ROCZNIKI GLEBOZNAWCZE T. X, Z. 2, Warszawa 1961

MARIAN GÓRSKI

NIEROZPUSZCZALNE W WODZIE NAWOZY AZOTOWE

Z Katedry Chemii Rolniczej SGGW—Warszawa

Dotychczas produkowane nawozy azotowe odznaczają się dużą rozpuszczalnością w wodzie, co z jednej strony jest ich niewątpliwą zaletą w stosunku do roślin, ale jednocześnie dużą wadą, gdyż daje to możliwość wymycia nawozów z gleby. Wprawdzie jony amonowe są przez glebę sorbowane i wskutek tego mniej wymywane, ale nawozy amonowe posiadają pewne wady związane z odczynem gleby, a w dodatku bardzo szybko przechodzą w azotany, które już nie są sorbowane. Możliwość wymycia nawozów azotowych z gleby jest powodem dużych strat azotu. Małe wykorzystanie nawozów azotowych przez rośliny (70—80%) jest, między innymi, spowodowane przez wymywanie azotanów. Zużycie nawozów azotowych staje się coraz większe, a będzie jeszcze większe, wskutek tego ich racjonalne wykorzystanie jest zagadnieniem bardzo ważnym.

Zapobiegamy wymywaniu nawozów azotowych przez dzielenie przeznaczonej dawki na dwie, a czasami nawet na trzy części po to, aby wysiany nawóz był natychmiast przez rośliny pobrany i w ten sposób uratowany od wypłukania. Można powiedzieć, że z reguły stosujemy nawozy azotowe w połowie przed siewem, drugą połowę w kilkanaście, a czasem w kilkadziesiąt dni po siewie. Okres zimy obfity w wody jest szczególnie niebezpieczny, gdyż nawozy te mogą być wymyte. Dlatego przy uprawie zbóż ozimych nie należy w ogóle stosować nawozów azotowych jesienią, przeznaczając je wyłącznie na wysiew wiosenny.

Widzimy więc, że rozpuszczalność nawozów azotowych korzystna dla pobierania ich przez rośliny jest jednocześnie wadą ze względu na niebezpieczeństwo strat przez wymycie. Jedynym środkiem, za pomocą którego unikamy wymycia, jest stosowanie tych nawozów kilka razy w czasie wegetacji. Ale kilkakrotne wysiewanie nawozów prowadzi do zwiększenia kosztów wysiewu, a tym samym do zmniejszenia opłacalności uprawy.

Z tych powodów szczególnego znaczenia nabiera zagadnienie takich nawozów azotowych, które nie byłyby rozpuszczalne w wodzie, mogłyby być więc stosowane na zapas bez niebezpieczeństwa wymycia, z drugiej zaś strony łatwo by się rozkładały aż do amoniaku i azotanów włącznie. Powinien to być produkt dostarczający roślinie powoli potrzebnego jej azotu przez cały okres wegetacji. Otrzymanie takiego nawozu ma dla nas szczególnie duże znaczenie.

Obecnie produkuje się w Kędzierzynie trzy takie produkty otrzymywane przez reakcje mocznika z formaldehydem, ewentualnie z dodatkiem aldehydu octowego albo też mocznika z samym aldehydem octowym. Są to wszystko związki nierozpuszczalne w wodzie, rozkładające się jednak w glebie.

W celu poznania wartości nawozowej tych produktów użyliśmy do doświadczeń wazonowych trzech produktów:

— MF 12 mocznik + formaldehyd, zawartość azotu 39,76%,

— MOF mocznik + formaldehyd i aldehyd octowy, zawartość azotu 39,59%,

— MAO 7 mocznik + aldehyd octowy, zawartość azotu 33,75%.

Tablica 1

Średnie plony owsa w fazie kłoszenia

Mean oat yields in the earing phase

Nawożenie - Fertilizing	Powietrznie sucha masa - g Airdry matter - g		
	liście leaves	korzenie roots	razem total
Bez azotu - Without nitrogen	3,6	3,9	7,5
Azotan amonu-Ammonium nitrate	19,8	7,3	27,1
Mocznik - Urea	19,8	6,4	26,2
MF-12	7,2	3,7	10,9
MOF	17,1	6,1	23,2
MAO-7	19,0	6,0	25,0

Doświadczenia te przeprowadzono w wazonach z owsem i z ziemniakami. Nowe produkty porównywaliśmy z azotanem amonu i z mocznikiem. Dawka azotu wynosiła 0,6 g na wazon przy podstawowym nawożeniu fosforowo-potasowym. To podstawowe nawożenie wynosiło P_2O_5 — 0,4, K_2O — 0,6 g na wazon.

Aby jak najprędzej zorientować się w wartości nawozowej tych nowych preparatów, sprzątnięto owies częściowo w fazie kłoszenia się. Wyniki otrzymanych plonów umieszczone są w tabl. 1.

Już w tej pierwszej fazie rozwoju zaznaczyły się duże różnice w plonach. Azotan amonu i mocznik dały mniej więcej jednakowe i najwyższe plony. Daleko niższe plony otrzymano na MF 12. MAO 7 w plonach dorównywał azotanowi amonu i mocznikowi, a MOF dał nieco niższe plony.

Średnie plony owsa w końcu wegetacji umieszczone są w tabl. 2.

Tablica 2

Średnie powietrznie suche plony owsa po dojrzeniu
Mean airdry oat yields after maturation

Nawożenie - Fertilizing	Powietrznie sucha masa - g Airdry matter - g			
	ziarno corn	słoma straw	korzenie roots	plon ogólny total yield
Bez azotu - Without nitrogen	1,6	3,6	3,2	8,4
Azotan amonu - Ammonium nitrate	5,7	21,9	6,3	33,9
Mocznik - Urea	6,2	21,9	5,2	33,3
MF-12	3,1	6,9	3,5	13,5
MOF	6,7	17,8	4,4	28,9
MAO-7	4,9	20,9	4,5	30,3
Przedział ufności przy P=0,05 Confidence interval at P=0,05	0,35	0,64	0,5	

Plon ogółem jest jednakowy na azotanie amonu i moczniku, natomiast wyraźnie mniejszy na MF 12, a tylko trochę mniejszy niż na MOF i MAO 7, a więc obraz jest prawie taki sam jak w plonach owsa sprzątniętego w fazie kłoszenia się. W plonie ziarna znów azotan amonu i mocznik dają jednakowe plony, a MOF całkowicie im dorównuje, a nawet plon ziarna na MOF jest wyższy niż na azotanie amonu i moczniku, przy czym ta różnica jest istotna, jak to wykazuje obliczony przedział ufności. Pozostałe dwa preparaty MF 12 i MAO 7 dają niższe plony. Inaczej przedstawia się plon słomy. Mniej więcej jednakowy plon słomy otrzymano na azotanie amonu, moczniku i na MAO 7, natomiast na MOF plon słomy jest wyraźnie niższy, pomimo że plon ziarna był najwyższy. Taki sam obraz otrzymujemy w plonach korzeni.

Aby bliżej ocenić wartość nawozową nowych produktów, plony ziarna i słomy zostały zanalizowane na zawartość azotu ogółem. Obliczono również plony azotu w ziarnie i słomie oraz dodatkowo obliczono stopień wykorzystania azotu. Odnośne liczby zostały umieszczone w tabl. 3. Procentowa zawartość azotu w ziarnie ulegała dużym wahaniom w zależności od rodzaju nawozu azotowego. Najwyższa procentowa zawartość

azotu w ziarnie osiągnięta została na azotanie amonu i na MOF, następnie na MAO 7, później na MF 12, a najniższa na moczniku. Inaczej jest w słomie. Tutaj najwyższa procentowa zawartość azotu jest na moczniku: 0,79%, natomiast na innych nawozach azotowych jest niższa. Plony azotu są najwyższe na moczniku, następnie na azotanie amonu. Na MOF

Tablica 3

Wyniki analiz chemicznych owsa z doświadczenia wazonowego Skierniewice 1959 r.
Results of chemical analysis of oat from pot tests Skierniewice 1959

Nawożenie - Fertilizing	Azotu ogólnego Total nitrogen %		Plon azotu Nitrogen yield g			Wykorzystano azotu ziarna i słomy Nitrogen utilization by corn and straw %
	ziarno corn	słoma straw	ziarno corn	słoma straw	razem total	
Bez azotu - Without nitrogen	2,26	0,53	36	21	57	-
Azotan amonu - Ammonium nitrate	2,74	0,68	156	150	306	41,5
Mocznik - Urea	2,30	0,79	142	185	327	45,0
MF-12	2,42	0,53	76	37	113	9,4
MOF	2,74	0,55	183	98	281	41,0
MAO-7	2,62	0,74	128	156	284	41,0

i na MAO 7 plony azotu są nieco niższe niż na azotanie amonu i na moczniku, ale udział azotu w ziarnie i słomie jest bardzo różny. W azotanie amonu mniej więcej połowa azotu przypada na ziarno, gdy tymczasem na MOF jest dwa razy więcej azotu w ziarnie niż w słomie.

Być może, że przyczyną tego zjawiska jest powolniejsze dostarczanie azotu i tym sposobem jego ekonomiczniejsze wykorzystanie, jeśli chodzi o plony ziarna.

STRESZCZENIE

Produkty kondensacji mocznika z formaldehydem albo z aldehydem octowym są w wodzie nierozpuszczalne, ale z biegiem czasu ulegają amonifikacji i nitryfikacji i w ten sposób mogą być powolnie działającymi nawozami azotowymi. Produkty te zostały porównane w doświadczeniach wazonowych z azotanem amonu i mocznikiem i okazało się, że ich działanie jest gorsze.

М. ГУРСКИ

НЕРАСТВОРИМЫЕ В ВОДЕ АЗОТНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Кафедра Агрохимии Главной Сельскохозяйственной Школы, Варшава

Резюме

Продукты конденсации мочевины с формальдегидом или с ацетальдегидом не растворяются в воде, но со временем они подвергаются аммонификации и нитрификации; таким образом они могут быть медленно действующими азотными удобрениями. После сравнения, в вегетационных опытах, этих продуктов с аммиачной селитрой и мочевиной обнаружено, что действие их хуже.

M. GÓRSKI

WATER-INSOLUBLE NITROGEN FERTILIZERS

Chair of Agrochemistry, Central College of Agriculture, Warsaw

Summary

The condensation products of urea with formaldehyde or acetic aldehyde are insoluble in water but undergo in time ammonification and nitrification whereby they can act as slowly effective nitrogen fertilizers. Comparison of these products with ammonium nitrate and urea showed their efficacity to be inferior.