

BADANIA NAD NASTĘPCZYM DZIAŁANIEM NAWOZÓW AZOTOWYCH

K o m u n i k a t

Aleksander Szmigiel

Instytut Uprawy Roli i Roślin AR, Kraków

WSTĘP

Spośród trzech podstawowych makroskładników dostarczanych roślinom w postaci nawozów mineralnych najdłuższe działanie wykazuje fosfor, krótsze potas, a najszybciej pobierany jest azot. Cooke [2] podaje, że następcze działanie fosforu z nawozów mineralnych występuje do trzech lat, potasu do dwóch lat. Natomiast azot z nawozów mineralnych nie wykazuje następczego działania. Podobny pogląd wyrażają inni autorzy [4, 7, 13, 15] podając, że azot nie wykorzystany przez rośliny w pierwszym roku zostaje unieruchomiony w glebie lub ulega stratom poprzez denitryfikację i wypłukanie. Niektóre wyniki badań przeprowadzonych w ostatnim okresie nie potwierdzają jednak tego poglądu. Nõmmik [12] w warunkach Szwecji badając nawożenie mineralne azotem zbóż, stwierdził następcze działanie tego składnika w drugim i trzecim roku. Chalezow [1] badając wpływ następczy nawożenia saletrą amonową w dawkach do 180 kg N/ha uzyskał w drugim roku wyższą plon zielonej masy kukurydzy w wysokości 187 q/ha, przy równoczesnym wzroście zawartości białka ogólnego. W badaniach Mazura [10] stosowanie corocznie saletry amonowej i mocznika w małych dawkach nie dało lepszych rezultatów w porównaniu do dawki zastosowanej w pierwszym roku 3-letniego członu zmianowania. Pszebelskij i Rudczenko [14] podają, że zastosowanie azotu na zapas zabezpieczało racjonalne odżywianie zbóż w ciągu trzech lat. Wpływ następczy azotu z nawozów mineralnych na plonowanie roślin stwierdzili także inni autorzy [3, 17].

Niniejsze opracowanie, oparte na wynikach dwuletnich doświadczeń będących częścią szerszych badań, stanowi próbę zbadania następczego działania nawozów azotowych w różnych członach zmianowania.

WARUNKI I METODYKA BADAŃ

Doświadczenia polowe przeprowadzono w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Prusy koło Krakowa w latach 1976-1978. Badania oparto na dwóch seriach doświadczeń, w członach zmianowania: kukurydza — pszenica ozima, buraki cukrowe — jęczmień jary. Do doświadczeń wykorzystano: kukurydzę Kb 310, buraki cukrowe AJ Polycama, pszenicę ozimą Grana, jęczmień jary Gryf.

Glebą, na której prowadzono doświadczenia, był czarnoziem zdegradowany położony na lessie I klasy bonitacyjnej o zawartości 16,8 mg P_2O_5 i 13 mg K_2O na 100 g gleby. Odczyn gleby odpowiadał pH 5,3.

W roku 1976 opady w poszczególnych miesiącach wegetacji były niższe od średnich wieloletnich, z wyjątkiem maja i września. Temperatura w okresie wegetacji była niższa od średniej wieloletniej o 2,3°C. Rok 1977 i 1978 odznaczały się wyższymi opadami w okresie wegetacyjnym o 130 mm i 105 mm od średnich wieloletnich. Temperatura w okresie wegetacji w roku 1977 była niższa od średniej wieloletniej o 1,2°C a w roku 1978 o 1,9°C.

Nawożenie azotowe w formie saletry amonowej w ilości 0, 100, 200, 300 kg N/ha zastosowano pod kukurydzę i buraki cukrowe. Pszenicy ozimej i jęczmienia jarego nie nawożono azotem. Nawożenie fosforowo-potasowe kukurydzy i buraków wynosiło 120 kg P_2O_5 /ha i 200 kg K_2O /ha, a pszenicy i jęczmienia 100 kg P_2O_5 /ha i 120 kg K_2O /ha.

Ocenę następczego działania azotu zastosowanego w nawozach mineralnych oparto na wysokości i jakości plonu pszenicy ozimej i jęczmienia jarego, uprawianych w drugim roku po nawożeniu.

WYNIKI BADAŃ

Nawożenie azotowe spowodowało istotny wzrost plonu zielonej i suchej masy kukurydzy (tab. 1). Plon zielonej masy kukurydzy wynosił, w zależności od poziomu nawożenia, od 53,6 do 64,6 t/ha, a plon absolutnie suchej masy od 10,98 do 12,55 t/ha.

Buraki cukrowe również zareagowały zwyżką plonu korzeni i liści, ale tylko przy nawożeniu dawką 100 kg N/ha (tab. 2). Zwiększenie dawek azotu spowodowało nieznaczny wzrost plonu korzenia o 0,6 t/ha i liści o 1,8 t/ha. Takiej reakcji buraków na nawożenie azotowe można było oczekiwać na podstawie dotychczas przeprowadzonych badań.

Bilans azotu wniesionego do gleby i zebranego z plonem wykazał, że wykorzystanie azotu z nawozu przez kukurydzę wynosiło od 22 do 28% w zależności od wysokości dawki nawożenia, a przez buraki cukrowe od 22 do 41%.

Tabela 1

Plon zielonej i suchej masy kukurydzy oraz wykorzystanie azotu w zależności od wysokości dawki nawozów azotowych

Nawożenie kg N/ha	Plon w t/ha		ilość azotu zgromadzonego w zielonej masie kg N/ha	Wykorzystanie azotu z nawozu %
	zielonej masy	absolutnie suchej masy		
0	53,6	10,98	166	—
100	57,9	11,62	194	28
200	60,9	12,04	218	26
300	64,6	12,55	232	22

Tabela 2

Plon korzeni i liści buraków cukrowych oraz wykorzystanie azotu w zależności od wysokości dawki nawozów azotowych

Nawożenie kg N/ha	Plon korzeni w t/ha		Plon liści w t/ha		Ilość azotu zgromadzonego w korzeniach i liściach kg N/ha	Wykorzysta- nie azotu z nawozu %
	świeża masa	absolut. sucha m.	zielona masa	absolut. sucha m.		
0	30,9	7,14	29,7	3,34	164	—
100	34,6	7,67	36,0	3,90	205	41
200	34,7	7,98	35,4	3,85	215	26
300	35,2	7,80	37,8	4,00	229	22

Nawożenie azotowe zastosowane pod kukurydzę spowodowało w obu latach doświadczeń istotnąwyżkę plonu pszenicy (tab. 3). Średni plon ziarna pszenicy z obiektu bez nawożenia wynosił 3,02 t/ha. Nawożenie przedplonu w dawce 100 kg N/ha dało wyżkę plonu ziarna o 0,96 t/ha. Zwiększenie dawki nawozu do 200 i 300 kg N/ha spowodowało wzrost plonu o 1,53 i 1,72 t/ha w stosunku do obiektu bez nawożenia. Przyrost plonu słomy pod wpływem kolejnych dawek azotu 100, 200, 300 kg N/ha wyniósł w stosunku do obiektu kontrolnego 0,32, 2,45 i 3,42 t/ha. Następne działanie azotu wpłynęło także na znaczny wzrost zawartości białka ogólnego w ziarnie pszenicy (tab. 3). Zawartość białka w ziarnie wzrosła z 11,66% w obiekcie bez nawożenia do 13,34% po zastosowaniu najwyższej dawki azotu.

W członie zmianowania buraki cukrowe — jęczmień jary azot zastosowany pod buraki w dawkach 100, 200, 300 kg N/ha podwyższył plon ziarna jęczmienia odpowiednio o 0,52, 0,74 i 0,91 t/ha (tab. 4). Przyrost zaś plonu słomy wyniósł 1,27, 1,69 i 1,91 t/ha. Zawartość białka ogólnego

Tabela 3

Następcze działanie azotu na plonowanie pszenicy ozimej

Nawożenie przedplonu kg N/ha	Plon w t/ha		Procent białka ogólnego w ziarnie	Liczba kłosów na 1 m ²	Liczba ziarn w kłosie	Masa 1000 ziarn w g
	ziarna	słomy				
0	3,02	5,50	11,66	332	26,6	45,0
100	3,98	5,82	12,16	396	28,3	44,4
200	4,55	7,95	12,94	452	29,3	42,6
300	4,74	8,92	13,34	512	29,6	41,1
NRU (p = 0,95)	0,26	0,57				

Tabela 4

Następcze działanie azotu na plonowanie jęczmienia jarego

Nawożenie przedplonu kg N/ha	Plon w t/ha		Procent białka ogólnego w ziarnie	Liczba kłosów na 1 m ²	Liczba ziarn w kłosie	Masa 1000 ziarn w g
	ziarna	słomy				
0	3,38	5,13	12,00	494	20,4	47,2
100	3,90	6,40	12,58	572	21,6	46,4
200	4,12	6,82	13,11	574	22,6	46,8
300	4,29	7,04	13,54	602	21,8	46,6
NRU (p = 0,95)	0,32	0,48				

w ziarnie jęczmienia wzrosła wraz ze zwiększaniem poziomu nawożenia azotowego przedplonu w granicach od 12,0 do 13,54%.

Azot w drugim roku po jego zastosowaniu wpłynął na zmianę struktury plonu pszenicy i jęczmienia (tab. 3, 4). Wraz ze wzrostem poziomu nawożenia wzrastała liczba kłosów na jednostce powierzchni i liczba ziarn w kłosie. Natomiast masa 1000 ziarn ulegała obniżeniu.

WNIOSKI

Na podstawie uzyskanych wyników badań nad następczym działaniem azotu z nawozów mineralnych można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Wykorzystanie azotu z nawozów mineralnych uzależnione było od gatunku roślin bezpośrednio nawożonych i wysokości dawek nawozu.
2. Azot nie wykorzystany w pierwszym roku wykazał następcze działanie. Średnio wyżka plonu ziarna pszenicy i jęczmienia w drugim roku

po zastosowaniu 100 kg N/ha w porównaniu do obiektu bez nawożenia wynosiła 0,74 t/ha, 200 kg N/ha — 1,14 t/ha i 300 kg N/ha — 1,32 t/ha. Azot w drugim roku po zastosowaniu spowodował zmiany w strukturze plonu pszenicy ozimej i jęczmienia jarego; wpłynął na zwiększenie liczby kłosów na jednostce powierzchni i liczby ziarn w kłosie oraz obniżenie masy 1000 ziarn.

3. Zwiększenie dawek nawozu pod przedplon wpłynęło na wzrost procentowej zawartości białka ogólnego w ziarnie pszenicy i jęczmienia w granicach od 0,50 do 1,68%.

LITERATURA

1. Chalezow N. A.: Trudy, Permskij SChI, t. 67, 87-98, 1970.
2. Cook G. W.: Fertilizing for maximum yield Crosby Lockwoog, London, 1972.
3. Dembiński F.: Rośliny oleiste, PWRiL, Warszawa, 1975.
4. Goralski J.: Żywienie roślin i nawożenie, PWRiL, Warszawa, 1968.
5. Gorlach E., Mazur K., Mazur T.: Acta Agraria et Silv. ser. Agr., vol. XV, z. 1, 59-85, 1975.
6. Görlitz H., Specht H.: Arch. f. Acker Pflbau., t. 18, nr 7, 529-539, 1974.
7. Kundler P.: A.—Thaer—Archiv., t. 14, 191-210, 1970.
8. Lagg I. O.: Allison F. E., Soil Sci. Soc. Amer. Proc., t. 31, 403-406, 1967.
9. Lityński T., Mazur K.: Post. Nauk Roln., nr 1, 27-32, 1963.
10. Mazur K.: Acta Agraria et Silv. ser. Agr., vol. 11, z. 1, 89-112, 1971.
11. Mazur K.: Rocz. Nauk roln., ser. A, t. 99, z. 1, 89-109, 1973.
12. Nõmmik H.: Acta Agr. Scand., t. 16, 163-178, 1966.
13. Olson R. A., Frank K. D., Dreier A. F.: Controlling losses of fertilizer nitrogen from soil. 8th International Congress of Soil Science, Bucharest, 1964, t. IV — 108, 1023-1032.
14. Pszebelskij W. W., Rudczenko J. P.: Agrochimija, nr 12, 51-53, 1969.
15. Smirnow P. M.: Izw. TSChA, nr 6, 98-116, 1968.
16. Smirnow P. M., Bazilewa S. D., Bronnikow W. I.: Izw. TSChA, nr 2, 75-86, 1968.
17. Widdowson F. V., Penny A.: J. Agric. Sci. Cambridge, vol. 74, nr 3, 511-522, 1970.
18. Ziółek E.: Acta Agraria et Silv. ser. Agr., vol. X, z. 2, 31-56, 1970.
19. Ziółek W.: Acta Agraria et Silv. ser. Agr., vol. XII, z. 2, 49-77, 1972.

Александр Шмигель

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПОСЛЕДЕЙСТВИЮ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

Резюме

Полевые опыты проводились в период 1976—1978 гг. на деградированном черноземе подстеленном лёссом. Исследования базировали на двух сериях опытов в рамках севооборота: кукуруза—озимая пшеница—сахарная свекла—яровой

ячмень. Азотное удобрение вносили под кукурузу и сахарную свеклу в виде аммонийной селитры в дозах 0, 100, 200 и 300 кг N/га. Использование азота из удобрения кукурузой колебалось в пределах 22—28% в зависимости от величины дозы удобрения, а сахарной свеклой — в пределах 22—41%. Азот неиспользованный в первом году обнаружил последствие. Средняя прибавка урожая пшеницы и ячменя во втором году после внесения 100 кг N/га в сравнении с вариантом без удобрения составляла 0,74 т/га, после внесения 200 кг N/га — 1,14 т/га, а после внесения 300 кг N/га — 1,32 т/га. Увеличение доз азота под предшествующую культуру приводило к повышению процентного содержания общего протеина в зерне пшеницы и ячменя от 0,50 до 1,68%.

Aleksander Szmigiel

INVESTIGATIONS ON RESIDUAL EFFECT OF NITROGEN FERTILIZERS

Summary

Field experiments were carried out in the period 1976-1978 on degraded chernozem underlain by loess. The investigations were based on two series of experiments within the crop rotation: maize — winter wheat — sugar beets — summer barley. The nitrogen fertilization in the form of ammonium nitrate was applied at the rates of 0, 100, 200 and 300 kg N per hectare. The nitrogen utilization from the fertilizer by maize varied within 22-28% depending on the fertilizer rate, by beets — within 22-41%. Nitrogen not utilized in the first year proved a residual effect. A mean increment of the wheat and barley yield in the second year after application of 100 kg N per hectare as compared to the treatment without fertilization amounted to 0.74 t/ha, after application of 200 kg N per hectare — to 1.14 t/ha and after application of 300 kg N — to 1.32 t/ha. An increase of nitrogen rates for forecrop led to an increase of the percentual content of total protein in the grain of wheat and barley by 0.50-1.68%.