

IGNACY DECHNIK, JÓZEFA WIATER, MARIAN WESOŁOWSKI

ZAWARTOŚĆ AZOTU ŁATWO HYDROLIZUJĄCEGO W NIEKTÓRYCH GLEBACH WYŻYNY MAŁOPOLSKIEJ

Instytut Gleboznawstwa i Chemii Rolnej AR w Lublinie

W warstwach ornych gleb uprawnych zgromadzone są duże zapasy azotu, sięgające w niektórych przypadkach kilkunastu ton na jednym hektarze [6, 7]. Azot ten w około 97–99% występuje w postaci organicznej, niedostępnej dla roślin [3, 4]. Z punktu widzenia żyzności gleb istotne znaczenie ma tzw. azot łatwo hydrolizujący [5, 7]. Azot ten obok form mineralnych obejmuje takie związki organiczne, jak aminokwasy, amidy oraz pochodne zasad purynowych, pirymidynowych i inne.

Niezbyt liczne dotychczas wyniki badań wskazują na znaczne zróżnicowanie zawartości w glebach azotu łatwo hydrolizującego [1, 7]. Różnice w zawartości tej formy azotu w poszczególnych typach gleb wynoszą od ilości śladowych do 36 mg/100 g gleby [8].

Przyczyny tego zróżnicowania nie są jeszcze dostatecznie udokumentowane. Niemniej jednak zwraca się uwagę na tendencje wzrostu azotu łatwo hydrolizującego wraz ze wzrostem zawartości próchnicy [5, 6]. Niektórzy autorzy twierdzą, że azot łatwo hydrolizujący jest skorelowany z ogólną zawartością węgla. Wiadomo też, że zawartość tej formy azotu w glebie zależy również od temperatury, wilgotności, rodzaju uprawy, nawożenia itp.

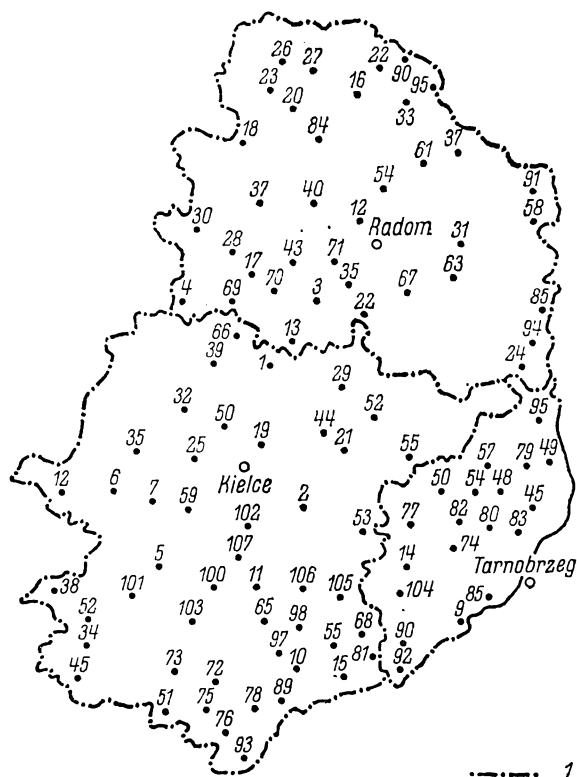
W przedstawionej pracy podjęto próbę ustalenia zależności między zawartością próchnicy i frakcji spławialnej a azotem łatwo hydrolizującym w różnych glebach Wyżyny Małopolskiej.

METODYKA BADAŃ

Materiał do badań pobrano ze 107 miejscowości (rys. 1) reprezentujących gleby: biellicowe wytworzone z piasku, z pyłów i z glin, brunatne wytworzone z lessów i glin, czarnoziemy, mady oraz rędziny.

Próbki pobrano z poziomów próchnicznych po sprzęcie zbóż. W próbkach tych oznaczono:

— skład granulometryczny metodą Bouyoucosa w modyfikacji Casagrande'a i Prószyńskiego,



Rozmieszczenie punktów badawczych

1 granice województw

Layout of investigation stands

1 - district (voivodship) borders

— odczyn w 1N KCl,
 — węgiel wapnia aparatem Scheiblera,
 — zawartość próchnicy metodą Tiurina w modyfikacji Sinakowa,
 — azot łatwo hydrolizujący metodą Cornfielda [2]. Metoda ta polega na mineralizacji azotu w glebie 1N NaOH do postaci NH_3 . Amoniak wiązany jest przez kwas borowy z jednoczesną zmianą jego pH z około 5,0 do 8,0. Przez miareczkowanie 0,005N H_2SO_4 do słabo różowego zabarwienia azot przechodzi w postać siarczanu amonu.

Według Cornfielda ilość uwodnionego i zmierzonego w ten sposób azotu odpowiada takiej ilości tego składnika, jaka mineralizuje się w czasie 2–3 tygodni w optymalnych warunkach wilgotności i temperatury. Ilość azotu, jaka ulega w tym czasie mineralizacji, może stanowić miarę potencjalnych możliwości zapotrzenia roślin w ten składnik.

WYNIKI BADAŃ

Badania poziomów próchnicznych gleb pod względem podstawowych właściwości wykazywały różnicowanie wynikające nie tylko ze zmienności typologicznej czy rodzajowej, ale także wewnątrz tych jednostek systematycznych. Najbardziej uwidacznia się to w zakresie ich odczynu i zawartości węgla wapnia. Odczyn tych gleb kształtował się przeciętnie od bardzo kwaśnego (pH 4,4) w glebach bielicowych wytworzonych z piasków, do obojętnego (pH 6,9) w rędzinach (tab. 1). Ale w każdym omawianym typie czy rodzaju występowały gleby (poza bielicowymi z piasków) od bardzo kwaśnych do obojętnych lub nawet zasadowych. Podobnie było ze zróżnicowaniem węgla wapnia, chociaż jego średnie zawartości były małe, gdyż nawet w rędzinach dochodziły zaledwie do 4,2%.

Omawiane gleby pod względem zawartości związków próchnicznych nie różniły się niczym szczególnym. Poczynając od najmniejszej średniej zawartości próchnicy do największej, można je uszeregować następująco: bielicowa wytworzona z piasków, z pyłów i z glin, brunatna wytworzona z glin, mada, brunatna wytworzona z lessów, rędzina oraz czarnoziem (tab. 2).

Wzrost zawartości próchnicy w poszczególnych jednostkach systematycznych gleb, od bielicowych wytworzonych z piasków do czarnoziemów, występował w zasadzie równoległe ze wzrostem frakcji spławialnej. Jest to oczywiście wynikiem udziału koloidów organicznych w tej frakcji. W badanych glebach nie było to regułą, czego dowodzi duża zawartość frakcji spławialnej przy stosunkowo małej zawartości próchnicy w glebach bielicowych z glin, oraz odwrotnie: duża zawartość próchnicy przy stosunkowo małej zawartości frakcji spławialnej w rędzinach. Niezależnie jednak od typu czy rodzaju gleby istnieje ogólna tendencja zwiększania się zawartości próchnicy wraz ze wzrostem frakcji spławialnej (tab. 3).

Ze związkami próchnicznymi i frakcją spławialną związane jest występowanie azotu łatwo hydrolizującego. Zawartość tej formy azotu w badanych glebach wynosiła od 6,39 do 10,28 mg/100 g gleby. Poczynając od najmniejszej do największej ilości tego składnika, omawiane gleby można uszeregować następująco: bielicowe wytworzone z piasków, pyłów i glin, rędziny, brunatne wytworzone z glin i z lessów oraz mady i czarnoziemy. Jeśliby przyjąć liczby graniczne ustalone na przykład dla warunków bułgarskich, to zasobność badanych gleb w azot dostępny dla roślin byłaby średnia i wysoka. Szereg ten z niewielkim odchyleniem pokrywa się ze wzrastającą zawartością próchnicy i frakcji spławialnej.

Różnice w zawartościach azotu łatwo hydrolizującego między poszczególnymi jednostkami systematycznymi gleb nie są jednak wprost proporcjonalne do różnic w zawartościach próchnicy. Świadczą o tym współczynniki korelacji między tymi składnikami. Największe współczynniki korelacji między zawartością próchnicy a zawartością azotu łatwo hydrolizującego wystąpiły w rędzinach oraz w glebach bielicowych wytworzonych z piasków (tab. 2), a więc w dwu typach gleb znacznie zróżnicowanych pod względem zawartości próchnicy. Dowodzi to, że związki próchniczne w badanych jednostkach glebowych różnią się znacznie pod względem zawartości azotu łatwo hydrolizującego. Jeśli więc przyjmiemy za niektórymi auto-

T a b e l a 1

Skład granulometryczny, odczyn oraz zawartość węgla wapnia w warstwach próchnicznych badanych gleb
 Mechanical composition, soil reaction, and content of calcium carbonate in humic layers of the soils studied

Jednostka systematyczna gleb Soil systematic unit	Liczba próbek Number of samples	Procentowa zawartość frakcji Content of fractions in %			pH _{KCl}	Zawartość CaCO ₃ Content of CaCO ₃ %
		1,0 - 0,1	0,1 - 0,2	< 0,002		
Bielicowa wytworzona z piasków Podzolic soil derived from sands	14	82	11	7	$\frac{4,4}{3,7 - 5,7}$	$\frac{0}{-}$
Bielicowa wytworzona z pyłów Podzolic soil derived from silts	15	26	47	27	$\frac{5,7}{4,2 - 7,3}$	$\frac{0,5}{0 - 3,9}$
Bielicowa wytworzona z glin Podzolic soil derived from loams	15	44	24	32	$\frac{5,9}{3,8 - 7,5}$	$\frac{0,1}{0 - 0,3}$
Brunatna wytworzona z lessów Brown soil derived from loess	15	9	59	32	$\frac{6,1}{4,1 - 7,1}$	$\frac{1,0}{0 - 4,1}$
Brunatna wytworzona z glin Brown soil derived from loams	15	48	24	28	$\frac{5,4}{3,8 - 7,0}$	$\frac{0,0}{0 - 0,2}$
Czarnoziem Chernozem	15	10	56	34	$\frac{6,2}{4,1 - 7,1}$	$\frac{0,5}{0 - 2,3}$
Mada Alluvial soil	15	35	33	32	$\frac{5,6}{3,8 - 7,1}$	$\frac{0,6}{0 - 5,8}$
Rędzina Rendzina	15	58	16	26	$\frac{6,9}{5,4 - 7,3}$	$\frac{4,2}{0,1 - 12,1}$

Tabela 2

Zawartość frakcji spławialnej, próchnicy i azotu łatwo hydrolizującego oraz współczynniki korelacji w warstwach próchnicznych badanych gleb
 Content of particles below 0,02 mm, humus and easily hydrolyzable nitrogen and correlation coefficients in humic layers of the soils studied

Jednostka systematyczna gleb Soil systematic unit	Liczba próbek Number of samples	Zawartość - Content of			Współczynniki korelacji między azotem łatwo hydrolizującym a Correlation coefficients between easily hydrolyzable N and	
		próchnicy w % humus in %	azotu łatwo hydrolizującego w mg/100 g gleby easily hydrolyzable nitrogen in mg/100 g of soil	frakcji spławialnej w % particles below 0,02 mm in %	próchnicą humus	frakcją spławialną particles below 0,02 mm
Bielicowa wytworzona z piasków Podzolic soil derived from sands	14	$\frac{1,54}{1,07 - 2,01}$	$\frac{6,33}{4,45 - 8,93}$	7	0,83	0,41
Bielicowa wytworzona z pyłów Podzolic soil derived from silts	15	$\frac{1,77}{1,36 - 2,32}$	$\frac{7,82}{5,60 - 11,32}$	27	0,53	0,32
Bielicowa wytworzona z glin Podzolic soil derived from loams	15	$\frac{1,82}{1,21 - 2,72}$	$\frac{7,86}{5,53 - 13,09}$	32	0,64	0,51
Brunatna wytworzona z lessów Brown soil derived from loess	15	$\frac{2,20}{1,38 - 3,02}$	$\frac{9,05}{7,14 - 11,46}$	32	0,51	0,35
Brunatna wytworzona z glin Brown soil derived from loams	15	$\frac{1,39}{1,44 - 2,72}$	$\frac{8,80}{7,12 - 10,99}$	28	0,75	0,03
Czarnoziem Chernozem	15	$\frac{2,50}{2,05 - 3,01}$	$\frac{10,28}{8,22 - 12,91}$	34	0,65	0,65
Mada Alluvial soil	15	$\frac{1,93}{1,40 - 3,12}$	$\frac{9,48}{5,18 - 18,86}$	32	0,72	0,83
Rędzina Rendzina	15	$\frac{2,39}{1,33 - 4,33}$	$\frac{8,80}{4,25 - 14,28}$	26	0,88	0,79

rami [2, 9], że azot łatwo hydrolizujący jest dostępny dla roślin, to fakt dużej zawartości próchnicy nie musi oznaczać dostatecznego zaopatrzenia roślin w ten składnik. Dopiero poznanie udziału koloidów organicznych we frakcji spławialnej

Tabela 3

Zależność występowania próchnicy i azotu łatwo hydrolizującego od zawartości frakcji spławialnej
Dependence between the occurrence of humus and easily hydrolyzable nitrogen and the content of particles below 0,02 mm

Przedział procentowy zawartości frakcji spławialnej Range of percentage content of fraction below 0,02 mm in diameter	Liczba próbek Number of samples	Zawartość - Content of		Współczynnik korelacji Correlation coefficients
		próchnicy w % humus in %	azotu łatwo hydrolizującego w mg/100 g gleby easily hydrolyzable N in mg/100 g of soil	
5 - 10	14	1,54	6,39	0,83
11 - 20	14	1,78	7,27	0,20
21 - 25	20	1,88	8,28	0,88
26 - 30	17	1,93	8,27	0,23
31 - 35	25	2,14	9,21	0,53
> 35	29	2,37	10,08	0,72

gleb może być wskaźnikiem występowania łatwo hydrolizującego azotu. Wskazuje na to fakt, że największe współczynniki korelacji między frakcją spławialną a omawianą formą azotu wystąpiły w czarnoziemach, madach i rędzinach, a więc w glebach o stosunkowo dużej współzależności próchnicy i frakcji spławialnej.

WNIOSKI

Uzyskane wyniki badań pozwalają na dokonanie następujących uogólnień.

1. Podstawowe typy i rodzaje gleb Wyżyny Małopolskiej charakteryzują się zróżnicowaną zawartością azotu łatwo hydrolizującego. Podstawą tego zróżnicowania jest zawartość próchnicy i frakcji spławialnej.

2. Niektóre dane wskazują, że wielkość współczynnika korelacji między zawartością próchnicy i azotu łatwo hydrolizującego zależna jest od udziału koloidów organicznych we frakcji spławialnej badanych gleb.

3. Do oceny zasobności różnych gleb w tę formę azotu niezbędne jest ustalenie ścisłych współczynników korelacji między zawartością próchnicy i azotu łatwo hydrolizującego dla każdej jednostki systematycznej gleb oddzielnie.

4. Ustalone współczynniki korelacji między zawartością próchnicy i azotu łatwo hydrolizującego dla poszczególnych typów i rodzajów badanych gleb mogą być pomocne w ocenie zawartości tej formy azotu w podobnych jednostkach glebowych o znanej zawartości próchnicy.

LITERATURA

- [1] Bołotina N. L.: Ob frakcji legkogidrolizujusznowo azota w moszcznom czernoziamic, jego sostaw i agrochimizeskij znaczenii. Poczwowied. 9, 1961, 79.
- [2] Cornfield A. H.: Ammonia released on treating soils with N sodium hydroxide as a possible means of predicting the nitrogen-supplying power of soils. Nature 187, No. 4733, 1960.
- [3] Gonet Z., Czuba R.; Wpływ herbicydów na węgiel organiczny w glebie. Roczn. glebozn. 10, 1961, 3, 749.
- [4] Kohnlein J.: Brauchen wir den Kleegrassschlag. Mit. Dent. Landw. Genes H-31, 1957.
- [5] Mazur T.: Azot łatwo hydrolizujący w glebach lekkich. Zesz. nauk. WSR Olszt. 27, 1971, 1 Ser. A, nr 7, 81-91.
- [6] Mengel K.: Stickstoffverfügbarkeit und Düngung in intensiven Pflanzenbau. Mitt. dt. Landw. Ges. 88, 1973, 1, 7-8.
- [7] Łoginow W., Witaszek J.: Hydroliza azotu glebowego. Pam. puł. 1964, 14.
- [8] Łoginow W., Kaszubiak T.: Dynamika azotu w glebie. Pam. puł. 1964, 14.
- [9] Pietierburgski A. W., Nikitison W. I.: O diagnostikie potrebnosti ozimoi pszenicy w azotnom udobrenii. Dolz. A. Silhoz. N. 1969, nr 10.

И. ДЕХНИК, Ю. ВЯТЕР, М. ВЕСОЛОВСКИ

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕГКО ГИДРОЛИЗИРУЮЩЕГО АЗОТА В НЕКОТОРЫХ ПОЧВАХ МАЛОПОЛЬСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Институт почвоведения и агрохимии сельхозакадемии в Люблине

Резюме

Цель работы состояла в оценке появления легко гидролизирующего азота в различных почвах в зависимости от содержания в них гумуса и плавающих фракции.

Исследованиями объали почвы: подзолистые, образованные из песков, пыли и глин, бурые, образованные из лессов и глин, черноземы, аллювиальные, а также рендзины.

Легко гидролизирующий азот определяли методом Корнфильда. Обнаружили, что исследуемые почвы отличаются значительно содержанием легко гидролизирующего азота. Основой этой дифференциации является содержание гумуса и плавающей фракции. Установленные коэффициенты корреляции между содержанием гумуса и легко гидролизирующего азота для отдельных типов и видов исследуемых почв могут помогать в оценке содержания этой формы азота в подобных почвенных единицах с известным содержанием гумуса.

I. DECHNIK, J. WIATER, M. WESOŁOWSKI

CONTENT OF EASILY HYDROLYZABLE NITROGEN IN SOME SOILS OF THE MAŁOPOLSKA UPPLAND

Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry, Agriculture University of Lublin

Summary

The purpose of the study was to evaluate the occurrence of easily hydrolyzable nitrogen (in 0.5 N H₂SO₄) in different soils in relation to the content of humus and soil particles smaller than 0.02 mm in diameter.

The studies comprised the following soils: podzolic soils derived from sand, silt, and loam, brown soils derived from loess and loam, chernozem, alluvial soils, and rendzina. The easily hydrolyzable nitrogen was determined by Cornfield's method.

It was stated that the content of the easily hydrolyzable nitrogen was significantly differentiated in the soils studied. The basis of such variation was the content of humus and soil particles below 0.02 mm. For particular soil type and kind being studied the correlation coefficients between the hydrolyzable nitrogen in 0.5 N H₂SO₄ and the humus content were calculated. These coefficients would be very helpful in the evaluation of the content of this form of nitrogen in similar soil units of a known content of humus.

*Prof. dr hab. Ignacy Dechnik
Instytut Gleboznawstwa
i Chemii Rolnej AR
Lublin, ul. Akademicka 15*