

**Eliza Gawel**

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy  
w Puławach*

## MIESZANKI KONICZYNY CZERWONEJ I LUCERNY Z TRAWAMI W UŻYTKOWANIU KOŚNYM I PASTWISKOWYM\*

### Wstęp

W badaniach krajowych i zagranicznych nad użytkowaniem kośnym stwierdzono, że wielkość plonów koniczyny czerwonej i lucerny oraz mieszanek tych roślin z trawami zależy od wielu czynników, między innymi, od: doboru gatunków i odmian, ilości wysiewu komponentów, poziomu nawożenia mineralnego, terminu zbioru pierwszego odrostu i długości trwania następnych odrostów runi, a więc częstotliwości ich użytkowania (2, 3, 15, 28). Większy plon lucerny uzyskuje się przy trzech niż czterech lub pięciu koszeniach w ciągu roku (3, 18, 24, 33). Podobny pogląd prezentują inni autorzy, których przedmiotem badań była częstotliwość pastwiskowego użytkowania runi mieszanek lucerny z trawami (16, 25).

W literaturze krajowej mało jest wyników badań dotyczących plonowania mieszanek wielogatunkowych na gruntach ornym oraz trwałości roślin w runi mieszanek i wartości pokarmowej paszy w zależności od częstotliwości koszenia i wypasania runi mieszanek, co przyczyniło się do przeprowadzenia w ostatnim okresie w IUNG-PIB w Puławach kilku doświadczeń z tego zakresu.

Celem opracowania był przegląd wyników badań własnych oraz innych autorów dotyczący doboru odmian roślin motylkowatych i gatunków traw do mieszanek, trwałości roślin w runi, konkurencyjności komponentów w runi, sposobu i intensywności użytkowania, plonowania, składu chemicznego i wartości pokarmowej paszy mieszanek koniczyny czerwonej i lucerny z trawami oraz innymi roślinami, np. motylkowatymi.

### Mieszanki dwu- i wielogatunkowe z koniczyną czerwoną i lucerną

Ś c i b i o r i G a w e ł (32) stwierdziły zbliżoną produktywność runi dwu- i trójgatunkowych mieszanek koniczyny czerwonej z trawami (kostrzewą łąkową i tymotką łąkową, kostrzewą łąkową i festulolium oraz tymotką łąkową i festulolium)

---

\* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.5 w programie wieloletnim IUNG-PIB

wysianych w proporcji 70% masy nasion koniczyny i 30% traw w użytkowaniu kośnym, niezależnie od składu gatunkowego. Podobny brak zróżnicowania plonów mieszanek z koniczyną czerwoną opisano w innej pracy (29). Nie stwierdzono ponadto wpływu gatunku trawy (kupkówka pospolita, rajgras wyniosły, kostrzewa łąkowa, festulolium) na plon mieszanek dwu-, trój- i czterogatunkowych z lucerną, użytkowanych kośnie (4). Zaznaczyła się jedynie tendencja do słabszego plonowania mieszanki lucerny z rajgrasem wyniosłym. W użytkowaniu pastwiskowym zaobserwowano tendencję do lepszego plonowania mieszanki lucerny, esparcety i komonicy z dwoma gatunkami traw – kupkówką pospolitą i festulolium niż wyłącznie z festulolium (16). Zacytowane wyniki różnią się znacznie od otrzymanych przez B e n e d y c k i e g o (1), który stwierdził większy plon runi mieszanek wielogatunkowych, w porównaniu z dwugatunkowymi.

#### **Wpływ odmiany rośliny motylkowatej oraz gatunku trawy i intensywności użytkowania na trwałość koniczyny czerwonej i lucerny w mieszankach**

Z roślin motylkowatych w mieszankach z trawami lucerna okazała się trwalsza od koniczyny czerwonej (22). W mieszance wielogatunkowej z festulolium uzyskano największą obsadę roślin i trwałość lucerny w porównaniu ze stwierdzoną w pozostałych mieszankach, co może świadczyć o małej konkurencyjności tego gatunku trawy w stosunku do lucerny (15, 16).

Z literatury wynika, że intensywne użytkowanie jest czynnikiem znacznie obniżającym trwałość roślin lucerny (24, 26, 27). W badaniach IUNG-PIB w Puławach intensywny wypas (1-2 dniowy) runi dwugatunkowych mieszanek dużym stadem bydła nie obniżał trwałości roślin lucerny, a odmiana lucerny Radius w mieszance z kostrzewą łąkową była najtrwalsza. Wykazano również małą przydatność do użytkowania pastwiskowego węgierskiej odmiany Szentesi Róna, której trwałość ograniczała się do jednego roku użytkowania, podobnie jak odmiany Kometa (10). Dalsze doświadczenia wykonane w warunkach wypasu krótko- i długotrwałego oraz wypasania z różną częstotliwością potwierdziły dobrą trwałość odmian lucerny Radius, Luzelle, Legend i Maxi Graze w mieszankach dwu- i wielogatunkowych (tab. 1, rys. 1).

W doniesieniach z literatury prezentowany jest też pogląd o lepszej trwałości roślin lucerny w warunkach częstego koszenia i wypasu rotacyjnego w porównaniu z ciągłym wypasem runi (5). Wyniki własne wskazują na zbliżoną trwałość lucerny w mieszankach dwu- i wielogatunkowych w warunkach wypasania i koszenia (10, 15), a wypas krótkotrwały okazał się korzystniejszy niż długotrwały (13). Intensywne użytkowanie mieszanek, co 21 dni, obniżało istotnie obsadę i trwałość roślin lucerny w stosunku do uzyskanej w innych częstotliwościach zbioru (co 28, 35 i 42 dni). Najkorzystniejszy dla lucerny, z uwagi na największą liczbę roślin i trwałość, był zbiór co 28 dni, szczególnie w mieszance z festulolium (15). Podobnie S p i t a l e r i i n. (27) w warunkach intensywnego jednodniowego wypasu, w rotacji co 28 dni, wykazał najlepszą trwałość lucerny.

Tabela 1

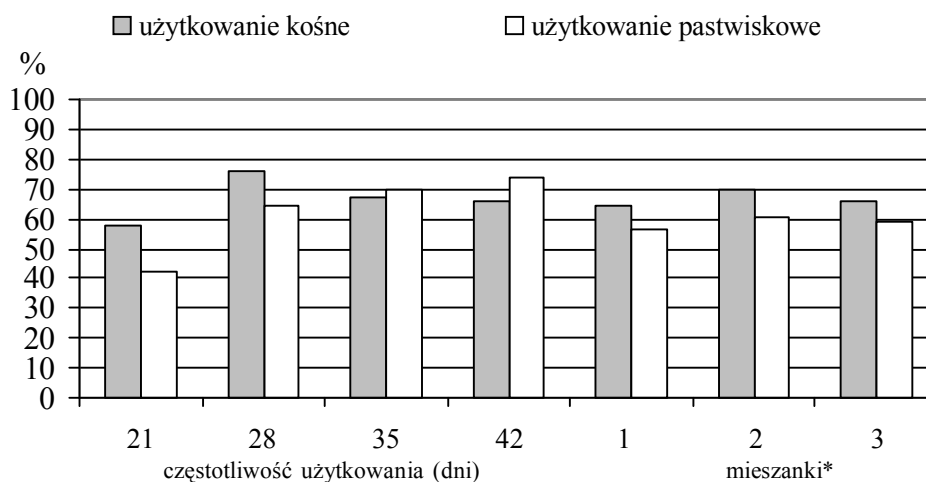
Trwałość odmian lucerny w różnych systemach wypasania (%)

Rodzaj wypasu i mieszanki	Odmiany lucerny w mieszankach			
	Kometa*	Luzelle*	Legend*	Maxi Graze**
Wypas krótkotrwały				
1. Mieszanka lucerny z kupkówką pospolitą	3,3	6,3	4,7	30,8
2. Mieszanka lucerny z kupkówką pospolitą i esparceta	2,2	4,6	5,8	29,2
Wypas długotrwały				
1. Mieszanka lucerny z kupkówką pospolitą	1,0	4,4	5,2	29,7
2. Mieszanka lucerny z kupkówką pospolitą i esparceta	1,6	3,4	3,7	26,0

\* trwałość po trzech latach wypasania

\*\* trwałość po dwóch latach wypasania

Źródło: Gawel E., 2005 i 2006 (13, 14).



\* mieszanki:

1 – lucerna + kupkówka pospolita + esparceta siewna + komonica zwyczajna

2 – lucerna + festulolium + esparceta siewna i komonica zwyczajna

3 – lucerna + kupkówka pospolita + festulolium + esparceta siewna i komonica zwyczajna

Rys. 1. Wpływ częstotliwości koszenia i wypasania oraz składu gatunkowego mieszanek na trwałość roślin lucerny odmiany Radius w trzecim roku użytkowania

Źródło: Gawel E., 2007 (15, 16).

**W trzyletnim okresie pastwiskowego** użytkowania runi złożonej z odmiany lucerny Maxi Graze z kupkówką pospolitą oraz z kupkówką pospolitą i esparceta uzyskano zbliżoną obsadę roślin lucerny, niezależnie od rodzaju wypasu (14). Natomiast inne

odmiany lucerny po trzech latach wypasania krowami przejawiały nieznacznie większą trwałość w warunkach wypasu krótkotrwałego (1-2 dni wypasania i 30 dni odrastania), a w okresie trzyletniego użytkowania najtrwalsza była odmiana Luzelle, zwłaszcza w mieszance z kupkówką pospolitą (13).

### Konkurencyjność komponentów w runi mieszanej

Rośliny motylkowate dominują najczęściej w pierwszym roku pełnego użytkowania runi mieszank dwugatunkowych, a w drugim trawy. Spostrzeżenie to dotyczy również mieszank z lucerną wypasanych intensywnie przez 1-2 dni dużym stadem bydła przy obciążeniu pastwiska wynoszącym  $30 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  (9, 11). Odmienne wyniki uzyskali B o r o w i e c k i i G a w e ł (4) w mieszankach dwu-, trój- i czterogatunkowych z lucerną użytkowanych kośnie, gdyż w pierwszym roku pełnego użytkowania runi mieszank cechował wysoki udział traw, natomiast w drugim roku lucerny. W badaniach tych w trzecim roku użytkowania wyjątkiem były mieszanki dwugatunkowe lucerny z kupkówką pospolitą i rajgrasem wyniosłym, w których komponentem dominującym w runi mieszank była lucerna. Badania Ś c i b i o r (29) wykazały, że najbardziej zrównoważony udział komponentów charakteryzował mieszankę koniczyny czerwonej z tymotką łąkową i kostrzewą łąkową, a konkurencyjność festulolium zdaniem autorki można ograniczyć przez wysiew tego gatunku łącznie z tymotką łąkową lub kostrzewą łąkową w mieszankach trójgatunkowych.

Nawożenie azotem mieszank dwu- i trójgatunkowych w dawce  $60 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$  ograniczało udział koniczyny czerwonej w łąnie o 10-15% (32). Inaczej reagowała mieszanka trójgatunkowa z festulolium i tymotką łąkową, w której proporcje koniczyny czerwonej i traw były jednakowe, niezależnie od poziomu nawożenia azotem. W innych pracach również podkreśla się zmniejszenie udziału roślin motylkowatych w mieszankach, zwłaszcza w drugim roku użytkowania na obiektach z większymi dawkami azotu (17, 20).

Porównanie średniego udziału komponentów w plonie runi mieszank wielogatunkowych z kupkówką pospolitą lub z festulolium, albo z obydwoma gatunkami traw łącznie wskazuje na dominację lucerny w runi, zwłaszcza gdy były one koszone i wypasane z częstotliwością co 42 dni (15, 16). W warunkach Chagins w Szwajcarii M o s i m a n i in. (25) wykazali również wysoki (80%) udział lucerny w łąnie mieszank, gdy pierwszy zbiór wykonano w fazie pąkowania, a w sezonie mieszanki koszone czterokrotnie. Odnotowany w badaniach własnych wysoki udział lucerny w drugim roku użytkowania nie znajduje potwierdzenia w innych opracowaniach z tego zakresu (9, 33). Szybkie wypieranie lucerny z runi mieszank dwugatunkowych intensywnie koszonych (5 pokosów) w porównaniu z 3-krotnym koszeniem wykazała również K o c h a n o w s k a - B u k o w s k a (21), a najbardziej agresywną względem lucerny okazała się życica wielokwiatowa. R o m e r o i J u a n (26) stwierdzili, że mała częstotliwość wypasania mieszank z kostrzewą trzcinową sprzyja większemu udziałowi lucerny w runi. W innych badaniach stwierdzono większy

udział lucerny odmiany Maxi Graze w runi mieszanek wypasanych bydłem w systemie krótkotrwałym niż w warunkach wypasu długotrwałego (14).

Znaczny ubytek roślin lucerny w runi mieszanek z trawami odnotowano w kilkuletnim intensywnym użytkowaniu kośnym, a najkorzystniejszy dla plonowania i obsady lucerny był zbiór czterokrotny w ciągu roku (18). Z opracowania K a t e p a - M u - p o n d y i in. (19) wynika, że na pastwiskach w zachodniej Kanadzie na obsadę i trwałość roślin lucerny w mieszankach ze stokłosą bezostną w warunkach wypasu rotacyjnego wpływa konkurencja międzygatunkowa, natomiast w wypasie ciągłym bydła opasowego o trwałości lucerny decydowała głównie mrozoodporność jej odmian.

### **Wpływ intensywności i sposobu użytkowania mieszanek z koniczyną czerwoną i lucerną na plon**

Negatywny wpływ koszenia zbyt młodych roślin motylkowatych na plon zaobserwowany w zasiewach jednogatunkowych odnosi się również do ich mieszanek z trawami (13-15, 18, 21, 23, 24, 30, 31). Obserwacje prowadzone nad plonowaniem odmian koniczyny czerwonej i lucerny w zależności od częstotliwości koszenia wykazały, że następuje wzrost plonu pod wpływem wydłużenia okresu odrastania roślin między pokosami; większy plon uzyskuje się przy rzadszym koszeniu (2, 3, 15, 18, 28, 33, 36). Wykazano też zależność plonów od terminu zbioru pierwszego pokosu mieszanek koniczyny czerwonej z trawami (2, 28). Ś c i b i o r (31) porównywała plonowanie dwóch odmian koniczyny czerwonej, kostrzewy łąkowej i ich mieszanek przy 5 terminach zbioru pierwszego pokosu. W badaniach pierwszy termin zbioru I pokosu przypadł, gdy stożek wzrostu trawy znajdował się na wysokości 10 cm nad powierzchnią gleby, a następne terminy w odstępach tygodniowych. Koszenie kolejnych pokosów wykonywano po upływie 30 dni od zbioru poprzedniego pokosu. Badania wykazały, że najkorzystniejszy pod względem całorocznego plonu suchej masy był termin zbioru pierwszego pokosu, przypadający na początek kwitnienia koniczyny czerwonej i kostrzewy łąkowej zarówno w siewie jednogatunkowym, jak i w runi mieszanej (tab. 2).

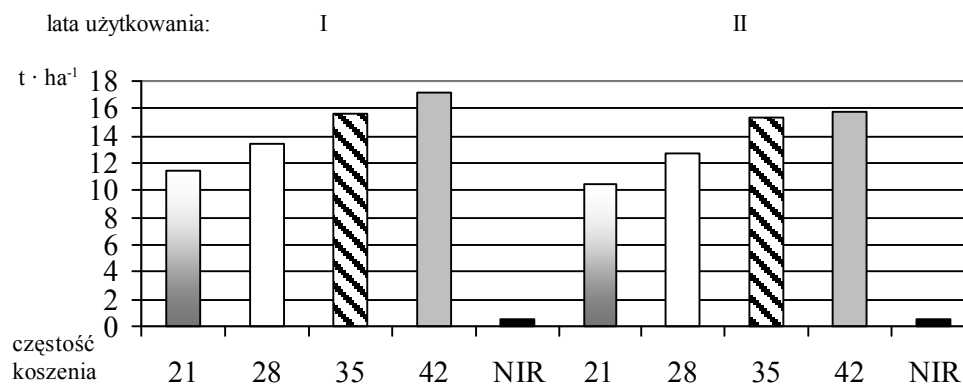
Z niepublikowanych danych uzyskanych w badaniach własnych nad reakcją mieszanek wielogatunkowych na częstość koszenia co 21, 28, 35 i 42 dni, umożliwiającą zbiór 6, 5, 4 i 3 pokosów w sezonie, wynika że istotnie wyższy poziom plonów suchej masy uzyskano kosząc mieszanki co 42 dni niż w pozostałych częstotliwościach zbioru (rys. 2); (16). Mniej intensywne użytkowanie z częstotliwością co 28 i 35 dni powodowało istotny wzrost plonu suchej masy runi mieszanek. W warunkach wypasu bydłem runi wielogatunkowej w rotacji co 28, 35 i 42 dni (5, 4 i 3 wypasy w sezonie) stwierdzono istotnie większy roczny plon suchej masy runi niż podczas intensywnego wypasu co 21 dni (16). Podobny wpływ wypasania z małą częstotliwością na plonowanie mieszanek wykazali wcześniej M o s i m a n n i in. (24, 25) oraz R o m e r o i in. (26).

Tabela 2

## Plon suchej masy roślin w I roku użytkowania

Czynnik			Plon ( $t \cdot ha^{-1}$ )
I – rośliny w siewie czystym i w mieszankach			
Koniczyna czerwona odm. Nike			9,8
Koniczyna czerwona odm. Jubilatka			10,8
Kostrzewa łąkowa			10,0
Koniczyna czerwona odm. Nike + kostrzewa łąkowa			11,9
Koniczyna czerwona odm. Jubilatka + kostrzewa łąkowa			12,6
NIR ( $\alpha = 0,05$ )			1,94
II – termin zbioru I pokosu			
Termin zbioru	faza rozwojowa roślin		
I pokosu	koniczyny czerwonej	kostrzewy łąkowej	
1.	formowanie pędów	stożek wzrostu 10 cm nad powierzchnią gleby	9,5
2.	formowanie pędów	wegetatywna do początku kłoszenia	11,0
3.	pełnia pąkowania	początek do pełni kłoszenia	11,2
4.	początek kwitnienia	początek kwitnienia	13,1
5.	pełnia kwitnienia	pełnia kwitnienia	11,0
NIR ( $\alpha = 0,05$ )			0,86

Źródło: Ścibior H., 2003 (31).



Rys. 2. Wpływ częstotliwości koszenia na plon suchej masy runi wielogatunkowych mieszanek z lucerną, w dwóch latach pełnego użytkowania

Źródło: Badania własne z lat 2005–2006 (16).

Zasiewy lucerny, zwłaszcza w mieszankach z trawami, oprócz tradycyjnego wykorzystania do produkcji siana, sianokiszonki i kiszonki mogą być zastosowane na pastwiska polowe (5, 9). Najczęściej w warunkach wypasania uzyskuje się mniejszy plon niż w warunkach koszenia (25). W badaniach własnych nad oceną przydatności kilku mieszanek lucerny z trawami do użytkowania pastwiskowego w pierwszym roku użytkowania stwierdzono, że plon przy koszeniu i wypasaniu był zbliżony i wynosił

odpowiednio: 12,9 i 13,0 t · ha<sup>-1</sup>. Jednak już w drugim roku na pastwisku plon obniżył się o 3,7 t · ha<sup>-1</sup> w stosunku do uzyskanego w użytkowaniu kośnym, a w trzecim roku o 0,45 t · ha<sup>-1</sup> (9). W innych badaniach własnych uzyskano odmienny wynik, bowiem łączny za trzy lata plon suchej masy mieszanek wypasanych krowami był istotnie większy od zebranego przy koszeniu runi (15). Podobnie C o o k e i in. (6) nie stwierdzili ujemnego wpływu wypasania na plonowanie mieszanek lucerny z trawami. Według W i l m a n a (34), nawet pięć, sześć wypasów w roku nie powoduje obniżki plonu mieszanek z udziałem lucerny.

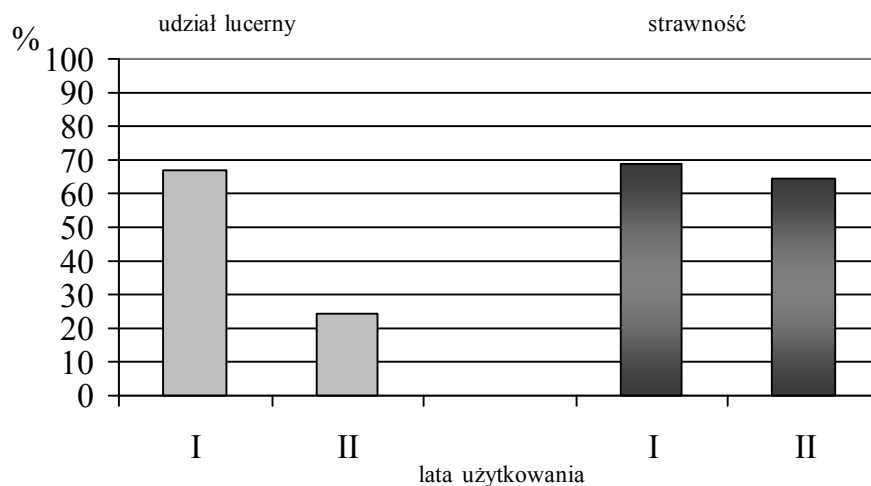
### **Skład chemiczny i wartość pokarmowa mieszanek motylkowato-trawiastych**

Skład chemiczny i wartość pokarmowa paszy zależy między innymi od odmiany rośliny motylkowatej, na co wskazują opracowania *Ć w i n t a l a i W i l c z k a* (7, 8), w których tetraploidalna odmiana koniczyny czerwonej w zasiewie jednogatunkowym odznaczała się istotnie większą zawartością białka niż odmiana diploidalna. Najwyższą zawartość białka i najniższą włókna osiągnięto kosząc wszystkie odrosty runi koniczyny czerwonej (w siewie czystym) w fazie początku pąkowania (28). Wykazano, że zbiór pierwszego pokosu w fazie wegetatywnej, a następnych po 35 dniach odrastania dawał najwyższą zawartość białka oraz substancji organicznej i najniższą włókna surowego, NDF, ADF, celuloz, ADL, wysoką strawność suchej masy, wysoką wartość energetyczną i białkową paszy z zasiewu jednorodnego i w mieszankach (12, 30).

Zielonka z czystych zasiewów roślin motylkowatych zazwyczaj jest niezbilansowana pod względem energetycznym i białkowym, a uprawa tych roślin w mieszankach z trawami poprawia wartość pokarmową (23, 35). Jak wykazały badania *Ś c i - b i o r i G a w e ł* (32) wysoka zawartość białka ogólnego i większa koncentracja BTJN (białka trawionego w jelicie cienkim pochodzącego z paszy oraz białka trawionego w jelicie cienkim pochodzenia mikrobiologicznego, odpowiadająca ilości białka ulegającego rozkładowi w żwaczu) w porównaniu z BTJE (białka trawionego w jelicie cienkim pochodzącego z paszy oraz białka trawionego w jelicie cienkim pochodzenia mikrobiologicznego, odpowiadająca ilości masy organicznej fermentującej w żwaczu) sugeruje niedobór energii w paszy, co powinno być uwzględnione przy bilansowaniu dawek pokarmowych dla zwierząt przeżuwających. Dobór gatunków traw do mieszanek z koniczyną czerwoną miał zazwyczaj niewielki wpływ na skład chemiczny oraz wartość pokarmową paszy.

W intensywnym użytkowaniu pastwiskowym w ciągu 1-2 dni dużym stadem bydła uzyskano lepszą strawność i zawartość białka w paszy o najwyższym udziale lucerny w runi (rys. 3). W drugim roku wypasania, gdy ruń zdominowały trawy, obniżała się strawność, zawartość białka oraz plon jednostek białkowych i energetycznych z 1 ha.

Stwierdzono ponadto, że długotrwały wypas runi mieszanki lucerny odmiany Maxi Graze z kupkówką pospolitą i esparcetą zapewniał uzyskanie paszy o większej wartości białkowej niż w warunkach krótkotrwałego wypasu. Zaznaczyła się też tendencja



Rys. 3. Udział lucerny w plonie suchej masy mieszanek i strawność paszy w latach pełnego użytkowania

Źródło: Gawęł E., 2001 (11).

do lepszej strawności paszy i większej wartości białkowej runi mieszanki z kupkówką pospolitą i esparcetą niż z samą kupkówką pospolitą (14). Wyniki te różnią się znacznie od uzyskanych w innych badaniach, gdzie w warunkach krótko- i długotrwałego wypasu stwierdzono zbliżony skład chemiczny i wartość pokarmową suchej masy (13).

Intensywne koszenie i wypasanie runi mieszanek wielogatunkowych z lucerną co 21 lub co 28 dni zapewniło paszę wyróżniającą się wysoką zawartością białka i niską włókna surowego (15, 16). Zbiór runi tych mieszanek co 35 i 42 dni powodował pogorszenie jakości paszy ze względu na obniżenie zawartości białka i zwiększenie ilości włókna surowego w suchej masie. Najwyższą zawartością białka i najniższą włókna surowego, niezależnie od kośnego lub pastwiskowego sposobu użytkowania runi, cechowała się mieszanka z festulolium (15, 16).

### Podsumowanie

Mniej intensywne koszenie i wypasanie, podobnie jak krótkotrwały wypas mieszanek traw z lucerną, sprzyja uzyskiwaniu większego plonu suchej masy i trwałości roślin motylkowatych w runi. Intensywne koszenie i wypasanie mieszanek motylkowato-trawiastych wiąże się z obniżeniem produktywności i znacznym zmniejszeniem udziału koniczyny czerwonej i lucerny w runi oraz obniżeniem trwałości roślin motylkowatych, ale zapewnia lepsze wykorzystanie pastwiska, strawność paszy oraz jej wartość energetyczną i białkową.

Nawożenie runi mieszanek motylkowato-trawiastych azotem jest uzasadnione tylko w gorszych warunkach siedliskowych, gdzie dawka  $60 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$  powoduje istotny



wzrost poziomu plonowania. Mieszanki nawożone azotem charakteryzuje mniejszy udział roślin motylkowatych w plonie. W warunkach niedoboru opadów atmosferycznych komponentem runi dominującym w mieszankach użytkowanych pastwiskowo i kośnie jest lucerna.

Prace badawcze wykonane w ostatnim okresie w IUNG-PIB w Puławach wykazały, że runi dwu- i wielogatunkowych mieszanek koniczyny czerwonej i lucerny z trawami plonuje na zbliżonym poziomie, podobna jest również jakość uzyskanej paszy. Skład chemiczny suchej masy mieszanek roślin motylkowatych z trawami kształtowany jest przez warunki siedliska, a także częstotliwość i sposób użytkowania runi. Czynniki odmianowy i dobór gatunków traw w niewielkim zakresie wpływa na skład chemiczny runi mieszanek. Mieszanki z przewagą roślin motylkowatych w plonie są zazwyczaj niezbilansowane i wymagają dodatku paszy energetycznej w dawce pokarmowej dla przeżuwaczy.

### Literatura

1. B e n e d y c k i S. M.: Optymalizacja nawożenia azotowego mieszanek motylkowato-trawiastych na użytkach przemiennych. Acta Acad. Agric. Tech. Olst., Agric., 1991, **52**.
2. B o r o w i e c k i J., M a ł y s i a k B., M a c z u g a A.: Plonowanie odmian koniczyny czerwonej w zależności od częstotliwości koszenia w dwuletnim użytkowaniu. Pam. Puł., 1996, **108**: 49-58.
3. B o r o w i e c k i J., M a ł y s i a k B., L i p s k i S., M a c z u g a A.: Plonowanie odmian lucerny mieszańcowej w zależności od częstotliwości koszenia. Pam. Puł., 1996, **107**: 53-60.
4. B o r o w i e c k i J., G a w e ł E.: Plonowanie prostych i złożonych mieszanek lucerny z trawami. Pam. Puł., 2003, **133**: 5-16.
5. B o u t o n J. H., G a t e s R. N.: Grazing-tolerant alfalfa cultivars perform well under rotational stocking and hay management. Agron. J., 2003, **95**: 1461-1464.
6. C o o k e D. A., B e a c o m S. E., D a w l e y W. K.: Pasture productivity of two grass-alfalfa mixtures in northeastern Saskatchewan. Can. J. Plant Sci., 1965, **45**: 162-168.
7. Ć w i n t a l M., W i l c z e k M.: Jakość di- i tetraploidalnej koniczyny czerwonej na tle zróżnicowanego nawożenia mineralnego. Ann. UMCS, E, 2004, **59(2)**: 613-620.
8. Ć w i n t a l M., W i l c z e k M.: Plonowanie di- i tetraploidalnej koniczyny czerwonej na tle zróżnicowanego nawożenia mineralnego. Ann. UMCS, E, 2004, **59(2)**: 607-612.
9. G a w e ł E.: Ocena przydatności mieszanek lucerny z trawami do użytkowania pastwiskowego. I. Plonowanie i skład botaniczny. Pam. Puł., 2000, **121**: 67-82.
10. G a w e ł E.: Ocena przydatności mieszanek lucerny z trawami do użytkowania pastwiskowego. III. Budowa morfologiczna, trwałość i odrastanie roślin lucerny. Pam. Puł., 2001, **126**: 35-51.
11. G a w e ł E.: Produkcyjność i wartość pokarmowa mieszanek lucerny z trawami w warunkach użytkowania pastwiskowego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2001, **479**: 57-64.
12. G a w e ł E., Ż u r e k J.: Wartość pokarmowa wybranych odmian lucerny. Biul. IHAR, 2003, **225**: 167-174.
13. G a w e ł E.: Plonowanie i wartość pokarmowa mieszanek lucerny z kupkówką pospolitą i esparcetą w warunkach różnych systemów wypasania. Pam. Puł., 2005, **140**: 311-329.
14. G a w e ł E.: Wpływ wypasu krótko i długotrwałego na plonowanie i wykorzystanie pastwiska z mieszanek lucerny odmiany Maxi Graze z kupkówką pospolitą i esparcetą. Fragm. Agron., 2006, **3(91)**: 208-222.
15. G a w e ł E.: Wpływ sposobu i częstotliwości użytkowania na plon i trwałość lucerny mieszańcowej w mieszankach wielogatunkowych. Fragm. Agron., 2007, **3(95)**: 110-120.

16. Gawel E.: Wpływ częstotliwości wypasania mieszanek motylkowato-trawianych na plon, wykorzystanie pastwiska i trwałość lucerny oraz reakcja mieszanek wielogatunkowych na częstotliwość koszenia. IUNG-PIB Puławy, 2007 (dane niepublikowane).
17. Grzegorzczak S., Olszewska M., Alberski J.: Zmiany plonowania i składu gatunkowego runi łąki podsianej *Trifolium pratense* w warunkach zróżnicowanego użytkowania. Łąkarstwo w Polsce, 2001, **4**: 49-54.
18. Kallenbach R. I., Nelson C. J., Coutts J. H.: Yield, quality, and persistence of grazing- and hay-type alfalfa under three harvest frequencies. *Agron. J.*, 2002, **94**: 1094-1103.
19. Katepa-Mupondwa F., Singh A., Smith S. R. Jr., McCaughey P.: Grazing tolerance of alfalfa (*Medicago* spp.) under continuous and rational stocking systems in pure stand and in mixture with meadow bromegrass (*Bromus riparius* Rehm. syn. *B. biebersteinii* Roem & Schult). *Can. J. Plant Sci.*, 2002, **82**: 337-347.
20. Kitzak T., Czyż H.: Plonowanie mieszanek *Festulolium braunii* (K. Richt) A. Camus z *Trifolium repens* L. *Ann. UMCS, E*, 2006, **61**: 333-339.
21. Kochanowska-Bukowska Z.: Wstępna ocena przydatności niektórych gatunków traw do mieszanek z lucerną siewną (*Medicago sativa* L.) Legend na użytki przemienne. *Biul. IHAR*, 2003, **225**: 221-228.
22. Kryszak J.: Trwałość koniczyny łąkowej i lucerny mieszańcowej w mieszance z trawami. *Ann. UMCS, E*, 1995, suppl., **17**: 97-100.
23. Łyszczarz R.: Modelowe badania nad wpływem terminu zbioru pierwszego odrostu na ilościowe i jakościowe parametry życicy trwałej i jej mieszanki z lucerną siewną. *Pam. Puł.*, 2001, **125**: 321-330.
24. Mosimann E., Chalet C., Lehmann J.: Mélange Luzerne-graminées: composition et fréquence d'utilisation. *Revue Suisse Agric.*, 1995, **27(3)**: 141-147.
25. Mosimann E., Chalet C., Manu E., Dinca N.: Mélanges luzerne-graminées: fréquence des utilisations et pâture. *Revue Suisse Agric.*, 1998, **30(5)**: 229-234.
26. Romero N. A., Juan N. T.: Effect of grazing frequency and intensity on yield and persistence of alfalfa – tall fescue pastures. Report of the thirty-fifth north American alfalfa improvement conference. Radisson Inn. Oklahoma City. Oklahoma, 1996, 28.
27. Spitaleri R. F., Henning J. C., Laceyfield G. D., Dougherty C. T.: Alfalfa grazing tolerance variety report. University of Kentucky College of Agriculture. PR-461, 2001, 1-6.
28. Ścibior H., Bawolski S.: Plonowanie i skład chemiczny odmian koniczyny czerwonej w zależności od terminu koszenia. *Pam. Puł.*, 1997, **111**: 5-20.
29. Ścibior H.: Plonowanie dwu- i trójgatunkowych mieszanek koniczyny czerwonej z trawami w warunkach ograniczonego nawożenia azotem. *Pam. Puł.*, 1999, **117**: 84-98.
30. Ścibior H.: Plonowanie mieszanek koniczyny czerwonej z trawami w warunkach zróżnicowanej częstotliwości zbioru. *Zesz. Nauk. AR Kraków, Sesja Nauk.*, 2001, **76**: 103-107.
31. Ścibior H.: Wpływ terminu zbioru pierwszego pokosu na plonowanie i strukturę plonu mieszanek koniczyny czerwonej z kostrzewą łąkową. *Biul. IHAR*, 2003, **225**: 159-166.
32. Ścibior H., Gawel E.: Plonowanie i wartość pokarmowa wielogatunkowych mieszanek koniczyny czerwonej z trawami. *Pam. Puł.*, 2004, **137**: 149-161.
33. Ta T. C., Faris M. A.: Effects of alfalfa proportions and clipping frequencies on timothy-alfalfa mixtures. I. Competition and yield advantages. *Agron. J.*, 1987, **79**: 817-820.
34. Wilman D.: The effect of grazing compared with cutting, at different frequencies, on a lucerne-cocksfoot ley. *J. Agric. Sci. Camb.*, 1997, **88**: 483-492.
35. Zając T., Borowiec F.: Kształtowanie się cech morfologicznych plonu oraz wartości pokarmowej koniczyny czerwonej i życicy wielokwiatowej w uprawie indywidualnej i w mieszance. *Acta Agr. Silv., Agrar.*, 1996, **34**: 139-148.
36. Zając T.: Wpływ różnych terminów zbioru na wysokość i strukturę plonu suchej masy czternastu odmian lucerny mieszańcowej (*Medicago media* Pers.). *Zesz. Nauk. AR Kraków, Sesja Nauk.*, 1987, **27**: 205-221.

Adres do korespondencji:

*dr Eliza Gawel*  
*Zakład Uprawy Roślin Pastewnych*  
*IUNG-PIB*  
*ul. Czartoryskich 8*  
*24-100 Puławy*  
*tel. 081 886 34 21 w. 353*  
e-mail: [gawel@iung.pulawy.pl](mailto:gawel@iung.pulawy.pl)

