

OCENA NASTĘPCZEGO WPŁYWU WAPNOWANIA ORAZ DAWKI I FORMY NAWOZU AZOTOWEGO NA ZAWARTOŚĆ FOSFORU I POTASU ROZPUSZCZALNEGO W 0,01 mol $\text{CaCl}_2 \text{ dm}^{-3}$ W GLEBIE ŁĄKOWEJ

Irena BURZYŃSKA

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Zakład Chemii Gleby i Wody

Słowa kluczowe: fosfor, gleba łąkowa, potas, wyciąg glebowy 0,01 mol $\text{CaCl}_2 \text{ dm}^{-3}$

Streszczenie

Badania prowadzono na trzech długoletnich doświadczeniach łąkowych założonych w 1981 r. w Jankach i Laszczkach oraz w 1987 r. – w Falentach. Celem niniejszej pracy było wykazanie następczego efektu wapnowania oraz zastosowania zróżnicowanych dawek i formy nawozu azotowego na zawartość fosforu i potasu rozpuszczalnego w wyciągu 0,01 mol $\text{CaCl}_2 \text{ dm}^{-3}$ z gleby łąkowej. Wykazano, że nawożenie dawką azotu wynoszącą 240 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ zmniejszało zawartość rozpuszczalnych form fosforu i potasu w glebie doświadczeń łąkowych, nie wykazano natomiast wpływu zabiegu wapnowania na tę zawartość. Nawożenie organiczno-mineralne na obiektach NG_{240} i NG_{360} zwiększało zawartość rozpuszczalnych form tych składników w glebie doświadczenia w Falentach. Wyciąg glebowy 0,01 mol $\text{CaCl}_2 \text{ dm}^{-3}$ charakteryzuje się pewną czułością, umożliwiającą ocenę zmian zawartości rozpuszczalnych form fosforu i potasu w glebie łąkowej po zastosowaniu zróżnicowanych dawek i formy nawozu azotowego.

WSTĘP

Dostępność dla roślin składników pokarmowych zależy od zawartości łatwo rozpuszczalnych jonów w roztworze glebowym. Uruchamianie rezerw składników

Adres do korespondencji: mgr inż. I. Burzyńska, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Zakład Chemii Gleby i Wody, al. Hrabaska 3, Falenty, 05-090 Raszyn; tel. +48 (22) 720-05-31 w. 222, e-mail: i.burzyńska@imuz.edu.pl

pokarmowych z fazy stałej gleby zależy od cech fizykochemicznych gleby, m.in. od jej kwasowości i zawartości materii organicznej [KACZOR, 1977; SAPEK, 2002], oraz od zastosowanego nawożenia [BARSZCZEWSKI, 1999; BURZYŃSKA, SAPEK, KALIŃSKA, 2002; KANIUCZAK, GAŚSIOR, WOŹNIAK, 1999; SAPEK, KALIŃSKA, 2000]. Zaproponowany i upowszechniony przez HOUBĘ i in. [1990] łagodny roztwór ekstrakcyjny $0,01 \text{ mol CaCl}_2 \cdot \text{dm}^{-3}$ może być przydatny do oceny zasobności gleby w łatwo rozpuszczalne formy składników pokarmowych. BURZYŃSKA, SAPEK i KALIŃSKA [2002] otrzymały statystycznie istotne zależności zawartości fosforu i potasu w porównywanych wyciągach z gleb doświadczeń łąkowych w Jankach i Laszczkach w $0,5 \text{ mol HCl} \cdot \text{dm}^{-3}$ i $0,01 \text{ mol CaCl}_2 \cdot \text{dm}^{-3}$.

Celem niniejszej pracy była ocena następczego wpływu wapnowania oraz zastosowania dawki i formy nawozu azotowego na zawartość fosforu i potasu rozpuszczalnego w $0,01 \text{ mol}$ roztworze $\text{CaCl}_2 \cdot \text{dm}^{-3}$ w glebie łąkowej.

MATERIAŁ I METODY

Do badania zawartości rozpuszczalnych form fosforu i potasu w glebie stosowano $0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ roztwór CaCl_2 . Wykorzystano próbki z trzech długoletnich doświadczeń łąkowych w Jankach i Laszczkach (1995 i 1998 r.) oraz w Falentach (1998 i 2000 r.). Szczegółowy opis doświadczeń przedstawiono w przedmowie.

Próbki gleby pobierano wczesną wiosną z 5 cm warstw z głębokości od 0 do 25 cm. Wyciąg przygotowywano z odważki 5 g powietrznie suchej gleby. Próbkę przenoszono do butelek polietylenowych i zalewano 50 cm^3 roztworu chlorku wapnia o stężeniu $0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ [HOUBA i in., 1990]. Zawartość butelek wytrząsano przez 2 godziny, a następnie sączono przez sączki z bibuły filtracyjnej. Zawartość fosforu w wyciągu z gleby oznaczono kolorymetrycznie, a potasu – metodą płomieniowej spektrofotometrii emisyjnej. Uzyskane wyniki poddano obróbce statystycznej za pomocą pakietu statystycznego STATISTICA 5.0, wykonując analizę wariancji, a różnice między średnimi testowano testem Tukeya.

WYNIKI BADAŃ

FOSFOR

Największą zawartością fosforu ogólnego charakteryzowała się gleba w Laszczkach (0,100% P w s.m.), gleba w Falentach zawierała dwukrotnie mniej tego składnika (0,051% P w s.m.), a najmniej fosforu było w glebie z Janek (0,039% P w s.m.).

Średnie zawartości fosforu w wyciągu z 0–25 cm warstwy gleby na doświadczeniu łąkowym w Falentach, wynosiły od 0,93 do 2,88 mg P·kg⁻¹ (tab. 1). Zawartość rozpuszczalnego fosforu w glebie tego doświadczenia była istotnie większa na obiektach nawożonych organiczno-mineralnie (NG-240 i NG-360) niż na obiektach nawożonych mineralnie. Najmniejszą średnią zawartość rozpuszczalnego fosforu w wyciągu z gleby otrzymano na obiekcie N-240P-0, na którym od 1997 r. zaniechano nawożenia fosforem. Na doświadczeniu w Falentach najzasobniejsza w rozpuszczalny fosfor była warstwa 0–5 cm obu obiektów nawożonych organiczno-mineralnie: NG-240 i NG-360, a najmniejsze zawartości fosforu, wystąpiły w dwóch warstwach od 0 do 10 cm obiektu N-240P-0.

Na doświadczeniach łąkowych w Jankach i Laszczkach średnie zawartości fosforu w wyciągu z warstwy od 0 do 25 cm gleby wyniosły od 0,98 do 2,01 mg P·kg⁻¹ (tab. 2). Na obu doświadczeniach nie wykazano istotnego następczego wpływu dawki wapna na zawartość rozpuszczalnych form fosforu w glebie łąkowej. Natomiast zastosowanie dawek azotu 120 i 240 kg N·ha⁻¹ na obiektach nawożonych saletrą wapniową istotnie różnicowało zawartość rozpuszczalnych form fosforu w glebie. Istotnie większe ilości tego składnika wystąpiły po zastosowaniu pojedynczej dawki azotu (N-120). Na doświadczeniach w Jankach i Laszczkach najwięcej fosforu zawierała gleba z warstw: 0–5 i 5–10 cm, a w miarę zwiększenia głębokości od 10 do 25 cm zawartość fosforu stopniowo się zmniejszała. Zastosowanie podwójnej dawki azotu (N-240) na obiekcie nawożonym saletrą amonową zmniejszało zawartość fosforu, zwłaszcza w wierzchniej warstwie gleby.

POTAS

Ogólna zawartość potasu w glebie była największa na doświadczeniu łąkowym w Falentach (0,123 % K w s.m.), a na doświadczeniach w Jankach i w Laszczkach zawartości tego składnika były mniejsze (0,097 % K w s.m.).

Średnie zawartości potasu w wyciągu z warstwy gleby do głębokości 25 cm wyniosły od 17,00 do 49,61 mg K·kg⁻¹ (tab. 3, 4). Zawartości potasu w glebie doświadczeń łąkowych w Jankach, Laszczkach i w Falentach były do siebie podobne, z wyjątkiem obiektu nawożonego organiczno-mineralnie NG-360 w Falentach, na którym zawartość potasu była dwukrotnie większa od zawartości na pozostałych obiektach nawożonych (tab. 3). Na doświadczeniach w Jankach i Laszczkach wykazano tendencję zmniejszania się zawartości rozpuszczalnych form potasu w glebie obiektów wapnowanych (Ca₁ i Ca₂) w porównaniu do obiektu niewapnowanego (Ca₀) (tab. 4). Stosowanie dwóch dawek azotu (120 i 240 kg N·ha⁻¹) na obiektach nawożonych saletrą wapniową na doświadczeniach łąkowych w Jankach i Laszczkach różnicowało zawartość potasu w wyciągu glebowym. Podwojeniu dawki azotu do 240 kg N·ha⁻¹ towarzyszyło istotne zmniejszenie zawartości rozpuszczalnych form potasu.

Oceniając zawartość rozpuszczalnych form potasu w 5-centymetrowych warstwach gleby do głębokość 25 cm w analizowanych doświadczeniach łąkowych, wykazano, że najzasobniejsza w ten składnik była warstwa gleby od 0 do 5 cm. Zawartość potasu w glebie z warstw od 5 do 25 cm głębokości była kilkakrotnie mniejsza i istotnie różniła się od zawartości w wierzchniej warstwie (tab. 3, 4). Najzasobniejsza w potas była gleba z wierzchniej warstwy na obiekcie nawożonym organiczno-mineralnie (NG-360) doświadczenia łąkowego w Falentach ($140,9 \text{ mg K}\cdot\text{kg}^{-1}$).

DYSKUSJA WYNIKÓW

Uwalnianie z gleby rozpuszczalnych form składników pokarmowych zależy m.in. od zastosowanych dawek i form nawozów. Jak wykazano w niniejszej pracy nawożenie azotem w dawce $240 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ istotnie zmniejszało zawartość rozpuszczalnego fosforu i częściowo potasu w glebie obiektów nawożonych saletrą wapniową. Na podstawie wieloletnich badań prowadzonych na doświadczeniach w Jankach i Laszczkach wykazano, że wyższy poziom nawożenia azotem gleb użytków zielonych przyczynia się do ich zakwaszenia i w konsekwencji prowadzi do degradacji gleb [SAPEK, 1986; 1993]. Badania CIEĆKI [1990], FOTYMY i GOSKA [1986] oraz MURAWSKIEJ [1999] wskazują na zmniejszenie zawartości przyswajalnych form potasu pod wpływem nawożenia azotowego. Według GRZYWNOWICZ [1996] nawożenie azotowe, przez zwiększanie pobrania składników przez roślinność, zmniejsza zawartość potasu w glebie. Natomiast SAPEK i KALIŃSKA [2000] wykazały, że nawożenie gleby łąkowej dawką $120 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1} \text{ N}$ oraz jej odczyn w granicach pH od 5 do 6, stwarzają najkorzystniejsze warunki do efektywnego wykorzystania składników pokarmowych przez roślinność łąkową.

Na podstawie otrzymanych wyników badań wykazano brak istotnego następczego wpływu zabiegu wapnowania na zawartość rozpuszczalnych form fosforu i potasu w glebie doświadczeń łąkowych w Jankach i w Laszczkach. Wykazano jedynie tendencję zmniejszania się zawartości rozpuszczalnego potasu pod wpływem podwojenia dawki wapna. Badania prowadzone przez BARSZCZEWSKIEGO, BURZYŃSKĄ i KALIŃSKĄ [2001], wykazały ujemne współzależności między pH gleby łąkowej, a jej zasobnością w wymienne i dostępne dla roślinności formy potasu. Zwiększeniu wartości pH gleby towarzyszyło zmniejszenie zawartości badanych form potasu.

W pracy wykazano również, że zawartość rozpuszczalnych form fosforu i potasu na doświadczeniu łąkowym w Falentach była istotnie większa na obiektach nawożonych organiczno-mineralnie NG-240 i NG-360 w porównaniu z obiektami nawożonymi mineralnie. Jak wykazały badania BARSZCZEWSKIEGO, BURZYŃSKIEJ i KALIŃSKIEJ [2001], organiczne nawożenie potasem, w formie przefermentowanej gnojówki, znacząco zwiększało zawartość potasu, zwłaszcza jego formy aktywnej i wymiennej, w glebie doświadczenia łąkowego w Falentach.

Wieloletnie badania prowadzone na doświadczeniu w Falentach wskazują na stopniowe zwiększanie zasobności gleby wszystkich obiektów nawozowych w potas, zwłaszcza warstw od 0 do 10 cm [BARSZCZEWSKI, 1995; 1997; 1999]. Zdaniem TERELAKA i FOTYMY [1986] systematyczne stosowanie nawożenia potasowego wpływa na zwiększenie zawartości przyswajalnej formy tego składnika w glebie.

WNIOSKI

1. Najzasobniejsze w rozpuszczalne formy fosforu i potasu były warstwy gleby od 0 do 10 cm, a w miarę zwiększania się głębokości (do 25 cm) zawartość tych składników zmniejszała się.

2. Stosowanie nawożenia azotem w dawce $240 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ w postaci saletry wapniowej istotnie zmniejszało zawartość fosforu i potasu w glebie.

3. Nie wykazano istotnego następczego wpływu wapnowania na zawartość rozpuszczalnych form fosforu i potasu w glebie. Wykazano jedynie tendencję zmniejszania się zawartości potasu wraz ze zwiększeniem dawki wapna.

4. Systematyczne nawożenie organiczno-mineralne (NG-240 i NG-360) istotnie zwiększało zawartość rozpuszczalnych form fosforu i częściowo potasu w glebie łąkowej.

5. Wyciąg glebowy $0,01 \text{ mol CaCl}_2\cdot\text{dm}^{-3}$ jako roztwór „fizjologiczny”, pozostający w stanie równowagi z roztworem glebowym, charakteryzuje się czułością, która umożliwi określenie wpływu zróżnicowanych dawek i formy nawozu azotowego na zawartość rozpuszczalnych form fosforu i potasu w glebie łąkowej.

LITERATURA

- BARSZCZEWSKI J., 1995. Dynamika potasu, wapnia i magnezu w wierzchniej warstwie gleby łąki trwałej w warunkach optymalnego uwilgotnienia. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 421a s. 7–13.
- BARSZCZEWSKI J., 1997. Zachowanie się potasu, wapnia i magnezu w układzie gleba-roślinność łąki trwałej deszczowanej. Rozpr. dokt. Falenty: IMUZ maszyn.
- BARSZCZEWSKI J., 1999. Zmiany zawartości potasu, wapnia i magnezu w glebie z łąki trwałej deszczowanej na tle zróżnicowanej dawki i formy nawożenia. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 467 s. 665–670.
- BARSZCZEWSKI J., BURZYŃSKA I., KALIŃSKA D., 2001. Dynamika potasu w mineralnej glebie łąkowej w zależności od zróżnicowanych form oraz dawek azotu, potasu i odczynu gleby. Woda Środ. Obsz. Wiej. t. 1 z. 1 s. 137–145.
- BURZYŃSKA I., SAPEK B., KALIŃSKA D., 2002. Porównanie przydatności roztworów $0,01 \text{ M CaCl}_2$ oraz $0,5 \text{ M HCl}$ do oceny zasobności w składniki pokarmowe mineralnych gleb łąkowych. Woda Środ. Obsz. Wiej. 2002 t. 2 z. 1 (4) s. 65–75.
- CIEĆKO Z., 1990. Wpływ nawożenia azotem na zasobność gleb w przyswajalne składniki oraz plonowanie roślin. Zesz. Nauk. AR Wroc. nr 196 Rol. 53 s. 15–23.
- FOTYMA M., GOSEK S., 1986. Elementy bilansu potasu jako podstawa nawożenia tym składnikiem. Roczn. Gleb. 37 (1) s. 191–201.

- GRZYWNOWICZ I., 1996. Wpływ nawożenia mineralnego, szczególnie azotowego, na zmiany zawartości różnych form potasu w górskich glebach łąkowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 442 s. 125–134.
- HOUBA V.J.G., NOVOZAMSKI I., VAN DER LEE J.J., 1990. Applicability of 0.01 M CaCl_2 as a single extraction solution for the assesment of the nutrient status of soil and other diagnostic purposes. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 21 s. 19–20.
- KACZOR A. 1997. Odżywianie się roślin w warunkach gleb silnie zakwaszonych. W: Przyrodnicze i antropogeniczne przyczyny i skutki zakwaszenia gleb. 2. Międzynarodowe Sympozjum Naukowe. Lublin, 23–24 IX 1997. Lublin: UMCS s. 23–29.
- KANICZAK J., GAŚSIOR J., WOŹNIAK L., 1999. Wpływ wieloletniego nawożenia mineralnego i wapnowania na zawartość przyswajalnego fosforu w glebie lessowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 465 s. 251–260.
- MURAWSKA B., 1999. Wpływ 23-letniego zróżnicowanego nawożenia N i K na zmiany zawartości różnych form potasu w glebie. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 465 s. 391–402.
- SAPEK B., 1986. Wpływ nawożenia na jakość plonów. Mater. Symp. Olsztyn, 24–25 czerwiec 1986 r. Olsztyn: ART, IUNG s. 113–118.
- SAPEK B., 1993. Studia nad wapnowaniem trwałego użytku zielonego na glebie mineralnej. Rozpr. Habil. Falenty: IMUZ ss. 93.
- SAPEK B., KALIŃSKA D., 2000. Wpływ zróżnicowanego odczynu gleby i dawki azotu na bilans azotu, fosforu i potasu w długoletnich doświadczeniach łąkowych. Wiad. IMUZ T. 21 z. 1 s. 31–50.
- SAPEK A., 2002. Rozpraszanie fosforu do środowiska – mechanizmy i skutki. Zesz. Edu. 7/2002 s. 9–24.
- TERELAK H., FOTYMA M., 1986. Wpływ nawożenia potasem na zawartość form tego składnika w glebach i ich pobieranie przez roślinę. Roczn. Gleb. 37 (1) s. 203–213.

Irena BURZYŃSKA

**THE EFFECT OF LIMING AND DOSES AND FORMS OF NITROGEN FERTILIZATION
ON THE CONTENT OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM
IN 0.01 M CaCl_2 SOIL EXTRACT FROM MEADOW SOIL**

Key words: 0.01M CaCl_2 soil extract, meadow soil, phosphorus, potassium

S u m m a r y

Studies were carried out in three long-term meadow experiments set up in 1981 in Janki, Laszczki and in 1987 in Falenty. This study was aimed to demonstrate the effect of liming and the use of various doses and forms of nitrogen fertilizers on the content of phosphorus and potassium in 0.01 M CaCl_2 soil extract from meadow soil. Fertilization with nitrogen dose $240 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ diminished soluble forms of phosphorus and potassium in soil. Organic-mineral fertilizers on objects: NG_{240} and NG_{360} increased the content of soluble forms of these elements in the soil from the experiment in Falenty. No effect was found of liming on soluble forms of phosphorus and potassium in the soil from meadow experiments. Extraction with 0.01 M CaCl_2 is sensitive enough to characterise changes in the content of soluble forms of phosphorus and potassium in meadow soil after the use of various doses and forms of nitrogen fertilizers.

Praca wpłynęła do Redakcji 22.07.2005 r.

Tabela 1. Średnie zawartości fosforu ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) w wyciągu $0,01 \text{ mol CaCl}_2\cdot\text{dm}^{-3}$ z 5-centymetrowych warstw gleby do głębokości 25 cm na doświadczeniach łąkowych w Falentach (1998 i 2000)

Table 1. Mean contents of phosphorus ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM) in $0.01 \text{ M CaCl}_2\cdot\text{dm}^{-3}$ soil extracts from 5-cm layers to the depth of 25 cm in meadow experiments from Falenty (1998, 2000)

Warstwa Layer cm	Saletra amonowa Ammonium nitrate						Średnia Mean
	obiekty nawozowe treatments						
	N-120	N-240	N-240P-0	N-360	NG-240	NG-360	
0–5	4,93	3,94	1,54	4,51	6,80	6,01	4,62^a
5–10	2,07	2,46	1,29	2,79	3,70	4,32	2,77^b
10–15	0,70	1,06	0,59	1,51	1,76	1,99	1,27^c
15–20	0,44	0,54	0,76	0,55	1,27	1,10	0,77^c
20–25	0,40	0,55	0,46	0,39	0,52	1,01	0,56^c
0–25	1,71^b	1,71^b	0,93^c	1,95^b	2,81^a	2,88^a	

Objaśnienie: a, b, c – istotne różnice między średnimi.

Explanation: a, b, c – differences significant between means.

Tabela 2. Średnie zawartości fosforu ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) w wyciągu $0,01 \text{ mol CaCl}_2\cdot\text{dm}^{-3}$ z 5-centymetrowych warstw gleby do głębokości 25 cm na doświadczeniach łąkowych w Jankach i Laszczkach (1995 i 1998)

Table 2. Mean contents of phosphorus ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM) in 0.01 M CaCl_2 soil extracts from 5-cm layers to the depth of 25 cm in meadow experiments from Janki and Laszczki (1995, 1998)

Warstwa Layer (cm)	Saletra amonowa Ammonium nitrate					średnia mean	Saletra wapniowa Calcium nitrate					średnia mean
	obiekty nawozowe treatments						obiekty nawozowe treatments					
	Ca ₀	Ca ₁	Ca ₂	N-120	N-240		Ca ₀	Ca ₁	Ca ₂	N-120	N-240	
Janki												
0-5	2,56	1,88	2,67	2,69	2,22	2,45^a	2,57	3,32	3,54	3,96	2,32	3,15^a
5-10	1,71	2,17	1,92	2,22	1,84	1,93^a	1,25	2,15	1,81	2,30	1,18	1,74^a
10-15	0,72	0,81	0,74	0,79	0,72	0,75^b	0,52	0,70	0,83	0,80	0,57	0,69^c
15-20	0,21	0,46	0,27	0,28	0,34	0,31^b	0,39	0,64	0,62	0,69	0,41	0,55^c
20-25	0,13	0,41	0,15	0,14	0,22	0,18^b	0,41	0,68	0,52	0,68	0,40	0,53^c
0-25	1,07	1,17	1,15	1,19	1,07		1,03	1,50	1,47	1,69^a	0,98^b	
Laszczki												
0-5	2,48	3,16	2,15	3,36	1,84	2,60^a	5,25	4,76	3,36	5,66	3,26	4,45^a
5-10	1,27	2,46	2,03	2,07	1,77	1,92^a	2,24	2,98	2,02	3,11	1,93	2,40^b
10-15	0,55	0,90	1,05	0,69	0,98	0,83^b	1,00	0,90	0,64	0,98	0,70	0,84^c
15-20	1,21	0,71	0,86	0,57	1,29	0,67^b	0,78	0,72	0,54	0,78	0,58	0,34^c
20-25	0,78	0,59	0,70	0,49	0,88	0,71^b	0,50	0,50	0,35	0,49	0,41	0,16^c
0-25	1,14	1,49	1,40	1,47	1,22		1,80	1,83	1,28	2,01^a	1,27^b	

Objaśnienie jak pod tabelą 1.

Explanation as in Tab. 1.

Tabela 3. Średnie zawartości potasu ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) w wyciągu $0,01 \text{ mol CaCl}_2\cdot\text{dm}^{-3}$ z 5-centymetrowych warstw gleby do głębokości 25 cm na doświadczeniach łąkowych w Falentach (1998 i 2000)

Table 3. Mean contents of potassium ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM) in $0.01 \text{ M CaCl}_2\cdot\text{dm}^{-3}$ soil extracts from 5-cm layers to the depth of 25 cm in meadow experiments from Falenty (1998, 2000)

Warstwa Layer cm	Saletra amonowa Ammonium nitrate obiekty nawozowe treatments						Średnia Mean
	N-120	N-240	N-240P-0	N-360	NG-240	NG-360	
	0-5	55,33	40,94	46,53	52,80	64,25	
5-10	19,50	17,17	16,76	22,07	22,95	46,55	24,16^b
10-15	16,11	13,56	15,12	16,42	17,89	23,84	17,15^c
15-20	16,25	14,80	15,38	15,16	15,20	18,67	15,91^c
20-25	15,69	14,56	14,87	15,82	15,56	18,14	15,77^c
0-25	24,57^b	20,21^b	21,73^b	24,45^b	27,17^b	49,61^a	

Objaśnienie jak pod tabelą 1.

Explanation as in Tab. 1.

Tabela 4. Średnie zawartości potasu ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) w wyciągu $0,01 \text{ mol CaCl}_2\cdot\text{dm}^{-3}$ z 5-centymetrowych warstw gleby do głębokości 25 cm na doświadczeniach łąkowych w Jankach i Laszczkach (1995 i 1998)

Table 4. Mean contents of potassium ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM) in $0.01 \text{ M CaCl}_2\cdot\text{dm}^{-3}$ soil extracts from 5-cm layers to the depth of 25 cm in meadow experiments from Janki and Laszczki (1995, 1998)

Warstwa Layer (cm)	Saletra amonowa Ammonium nitrate					średnia mean	Saletra wapniowa Calcium nitrate					średnia mean
	objekty nawozowe treatments						objekty nawozowe treatments					
	Ca ₀	Ca ₁	Ca ₂	N-120	N-240		Ca ₀	Ca ₁	Ca ₂	N-120	N-240	
Janki												
0–5	61,01	56,79	60,05	67,02	51,54	59,28^a	44,19	39,79	45,69	52,96	33,48	43,22^a
5–10	39,93	24,78	21,12	31,15	26,07	28,61^b	21,50	17,30	16,19	21,05	15,60	18,32^b
10–15	26,67	15,60	11,95	19,10	17,04	18,07^{bc}	16,54	12,69	12,83	15,46	12,76	14,11^{bc}
15–20	18,52	11,49	10,75	14,30	12,87	13,59^c	12,59	11,69	12,64	12,79	11,82	12,30^c
20–25	14,57	14,05	11,85	13,21	13,77	14,32^c	11,42	13,60	10,20	12,15	11,33	11,74^c
0–25	32,13	25,04	23,14	28,96	24,59		21,25	19,07	18,51	22,88^a	17,00^b	
Laszczki												
0–5	56,63	42,62	39,15	44,40	47,86	46,13^a	48,65	39,33	44,07	51,03	37,00	44,01^a
5–10	28,07	26,58	23,08	26,37	25,45	25,91^b	23,55	17,92	17,76	21,89	17,60	19,74^b
10–15	19,81	16,36	15,67	15,96	18,91	17,28^c	15,79	12,88	12,66	14,75	12,80	13,77^c
15–20	17,29	17,37	25,49	18,17	21,93	20,05^c	12,87	10,87	11,15	11,79	11,47	11,63^c
20–25	16,54	17,33	15,63	16,30	16,71	16,50^c	10,91	10,74	10,28	10,80	10,49	10,64^c
0–25	27,67	24,05	23,80	24,24	26,11		22,35	18,35	19,18	22,05^a	17,87^b	

Objaśnienie jak pod tabelą 1.

Explanation as in Tab. 1.