

## WPŁYW DŁUGOLETNIEGO NAWOŻENIA MINERALNEGO NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ ZAWARTOŚCI PRZYSWAJALNYCH FORM MIKROELEMENTÓW W GLEBIE

*Maria Adamus, Helena Kozłowska*

Centralny Ośrodek Metodyczno-Naukowy ds. Stacji Chemiczno-Rolniczych IUNG,  
Wrocław

Wzrastający z roku na rok poziom plonów na skutek postępującej intensyfikacji rolnictwa pociąga za sobą coraz większe zużycie składników pokarmowych, a wśród nich również i mikroelementów. Dlatego też w ostatnich latach obserwuje się zainteresowanie zagadnieniem wpływu wzrastającego poziomu nawożenia na kształtowanie się zawartości mikroelementów w glebie i roślinie.

Celem naszych badań było sprawdzenie czy i w jakim stopniu wieloletnie stosowanie wzrastających dawek azotu, fosforu i potasu w doświadczeniach polowych odzwierciedliło się w poziomie zawartości w glebie przyswajalnych form manganu, miedzi, boru, cynku i molibdenu.

Badania przeprowadzono opierając się na 147 doświadczeniach statycznych założonych w latach 1962-1965 na terenie gospodarstw techników rolniczych w całym kraju. Doświadczenia były prowadzone w zmianowaniu przeważnie 4-letnim typu Norfolkskiego, przy czym dobór gatunków roślin uprawnych był dostosowany do rodzaju gleby.

W doświadczeniach stosowano wyłącznie nawożenie mineralne bez obornika. W każdej z trzech serii doświadczeń prowadzonych równolegle w tym samym punkcie (seria azotowa — N, fosforowa — P i potasowa — K), występuje obiekt O — bez nawożenia oraz po trzy obiekty ze wzrastającymi dawkami azotu, fosforu i potasu, które są stosowane na tle jednolitego nawożenia dwoma pozostałymi składnikami.

Dawki azotu w serii N pod rośliny zbożowe wynosiły: 30, 60, 90 kg N/ha, pod rośliny okopowe: 50, 100 i 150 kg N/ha, pod koniczynę nie stosowano nawożenia azotowego. Dawki fosforu w serii P były następujące: 36, 72, 144 kg  $P_2O_5$ /ha. Dawki potasu w serii K wynosiły: 80, 160, 240 kg  $K_2O$ /ha. Były one stosowane co roku niezależnie od uprawianej rośliny.

Po zakończeniu drugiej rotacji zmianowania, czyli po 8-10 latach pobrane zostały po zbiorze roślin próbki gleby z warstwy ornej, w których oznaczono w laboratoriach wojewódzkich stacji chemiczno-rolniczych wymienione mikroelementy według metodyki ustalonej przez Komisję Chemii Gleb PTG.

Mangan oznaczono metodą nadsiarczanową Schachtschabela przy pH 8; miedź — w wyciągu Westerhoffa metodą Scharrera i Schaumlöffela z dwuetylodwutiokarbaminianem ołowiu; bor-według Bergera i Trouga z dwuantrymidem; cynk — według Weara i Sommera z ditizonem; molibden — według Grigga metodą rodankową z zastosowaniem eteru do ekstrakcji barwnego połączenia.

Gleby, na których założono doświadczenia, można zaliczyć pod względem odczynu do gleb kwaśnych (23 punkty doświadczalne) i lekko kwaśnych (22 punkty doświadczalne). Gleb bardzo kwaśnych i zasadowych nie było.

Pod względem żyzności przeważały w doświadczeniach gleby lekkie — do 20<sup>0</sup>/o części spławialnych (23 punkty doświadczalne). W 12 punktach doświadczalnych stwierdzono 20-35<sup>0</sup>/o części spławialnych, a powyżej 35<sup>0</sup>/o części spławialnych w 14 punktach doświadczalnych. Jeżeli chodzi o wycenę zawartości badanych mikroelementów w glebie to, zgodnie z liczbami granicznymi przyjętymi w stacjach chemiczno-rolniczych, można je zaliczyć do gleb o średniej i wysokiej zawartości. Niska zawartość manganu, boru, molibdenu i cynku wystąpiła tylko w nielicznych punktach, natomiast niska zawartość miedzi wystąpiła w 14 punktach, czyli w 1/3 doświadczeń, zlokalizowanych przede wszystkim na glebach lekkich.

W tabeli 1 podano średnie roczne plony w jednostkach zbożowych uzyskane w 8-leciu w serii azotowej, w której wystąpiło największe zróżnicowanie plonów, oraz orientacyjne roczne pobranie badanych mikroelementów.

T a b e l a 1

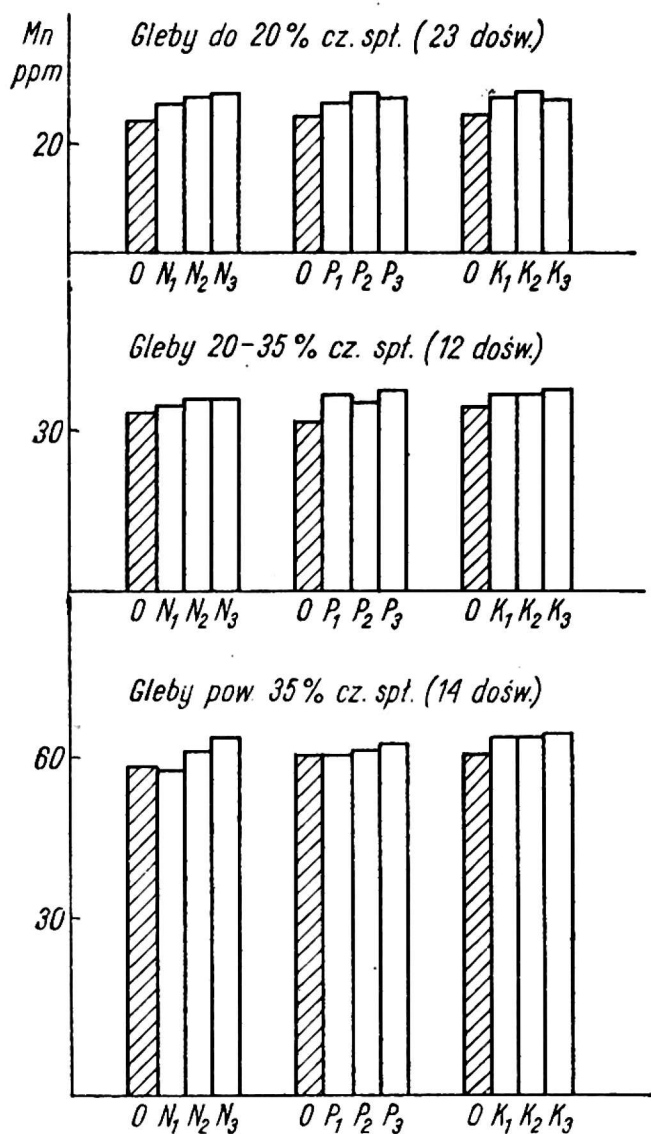
Średnie roczne plony w jednostkach zbożowych oraz przeciętne roczne pobranie mikroelementów (g/ha)

Obiekt	Plon	Mn	Cu	B	Mo	Zn
	q/ha j. zboż.					
0	36	221	28	50	1,8	169
PKN <sub>1</sub>	45	277	36	60	2,2	210
PKN <sub>2</sub>	48	293	38	62	2,3	220
PKN <sub>3</sub>	50	302	38	62	2,4	224

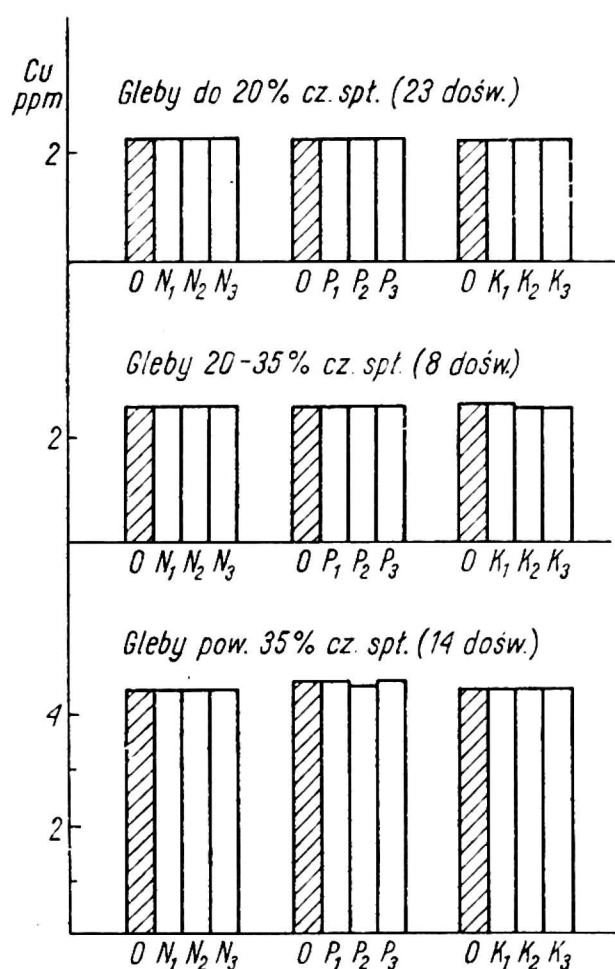
Wzrost pobrania poszczególnych mikroelementów pod wpływem wzrastających plonów na skutek zróżnicowanego nawożenia azotowego dochodził do około 30% w stosunku do obiektu bez nawożenia.

Badania nad zawartością manganu przyswajalnego w glebie przeprowadzono w 147 doświadczeniach zlokalizowanych w 49 punktach doświadczalnych.

Zawartość manganu była wyraźnie uzależniona od zwięzłości gleby (rys. 1). Najniższą ilość — średnio 24 ppm stwierdzono w glebach lekkich



Rys. 1. Zawartość Mn w glebie po ośmiu latach stosowania wzrastających dawek N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O



Rys. 2. Zawartość Cu w glebie po ośmiu latach stosowania wzrastających dawek N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O

zawierających 10-20% części spławialnych. Wyższa zawartość — średnio 32 ppm wystąpiła w glinach lekkich. Najwyższą ilość manganu — około 60 ppm wykazały gliny średnie i ciężkie, zawierające powyżej 35% części spławialnych. Ośmioletnie stosowanie zróżnicowanego nawożenia mineralnego, azotowego, fosforowego i potasowego) nie wywarło dużego wpływu na zawartość manganu w glebie. Można tu tylko zauważyć pewien wzrost

Mn na obiektach nawożonych, co może być wywołane zakwaszającym działaniem nawozów mineralnych.

Zawartość miedzi przyswajalnej badano w 135 doświadczeniach. Zawartość miedzi w glebie była również wyraźnie uzależniona od zwięzłości gleby (rys. 2). Najwyższą ilość miedzi — 4,4 ppm stwierdzono w glinach średnich i ciężkich, zawierających powyżej 35<sup>0</sup>/<sub>0</sub> części spławialnych.

Dwukrotnie niższą ilość wykazały gleby zawierające poniżej 35<sup>0</sup>/<sub>0</sub> części spławialnych (2,2-2,4 ppm). Ośmioletni okres stosowania zróżnicowanego nawożenia mineralnego nie spowodował żadnych zmian w zawartości przyswajalnej miedzi w glebie.

Badania nad zawartością Zn, B i Mo nie wykazały w badanym materiale większego związku zawartości tych mikroelementów z odczynem gleby względnie zwięzłością gleby. Dlatego też uzyskane wyniki podano jako średnie z całego materiału.

Tabela 2

Zawartość Zn, B, Mo w glebie po 8 latach stosowania  
wzrastających dawek N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O  
(wyniki z PTR)

Seria	Obiekt	Zn	B	Mo
		ppm (32 dośw. w serii)	ppm (47 dośw. w serii)	ppm (35 dośw. w serii)
I	O	6,00	0,33	0,12
	PKN <sub>1</sub>	5,93	0,33	0,11
	PKN <sub>2</sub>	5,82	0,34	0,12
	PKN <sub>3</sub>	5,85	0,34	0,11
II	O	6,20	0,33	0,11
	NKP <sub>1</sub>	6,13	0,34	0,11
	NKP <sub>2</sub>	6,28	0,34	0,11
	NKP <sub>3</sub>	6,02	0,34	0,11
III	O	6,00	0,33	0,11
	NPK <sub>1</sub>	6,15	0,34	0,11
	NPK <sub>2</sub>	6,12	0,33	0,11
	NPK <sub>3</sub>	6,04	0,34	0,11

Zawartość cynku w glebie oznaczono w 96 doświadczeniach (tab. 2). Zawartość cynku w glebach wahała się od 2,00-16,2 ppm, średnio 6,00 ppm. Zróżnicowane nawożenie mineralne nie wywarło żadnego wpływu na zawartość cynku w glebie.

Badania nad zawartością boru w glebie przeprowadzono w 141 doświadczeniach. Zawartość boru wahała się od 0,05-0,86 ppm, średnio

0,33 ppm. Średnia zawartość boru w glebie była jednakowa na wszystkich obiektach bez względu na nawożenie.

Badania nad zawartością molibdenu w glebie przeprowadzono w 105 doświadczeniach. Zawartość Mo w glebach wahała się od 0,2-0,26 ppm, średnio — 0,12 ppm. Średnia zawartość molibdenu była jednakowa na wszystkich obiektach i niezależna od nawożenia.

Podsumowując uzyskane wyniki można stwierdzić, iż po 8-10 latach stosowania wzrastających dawek azotu, fosforu i potasu nie uzyskano wyraźnych zmian w zawartości przyswajalnych form mikroelementów w glebie mimo wykazanej różnicy w pobraniu.

Zawartość manganu i miedzi była wyraźnie uzależniona od zwięzłości gleby. Zawartość manganu nieznacznie wzrastała na tle wzrastających dawek nawożenia mineralnego.