

Kazimierz JANKOWSKI, Grażyna Anna CIEPIELA,  
Bogusław SAWICKI

**Zawartość P, K i Ca w sianie z uproszczonych mieszanek traw z motylkowatymi  
w zależności od terminu sprzętu pierwszego pokosu**

The Content of P, K and Ca in the Hay from Simplified Mixtures of Grasses with Papilionaceous Plants in Relation to the Date of the First Cutting

Jakość zbieranej paszy w znacznym stopniu zależy od fazy rozwojowej uprawianych roślin. W miarę starzenia się ich zasobność w cenne składniki pokarmowe maleje.

Z badań Filipka i Kasperczyka (1), Pawlaka (5) oraz Wesołowskiego (8) wynika, że w celu poprawy jakości zbieranej paszy, a także wydajności łąk w kolejnych odrostach wskazane jest wcześniejsze koszenie pierwszego pokosu. Dlatego celem pracy była ocena zmian zawartości fosforu, potasu i wapnia w paszy z kilku mieszanek traw z motylkowatymi w zależności od różnych terminów zbioru pierwszego pokosu.

**METODYKA BADAŃ I WARUNKI SIEDLISKOWE**

Badania prowadzono w latach 1987-1989 na polach Zakładu Doświadczalnego Zawady k. Siedlec. Uwzględniono w nich dwa czynniki. Pierwszym były cztery uproszczone mieszanki traw z motylkowatymi (tab. 1), które wysiano latem r. 1986, a drugim trzy terminy zbioru pierwszego pokosu. Jako pierwszy termin (T-1) przyjęto początek kłoszenia życicy trwałej, zaś następne (T-1, T-2) wykonano 7 i 14 dni później. Rocznie zbierano trzy pokosy siana, a pierwszy termin przypadał w okresie 17-18 maja. Sprzęt drugiego pokosu wykonano po sześciu tygodniach, a trzeciego po kolejnych 9 tygodniach.

Doświadczenie założono w układzie *split-plot* w czterech powtórzeniach na poletkach o powierzchni 15 m<sup>2</sup>. Pole doświadczalne zlokalizowano na glebie deluwialnej właściwej z piasku gliniastego na piasku luźnym, należącej do klasy bonitacyjnej IV b kompleksu zbożowo-pastewnego słabego. Przed rozpoczęciem badań (r. 1986) odczyn gleby oznaczono jako pH 6,6, a zasobność gleby w składniki pokarmowe była następująca: N-og-70, P-15,6, K-6,0 mg/100 g gleby.

W latach pełnych badań stosowano jeden poziom nawożenia: N-180, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-60, K<sub>2</sub>O-120 kg/ha. Azot i potas wysiewano w trzech dawkach pod każdy pokos (odpowiednio po 60 i po 40 kg). Natomiast fosfor wysiewano w całej dawce wiosną.



Pod względem warunków meteorologicznych okres badawczy można uznać za stosunkowo ciepły, bowiem średnia temperatura miesięczna od kwietnia do września wahała się w granicach 13,3-15,1°C. Jednak było zbyt sucho, gdyż poczynając od r. 1987 w okresie wegetacyjnym kolejnych lat zanotowano następujące sumy opadów: 124, 346 i 169 mm.

Tab. 1 Ilość wysiewu poszczególnych gatunków w mieszankach w kg/ha  
The proportion of particular species in the mixtures in kg/ha

| L.p. | Gatunek i odmiana            | Mieszanka |    |    |    |
|------|------------------------------|-----------|----|----|----|
|      |                              | A         | B  | C  | D  |
| 1    | życica trwała<br>Croppter    | 6         | 4  | 4  | 3  |
| 2    | kostrzewa łąkowa<br>Skra     | 4         | -  | -  | -  |
| 3    | tymotka łąkowa<br>Więclawska | -         | 3  | -  | -  |
| 4    | kupkówka pospolita<br>Bara   | -         | -  | -  | 2  |
| 5    | koniczyna czerwona<br>Radyka | 12        | 12 | 2  | -  |
| 6    | lucerna mieszańcowa<br>Boja  | -         | -  | 16 | 16 |
|      | Ogółem                       | 22        | 19 | 22 | 21 |

W reprezentatywnych próbkach siana określono zawartość składników pokarmowych następującymi metodami: fosfor – kolorymetrycznie, potas i wapń – fotometria płomieniowa.

Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej za pomocą analizy wariancji wieloczynnikowej. Najmniejsze istotne różnice obliczono korzystając z testu Tukey'a.

#### WYNIKI BADAŃ

Niezależnie od lat i czynników doświadczenia w badanym sianie stwierdzono następującą średnią zawartość składników: P-0,19, K-2,5, Ca-0,55% s. m. (tab. 2). Jeżeli przyjmemy podane przez Underwooda (7) minimalne liczby graniczne charakteryzujące dobrą paszę dla krów mlecznych, to zebrany plon można ocenić jako dosyć zasobny w wapń, ale ubogi w fosfor i zawierający dużo potasu. Wielu autorów (2, 4, 6, 8) sygnalizuje dosyć wysoką zawartość potasu w sianie, ale rzadko można spotkać tak niską zawartość fosforu. Najprawdopodobniej powodem tego był odczyn gleby (pH 6,6), bowiem Mengeli i Kirkby (3) piszą, że obserwowali maksymalne pobieranie fosforu przez rośliny przy pH 5,6 i gwałtowny spadek w miarę wzrostu pH gleby. Na badanym obiekcie stosowano niezbyt wysoką dawkę nawozów fosforowych, ale gleba była zasobna w ten składnik, a więc chyba nie tu należy szukać przyczyny zaistniałej sytuacji.



Przyjęte w założeniach terminy zbioru pierwszego pokosu miały istotny wpływ tylko na kształtowanie się w sianie zawartości fosforu (tab. 2). Bardzo zbliżone wyniki otrzymali Olkowski i Grabowski (4). Najniższą zasobność w fosfor siana zebranego w drugim terminie zbioru można uzasadnić jego słabszym pobieraniem w okresie pełni kłoszenia traw (3). Poza tym nieistotny wpływ terminów zbioru pierwszego pokosu na zawartość potasu i wapnia mógł być spowodowany tym, że generalnie zbioru tego pokosu dokonano w okresie 17-31 maja, kiedy nie następowało jeszcze szybkie zwiększenie ilości błonnika w pędach traw.

Tab. 2. Procentowa zawartość P, K, Ca w sianie z pierwszego pokosu w zależności od terminu jego zbioru i mieszanki (średnie z lat 1987-1989)

The proportional content of P, K and Ca in the first cutting hay in relation to the harvest dates and the mixtures.  
Mean figures from the years 1987-1989

| Pierwiastki | Termin zbioru | Mieszanka |      |      |      |         |
|-------------|---------------|-----------|------|------|------|---------|
|             |               | A         | B    | C    | D    | średnie |
| P           | T1            | 0,19      | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19    |
|             | T2            | 0,18      | 0,18 | 0,18 | 0,19 | 0,18    |
|             | T3            | 0,19      | 0,19 | 0,20 | 0,19 | 0,19    |
|             | $\bar{x}$     | 0,19      | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19    |
| K           | T1            | 2,64      | 2,54 | 2,61 | 2,68 | 2,62    |
|             | T2            | 2,27      | 2,45 | 2,00 | 2,56 | 2,32    |
|             | T3            | 2,48      | 2,64 | 2,53 | 2,64 | 2,57    |
|             | $\bar{x}$     | 2,46      | 2,54 | 2,37 | 2,62 | 2,50    |
| Ca          | T1            | 0,60      | 0,54 | 0,51 | 0,43 | 0,52    |
|             | T2            | 0,58      | 0,62 | 0,62 | 0,46 | 0,57    |
|             | T3            | 0,56      | 0,57 | 0,56 | 0,49 | 0,54    |
|             | $\bar{x}$     | 0,58      | 0,58 | 0,56 | 0,46 | 0,55    |

NIR ( $P \leq 0,05$ )

Fosfor  
mieszanki – n.i.  
terminy – 0,01

Potas  
mieszanki – n.i.  
terminy – n.i.

Wapń  
mieszanki – n.i.  
terminy – n.i.

Biorąc pod uwagę wszystkie pokosy, zanotowano istotny wzrost zawartości fosforu i wapnia w sianie drugiego i trzeciego odrostu. Nie stwierdzono natomiast, ażeby pokosy były istotnym czynnikiem różnicującym zawartość potasu w paszy (tab. 3). Zróżnicowanie takie wystąpiło w badaniach Wesołowskiego (8), ale tylko pomiędzy sianem z łąk 2 i 3-kośnych. Inni autorzy (4) piszą, że pod wpływem 3 i 4 pokosów nie stwierdzili znaczących różnic w zawartości makropierwiastków.

Wysiane na poletkach mieszanki na ogół nie miały istotnego wpływu na skład mineralny zebranego siana. Wyjątek stanowił wapń, którego było istotnie mniej w paszy z poletek obsianych mieszanką D (tab. 2). Jednak analizując skład gatunkowy wysianych mieszanek i dostępną z tego zakresu literaturę trudno podać interpretacje tego faktu. Warto



Tab. 3. Procentowa zawartość P, K i Ca w sianie w zależności od pokosów i terminu zbioru pierwszego pokosu (średnie z lat 1987-1989)

The proportional content of P, K and Ca in the hay in relation to the cuttings and the first cutting date. Mean figures from the years 1987-1989

| Pierwiastki | Pokos | Termin zbioru  |                |                |         |
|-------------|-------|----------------|----------------|----------------|---------|
|             |       | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | średnie |
| P           | I     | 0,19           | 0,17           | 0,19           | 0,18    |
|             | II    | 0,19           | 0,19           | 0,19           | 0,18    |
|             | III   | 0,19           | 0,19           | 0,20           | 0,19    |
|             | X     | 0,19           | 0,18           | 0,19           | 0,19    |
| K           | I     | 2,68           | 2,35           | 2,57           | 2,52    |
|             | II    | 2,69           | 2,61           | 2,64           | 2,64    |
|             | III   | 2,49           | 2,00           | 2,51           | 2,33    |
|             | X     | 2,62           | 2,32           | 2,57           | 2,50    |
| Ca          | I     | 0,43           | 0,47           | 0,42           | 0,44    |
|             | II    | 0,58           | 0,68           | 0,61           | 0,62    |
|             | III   | 0,56           | 0,55           | 0,60           | 0,57    |
|             | X     | 0,52           | 0,52           | 0,54           | 0,54    |

NIR ( $P \leq 0,05$ )

Fosfor  
terminy – 0,01  
pokosy – 0,01

Potas  
terminy – n.i.  
pokosy – n.i.

Wapń  
terminy – n.i.  
pokosy – 0,08

podkreślić, że Paalak (5) w swoich badaniach nad zawartością makroelementów w sianie z kupkówki pospolitej, życicy trwałej, kostrzewy łąkowej i tymotki łąkowej nie dostrzegł szczególnie dużego wpływu gatunków.

## WNIOSKI

1. Opóźnianie zbioru pierwszego pokosu nie miało istotnego wpływu na zawartość potasu i wapnia, natomiast wpływało na niewielkie, aczkolwiek istotne wahania zawartości fosforu w sianie.
2. Siano z drugiego i trzeciego pokosu odznaczało się istotnie większą zasobnością w fosfor i wapń niż siano z pierwszego pokosu.
3. Skład gatunkowy mieszanek nie wpłynął istotnie na zawartość fosforu i potasu w paszy, jedynie w przypadku mieszanki z najmniejszym udziałem życicy trwałej stwierdzono mniej wapnia.

## PIŚMIENNICTWO

1. Filipek J., Kasperczyk M: Wpływ liczby pokosów i poziomu nawożenia na skład botaniczny runi oraz produkcję masy roślinnej i białka ogólnego na łąkach górskich. Zesz. Nauk. AR im. H. Kołłątaja w Krakowie, nr 182, z. 24, 1984.



2. Jargiełło J., Sawicki J.: Wpływ nawożenia mineralnego na plonowanie i wartość pokarmową siana z łąk dolinowych w Zajeźorzu. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. XXXV/XXXVI, Lublin 1980/1981.
3. Mengel K., Kirkby E. A.: Podstawy żywienia roślin. PWRiL, Warszawa 1983.
4. Olkowski M., Grabowski K.: Zawartość mikro i makroskładników w roślinności łąkowej na tle zróżnicowanego nawożenia oraz częstotliwości koszenia. Zesz. Nauk. AR-T w Olsztynie. Rol., nr 41, 1985.
5. Pawlak T.: Zmiany zawartości białka, potasu i fosforu w plonach traw przy różnych terminach sprzętu pierwszego pokosu. Wiad. IMUZ, t. XV, z. 4, 1988.
6. Sawicki B.: Plonowanie, skład botaniczny i chemiczny runi z łąki dolinowej na Wyżynie Lubelskiej obsianej różnymi mieszankami w badaniach wieloletnich. Zesz. Nauk. AR im. H. Kołłątaja w Krakowie nr 278, z. 37, 1993.
7. Underwood E. J.: Żywienie mineralne zwierząt. PWRiL, Warszawa 1971.
8. Wesołowski P.: Zależność składu chemicznego roślinności od poziomu nawożenia i częstotliwości koszenia łąk. Wiad. IMUZ, t. XIV, z. 2, 1981.

### SUMMARY

The experiment was carried out at the Agricultural Experimental Station of Zawady near Siedlce in the years 1987-1989. The studies considered 3 dates of picking the first cutting and 4 kinds of mixtures of grasses with papilionaceous plants. The first date was the beginning of darnel heading, while the others were on the 7th and 14th days. Each year, 3 hay cuttings were gathered. On the basis of 3-year-long studies it was found that the first cutting in the period between the beginning of darnel heading and the 14th day had no significant effect on the content of potassium and calcium, while it did influence small but statistically proved fluctuations of phosphorus in the hay. Out of the examined mixtures, only the one with the greatest proportion of darnel had a significant effect on the calcium content in the fodder.