

WPLYW DESZCZOWANIA I NAWOŻENIA AZOTOWEGO NA ZAWARTOŚĆ AZOTU
MINERALNEGO W GLEBIE LEKKIEJ

Władysław Buniak

Katedra Rolniczych Podstaw Melioracji AR we Wrocławiu

Zawartość poszczególnych form azotu glebowego znajduje się w stanie dynamicznej równowagi, która zależy od takich procesów jak amonifikacja, nityfikacja i denityfikacja. Znaczący wpływ na przebieg tych procesów ma między innymi stopień uwilgotnienia gleby [3]. Z rolniczego punktu widzenia na szczególną uwagę zasługuje zawartość w glebie azotu mineralnego, tj. jego formy amonowej i azotanowej. Azot mineralny, szczególnie jego forma azotanowa, z uwagi na luźne związanie z fazą stałą gleby może być przemieszczany wraz z wodą, co w określonych warunkach może prowadzić nawet do strat w wyniku wymycia. Ze zjawiskiem tym należy się liczyć głównie na glebach lekkich. Jednak ostatnio coraz więcej prac dotyczących zastosowania znaczonego azotu N^{15} wykazuje, że straty azotu w glebie pochodzącego z nawozów, odbywają się głównie w wyniku denityfikacji i wynoszą 9-40% [2, 5]. Natomiast straty azotu z nawozów wskutek wymycia ocenia się na kilka procent.

Bates i wsp. [1] w badaniach modelowych stwierdzili, że 19,7 mm wody pochodzącej z opadów spowodowało w glebie lekkiej przemieszczenie się azotanów do głębokości 38 cm, a w glebie zwięźlejszej do 20 cm. Herbst i wsp. [4] wyznaczyli współczynniki przemieszczania się azotanów w glebie. Z przedstawionych danych wynika, że w zależności od składu mechanicznego gleby, na 1 mm opadów wartości te wynosiły od 0,25 do 0,70 cm.

Celem pracy było określenie wpływu dawek azotu, przy jednoczesnym deszczowaniu, na zawartość azotu amonowego i azotanowego w warstwach gleby lekkiej.

METODYKA BADAŃ

Materiałem badawczym były próbki gleby pobrane ze ściślych doświadczeń polowych (z nawadnianiem i zróżnicowanym nawożeniem azotowym) prowadzonych w latach 1981-1983 na piasku gliniastym mocnym w Swojcu k. Wrocławia. Pobierano je z trzech poziomów nawożenia, co 20 cm do głębokości 1 m (przed rozpoczęciem deszczowania i po jego zakończeniu) z poletek, na których uprawiano buraki cukrowe, kukurydzę, ziemniaki i pszenicę ozimą. Poziom nawożenia fosforem i potasem zależały od naturalnej zasobności gleb w te składniki. Nawadnianie stosowano przy spadku wilgotności gleby do 75% połowej pojemności wodnej. Wielkość opadów naturalnych i dawek nawodnieniowych zamieszczono w tabeli 1. Oznaczenie azotu wykonano w wyciągu In KCl , po uprzednim wysuszeniu próbek glebowych do stanu powietrznie suchego w temperaturze 55°C . Oznaczenie zawartości badanych form azotu mineralnego gleby przeprowadzono metodą destylacji w dwóch etapach: w pierwszym etapie określono azot amonowy, a w drugim etapie azot azotanowy, po uprzednim zredukowaniu go do formy amonowej. Zebrany materiał liczbowy poddano analizie wariancji przy poziomie istotności równym 0,01.

DMÓWIENIE WYNIKÓW

Zawartość analizowanych form azotu glebowego (niezależnie od rośliny) była większa w powierzchniowej warstwie gleby i zmniejszała wraz z głębokością pobierania próbek (tab. 1). Jednak wykazane różnice między poszczególnymi warstwami w

T a b e l a 1

Opady i nawadnianie, mm

Rok	Opady	Nawadnianie			
		buraki	ziemniaki	kukurydza	pszenica
1981	455	60	60	60	40
1982	293	175	125	150	80
1983	322	120	120	140	100

większym stopniu zaznaczyły się w przypadku azotu amonowego aniżeli azotanowego. Deszczowanie powodowało obniżenie zawartości azotu nieorganicznego gleby, przy czym istotne różnice stwierdzono głównie dla formy azotanowej (tab. 2). Wykazana zależność nie potwierdziła się dla azotu amonowego w próbkach pobranych spod pszenicy i kukurydzy.

T a b e l a 2

Zawartość badanych form azotu w zależności od głębokości
pobrania próbek, mg/100 g

Roślina	0-20 cm		21-40 cm		41-60 cm		61-80 cm		81-100 cm		NIR
	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NH ₄	N-NO ₃	
	Pszennica	1,30	0,54	1,12	0,53	1,04	0,50	1,02	0,51	0,99	
Ziemniaki	1,17	0,63	0,97	0,50	0,91	0,49	0,85	0,46	0,85	0,47	0,05
Kukurydza	1,12	0,44	0,97	0,48	0,88	0,43	0,83	0,44	0,79	0,44	0,04
Buraki cukrowe	1,16	0,57	1,00	0,56	0,94	0,49	0,90	0,46	0,84	0,50	0,04

T a b e l a 3

Zawartość form azotu w glebie w zależności
od nawadniania, mg/100 g

Roślina	W ₀		W ₁		NIR
	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NH ₄	N-NO ₃	
Pszennica	1,11	0,53	1,08	0,52	0,04
Ziemniaki	0,96	0,52	0,94	0,50	0,02
Kukurydza	0,93	0,47	0,91	0,43	0,03
Buraki cukrowe	0,97	0,54	0,96	0,49	0,03

T a b e l a 4

Zawartość form azotu w glebie w zależności poziomu
nawożenia tym pierwiastkiem, mg/100 g

Roślina	N ₀		75-90* kg N/ha		150-180 kg N/ha		NIR
	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NH ₄	N-NO ₃	
Pszennica	1,06	0,48	1,07	0,52	1,16	0,56	0,04
Ziemniaki	0,92	0,45	0,93	0,51	0,99	0,56	0,04
Kukurydza	0,87	0,41	0,92	0,44	0,97	0,50	0,03
Buraki cukrowe	0,92	0,46	0,97	0,52	1,01	0,58	0,03

*75 i 150 kg N/ha - pszenica i ziemniaki,
90 i 180 kg N/ha - buraki i kukurydza.

T a b e l a 5

Zawartość badanych form azotu w zależności
od terminu pobierania próbek, mg/100 g

Roślina	Przed rozpoczę- ciem deszczowania		Po zakończeniu deszczowania		NIR
	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NH ₄	N-NO ₃	
Pszennica	1,10	0,55	1,09	0,48	0,04
Ziemniaki	0,97	0,54	0,92	0,48	0,03
Kukurydza	0,98	0,55	0,85	0,34	0,03
Buraki cukrowe	1,02	0,67	0,92	0,36	0,03

Zastosowane dawki azotu, niezależnie od rośliny, powodowały systematyczny i istotny wzrost zawartości analizowanych form azotu w glebie (tab. 3). Prawdopodobnie ta nie potwierdziła się jedynie dla azotu amonowego (obiekt N_1 w stosunku do obiektu N_0) na poletkach z pszenicą i ziemniakami. Zawartość badanych form azotu w glebie była mniejsza w próbkach pobranych po zakończeniu deszczowania w porównaniu z ilością sprzed rozpoczęcia nawodnień (tab. 4). Różnice te szczególnie wyraźnie wystąpiły na poletku z kukurydzą i burakami cukrowymi w odniesieniu do azotu azotanowego. Zawartość formy $N-NO_3$ w glebie była mniejsza w porównaniu z formą amonową i stanowiła średnio 34% ilości ekstrahowanej z gleby 1 n KCl (tab. 5).

WNIOSKI

1. Zawartość analizowanych form azotu glebowego malała wraz z głębokością pobierania próbek.
2. Deszczowanie zmniejszało zawartość azotu azotanowego, a nawożenie azotowe zwiększało zawartość obydwu form azotu w badanych warstwach gleby.
3. Zawartość azotu w próbkach gleby pobranych przed nawodnieniem była zawsze większa od ilości stwierdzonych po zakończeniu nawodnień.
4. Zawartość formy $N-NO_3$ w glebie była mniejsza w porównaniu z formą amonową i stanowiła średnio około 34% ilości ekstrahowanej z gleby 1 n KCl.

LITERATURA

1. Bates T. E., Tisdale S.: Soil. Sci. Soc. Amer. Proc., 1957, 21.
2. Dinczew D., Badzow K.: Poczwoznaniye i Agrochimija, 4, 1969, 45-52.
3. Greaves I. E., Carter E. G.: Soil. Sci., 10, 1920, 361-387.
4. Herbst F., Garz J.: Tag Ber. Akad. Landwirtsch. Wiss., 155, 113, 1978.
5. Smirnow P. M., Kidin W. W., Jonowa O. N.: Agrochimija, 10, 1981.

В. Буняк

ВЛИЯНИЕ ДОЖДЕВАНИЯ И АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА В ЛЕГКОЙ ПОЧВЕ

Р е з ю м е

В почвенных образцах, происходящих из полевых опытов с орошением и дифференцированным уровнем азотного удобрения, проводимых в 1981-1983 гг. на суглинистых почвах, были определены: содержание аммиачного азота и нейтральная вытяжка 1N KCl. Образцы брались для трёх уровней удобрения через каждые 20 см до глубины 1 метра до начала

дождевания и после его завершения из-под следующих культур: сахарной свеклы, кукурузы, картофеля и озимой пшеницы. Содержание исследуемых соединений азота уменьшалось вместе с глубиной образцов и в среднем составляло для слоя 0-20 см $N-NH_4$, 1,19 мг и $N-NO_3$ 0,54 мг на 100 г почвы, а для самого глубокого слоя 80-100 см составляло соответственно 0,87 и 0,48 мг/100 г почвы.

Примененные дозы азота по отношению к варианту без азотного удобрения увеличивали содержание $N-NH_4$ в варианте N_1 на 0,03 мг, а в варианте N_2 на 0,09 мг $N-NH_4$ /100 г почвы. Эти величины для нейтрального азота составляли 0,05 и 0,1 мг/100 г. В образцах, взятых после орошения, содержание азота уменьшилось по отношению к количеству, какое отмечалось до начала орошения для $N-NH_4$ на 0,8 мг и для $N-NO_3$ на 0,15 мг на 100 г почвы. Содержание соединения $N-NO_3$ было всегда ниже по сравнению с аммиачным азотом и составляло в среднем 34% количества вытяжного азота из почвы 1 N KCl.

W. Buniak

EFFECT OF SPRINKLER IRRIGATION AND NITROGEN FERTILIZATION
ON THE CONTENT OF MINERAL NITROGEN
IN LIGHT SOIL

Summary

The content of ammonia nitrogen and the neutral N extract from soil with 1N KCl were determined in soil samples taken in field experiments with sprinkler irrigation and differentiated nitrogen fertilization level carried out in 1981-1983. The soil samples were taken at three fertilization levels at every 20 cm to the depth of 1 m before the irrigation start and after its end, from under sugar beets, maize, potatoes and winter wheat. The content of determined nitrogen forms decreased along with the sampling depth and amounted per 100 g of soil, on the average, to 1.19 mg of $N-NH_4$ and 0.54 mg $N-NH_3$ in the horizon of 0-20 cm and to 0.87 mg and 0.48 mg, respectively, in the deepest soil horizons of 80-100 cm.

The applied nitrogen rates resulted in an increase of the $N-NH_4$ content in the N_1 (no N) treatment by 0.03 mg and in the N_2 treatment by 0.09 mg per 100 g of soil. These values amounted for the mineral nitrogen to 0.05 and 0.1, respectively, per 100 g of soil. In samples taken after irrigation the $N-NH_4$ content decreased in relation to the irrigation start by 0.8 mg and the $N-NO_3$ content - by 0.15 mg per 100 g of soil. The content of $N-NO_3$ was always lower than that of $N-NH_4$, amounting, on the average, to 34% of the amount of nitrogen extracted from soil with 1 N KCl.