

WPLYW NAWOŻENIA MINERALNEGO I NAWOŻENIA GNOJOWICĄ NA  
WŁAŚCIWOŚCI GLEBY LEKKIEJ I PRODUKCYJNOŚĆ ZMIANOWAŃ

Stanisław Dzienia, Barbara Romek

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin AR w Szczecinie

Wysoki potencjał nawozowy gnojowicy powinien być wykorzystany przez kukurydzę, trawy, kapustę pastewną, buraki pastewne, słonecznik [1, 3, 4, 7], a więc rośliny dobrze wykorzystujące zawarte w tym nawozie składniki pokarmowe. Stąd szczególnego znaczenia nabiera właściwy dobór i racjonalne zmianowanie uprawianych roślin. Niewłaściwe stosowanie gnojowicy może spowodować ujemne następstwa w postaci zachwiania równowagi składników mineralnych w glebie [5, 6, 8, 10, 11].

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu długoletniego nawożenia gnojowicą w zmianowaniach o różnym udziale zbóż i roślin pastewnych, na zmiany niektórych właściwości chemicznych gleby lekkiej i produktyjność zmianowań.

METODYKA BADAŃ

Doświadczenia polowe (II rotacja) przeprowadzono w RZD Lipki w latach 1981-1984 na glebie lekkiej kompleksu żytniego dobrego, o zawartości (średnio w warstwie ornej): 13% części spławialnych, 0,620% C, 0,058% N, 7,1 mg oraz 19,7 mg K/100 g gleby, pH w KCl - 5,6. Zastosowano metodę losowanych bloków w 4 powtórzeniach, porównując następujące czynniki:

Czynnik I: siedem zmianowań o różnym udziale zbóż i roślin pastewnych wg schematu zamieszczono na str.138.

Czynnik II: nawożenie mineralne i nawożenie gnojowicą.

Dawki nawozów mineralnych przyjęto według ogólnie obowiązujących norm dla poszczególnych roślin uprawnych. Wysokość dawek gnojowicy obliczono na podstawie za-

Rok	Zmianowanie						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
1981				poplon ozimy + kukurydza			
1982	jęczmień jary	jęczmień jary + życica wielokwiatowa	jęczmień jary + kupkówka	jęczmień jary + życica wielokwiatowa	kukurydza	jęczmień jary + poplon ozimy	buraki pastewne
1983	jęczmień jary	jęczmień jary	kupkówka	życica wielokwiatowa	jęczmień jary	kukurydza	kapusta pastewna
1984				owies			
Udział zbóż, %	75	50	50	50	50	50	25

T a b e l a 1

Ilość NPK w kg czystego składnika stosowanego średnio  
rocznie na 1 ha w porównywanych zmianowaniach

Zastosowanie	N	P	K	Razem NPK
I	145	133	178	456
II	145	133	178	456
III	190	175	223	588
IV	190	175	223	588
V	145	133	178	456
VI	145	150	200	495
VII	180	125	200	505

wartości azotu, a brakujące ilości pozostałych makroskładników (głównie fosforu i potasu) uzupełniano nawozami mineralnymi.

Gnojowica stosowana pod rośliny pastewne pokrywała w pełni ich zapotrzebowanie na azot, natomiast pod rośliny zbożowe 50% dawki azotu stosowano w gnojowicy jesienią, a 50% w nawozach mineralnych wiosną. Pod poplon ozimy (żyto ozime), kukurydzę i kapustę pastewną 50% przewidzianej dawki azotu stosowano jesienią, a 50% wiosną. Trawy pastewne nawożono w dawce 60 kg N/ha, w następujących terminach: po sprzęcie jęczmienia jarego, po ruszeniu vegetacji wiosną i po sprzęcie trzech kolejnych pokosów, razem 300 kg N w gnojowicy na ha. Gnojowica zawierała średnio: 4% suchej masy, 0,40% N, 0,020%  $P_2O_5$  oraz 0,45%  $K_2O$ . Ilość NPK w kg czystego składnika, stosowanego rocznie średnio na ha w porównywanych zmianowaniach przedstawiono w tabeli 1.

Podstawowe chemiczne właściwości gleby oznaczono po sprzęcie owsa, która była rośliną testującą porównywane zmianowania. Próbki gleby pobierano z warstwy ornej (0-25 cm). Azot ogólny oznaczano metodą Kjeldahla, azot mineralny metodą Conwaya, węgiel ogólny - kolorymetrycznie, zasobność gleby w przyswajalny fosfor i potas - wg Egnera-Riehma; magnez przyswajalny metodą Schachtschabela, a odczyn gleby potencjometrycznie.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Porównywane zmianowania (tab. 2) w większym stopniu wpłynęły na zmiany zawartości węgla ogólnego, azotu ogólnego i mineralnego w glebie niż pozostałych składników. Jeżeli średnią zawartość węgla ogólnego, azotu ogólnego i mineralnego w

T a b e l a 2

Wpływ zmianowania i systemu nawożenia na niektóre  
właściwości chemiczne gleby lekkiej

Zmianowanie	Rodzaj nawoże- nia	%		mg/100 g gleby			ppm (N-NO <sub>3</sub> + N-NH <sub>4</sub> )	pH w KCl
		C	N	P	K	Mg		
I	M	0,49	0,058	11,4	6,9	2,6	11,9	6,0
	G	0,44	0,055	12,5	13,0	3,2	6,7	6,1
	$\bar{x}$	0,47	0,057	11,9	9,9	2,9	9,3	6,1
II	M	0,53	0,063	12,2	7,0	2,5	12,1	6,1
	G	0,45	0,057	12,1	12,4	3,5	7,2	6,4
	$\bar{x}$	0,49	0,060	12,1	9,7	3,0	9,7	6,3
III	M	0,66	0,084	12,1	9,0	3,5	20,9	6,3
	G	0,57	0,071	11,8	17,3	3,5	10,2	6,6
	$\bar{x}$	0,62	0,077	11,9	13,2	3,5	15,6	6,5
IV	M	0,57	0,068	11,4	5,1	2,4	9,8	6,2
	G	0,51	0,060	9,2	20,0	2,8	11,0	6,2
	$\bar{x}$	0,54	0,064	10,3	12,5	2,6	10,4	6,2
V	M	0,56	0,073	10,0	9,2	3,0	16,4	6,1
	G	0,49	0,057	10,8	13,0	2,6	13,0	6,1
	$\bar{x}$	0,53	0,065	10,4	11,1	2,8	14,7	6,1
VI	M	0,62	0,071	10,7	9,5	2,4	14,1	5,8
	G	0,51	0,062	11,7	12,3	3,6	12,2	6,0
	$\bar{x}$	0,57	0,067	11,2	10,9	3,0	13,2	5,9
VII	M	0,50	0,056	11,1	9,2	3,9	15,3	5,9
	G	0,47	0,056	10,9	10,8	2,8	12,6	6,0
	$\bar{x}$	0,49	0,056	11,0	10,0	3,4	14,0	6,0
Średnio dla NPK		0,56	0,068	11,3	8,0	2,9	14,4	6,1
Średnio dla gnojowicy		0,49	0,060	11,3	14,1	3,1	10,4	6,2

M - nawożenie mineralne, G - nawożenie gnojowicą.

glebie pochodzącej ze zmianowań tradycyjnych (50% zbóż i 50% roślin pastewnych) przyjmujemy za 100% to wzrost udziału zbóż do 75% (zmianowanie I) spowodował zmniejszenie zawartości węgla ogólnego o 17, azotu ogólnego o 17, a azotu mineralnego o 45%. Zbliżony spadek udziału węgla i azotu stwierdzono w glebie pochodzącej ze zmianowania VII, gdzie uprawiano 25% zbóż i 75% roślin pastewnych (kukurydza, buraki pastewne, kapusta pastewna). Większą zawartość węgla i azotu ogólnego w glebie obserwowano w zmianowaniach, w których uprawiano trawy (zmianowanie III i IV) oraz dwukrotnie wysiano poplon ozimy z żyta ozimego (zmianowanie VI). Uprawa traw przyczyniła się do większego nagromadzenia przyswajalnego potasu w glebie.

Stosowane nawożenie (NPK i gnojowica) zróżnicowało głównie zawartość węgla i azotu ogólnego, azotu mineralnego oraz przyswajalnego potasu i magnezu w glebie.

Niezależnie od porównywanych zmianowań, nawożenie gnojowicą spowodowało, w stosunku do nawożenia mineralnego, ubytek w glebie średnio: węgla ogólnego o 12, azotu ogólnego o 12, a azotu mineralnego o 28%.

Rauhe i Trenner [9] stwierdzają, że wprowadzenie do gleby substancji organicznej o wąskim stosunku C : N jaki jest w gnojowicy, może prowadzić do rozkładu rodzimej substancji próchnicznej gleby.

W glebie pochodzącej z poletek nawożonych gnojowicą stwierdzono wyraźny wzrost zawartości potasu, zwłaszcza w zmianowaniu III i IV, co związane było ze stosunkowo dużą zawartością tego pierwiastka w gnojowicy (0,45%).

T a b e l a 3

Produkcyjność zmianowań w zależności od systemu nawożenia (średnie z okresu 1981-1984)

Zmianowanie	% roślin zbożowych	Nawożenie	Plon suchej masy ogółem, t z ha
I	75	M	9,25
		G	9,03
		$\bar{x}$	9,14
II	50	M	8,99
		G	8,72
		$\bar{x}$	8,86
III	50	M	9,24
		G	9,41
		$\bar{x}$	9,33
IV	50	M	9,71
		G	9,82
		$\bar{x}$	9,77
V	50	M	11,07
		G	9,38
		$\bar{x}$	10,23
VI	50	M	9,80
		G	9,11
		$\bar{x}$	9,46
VII	25	M	9,32
		G	8,91
		$\bar{x}$	9,12
Średnio dla NPK			9,62
Średnio dla gnojowicy			9,20
NIR <sub>0,05</sub> dla:			
- zmianowania (I)			0,606
- nawożenia (II)			r.n.
- interakcji II x I			0,657
I x II			0,745

Porównywane zmianowania i systemy nawożenia nie różnicowały jednoznacznie zawartości przyswajalnego fosforu w glebie.

Na poletkach nawożonych gnojowicą gleba zawierała z reguły więcej magnezu oraz wykazywała tendencję do wzrostu pH w porównaniu z nawożeniem mineralnym.

Najwyższe plony suchej masy ogółem (tab. 3) uzyskano w zmianowaniach V i IV (10,23 i 9,77 t średnio z ha) oraz VI i III (9,46 i 9,33 t), w których uprawiano poplon ozimy i kukurydzę oraz życicę wielokwiatową i kupkówkę. Różnice między tymi zmianowaniami nie przekraczały 9%.

Najniższe plony suchej masy (8,86 t) uzyskano w zmianowaniu II, w którym uprawiano w II roku jęczmień jary z wsiewką życicy wielokwiatowej zbierano na paszę w fazie dojrzałości mleczno-woskowej. Różnica w stosunku do zmianowania V wynosiła 15%. Podobne rezultaty uzyskano w I rotacji [2], w której stosowano wyłącznie nawożenie mineralne.

Nie stwierdzono istotnych różnic w plonie suchej masy uzyskanym w porównywanych zmianowaniach w zależności od rodzaju nawożenia. Zarysowała się jednak tendencja wyższych plonów na poletkach nawożonych NPK.

#### WNIOSKI

1. Zwiększenie udziału zbóż w zmianowaniu z 50 do 75% spowodowało obniżenie węgla i azotu ogólnego oraz azotu mineralnego w glebie. Podobne zależności uzyskano w zmianowaniu, gdzie udział zbóż wynosił 25%.

2. Uprawa traw oraz poplonu ozimego w zmianowaniu przyczyniła się do wzrostu w glebie węgla i azotu ogólnego.

3. Nawożenie gnojowicą w porównaniu z nawożeniem mineralnym obniżyło w glebie zawartość węgla i azotu ogólnego oraz azotu mineralnego, a spowodowało wzrost zawartości przyswajalnego potasu, zwłaszcza w zmianowaniach, w których uprawiano trawy.

4. Nie stwierdzono wyraźnych zmian w zawartości przyswajalnego fosforu, w zależności od systemu nawożenia. Na poletkach nawożonych gnojowicą stwierdzono wzrost magnezu i pH gleby w porównaniu z nawożeniem mineralnym.

5. Najwyższe średnie plony suchej masy z hektara uzyskano w zmianowaniach V i IV (10,23 i 9,77 t) oraz VI i III (9,46 i 9,33 t), w których uprawiano jako rośliny pastewne trawy, poplon ozimy i kukurydzę. System nawożenia (NPK i gnojowica) nie wpływał na produktywność porównywanych zmianowań.

LITERATURA

1. Dzieńcia S., Karnas E.: Wpływ nawożenia gnojowicą na plony i wykorzystanie składników pokarmowych. Mat. Konf. Nauk. Nawozy organiczne, Szczecin, 1, 1984, 63-79.
2. Dzieńcia S., Koszański Z.: Zesz. Nauk. AR Szczecin, 88, 1980.
3. Jabłoński B., Radomska M., Zielińska D., Firkowicz A., Wojna M.: Zesz. Nauk. AR Wrocław, 138, 1982, 9-21.
4. Koc J.: Wpływ nawożenia gnojowicą na plony roślin uprawianych na glebie piaszczystej. Mat. Konf. Nauk. Nawozy organiczne, Szczecin, 1, 1984, 55-61.
5. Kowaliński S., Strączyńska S., Wilczyński A.: Zesz. Nauk. AR Wrocław, 138, 1982, 73-84.
6. Kukurenda H., Maćkowiak Cz., Warta Z.: Rocz. Glebozn., 1/2, 1982, 121-134.
7. Maćkowiak Cz.: Wpływ gnojowicy na skład chemiczny i jakość plonów roślin w uprawie polowej. Oprac. CBR, Warszawa, 1978, 1-104.
8. Mazur T., Fiołna T.: Rocz. Glebozn., 1, 1979, 137-147.
9. Rauhe K., Trenner P.: Albrecht-Thaer-Arch., 14/12, 1970, 981-990.
10. Sądej W., Mazur T.: Wpływ nawożenia gnojowicą na niektóre fizykochemiczne właściwości gleb. Mat. Konf. Nauk., Nawozy organiczne, Szczecin, 1, 1984, 21-31.

С. Дзєня, Б. Ромек

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО И ЖИДКИМ НАВОЗОМ  
НА НЕКОТОРЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛЕГКОЙ ПОЧВЫ  
И ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВОБОРОТОВ

Р е з ю м е

Повышенное участие зерновых в севообороте с 50 до 75% приводит к снижению содержания фосфора и общего азота, а также минерального азота. Подобные результаты были установлены в севообороте с 25%-ным участием зерновых. Возделывание злаковых трав и озимой последующей культуры приводило к повышению в почве содержания углерода и общего азота. В почве удобренной жидким навозом установлено снижение углерода и общего азота, а также минерального азота с одной, а заметное повышение содержания калия, особенно в вариантах возделывания злаковых трав с другой стороны. Содержание в почве усвояемого фосфора не зависело от системы удобрения. В вариантах удобрения жидким навозом в почве было больше магния, а значение pH было несколько ниже в сравнении с удобрением NPK. Самые высокие урожай сухого вещества в среднем с гектара были получены в севооборотах V и IV (10,23 и 9,77 т), а также VI и VII (9,46 и 9,33 т), в которых возделывали в качестве кормовых растений злаковые травы, озимую последующую культуру и кукурузу. Система удобрения не оказывала влияния на продуктивность сравниваемых севооборотов.

S. Dzienia, B. Romek

EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS AND SLURRY ON SOME  
CHEMICAL PROPERTIES OF LIGHT SOIL AND ON  
THE PRODUCTIVITY OF CROP ROTATIONS

## S u m m a r y

An increase of the share of cereal crops in the crop rotation from 50 up to 75% resulted in a reduction of the content of carbon and nitrogen (both total and mineral). Similar results were obtained also at the share of 25% of cereals in the crop rotation. Cultivation of grasses and of winter aftercrop resulted in an increase of the carbon and total nitrogen content in soil. At fertilization with slurry, a decrease of carbon, total and mineral nitrogen on the one hand and a distinct increase of the potassium content, particularly in grass cultivation treatments, were observed. The available phosphorus content in soil did not depend on the fertilization system. Soil in treatments of slurry fertilization contained more magnesium and its pH value was slightly higher than in NPK fertilization treatments. The highest dry matter yields from hectare were observed in the crop rotations V and IV (10.23 and 9.77 t, respectively), and in the crop rotations VI and III (9.46 and 9.33 t, respectively), in which grasses winter aftercrop and maize were cultivated for fodder. The fertilization system did not affect productivity of the crop rotations compared.