

SKŁAD AMINOKWASÓW W RUNI ŁĄKOWEJ WYKSZTAŁCONEJ NA GLEBIE WĘGLANOWEJ W ZALEŻNOŚCI OD POZIOMU NAWOŻENIA AZOTOWEGO

Joachim Falkowski, Leonard Łyduch, Grażyna Kaczmarek

Akademia Rolnicza w Szczecinie

Celem badań było prześledzenie wpływu wzrastających dawek nawożenia azotowego na skład i poziom aminokwasów w runi łąkowej pochodzącej z gleb węglanowych z okolic jeziora Miedwie. Łąki na glebach węglanowych stanowią w województwie szczecińskim powierzchnie o łącznym obszarze 7000 ha. Największy ich kompleks, o powierzchni 3000 ha, rozciąga się dookoła jeziora Miedwie [4-6].

METODYKA BADAŃ

W latach 1974-1976 przeprowadzono na glebach węglanowych na obszarze łąk ZZD — Dębina doświadczenie nawozowe. Zastosowano w nim następujące kombinacje: 1) bez nawożenia; 2) PK; 3) PK + 100 kg N/ha; 4) PK + 200 kg N/ha; 5) PK + 300 kg N/ha w postaci mocznika. Nawozy potasowe i fosforowe wysiewano w każdej kombinacji w ilościach 120 kg K₂O/ha w postaci soli potasowej 40% i 100 kg P₂O₅/ha w postaci superfosfatu 18%. Nawożenie potasowe stosowano w dwóch dawkach, fosforowe w jednej. Nawożenie azotowe dzielono na trzy dawki: pierwsza wiosną, druga po pierwszym pokosie, trzecia po drugim pokosie.

Wykonana przed założeniem doświadczenia analiza botaniczno-wagowa składu florystycznego runi wykazała obecność następujących gatunków:

kupkówka pospolita	— 43,0%
rajgras wyniosły	— 18,2%
kostrzewa czerwona	— 13,7%
wiechlina łąkowa	— 11,4%
kostrzewa łąkowa	— 7,1%
pozostałe — motylkowate, ziola, chwasty	— 6,5%

W kolejnych latach badań poletka koszone trzykrotnie; w fazie dojrzalności kośnej runi celem określenia plonu w poszczególnych pokosach oraz składu aminokwasów (Amino Acid Analyser model AAA 881), azotu ogólnego metodą Kjeldahla i azotu azotanowego metodą ksylenową [1].

WYNIKI BADAŃ

Na podstawie uzyskanych wyników (tab. 1) stwierdzono, że za lata 1974-1976 średnia zawartość azotu ogólnego w runi była wyraźnie wyższa w pokosie drugim i trzecim w porównaniu z pokosem pierwszym. Wzrastająca dawka nawożenia azotowego spowodowała w przypadku pierwszego pokosu nieznaczny wzrost zawartości azotu ogólnego w runi. W drugim pokosie wzrost ten jest bardzo wyraźny w obrębie kombinacji nawożonych, jak również w porównaniu z pokosem pierwszym. Zawartość azotu ogólnego w runi trzeciego pokosu nie odbiega w zasadzie od ilości tego składnika w drugim pokosie.

Tabela 1

Wpływ wzrastających dawek azotu na procentową zawartość azotu ogólnego i azotanów w suchej masie runi łąkowej w poszczególnych pokosach (średnie z lat 1974—1976)

Nawożenie	N-ogólny			N-azotanowy		
	I	II	III	I	II	III
Bez nawożenia	1,53	2,23	2,35	0,026	0,038	0,034
PK	1,56	2,19	2,31	0,035	0,036	0,039
PK + 100 kg N/ha	1,57	2,03	2,52	0,036	0,036	0,040
PK + 200 kg N/ha	1,78	2,75	2,33	0,037	0,041	0,048
PK + 300 kg N/ha	1,85	2,85	2,92	0,046	0,043	0,051

W akumulacji azotanów w masie plonu nie stwierdzono zasadniczych różnic między pokosami. Dawki azotu nie były aż tak wysokie, aby spowodowały wyraźny wzrost N-NO₃ w runi. Żadna z przedstawionych wartości N-NO₃ nie przekraczała jednak granicznych liczb podawanych przez Falkowskiego [2, 3] jako toksyczne.

Wpływ nawożenia azotowego na skład aminokwasów w runi przedstawiono w tabeli 2.

Analiza składu aminokwasów wykazała, że w obrębie kombinacji nawozowych jak i w poszczególnych pokosach ich skład jakościowy był zawsze taki sam. W składzie ilościowym poszczególnych aminokwasów uwidaczniają się natomiast pewne wahania związane zarówno z jakością i ilością dawki nawozowej, jak również ze wzrostem zawartości azotu

ogólnego w analizowanych próbach. Z analizy danych wynika, że są to wahania związane zarówno ze wzrostem jak i obniżeniem ilości poszczególnych aminokwasów. Należy jednak podkreślić, że są to wahania nieznaczne. Z pewnością nie mogą one wpłynąć na zasadnicze zmiany wartości biologicznej runi ze względu na jej skład aminokwasowy. W obrębie aminokwasów można jednak wyodrębnić takie, które w ogólnym składzie stanowią ilościowe maksimum, np. lizyna, kwas glutaminowy i kwas asparaginowy, jak również minimum np. metionina, izoleucyna, seryna, treonina i śladowe ilości $\frac{1}{2}$ cystyny. Te dwie grupy aminokwasów są obecne w każdym z analizowanych pokosów. W obrębie każdego z pokosów wyróżnić można na tle wzrastającej ilości azotu ogólnego ilościowy wzrost poszczególnych aminokwasów w stosunku do kombinacji „O”. Uwidacznia się to w sposób szczególny np. w przypadku lizyny i szeregu innych aminokwasów, zwłaszcza w obrębie pokosu I i II. Na uwagę zasługuje wyraźnie niższa, w stosunku do pozostałych aminokwasów, zawartość $\frac{1}{2}$ cystyny w poszczególnych pokosach, niezależnie od poziomu nawożenia. W składzie aminokwasowym runi uwidacznia się udział następujących siedmiu aminokwasów egzogennych: waliny, leucyny, izoleucyny, lizyny, fenyloalaniny, metioniny i śladowe ilości $\frac{1}{2}$ cystyny.

Analizy botaniczno-wagowe runi łąkowej wykazały, że nawożenie azotowe spowodowało zmiany w składzie florystycznym. Spośród traw najwyższy był udział kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata*) i stanowił on w kombinacji bez nawożenia 55,8% udziału całej roślinności. W III pokosie pod wpływem nawożenia azotowego (300 kg N) wzrósł on do 91,8%. Nieznaczna obecność motylkowatych, ziół, chwastów i innych traw przy absolutnej dominacji kupkówki pospolitej świadczy o wyjątkowo sprzyjających warunkach dla rozwoju tej trawy na badanym terenie.

Z racji dominacji kupkówki pospolitej w poszczególnych kombinacjach nawozowych, a w szczególności w przypadku kombinacji PK + 300 kg N/ha, oznaczone ilości azotu ogólnego i aminokwasów przyjąć można jako odpowiadające zawartości tych składników w tym gatunku trawy.

WNIOSKI

Średnia procentowa zawartość azotu ogólnego w runi była wyższa w pokosie drugim i trzecim w porównaniu z pokosem pierwszym. Najwyższą procentową zawartość azotu ogólnego stwierdzono przy dawce nawozowej 300 kg N/ha.

W akumulacji azotanów w masie plonu nie stwierdzono różnic między pokosami. Oznaczone ilości N-NO₃ nie przekraczały granicznych wartości uznawanych jako toksyczne.

Skład aminokwasów (g/16 g N) na tle zawartości azotu ogólnego (%) w runi łąkowej

Aminokwasy	Pokos I				
	0	PK	PK + 100 kg N	PK + 200 kg N	PK + 300 kg N
	1,53	1,56	1,57	1,78	1,85
1. Lizyna	3,682	5,020	6,291	6,179	4,860
2. Histydyna	2,186	4,340	3,585	3,083	3,202
3. Arginina	1,782	2,229	2,706	3,361	2,335
4. Kwas asparaginowy	3,634	4,204	4,349	4,976	3,680
5. Treonina	1,404	2,128	2,043	2,378	1,732
6. Seryna	1,150	1,880	1,923	2,319	1,582
7. Kwas glutaminowy	2,748	5,153	5,072	6,221	4,233
8. Prolina	2,951	3,580	3,864	3,303	3,130
9. Glicyna	1,573	2,397	2,553	2,892	2,128
10. Alanina	2,402	3,540	3,711	4,022	2,559
11. Walina	1,984	2,315	2,621	3,304	1,747
12. Metionina	0,635	0,609	0,740	0,615	0,605
13. Isoleucyna	1,034	1,821	1,883	2,026	1,239
14. Leucyna	2,893	3,801	4,004	4,477	2,835
15. Tyrozyna	2,662	1,571	1,521	2,256	1,303
16. Fenyloalanina	1,034	2,298	2,162	2,835	1,899
17. 1/2 Cystyna	śląd	śląd	śląd	śląd	śląd

W masie runi oznaczono 17 aminokwasów. Skład ich był niezmienny niezależnie od poziomu nawożenia i pokosu. W składzie ilościowym poszczególnych aminokwasów nie stwierdzono zasadniczych różnic w obrębie poszczególnych pokosów oraz w zależności od wysokości dawek nawożeniowych. Stwierdzono dominujący udział ilościowy lizyny, kwasu glutaminowego i kwasu asparaginowego. Spośród aminokwasów egzogennych stwierdzono w runi obecność waliny, leucyny, izoleucyny, lizyny, fenyloalaniny, metioniny i śladowe ilości 1/2 cystyny.

Pod wpływem wzrastających dawek nawożenia azotowego udział kępki pospolitej w składzie runi wzrósł z 55,8% w próbie bez nawożenia do 91,8% w próbie z zastosowaniem dawki 300 kg N/ha.

LITERATURA

1. Allport N. L.: Analiza kolorymetryczna. PZWL, 1956.
2. Falkowski M.: Biul. inf. Inst. Zoot., 2, 1969.
3. Falkowski M.: PWRiL, Warszawa 1973.
4. Honeczarenko G.: Zesz. nauk. WSR Szczec., 5, 1961.
5. Łyduch L.: Zesz. nauk. WSR Szczec., 30, 1969.
6. Łyduch L.: Wyd. AR Szczecin, Rozprawy 31, 1972.

Tabela 2

(ws.m.) w zależności od nawożenia azotowego (średnie wartości z lat 1974—1976)

Pokos II					Pokos III				
0	PK	PK + 100 kg N	PK + 200 kg N	PK + 300 kg N	0	PK	PK + 100 kg N	PK + 200 kg N	PK + 300 kg N
2,23	2,19	2,03	2,75	2,85	2,25	2,31	2,52	2,33	2,92
3,561	4,720	5,904	6,736	5,540	4,156	4,329	5,208	6,350	4,362
2,114	4,080	3,387	3,360	3,660	2,913	3,104	2,984	3,170	2,880
1,724	2,096	2,544	3,664	2,661	2,037	2,011	2,331	3,457	2,096
3,514	3,952	4,088	5,424	4,195	3,756	3,572	3,602	5,117	3,303
1,358	2,000	1,920	2,592	1,974	1,782	1,750	1,957	2,445	1,554
1,112	1,952	1,808	2,528	1,804	1,768	1,558	1,624	1,532	1,420
2,657	5,408	4,768	6,672	4,826	3,800	4,289	4,282	6,294	5,321
2,854	3,365	3,632	3,600	3,568	2,813	3,476	2,966	2,830	2,809
1,521	2,253	2,400	3,152	2,426	2,093	1,991	2,224	2,974	1,910
2,323	3,328	3,488	4,384	2,917	3,420	3,479	3,387	4,136	4,299
1,919	2,176	2,464	3,600	1,992	2,575	2,834	2,940	3,396	1,568
0,614	0,573	0,696	0,670	0,690	0,584	0,560	0,625	0,632	0,543
1,454	1,712	1,770	2,208	1,413	1,683	1,602	1,590	2,083	1,474
2,798	3,573	4,704	4,830	3,232	3,531	3,284	4,225	4,604	3,932
2,574	1,477	1,434	2,130	1,485	1,381	0,943	1,288	1,899	1,542
2,681	2,168	2,032	3,091	2,165	2,231	2,138	2,567	2,915	1,704
ślad	ślad	ślad	ślad	ślad	ślad	ślad	ślad	ślad	ślad

Иоаким Фальковски, Леонард Лыдух, Гражина Качмарек

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛУГОВОГО ТРАВСТОЯ В ОБРАЗОВАННОЙ КАРБОНАТНОЙ ПОЧВЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ

Резюме

Исследовали влияние повышающихся доз азотного удобрения на содержание общего азота, нитратов, состав и уровень аминокислот в луговом травостое на карбонатной почве.

В период 3-летних исследований установлено, что самое высокое содержание общего азота в травостое было при дозе удобрения PK+300 кг N на гектар. В накоплении нитратов не были обнаружены различия между отдельными вариантами удобрения и укосами. В количественном составе аминокислот преобладали лизин, глутаминовая и аспарагиновая кислота. Среди экзогенных аминокислот в травостое обнаружено наличие валина, лейцина, изолейцина, лизина, фенилоаланина, метионина и следы 1/2 цистина.

Joachim Falkowski, Leonard Łyduch, Grażyna Kaczmarek

AMINO ACID COMPOSITION IN THE MEADOW SWARD GROWN
ON CARBONATEOUS SOIL, DEPENDING ON THE NITROGEN
FERTILIZATION LEVEL

S u m m a r y

The effect of increasing nitrogen fertilizer rates on the content of total nitrogen and nitrates as well as on the composition and level of amino acids in the meadow sward on carbonateous soil was investigated.

In the three-year period of investigations the highest total nitrogen per cent in the sward at the fertilizer rate of PK + 300 kg N per hectare has been found. In the accumulation of nitrates no differences occurred between particular fertilizing treatments and cuts. In the quantitative composition of amino acids a predominating percentage of lysine, glutamic acid and aspartic acid has been found. Among exogenic amino acids the presence of valine, leucine, isoleucine, lysine, phenylalanine, methionine and traces of $1/2$ cystine have been found.