt=100 kg), ziemniaków z 90 do 330 dt/ha i siana z łąk 2-krotnie. Aktualnie zużywa się w RFN ok. 260 kg NPK na 1 ha w formie nawozów mineralnych. Wzrosła również obsada bydła i trzody chlewnej, która jest obecnie 2-krotnie wyższa niż w naszym kraju (127 i 204 sztuk na 100 ha użytków rolnych RFN). Chów zwierząt oparty jest w znacznym stopniu o pasze uzyskiwane z pól ornych i o tanie pasze z importu.

Dzisiejszy wysoki poziom produkcji rolnej RFN zapewnia w 90—100% pokrycie potrzeb żywieniowych kraju np. prawie pełne jest pokrycie zapotrzebowania na produkty zbożowe. Lokalnie występuje nadprodukcja pewnych artykułów rolnych trudno zbywalnych ze względu na ich wysoką cenę. Uważa się, że jest to wynikiem błędów w planowaniu produkcji rolnej.

W ostatnich 100 latach wzrosła nie tylko ilość wytwarzanych produktów rolnych ale również znacznie poprawiła się ich jakość. Nastąpił znaczny wzrost zawartości białka w ziarnie pszenicy, a zawartość azotanów w warzywach jest dziś niższa niż w 1907 roku.

Zarysowujący się problem nadprodukcji żywności przy wzrastającym koszcie jej wytwarzania spowodował w ciągu ostatnich paru lat gwał-

towny zwrot w tematyce badań w RFN. W porównaniu do Kongresu w Oldenburgu sprzed 2 lat obecnie w problematyce nawożenia dominują dwa kierunki badań: ochrona środowiska i doskonalenie zasad nawożenia azotem. Oba te kierunki łączą się ściśle w zagadnieniu ochrony zasobów wodnych, któremu poświęca się aktualnie dużo uwagi. Bada się możliwości ograniczenia nawożenia azotowego o 20% oraz ścisłej diagnozy potrzeb nawożenia tym pierwiastkiem w oparciu o analizę gleby. Wyniki tych badań wdrażane są do praktyki. Wyrazem tego są udostępnione autorom zalecenia nawozowe Reńskiej Izby Rolniczej opracowane przez LUFA — Bonn w 1988 r., które dotyczą prócz azotu również pozostałych składników pokarmowych. Z uwagi na wiele cennych elementów postanowiono w niniejszej pracy przedstawić je Polskiemu Czytelnikowi. Jako punkt odniesienia przyjęto polskie kryteria zasobności gleb oraz zalecenia nawozowe opracowane przez IUNG, IMUZ i IHAR wydane przez IUNG [6, 7].

*Nawożenie gruntów orných zalecane przez
Reńską Izbę Rolniczą a Polskie Doradztwo Nawozowe*

N a w o ż e n i e a z o t e m

Punktem wyjścia do ustalenia dawki nawozowej azotu wg niemieckich zaleceń jest zbadanie zawartości N-mineralnego w glebie. Ustalenie dawki polega na odjęciu od wymaganych ilości azotu w glebie dla poszczególnych gatunków roślin azotu mineralnego oznaczonego w warstwie gleby 0—90 cm ($N_{\text{wymagany}} - N_{\text{mineralny oznaczony w glebie}} = \text{całkowita dawka N}$). Wymagane przez rośliny ilości azotu w glebie oraz terminy pobierania próbek glebowych w celu oznaczenia N-mineralnego są podane w tab. 1. Taki sposób postępowania przy nawożeniu azotem uwzględnia nie tylko aspekt produkcyjny ale również aspekt ochrony środowiska.

W Polsce nawożenie azotem nie zależy bezpośrednio od jego ilości zawartych w glebie. Zawartość azotu w glebie uwzględnia się podczas ustalania dawki nawozowej tylko pośrednio. Zalecane przez IUNG [7] dawki N pod poszczególne rośliny są zróżnicowane zależnie od kompleksu glebowego, wielkości opadów zimowych, przedplonu i nawożenia pod przedplon, wymagań odmianowych, poziomu ochrony roślin, długości okresu wegetacji. Jedynie dla buraka cukrowego alternatywnie można oprzeć się o zawartość N-mineralnego w warstwie gleby 0—20 cm. Zalecenia polskie uwzględniają więc jedynie aspekt produkcyjny.

Tabela 1

Nawożenie azotem gruntów ornych

Gatunek rośliny	Badania gleby		Nawożenie wg metody N mineralnego	
	Termin	Głębokość (cm)	N wymagany ¹⁾	
			na początku wegetacji roś- lin kg/ha	ogółem wraz z dokarmia- niem i pełnym nawożeniem pogłównym kg/ha
Jęczmień ozimy	luty	0—90	160	170
Żyto ozime	luty	0—90	90	150
Pszenica ozima	luty	0—90	120 ²⁾	200 ²⁾ ³⁾
Pszenica jara	czas siewu	0—90	120 ²⁾	190 ²⁾
Jęczmień jary	czas siewu	0—90	120 ⁴⁾	(150) ⁵⁾
Owies	czas siewu	0—90	100	(130) ⁵⁾
Buraki cukr.	marzec	0—90	180 ⁶⁾	180 ⁶⁾
Ziemniaki	czas sadzenia	0—60	170—200 ⁷⁾	170—200 ⁷⁾
Rzepak ozimy	luty	0—90	—	190 ⁸⁾
Strączkowe	—	—	0 ⁹⁾	0
Kukurydza:				
— na ziarno	kwiecień	0—90	190	190
— na kiszonkę	kwiecień	0—90	190	190
Burak pastewny	marzec	0—90	(220) ¹⁰⁾	(220)

Uwaga:

1. N wymagany = zapas N mineralnego w glebie + nawożenie N
2. Na najlepszych glebach po nawożeniu organicznym dać o 20 kg N/ha mniej
3. Przy odmianach grupy jakościowej A do 20 kg/ha więcej
4. Pod jęczmień browarny o 20 kg/ha mniej
5. Jeżeli potrzebne późne nawożenie pogłównie (wykorzystanie na paszę) — zależy to od przedplonu i pogody
6. Na niezbyt głębokich, gorszych glebach buraczanych do 20 kg N/ha więcej
7. Ze wzrostem zawartości części ziemistych wzrasta wymagana zawartość N (wyjątek stanowi odmiana „Saturna” na glinie średniej — wymagane 160 kg N/ha)
8. 80—120 kg N/ha na początku wegetacji, pozostałości 3—4 tygodnie później
9. W normalnych warunkach nie zaleca się nawożenia
10. Na głębokich, zwięzłych glebach do 20 kg N/ha mniej

Tabela 2

Zasady wapnowania pól

Rodzaj gleby (orientacyjnie)	Pożądane pH w zależności od zawartości materii organicznej w glebie				Maksymalne roczne dawki w dt CaO/ha	Wapnowanie zachowawcze w zmianowaniu 3-letnim CaO/ha
	0—4,0% słabo próchniczne	4,1—8,0% silnie próchniczne	8,1—15,0% bardzo silnie próchniczne	15,1—30,0% przytorfowe		
Piaski luźne i słabogliniaste	5,5	5,5	5,0	4,5	10	7
Piaski gliniaste	6,0	5,5	5,0	4,5	15	10
Gliny lekkie i utwory pyłowe	6,5	6,0	5,5	5,0	20	10
Gliny średnie	7,0	6,5	6,0	5,5	30	12
Gliny ciężkie, bardzo ciężkie i ły pylaste	7,0	6,5	6,0	5,5	30	12
Ły właściwe	7,0	7,0	6,0	5,5	40	15

Uwaga: 1. W glebach zawierających powyżej 60% materii organicznej pH docelowe powinno wynosić 4,0.

2. Dawki CaO podane są dla warstwy gleby 0—25 cm, przy 30 cm dawkę zwiększamy o 20% itd.

3. Jeśli z badań gleby wynikają większe potrzeby Ca niż zalecane roczne dawki maksymalne to należy je dzielić na mniejsze części i stosować częściej.

Wapnowanie gleb

Zasady wapnowania pól ornych w Nadrenii podano w tab. 2. Istotnym elementem jest tu wprowadzenie pojęcia docelowego (pożądanego) pH. Aby je ustalić należy oznaczyć ilość materii organicznej w glebie i skład granulometryczny frakcji mineralnych. Tabela ujmuje w sposób zintegrowany gleby od mineralnych aż do organicznych. Interesujące jest zalecane niskie docelowe pH na glebach organicznych. W Polsce nie mamy dotąd kryteriów oceny potrzeb wapnowania gleb organicznych w uprawie polowej.

Nawożenie P, K, Mg

Ustalenie wysokości dawek nawozowych fosforu, potasu i magnezu, podobnie jak i innych składników, zależy w głównej mierze od zasobności gleby w te pierwiastki. Do oceny zawartości w glebie składników pokarmowych służą liczby graniczne. Proponowane przez Reńską Izbę Rolniczą liczby graniczne do makroelementów (tab. 3) różnią się od stosowa-

Tabela 3

Ocena zawartości fosforu, potasu i magnezu w glebie
(w mg/100 g gleby)

Składnik pokarmowy	Rodzaj gleby	Klasa zawartości				
		A niska	B średnia	C wysoka	D b. wysoka	E szczeg. wysoka
P ₂ O ₅	1) gleby lekkie i średnie	0—5	6—11	12—20	21—33	34 —
	2) gliny ciężkie i ły	0—7	8—15	16—25	26—38	39 —
K ₂ O	piaski luźne i słabogliniaste	0—3	4—7	8—13	14—22	23 —
	piaski gliniaste, gliny lekkie i średnie, utwory pyłowe	0—5	6—11	12—20	21—33	34 —
	gliny ciężkie i ły	0—7	8—15	16—25	26—38	39 —
	piaski (do gliniastych włącznie)	0—1	2	3—4	5—7	8 —
Mg	gliny lekkie i średnie, utwory pyłowe	0—2	3	4—6	7—10	11 —
	gliny ciężkie i ły	0—3	4—5	6—9	10—14	15 —

Uwaga:

1. Przeważnie głębokie, równomiernie przerośnięte korzeniami gleby próchniczne systematycznie wapnowane o dobrym przewodnictwie wodnym.
2. Przeważnie zimne, płytkie, słabo przerośnięte korzeniami, czasowo suche gleby.

nych w Polsce. W miejsce zawartości bardzo niskiej, niskiej, średniej, wysokiej i bardzo wysokiej występujących u nas wyodrębnia się tam przedziały zawartości niskiej (A), średniej (B), wysokiej (C), bardzo wysokiej (D) i szczególnie wysokiej ((E). Ponadto liczby RFN uzależniają ocenę zawartości P, K i Mg w glebie od jej składu chemicznego, natomiast w Polsce tylko określenie zawartości K i Mg zależy od składu mechanicznego gleby.

Szczegółowe zalecenia nawozowe dotyczące P, K i Mg obowiązujące w Nadrenii przedstawiono w tabelach 4—11. Obejmują one kolejno tabele: 4 — zboża, 5 — buraki, 6 — kukurydza, 7 — ziemniaki, 8 — pastewne na zielonkę, 9 — strączkowe, 10 — rzepak, 11 — poplony na paszę. Przy ustalaniu potrzeb nawozowych roślin obok zasobności gleby w dany pierwiastek uwzględnia się również poziom plonów. Pozwala to na lepsze zaspokojenie potrzeb roślin przy wyższych plonach.

Porównując maksymalne dawki nawozów zalecane w Nadrenii (tab. 4—11) i u nas [7] należy zauważyć, że dla większości gatunków roślin stosuje się w Polsce wyższe dawki fosforu. I tak zalecamy więcej P pod buraki, trawy w uprawie polowej, koniczynę i lucernę, bobik i kukury-

Tabela 4

Zalecane dawki P_2O_5 , K_2O i MgO pod zboża
(w formie mineralnej + organicznej)

Składnik pokarmowy	Poziom plonów dt/ha	Nawożenie w kg/ha/rok przy zasobności gleby:				
		A niskiej	B średniej	C wysokiej	D b. wysokiej	E szczeg. wysokiej
P_2O_5	40	120	80	50	25	0
	60	140	100	70	35	0
	80	160	120	90	45	0
K_2O	40	180	130	90	45	0
	60	220	170	130	65	0
	80	260	210	170	85	0
MgO	40	70	40	20	10	0
	60	80	50	30	15	0
	80	90	60	40	20	0

Tabela 5

Zalecane dawki P_2O_5 , K_2O i MgO pod buraki cukrowe i pastewne
(w formie mineralnej + organicznej)

Składnik pokarmowy	Poziom plonów dt/ha	Nawożenie w kg/ha/rok przy zasobności gleby:				
		A	B	C	D	E
P_2O_5	400/800	150	110	80	40	0
	500/1000	170	130	100	50	0
	600/1200	190	150	120	60	0
K_2O *)	400/800	390	340	300	150	0
	500/1000	430	380	340	170	0
	600/1200	450	400	360	180	0
MgO	400/800	110	80	60	30	0
	500/1000	130	100	80	40	0
	600/1200	150	120	100	50	0

Uwaga:

*) dla buraków pastewnych przy zasobności A i B o 50 kg/ha więcej.

Tabela 6

Zalecane dawki P_2O_5 , K_2O i MgO pod kukurydzę na silos i na ziarno
(w formie mineralnej + organicznej)

Składnik pokarmowy	Poziom plonów dt/ha	Nawożenie w kg/ha/rok przy zasobności gleby:				
		A	B	C	D	E
P_2O_5 *)	400/50	150	110	80	40	0
	500/70	170	130	100	50	0
	600/90	190	150	120	60	0
K_2O	400/50	270	220	180	90	0
	500/70	310	260	220	110	0
	600/90	350	300	260	130	0
MgO	400/50	90	60	40	20	0
	500/70	100	70	50	25	0
	600/90	110	80	60	30	0

Uwaga:

*) Wyłącznie nawożenie rzędowe. Na stanowiskach wyjątkowo niekorzystnych do uprawy kukurydzy zaleca się rzędowe nawożenie podglebia również przy zasobności E.

Tabela 7

Zalecane dawki P_2O_5 , K_2O i MgO pod ziemniaki
(w formie mineralnej + organicznej)

Składnik pokarmowy	Poziom plonów dt/ha	Nawożenie w kg/ha/rok przy zasobności gleby:				
		A	B	C	D	E
P_2O_5	300	140	100	70	35	0
	400	160	120	90	45	0
	500	180	140	110	55	0
K_2O *)	300	330	280	240	120	0
	400	390	340	300	150	0
	500	430	380	340	170	0
MgO	300	90	60	40	20	0
	400	110	80	60	30	0
	500	130	100	80	40	0

Uwaga: *) W formie mineralnej nie więcej niż 200 kg K_2O /ha.

Tabela 8

Zalecane dawki P_2O_5 , K_2O i MgO pod trawy w uprawie polowej, mieszanki koniczyny z trawami i lucerną
(w formie mineralnej + organicznej)

Składnik pokarmowy	Intensywność użytkowania *)	Nawożenie w kg/ha/rok przy zasobności gleby:				
		A	B	C	D	E
P_2O_5	2 pokosy	150	110	80	40	0
	3 pokosy	180	140	110	55	0
	4 pokosy	200	160	130	65	0
	i więcej					
K_2O	2 pokosy	390	340	300	150	0
	3 pokosy	470	420	380	190	0
	4 pokosy	550	500	460	230	0
	i więcej					
MgO	2 pokosy	100	70	50	25	0
	3 pokosy	120	90	70	35	0
	4 pokosy	140	110	90	45	0
	i więcej					

Uwaga:

*) Poziom plonów przy 2 pokosach 100 dt/ha s.m. (60+40 dt/ha s.m.), przy 3 pokosach 130 dt/ha s.m. i przy 4 pokosach i więcej 160 dt/ha s.m.

Tabela 9

Zalecane dawki P_2O_5 , K_2O i MgO pod bobik i groch
(w formie mineralnej + organicznej)

Składnik pokarmowy	Poziom plonów dt/ha	Nawożenie w kg/ha/rok przy zasobności gleby:				
		A	B	C	D	E
P_2O_5	30	130	90	60	30	0
	40	140	100	70	35	0
	50	150	110	80	40	0
K_2O	30	210	160	120	60	0
	40	250	200	160	80	0
	50	270	220	180	90	0
MgO	30	80	50	30	15	0
	40	90	60	40	20	0
	50	100	70	50	25	0

Tabela 10

Zalecane dawki P_2O_5 , K_2O i MgO pod rzepak
(w formie mineralnej + organicznej)

Składnik pokarmowy	Poziom plonów dt/ha	Nawożenie w kg/ha/rok przy zasobności gleby:				
		A	B	C	D	E
P_2O_5	25	150	110	80	40	0
	35	170	130	100	50	0
	45	190	150	120	60	0
K_2O	25	270	220	180	90	0
	35	310	260	220	110	0
	45	350	300	260	130	0
MgO	25	80	50	30	15	0
	35	90	60	40	20	0
	45	100	70	50	25	0

Tabela 11

Pobranie P_2O_5 , K_2O i MgO przez poplony uprawiane na paszę

Rodzaj rośliny uprawnej	Poziom plonów dt/ha	Pobranie *) w kg/ha		
		P_2O_5	K_2O	MgO
Koniczyna i koniczyna z trawami	30	30	110	15
Rzepak jary i ozimy na zielonkę	40	50	210	15
Rzepak jary i ozimy na zielonkę	35	40	170	15
Rzepa ścierniskowa	60	75	350	25
Inne poplony 1-roczone i życica wielokwiatowa	35	30	120	10

Uwaga:

*) Przy zasobności gleby A, B i C zależnie od wzrostu roślin ewentualnie dodatkowo zasilić nawozami

dzę na ziarno. Nieco mniejsze są natomiast nasze maksymalne dawki fosforu pod zboża, ziemniaki i rzepak (tab. 12).

Odwrotnie wypada porównanie zalecanego nawożenia potasem tzn. w RFN stosuje się wyższe dawki K niż u nas. (tab. 13).

O ile wyższe dawki potasu stosowane w RFN niż w Polsce mogą wynikać z uzyskiwania tam wyższych plonów to trudno jest wytłumaczyć zalecanie przez Niemców mniejszych niż u nas dawek fosforu. Najprawdopodobniej duże znaczenie ma tu fakt, że polskie zalecenia nawozowe dotyczące fosforu uwzględniają systematyczną poprawę zasobności gleb Polski w ten pierwiastek.

Niemieckie zalecenia nawożenia magnezem określonych roślin są dla nas cennym nabytkiem gdyż w kraju jest brak tak szczegółowych zaleceń. Przy niskiej zasobności gleby w Mg Niemcy proponują dawki 70 do 150 kg/ha MgO zależnie od gatunku rośliny i poziomu plonów. W Polsce brak jest na rynku większych ilości nawozów magnezowych prócz pewnych ilości wapna magnezowego. Dlatego też zaleca się u nas nawożenie magnezem niejako „przy okazji” wapnowania.

Tabela 12

Maksymalne dawki P_2O_5 stosowane w Polsce i RFN

Kraj	Maksymalne dawki P_2O_5 w kg/ha								
	zboża	buraki cukrowe	ziem- niaki	rzepak	kukurydza na ziarno	koniczyna	lucerna	trawy	bobik
Niemcy	160	190	180	190	190	200	200	200	150
Polska	143	312	130	176	225	282	369	250	185

Tabela 13

Maksymalne dawki K_2O stosowane w Polsce i RFN

Kraj	Maksymalne dawki K_2O w kg/ha								
	zboża	buraki cukrowe	ziemniaki	rzepak	kukurydza na ziarno	koniczyna	lucerna	trawy	bobik
Niemcy	260	450	430	350	350	550	550	550	270
Polska	197	314	256	241	182	407	374	289	242

Nawożenie mikroelementami

Doradztwo dotyczące nawożenia mikroelementami gleb mineralnych Nadrenii ujmuje jedynie trzy pierwiastki — miedź, bor i mangan. Ekstrakcję miedzi i boru z gleby przeprowadza się tam, jak do niedawna w Polsce, metodami tradycyjnymi — B — gorącą wodą a Cu — 0,43 M HNO₃. Mangan ekstrahuje się przy pomocy roztworu EDTA (również łącznie z Cu). Liczby graniczne do boru i miedzi są 4-stopniowe i uwzględniają przedziały zawartości niskiej — A, średniej — B, wysokiej — C, szczególnie wysokiej — E, a do manganu 3-stopniowe z przedziałami A, C i E (tab. 14—15). Ocena zawartości boru w glebie wg tych liczb zależy od składu mechanicznego a manganu od pH. Liczby do miedzi nie uwzględniają żadnych dodatkowych cech gleby, co w porównaniu do liczb stosowanych na północy RFN [1], w NRD, w Polsce i w innych krajach jest daleko posuniętym uproszczeniem.

Tabela 14

Ocena zawartości miedzi i boru w glebie
(w mg/kg)

Składnik pokarmowy	Rodzaj gleby	Klasa zawartości			
		A niska	B średnia	C wysoka	E szczeg. wysoka
Cu	wszystkie	0—1,0	1,1—3,0	3,1—5,0	5,1 —
B	piaski luźne do gliniastych gleby średnie	0—0,30	0,31—0,60	0,61—1,00	1,01
	do ciężkich	0—0,40	0,41—0,80	0,81—1,50	1,51 —

Tabela 15

Ocena zawartości manganu w glebie
(w mg/kg)

Składnik pokarmowy	pH gleby	Klasa zawartości		
		A	C	E
Mn	do 5,5	0— 5	6—10	11 —
	5,6—6,0	0—10	11—20	21 —
	6,1—6,5	0—30	31—50	51 —
	od 6,6	0—35	36—70	71 —

W Polsce od 1986 roku stosuje się wspólną ekstrakcję B, Cu, Fe, Mn, Mo i Zn przy pomocy 1 M HCl oraz 3-stopniowe liczby graniczne z przedziałami zawartości niskiej, średniej i wysokiej [3, 5]. Zaleca się nawozić rośliny wrażliwe na niedobór poszczególnych mikroelementów przy ich zawartości w glebie niskiej lub na pograniczu niskiej i średniej. Zakres średni odpowiada zawartości docelowej, optymalnej dla roślin, a przy wysokiej zawartości w żadnym wypadku nie należy nawozić mikroelementami.

Reńska Izba Rolnicza zaleca, odmiennie niż u nas, nawożenie B i Cu nie tylko przy zasobności niskiej, ale również średniej i wysokiej a w przypadku Mn średniej. Nie nawozi się mikroelementami dopiero przy „szczególnie wysokiej” ich zawartości w glebie (tab. 16 i 17). Świadczy to o zupełnie innym skalibrowaniu liczb granicznych i o niepokrywaniu się odpowiednich przedziałów zawartości mikroelementów w glebie liczb polskich i niemieckich.

Tabela 16

Zalecane dawki Cu i B w kg/ha/rok

Składnik pokarmowy	Rodzaj gleby	Roślina uprawna	Klasa zawartości			
			A	B	C	E
Cu	wszystkie	wszystkie	2 ¹⁾	1 ¹⁾	0,2 ¹⁾	0
	piaski luźne do gliniastych	buraki, ziemniaki, rzepak, kukurydza ²⁾	1,0	0,5	0,1	0
B ²⁾	gleby średnie do ciężkich	buraki, ziemniaki, rzepak, kukurydza ²⁾	1,5	0,7	0,2	0

Uwaga:

¹⁾ lub jednorazowo na 3 lata przy zasobności A — 6 kg, B — 3 kg, C — 0,6 kg/ha

²⁾ 1 kg B = 4,9 kg soluboru lub 8,9 kg boraksu

³⁾ pod kukurydzę nie w czasie siewu

Tabela 17

Zalecane dawki Mn w kg/ha/rok

Składnik pokarmowy	Klasa zawartości		
	A	C	E
Mn	4	2	0

Uwaga: 1 kg Mn = 4,2 kg siarczanu manganowego

Niemieckie zalecenia nawożenia mikroelementami nie wyodrębniają gleb organicznych podczas gdy w naszym kraju IMUZ opracował osobne liczby graniczne do oceny zawartości mikroelementów w tych glebach [7].

Wnioski

1. Ośrodki agrochemicznej obsługi rolnictwa zarówno naukowe i usługowe jak również służby ochrony wód powinny podjąć wspólne prace nad wprowadzeniem zasad nawożenia azotem w oparciu o analizy N-mineralnego w profilu gleby. Dotyczyć to powinno przynajmniej obszaru zlewni wód chronionych.

2. Należałoby podjąć próbę sprawdzenia w jakim stopniu potrzeby wapnowania zależą od zawartości substancji organicznej w glebie i ewentualnie wprowadzić ten element do praktyki rolniczej w naszym kraju.

3. Obiektem badań powinno być ustalenie zakresów zawartości fosforu, potasu i magnezu w glebie przy których można zrezygnować z nawożenia tymi składnikami.

LITERATURA

1. Finck A.: *Fertilizers and fertilization*. Werlag Chemie, Weinheim. Doorfield Beach, Florida, Basel, 1982.
2. Fotyma E., Fotyma M.: 100. VDLUFA—Kongress—Bonn—Kurzfassungen Der Vorträge. VDLUFA—Schriftenreihe 27/1988, 34.
3. Gembarzewski H., Kamińska W., Korzeniowska J.: *Prace Kom. Nauk. PTG.*, IV/8, 1—9, 1987.
4. Gembarzewski H., Korzeniowska J.: 100. VDLUFA — Kongress — Bonn. Kurzfassungen Der Vorträge. VDLUFA — Schriftenreihe 27/1988, 47—49.
5. Gembarzewski H., Korzeniowska J.: *Nowe podstawy oceny potrzeb nawożenia mikroelementami (I)*. *Nowe Rolnictwo* 6—7, 3, 1989.
6. *Zalecenia nawozowe. Cz. I. Liczby graniczne do wyceny zawartości w glebach makro- i mikroelementów*. IUNG Puławy 1985.
7. *Zalecenia nawozowe. Cz. II. Optymalne dawki nawozów na gruntach ornych*. IUNG Puławy 1986.

Materiały nadesłano do Redakcji w marcu 1989 r.