

PLON I EKONOMICZNA OCENA POZYSKIWANIA PASZ Z RUNI MIESZANEK ROŚLIN MOTYLKOWATYCH Z TRAWAMI W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU, CZĘSTOTLIWOŚCI UŻYTKOWANIA I SKŁADU GATUNKOWEGO

Eliza Gaweł, Andrzej Madej

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach

Streszczenie. Badania przeprowadzono w latach 2004–2006 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Grabowie (51°21' N; 21°40' E), należącym do Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach. Porównano plonowanie trzech różnych mieszanek roślin motylkowatych z trawami w zależności od sposobu (kośny i pastwiskowy) i częstotliwości użytkowania (zbiór co 21, 28, 35 i 42 dni). Wykonano ekonomiczną ocenę kosztów uzyskania pasz dla różnych sposobów użytkowania runi. Koszty uzyskania paszy pastwiskowej były niższe niż paszy pozyskanej w warunkach kośnego użytkowania runi. Zwiększenie liczby dni odrastania runi mieszanek powodowało obniżenie jej wartości pokarmowej, obniżenie kosztów bezpośrednich oraz jednostkowych kosztów produkcji 1 tony suchej masy i 100 jednostek pokarmowych produkcji mleka (JPM). Efektywność nawożenia azotem w tych warunkach była większa od uzyskanej w częstotliwości koszenia co 21 i 28 dni. Wpływ składu botanicznego mieszanek na badane parametry był niewielki, a mieszanka z festulolium wyróżniała się najlepszą wartością pokarmową i najmniejszą efektywnością nawożenia azotem. Plony suchej masy porównywanych mieszanek oraz koszty bezpośrednie i jednostkowe produkcji paszy były zbliżone niezależnie od gatunku trawy w mieszance.

Słowa kluczowe: mieszanki motylkowatych z trawami, użytkowanie pastwiskowe, użytkowanie kośne, częstotliwość użytkowania mieszanek, jednostkowe koszty produkcji, efektywność nawożenia azotem

WSTĘP

W chowie bydła ukierunkowanym na produkcję mleka niezbędne jest wykorzystanie pasz objętościowych. W przypadku braku w gospodarstwie rolnym wystarczającego

areалу naturalnych łąk czy pastwisk rolnik zmuszony jest produkować pasze na gruntach ornych, wysiewając między innymi mieszanki roślin motylkowatych z trawami. Istnieje ponadto potrzeba racjonalnego wykorzystania posiadanego potencjału produkcyjnego i obniżania kosztów produkcji pasz. Jednym z czynników obniżania kosztów w chowie bydła mlecznego jest produkcja tanich pasz objętościowych o wysokich walorach jakościowych, np. z runi motylkowato-trawiastej.

Z porównania trzech technologii zbioru i konserwacji paszy (produkcji siana poprzez suszenie skoszonej runi na powierzchni łąki, zakiszania podsuszonej runi łąkowej w pryzmie oraz sporządzania kiszzonek w belach owijanych folią), dokonanego przez IMUZ w Falentach wynika, że najtańsze jest suszenie runi łąkowej na siano, a najdroższe – zakiszanie runi w dużych belach owijanych folią [Zastawny i in. 2001]. Z uwagi na brak wyników badań z zakresu ekonomicznej oceny pozyskiwania pasz z runi mieszanek motylkowato-trawiastych, użytkowanej pastwiskowo lub kośnie w zależności od częstotliwości zbioru i składu gatunkowego mieszanek, zdecydowano przeprowadzić takie doświadczenia na gruntach ornych.

Celem badań było wyznaczenie optymalnego pod względem produkcyjnym i ekonomicznym sposobu użytkowania trzech mieszanek motylkowato-trawiastych. Założono, iż korzystniejsze pod względem ekonomicznym będzie pastwiskowe wykorzystanie mieszanek, a większa częstotliwość zbioru spowoduje wzrost kosztów jednostkowych pozyskanej paszy ze względu na konieczność zaangażowania dodatkowych środków produkcji i maszyn.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2004-2006 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Grabowie (51°21' N; 21°40' E), należącym do Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, na czarnej ziemi zdegradowanej i glebie płowej (pgm.gl). Czynnikiem doświadczenia były:

- I – dwa sposoby użytkowania mieszanek motylkowato-trawiastych:
 - pastwiskowe,
 - kośnie;
- II – cztery częstotliwości użytkowania: co 21, 28, 35 i 42 dni po pokosie wyrównawczym;
- III – trzy mieszanki wielogatunkowe roślin motylkowatych z trawami (w nawiasach podano procentową ilość wysiewu w stosunku do normy zalecanej w siewie czystym):
 - lucerna (50%) + kupkówka pospolita (40%) + esparceta siewna (10%) + komonica zwyczajna (20%);
 - lucerna (50%) + festulolium (40%) + esparceta siewna (10%) + komonica zwyczajna (20%);
 - lucerna (50%) + kupkówka pospolita (20%) + festulolium (20%) + esparceta siewna (10%) + komonica zwyczajna (20%).

Udział nasion komponentów w mieszankach wyliczono na podstawie ich norm wysiewu w siewie czystym, które wynosiły: dla lucerny odmiany Radius – 20 kg nasion·ha⁻¹, kupkówki pospolitej odmiany Armena – 20 kg, esparcety siewnej odmiany Taja – 100 kg nasion w strąkach, festulolium odmiany Felopa – 36 kg, komonicy zwyczajnej odmiana Skrzyszowicka – 18 kg nasion·ha⁻¹.

Mieszanki wysiano wiosną 2004 roku bez rośliny ochronnej, w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych, w trzech replikacjach. Powierzchnia doświadczenia brutto wynosiła 1,5 ha, a poletka – 135 m². Esparcetę zasiano na głębokość 3-4 cm, a następnie, odrębnym przejściem siewnika na głębokość 1-2 cm, krzyżowo wysiano pozostałe komponenty mieszanek motylkowato-trawiastych.

Przedsięwzięcie nawożenie mineralne wynosiło: 30 kg N·ha⁻¹, 60 kg P·ha⁻¹ oraz 60 kg K·ha⁻¹. W roku siewu, w sierpniu, po zbiorze I pokosu zielonki zastosowano drugą dawkę nawożenia azotem w ilości 30 kg·ha⁻¹. W latach użytkowania, wiosną, wysiano 30 kg N, 80 kg P i 40 kg K·ha⁻¹. Po zbiorze pierwszego pokosu zastosowano potas w ilości 40 kg·ha⁻¹. Po każdym zbiorze runi mieszanki nawożono azotem w dawce 30 kg·ha⁻¹, z wyjątkiem ostatniego zbioru w sezonie wegetacyjnym każdego roku użytkowania.

W roku siewu runi mieszanki kosząco dwukrotnie w celu likwidacji zachwaszczenia, a następnie określano plon z dwóch odrostów.

W latach pełnego użytkowania, niezależnie od sposobu użytkowania, skoszono odrost wiosenny w fazie początku pąkowania lucerny, a z zebranego materiału roślinnego, po podsuszeniu na pokosie, przygotowano sianokiszonkę w belach owijanych folią (pokos wyrównawczy). Następne odrosty runi wypasano i kosząco, zgodnie ze schematem doświadczenia, po upływie odpowiedniej liczby dni od pokosu wyrównawczego. W każdym roku pełnego użytkowania, w sezonie wegetacyjnym, przeprowadzono odpowiednio 6, 5, 4 i 3 wypasy lub koszenia runi. W doświadczeniu wykorzystano stado produkcyjne bydła liczące w 2005 roku 62 DJP (Duże Jednostki Przeliczeniowe, 1 DJP bydła = 500 kg masy ciała), w 2006 roku 70-71 DJP (w wypasach 1-3 wykorzystano 71 DJP). Niedojady pozostałe po wypasie runi kosząco, ważono i usuwano z pastwiska. Plon zielonej masy przed wypasem i koszeniem określano z powierzchni 11,25 m² każdego poletka.

W pozyskanym materiale roślinnym oznaczano zawartość azotu i fosforu metodą spektrofotometrii przepływowej, potasu – metodą emisji spektrometrii płomieniowej, wapnia i magnezu – metodą spektrometrii atomowej, włókna surowego – metodą wagową, tłuszczu surowego – metodą Soxhleta i strawności enzymatycznej metodą APC. Zawartość białka ogólnego obliczono na podstawie zawartości azotu ogólnego (%N × 6,25). Określono też koncentrację energii w paszy (jednostki energetyczne produkcji mleka – JPM) – według systemu INRA 1988, korzystając z programu komputerowego WINWAR wersja 1.3 [Kowalski i Kański 1993].

Wyniki dotyczące łącznych plonów suchej masy za trzy lata użytkowania opracowano statystycznie, oceniając istotność różnic za pomocą półprzedziału ufności Tukeya dla $\alpha = 0,05$.

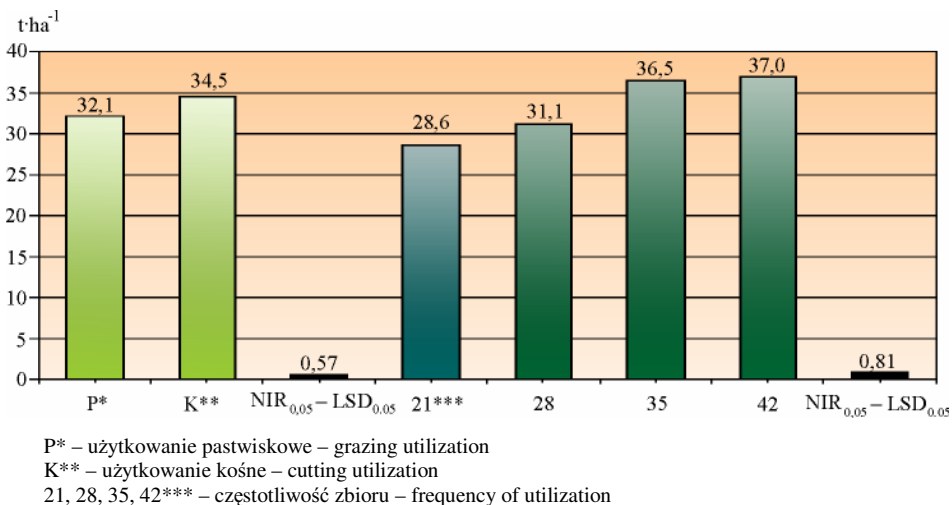
Analiza ekonomiczna kosztów uzyskania pasz obejmowała wyliczenie kosztów bezpośrednich przypadających na 1 ha uprawy oraz jednostkowych kosztów produkcji 1 t suchej masy paszy i 100 jednostek energetycznych produkcji mleka (JPM) w poszczególnych systemach użytkowania, a także efektywność nawożenia azotem. W obliczeniach uwzględniono łączne plony i nakłady materiałowe poniesione w 3 kolejnych latach użytkowania mieszanek, zgodnie z kartami dokumentacyjnymi realizowanego doświadczenia. W celu dokładniejszego porównania poszczególnych sposobów wykorzystania runi mieszanek w wyliczeniach kosztów uwzględniono koszt siły pociągowej wykonywanych zabiegów (koszenia, przetrząsania, grabienia, prasowania, owijania, transportu), wykorzystując wzór według formuły Klepackiego: koszt 1 cnh = moc ciągnika w kW × 0,165 × cena 1 kg oleju napędowego, uwzględniający jedynie koszt paliwa i olejów jako różnicujący opłacalność różnych sposobów pozyskiwania pasz [Klepacki i Gołębowska 2002].

W przypadku pastwiskowego użytkowania runi mieszanek w obliczeniach uwzględniono koszty koszenia niedojadów i procentowy współczynnik wykorzystania runi pastwiskowej przez wypasane zwierzęta.

Ceny poszczególnych materiałów przyjęto z różnych źródeł [Praca zbiorowa 2005, 2006, 2007, Rynek Rolny 2004, 2005, 2006, 2007], odpowiednio z lat, w których dane materiały były wykorzystywane w produkcji.

WYNIKI I DISKUSJA

Łączny (za 3 lata użytkowania) plon suchej masy runi mieszanek w użytkowaniu pastwiskowym (netto) był istotnie niższy niż w użytkowaniu kośnym (rys. 1). Uzyskane wyniki są zgodne z zawartymi w opracowaniach, w których stwierdzono znaczne obniżenie poziomu plonowania runi wypasanych w porównaniu z użytkowanymi kośnie [Mosimann i in. 1998, Gawęł 2000].



Rys. 1. Łączny, za 3 lata, plon suchej masy netto mieszanek w zależności od sposobu i częstotliwości użytkowania

Fig. 1. Three-year cumulative yield of dry matter of the mixtures depending on the utilization system and frequency of utilization

Poziom plonowania badanej runi był istotnie zróżnicowany w zależności od częstotliwości użytkowania. Mniejsza częstotliwość zbioru wiązała się z istotnym wzrostem plonu suchej masy (rys. 1). Ruń użytkowaną mniej intensywnie, z częstotliwością co 35 i 42 dni, wyróżniał najwyższy łączny plon suchej masy, wynoszący odpowiednio 36,5 i 37,0 t·ha⁻¹. Użytkowanie runi z częstotliwością co 21 dni wpłynęło na istotne obniżenie sumarycznego plonu suchej masy w stosunku do uzyskanego ze zbiorów co 28, 35 oraz 42 dni. Uzyskane wyniki potwierdzają dane z piśmiennictwa, omawiające zarówno spadek plonowania w warunkach intensywnego koszenia, jak i wypasania runi roślin motylkowatych i mieszanek motylkowato-trawiających oraz runi łąkowej [Pawlak 1992, Ćwintal 1993, Mosimann i in. 1995, 1998, Romero i Juan 1996, Ścibior i Magnuszewska 1998, Łyszczarz 2001, Kochanowska-Bukowska 2003, Gawęł 2005].

Z danych zamieszczonych w tabeli 1 wynika, że w obu latach użytkowania komponentem dominującym w runi mieszanek użytkowanych pastwiskowo i kośnie była lucerna. W innych badaniach własnych przedstawiono ciągłe zmiany proporcji komponentów, zachodzące w mieszankach użytkowanych kośnie oraz pastwiskowo, które doprowadziły do znacznego zmniejszenia udziału lucerny w runi mieszanek w drugim roku użytkowania [Gawęł 2000].

W okresie dwuletniego użytkowania pastwiskowego udział kupkówki pospolitej w lanie mieszanek był bardziej stabilny niż w użytkowaniu kośnym (tab. 1). *Festulolium* w warunkach przeprowadzonego doświadczenia okazało się gatunkiem mniej trwałym niż kupkówka pospolita, a jego udział w runi mieszanek po dwóch latach wypasania był niewielki i wynosił 2,9%, natomiast w użytkowaniu kośnym – 1,6%. Pozostałe gatunki roślin motylkowatych stanowiły od 0,1 do 0,7% plonu runi mieszanek. Zachwaszczenie po dwóch latach pełnego użytkowania runi mieszanek wynosiło około 6%.

Tabela 1. Skład botaniczny mieszanek w zależności od sposobu, częstotliwości użytkowania i gatunku trawy w mieszankach w latach użytkowania, %

Table 1. Botanical composition of the mixtures depending on the system, utilization frequency and grass species in years of utilization, %

Wyszczególnienie Specification	Lucerna Lucerne		Kupkówka Cocksfoot		<i>Festulolium</i> <i>Festulolium</i>		Komonica i esparceta Birdsfoot trefoil and sainfoin		Chwasty Weeds	
	Rok użytkowania – Year of utilization									
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Użytkowanie – Utilization:										
P*	65,5	75,6	19,3	14,9	13,6	2,9	0,3	0,1	1,3	6,3
K**	64,3	79,2	18,8	12,3	13,6	1,7	0,7	0,4	2,6	6,5
Częstotliwość użytkowania: Frequency of utilization:										
21	55,0	64,6	24,7	20,3	13,8	2,8	6,0	1,0	0,5	11,3
28	60,7	69,9	21,6	18,3	13,4	3,1	1,0	0,5	3,3	8,2
35	74,2	82,7	12,6	10,4	12,5	1,9	0,5	0,5	0,2	4,5
42	70,3	92,4	12,6	5,5	14,9	1,3	0,5	0	1,7	0,8
Mieszanki – Mixtures:										
1***	59,9	73,3	35,2	21,9	0	0	0,5	1,2	4,4	3,6
2	72,1	85,9	0	0	25,2	5,2	0,6	0,5	2,1	8,4
3	64,0	73,0	18,4	18,9	15,7	1,7	0,6	0,5	1,3	5,9

P* – użytkowanie pastwiskowe – grazing utilization

K** – użytkowanie kośnie – cutting utilization

1*** – lucerna (50%) + kupkówka pospolita (40%) + esparceta siewna (10%) + komonica zwyczajna (20%) – lucerne (50%) + cocksfoot (40%) + sainfoin (10%) + birdsfoot trefoil (20%)

2 – lucerna (50%) + *festulolium* (40%) + esparceta siewna (10%) + komonica zwyczajna (20%) – lucerne (50%) + *festulolium* (40%) + sainfoin (10%) + birdsfoot trefoil (20%)

3 – lucerna (50%) + kupkówka pospolita (20%) + *festulolium* (20%) + esparceta siewna (10%) + komonica zwyczajna (20%) – lucerne (50%) + cocksfoot (20%) + *festulolium* (20%) + sainfoin (10%) + birdsfoot trefoil (20%)

Częstotliwość użytkowania wpływała na proporcje lucerny i traw w runi mieszanek, a zbiór roślin co 35 i 42 dni powodował zwiększenie udziału lucerny w plonie, zwłaszcza w drugim roku użytkowania (tab. 1). Udział kupkówki pospolitej na obiektach intensywnie użytkowanych co 21 dni był większy niż na obiektach zbieranych co 42 dni,

festulolium natomiast utrzymywało się na zbliżonym poziomie niezależnie od częstotliwości zbioru. Kupkówka pospolita okazała się gatunkiem bardziej konkurencyjnym dla lucerny niż festulolium oraz kupkówka pospolita i festulolium łącznie, zwłaszcza w pierwszym roku pełnego użytkowania.

Analiza statystyczna nie wykazała istotnych różnic w plonach mieszanek w zależności od doboru gatunku trawy. Łączny za 3 lata plon suchej masy mieszanki z kupkówką pospolitą wynosił 33,0 t·ha⁻¹, mieszanki z festulolium 33,0 t·ha⁻¹, a mieszanki zawierającej dwa gatunki traw: kupkówkę pospolitą i festulolium – 33,9 t·ha⁻¹. Niezależnie od doboru gatunku trawy komponentem dominującym w runi mieszanek była lucerna. Największym udziałem lucerny w runi charakteryzowała się mieszanka z festulolium, w której ten gatunek stanowił 72,1% plonu w pierwszym i 85,9% w drugim roku użytkowania (tab. 1). Konkurencyjność kupkówki pospolitej oraz kupkówki pospolitej i festulolium w stosunku do lucerny była zbliżona.

Struktura plonu wykazała, że runi mieszanek użytkowanych kośnie wyróżniała się większym udziałem lucerny niż runi mieszanek wypasanych krowami. Wartość pokarmowa runi wielogatunkowej, uzyskana w użytkowaniu pastwiskowym, a wyrażona w jednostkach pokarmowych produkcji mleka (JPM) oraz białkowych (BTJ), była większa niż runi użytkowanej kośnie (tab. 2).

Tabela 2. Skład gatunkowy mieszanek użytkowanych pastwiskowo i kośnie oraz wartość energetyczna i białkowa w 1 kg s.m (średnia ważona z 2 lat użytkowania)

Table 2. Botanical composition of the mixtures in grazing and cutting utilization, and the energy and protein value of 1 kg d.m. (weighted means from two years of utilization)

Wyszczególnienie Specification	Użytkowanie pastwiskowe – Grazing utilization							Użytkowanie kośnie – Cutting utilization						
	skład gatunkowy mieszanek botanical composition of the mixtures				wartość pokarmowa 1 kg s.m. nutritive value 1 kg d.m.			skład gatunkowy mieszanek botanical composition of the mixtures				wartość pokarmowa 1 kg s.m. nutritive value 1 kg d.m.		
	L ¹	K ²	Fl ³	K + E ⁴	chwasty weeds	JPM UFL	BTJ PDI	L ¹	K ²	Fl ³	K + E ⁴	chwasty weeds	JPM UFL	BTJ PDI
Użytkowanie – Utilization														
P*	69,7	16,1	10,1	0,3	3,8	0,82	23,8	–	–	–	–	–	–	–
K**	–	–	–	–	–	–	–	71,6	15,3	7,5	0,7	4,9	0,73	14,9
Częstotliwość użytkowania – Frequency of utilization														
21	62,7	21,6	11,6	0,5	3,6	0,84	26,3	56,9	23,3	9,2	1,0	9,6	0,73	15,5
28	58,3	21,9	15,0	0,6	4,1	0,78	25,0	68,7	18,9	6,6	0,8	5,1	0,77	15,8
35	78,8	11,1	7,3	0,2	2,6	0,85	24,5	78,0	11,9	7,6	0,2	2,3	0,73	15,1
42	78,9	10,0	8,7	0,1	2,3	0,79	19,6	82,1	9,2	7,5	0,2	1,0	0,68	13,1
Mieszanki – Mixtures														
1***	66,0	28,9	0	0,4	4,6	0,79	23,0	68,1	24,9	0	0,4	6,6	0,74	14,5
2	78,0	0	16,7	0,2	5,2	0,86	24,9	78,8	0	13,6	1,4	6,2	0,70	15,8
3	65,3	19,3	11,6	0,3	3,5	0,79	23,6	68,7	17,9	8,8	0,6	4,0	0,74	14,5

objaśnienia jak w tabeli 1 – for explanation see Table 1

L¹ – lucerna – lucerne

K² – kupkówka – cocksfoot

Fl³ – festulolium – *festulolium*

K + E⁴ – komonica i esparceta – bridsfoot trefoil and sainfoin

JPM – jednostka paszowa produkcji mleka – UFL feed unit for lactation

BTJ – białko trawione w jelicie cienkim – PDI protein digested in the small intestine

Ruń mieszanek wielogatunkowych intensywnie wypasanych i koszonych co 21 dni wyróżniała większa wartość pokarmowa i mniejszy udział lucerny w strukturze plonu mieszanek w porównaniu z uzyskanymi w użytkowaniu co 42 dni (tab. 2). Dobór gatunków roślin do mieszanek motylkowato-trawiastych wpływał na ich wartość energetyczną. Największą wartością energetyczną i białkową wyróżniała się ruń mieszanek z festulolium, zarówno wypasanej, jak i użytkowanej kośnie. Mieszanka ta charakteryzowała się większym udziałem lucerny w plonie niż mieszanki z kupkówką pospolitą lub z kupkówką pospolitą i festulolium (tab. 2).

W produkcji pasz, oprócz uzyskanego plonu, decydujące znaczenie ma wartość pokarmowa, oceniona poprzez zawartość jednostek pokarmowych produkcji mleka (JPM) w plonie suchej masy paszy. Jak wynika z danych zawartych w tabeli 2, ruń pastwiskowa charakteryzowała się wyższą wartością energetyczną 1 kg suchej masy paszy (0,82 JPM) niż ruń użytkowana kośnie (0,73 JPM). Podobne rezultaty uzyskano w doświadczeniach Harasim i Harasim [2002]; wypasana ruń trawiasto-koniczynowa cechowała się większą wartością energetyczną 1 kg suchej masy niż ruń użytkowana kośnie – z przeznaczeniem paszy na siano i sianokiszonkę. W badaniach nad sposobami wypasu wykazano, że w wypasie krótko- i długotrwałym runi mieszanek skład chemiczny suchej masy, strawność, wartość energetyczna i białkowa były zbliżone [Gaweł 2005].

W użytkowaniu pastwiskowym uzyskano większy plon jednostek energetycznych runi (w tys. JPM na 1 ha) niż w użytkowaniu kośnym. Zbiór co 35 i 42 dni pozwolił również zebrać większy plon jednostek energetycznych w porównaniu z pozostałymi częstotliwościami użytkowania runi (tab. 3). Największym plonem jednostek energetycznych produkcji mleka charakteryzowała się ruń użytkowana co 35 dni. Ruń mieszana, zawierająca dwa gatunki traw – kupkówkę pospolitą oraz festulolium, wyróżniała się większym plonem jednostek energetycznych niż ruń pozostałych mieszanek.

Tabela 3. Zawartość i plon JPM oraz koszty produkcji pasz (łącznie w latach 2004-2006)

Table 3. Content and yield of feed units for lactation and costs of fodder production (cumulative in years 2004-2006)

Wyszczególnienie Specification	Plon JPM, tys. Yield of UFL, thous.	Koszty bezpośrednie, zł·ha ⁻¹ Direct costs, PLN·ha ⁻¹	Jednostkowe koszty produkcji, zł Direct costs of product unit, PLN	
			1 t s.m. – 1 t d.m.	100 JPM – 100 UFL
Użytkowanie – Utilization				
P*	27,9	4099	129,1	15,0
K**	25,1	5324	157,4	21,6
Częstotliwość użytkowania, dni – Frequency of utilization, day				
21	22,3	4870	170,5	22,2
28	25,2	4726	151,3	18,8
35	30,0	4755	130,1	16,5
42	28,4	4495	121,1	16,0
Mieszanki – Mixtures				
1***	26,2	4677	143,4	18,2
2	26,2	4736	144,4	18,7
3	27,0	4721	141,0	18,0

objaśnienia jak w tabeli 1 – for explanation see Table 1

Wyliczone na podstawie dostępnych danych koszty bezpośrednie produkcji paszy i jednostkowe koszty produkcji 1 tony paszy i 100 jednostek energetycznych cechowały

się zmiennością zarówno w odniesieniu do sposobu użytkowania, jak i częstotliwości zbioru (tab. 3). Wykazano różnicę w kosztach bezpośrednich uzyskania paszy oraz kosztach jednostkowych produkcji 100 jednostek pokarmowych produkcji mleka (JPM) i 1 tony suchej masy między pastwiskowym a kośnym sposobem użytkowania. W przypadku użytkowania pastwiskowego łączne koszty bezpośrednie w latach 2004-2006 kształtowały się na poziomie 4099 zł i były mniejsze od uzyskanych w warunkach koszenia (5324 zł). Podobne rezultaty dotyczące porównania kosztów bezpośrednich ponoszonych na pastwisku i w warunkach koszenia uzyskano w badaniach Harasim i Harasim [2002]; koszty produkcji pasz z mieszanek użytkowanych kośnie okazały się o 150-190% wyższe od uzyskanych w użytkowaniu pastwiskowym runi. W badaniach własnych koszty bezpośrednie poniesione na produkcję paszy w kośnym użytkowaniu runi mieszanek przewyższały o 28% koszty bezpośrednie ponoszone w systemie pastwiskowym, co związane było ze zwiększonym wykorzystaniem maszyn oraz zwiększonymi nakładami materiałowymi na produkcję pasz (zużycie folii do owijania bel i stosowanie konserwantów do zakiszania).

Zmniejszenie częstotliwości użytkowania runi mieszanek wiązało się z mniejszym wykorzystaniem maszyn rolniczych i stosowaniem niższych rocznych dawek azotu po wykonanych pokosach lub wypasach. Powodowało to spadek kosztów bezpośrednich oraz kosztów jednostkowych produkcji suchej masy paszy i 100 jednostek energetycznych. Podobne wyniki uzyskał wcześniej Juszczak [2002] przy produkcji pasz objętościowych w gospodarstwach mlecznych. W badaniach własnych skład gatunkowy wysianych mieszanek nie miał wpływu na koszty bezpośrednie produkcji paszy z runi mieszanek motylkowato-trawiastych (tab. 3).

W pierwszym roku pełnego użytkowania udział lucerny w runi mieszanek był mniejszy od uzyskanego w roku następnym (tab. 4). Odnotowano zwiększenie proporcji lucerny w strukturze plonu mieszanek wraz ze zmniejszeniem intensywności ich użytkowania. Najwyższym udziałem lucerny w latach użytkowania cechowała się run mieszanka z festulolium.

W użytkowaniu kośnym runi mieszanek, w pierwszym i drugim roku pełnego użytkowania, koszty bezpośrednie poniesione na produkcję paszy z 1 ha oraz jednostkowe koszty produkcji 1 tony suchej masy i 100 jednostek energetycznych produkcji mleka (JPM) były większe niż w użytkowaniu pastwiskowym (tab. 4). Zaobserwowano też zmniejszenie kosztów bezpośrednich oraz jednostkowych kosztów produkcji 1 t suchej masy i 100 jednostek energetycznych wraz ze zmniejszeniem intensywności użytkowania. Najmniejsze ich wartości w obu latach uzyskano użytkując run mieszanek co 42 dni, a największe – co 21 dni.

Koszty bezpośrednie produkcji paszy były zbliżone w obydwu latach użytkowania, a jednostkowe koszty produkcji 1 t suchej masy i 100 jednostek energetycznych charakteryzowały większe wartości w drugim roku użytkowania niż w pierwszym (tab. 4).

Efektywność nawożenia azotem runi mieszanek w pierwszym roku użytkowania była większa niż w drugim (tab. 4). Większe przyrosty plonu suchej masy uzyskano w warunkach kośnego użytkowania runi mieszanej niż na pastwisku. Intensywne użytkowanie zasiewu mieszanego co 21 dni i nawożenie wysoką dawką azotu (wynoszącą w roku 210 kg N·ha⁻¹) powodowało obniżenie efektywności nawożenia 1 kg N. Maciejewski i in. [1998] wykazali, że wzrastające od 0 do 180 kg·ha⁻¹ nawożenie azotem nie wpływało na wysokość plonów netto koniczyny czerwonej z życią mieszańcową przy późnym siewie. Stwierdzono ponadto, że przy wiosennym siewie koniczyny z życią

w jęczmień zbierany w stadium dojrzałości mleczej zwiększenie nawożenia ze 120 do 180 kg N·ha⁻¹ spowodowało znaczny spadek plonu energii netto.

Tabela 4. Efektywność nawożenia 1 kg N w zależności od częstotliwości użytkowania, udziału lucerny oraz gatunku trawy w latach pełnego użytkowania runi mieszanek

Table 4. Efficiency of 1 kg N fertilization depending on utilization frequency, lucerne percentage and grass species in mixtures in years of full utilization of legume-grass sward

Wyszczególnienie Specification	Dawka Dose N·ha ⁻¹	Średni ważony udział lucerny Weighted means of lucerne percentage %		Plon suchej masy Yield of dry matter		Koszty bezpośrednie Direct costs zł·ha ⁻¹ PLN·ha ⁻¹		Jednostkowe koszty produkcji, zł Direct costs of product unit, PLN				Efektywność nawożenia Efficiency of fertilization on	
								1 t s.m. 1 t d.m.		100 JPM 100 UFL		1 kg N, t s.m. 1 kg N, t d.m.	
Rok użytkowania – Year of utilization													
I II I II I II I II I II I II													
Użytkowanie – Utilization													
P*	165	65,5	75,6	15,8	13,6	1243	1231	91,7	106,1	10,3	11,8	0,89	0,76
K**	165	64,3	79,2	14,5	13,5	1567	1833	132,8	139,6	18,2	19,2	0,94	0,89
Częstotliwość użytkowania – Frequency utilization													
21	210	55,0	64,6	12,5	10,7	1646	1611	138,5	155,9	17,9	20,1	0,57	0,49
28	180	60,7	69,9	13,9	12,3	1563	1548	120,3	129,4	14,7	16,2	0,72	0,66
35	150	74,2	82,7	16,5	15,4	1558	1547	100,2	108,6	12,4	13,2	1,04	0,94
42	120	70,3	92,4	17,3	15,9	1454	1421	89,9	97,6	11,9	12,6	1,33	1,2
Mieszanki – Mixtures													
1***	165	59,9	73,3	15,1	13,4	1556	1533	111,4	125,2	14,1	15,6	0,92	0,81
2	165	72,1	85,9	14,8	13,5	1546	1517	114,1	122,8	14,6	15,7	0,88	0,81
3	165	64,0	73,0	15,5	13,8	1563	1546	111,3	120,6	13,9	15,3	0,94	0,85

objaśnienia jak w tabeli 1 – for explanation see Table 1

W badaniach własnych zbior z częstotliwością co 42 dni oraz nawożenie 120 kg N·ha⁻¹ okazały się najkorzystniejsze pod względem efektywności nawożenia azotem runi mieszanej, zwłaszcza w pierwszym roku użytkowania. Ruń mieszanki z festulium, wyróżniająca się najwyższym udziałem lucerny w strukturze plonu suchej masy, cechowała najmniejsza efektywność nawożenia azotem.

PODSUMOWANIE

Na podstawie analizy ekonomicznej kosztów bezpośrednich poniesionych na 1 ha uprawy mieszanek oraz jednostkowych kosztów produkcji uzyskanej suchej masy paszy i jednostek energetycznych potwierdzono, że pastwiskowy sposób użytkowania runi mieszanek jest pod względem ekonomicznym bardziej racjonalny niż użytkowanie kośne. Cechuje go ponadto lepsza wartość pokarmowa paszy.

Użytkowanie kośne runi oraz mniejsza intensywność użytkowania sprzyjała zwiększeniu udziału lucerny w strukturze plonu mieszanek. Użytkowanie runi mieszanej co 35 i 42 dni powodowało obniżenie jej wartości energetycznej i białkowej w porównaniu z użytkowaniem co 21 i 28 dni.

Skład gatunkowy runi trzech porównywanych mieszanek nie miał istotnego wpływu na plonowanie, ale kształtował wartość energetyczną i białkową runi wypasanej i ko-

zonej. Ruń pastwiskowa mieszanki wielogatunkowej z festulolium wyróżniała się wyższą wartością energetyczną i białkową paszy niż mieszanek z kupkówką pospolitą i z dwoma gatunkami traw z kupkówką pospolitą i festulolium. Plony suchej masy porównywanych mieszanek oraz koszty bezpośrednie i jednostkowe produkcji paszy były zbliżone niezależnie od gatunku trawy w mieszance.

Ruń zasiewu mieszanego z wysokim udziałem lucerny cechuje mała efektywność nawożenia azotem. W runi mieszanej, zdominowanej przez lucernę, większy wpływ na efektywność nawożenia azotem ma częstotliwość użytkowania niż poziom nawożenia tym składnikiem. Przyrosty plonu suchej masy przypadające na 1 kg zastosowanego azotu były odwrotnie proporcjonalne do poziomowi nawożenia.

Ze względu na wysoki plon paszy, mniejsze koszty bezpośrednie i jednostkowe oraz większą efektywność nawożenia azotem zbiór co 35 i 42 dni był bardziej uzasadniony niż użytkowanie runi mieszanej co 21 i 28 dni, ale wartość pokarmowa paszy była mniejsza.

PIŚMIENNICTWO

- Ćwintal M., 1993. Plonowanie i jakość lucerny mieszańcowej w zależności od nawożenia oraz liczby pokosów w roku. *Fragm. Agron.* 3(39), 21-34.
- Gawęł E., 2000. Ocena przydatności mieszanek lucerny z trawami do użytkowania pastwiskowego. *Cz. I. Plonowanie i skład botaniczny. Pam. Puł.* 121, 67-82.
- Gawęł E., 2005. Plonowanie i wartość pokarmowa mieszanek lucerny z kupkówką pospolitą i esparcetą w warunkach różnych systemów wypasania. *Pam. Puł.* 140, 311-329.
- Harasim A., Harasim J., 2002. Produkcyjna i ekonomiczna ocena pozyskiwania pasz z trwałych i przemennych użytków zielonych. *Pam. Puł.* 130/I, 269-276.
- Juszczak S., 2002. Koszty produkcji pasz objętościowych w gospodarstwach mlecznych. *Rocz. Nauk Rol. G* 89(2), 89-95.
- Klepcki B., Gołębiowska B., 2002. Opłacalność produkcji ziemniaków jadalnych. Produkcja i rynek ziemniaków jadalnych. Praca zbior. pod red. J. Chotkowskiego, *Wieś Jutra Warszawa*, 40-49.
- Kochanowska-Bukowska Z., 2003. Wstępna ocena przydatności niektórych gatunków traw do mieszanek z lucerną siewną (*Medicago sativa* L.) Legend na użytki przemienne. *Biul. IHAR* 225, 221-228.
- Kowalski Z.M., Kański J., 1993. Komputerowy program wspomagający wyliczanie wartości pokarmowej pasz wg zasad systemu INRA 1988. AR Kraków.
- Łyszczarz R., 2001. Modelowe badania nad wpływem terminu zbioru pierwszego odrostu na ilościowe i jakościowe parametry życicy trwałej i jej mieszanki z lucerną siewną. *Pam. Puł.* 125, 321-329.
- Maciejewski T., Sobiech S., Szukała J., Grześ S., 1998. Porównanie rolniczej, ekonomicznej i energetycznej efektywności różnych sposobów uprawy koniczyny czerwonej z życicą mieszańcową. *Rocz. AR w Poznaniu, Rolnictwo CCCVII*, 47-54.
- Mosimann E., Chalet C. Lehmann J., 1995. Mélange luzerne-graminées: composition et fréquence d'utilisation. *Revue Suisse Agric.* 27(3), 141-147.
- Mosimann E., Chalet C., Manu E., Dinca N., 1998. Mélanges luzerne-graminées: fréquence des utilisations et pâture. *Revue Suisse Agric.* 30(5), 229-234.
- Pawlak T., 1992. Wpływ terminu sprzętu pierwszego pokosu i częstotliwości koszenia na produktywność użytków zielonych. *Wiad. IMUZ XVII(2)*, 255-276.
- Praca zbiorowa, 2005, 2006, 2007. Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. Analizy rynkowe. MRiRW, ARR, IERiGŻ Warszawa.

- Romero N.A., Juan N.T., 1996. 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, 28.
- Rynek Rolny, 2004, 2005, 2006, 2007. IERiGŻ Warszawa, 3-12 (2004), 1-12 (2005), 1-12 (2006), 1-2 (2007).
- Ścibior H., Magnuszewska K., 1998. Wpływ intensywności użytkowania koniczyny czerwonej i jej mieszanek z kostrzewą łąkową na plonowanie. Roczn. AR w Poznaniu, Rolnictwo CCCVII, 41-46.
- Zastawny J., Wróbel B., Jankowska-Huflejt H., 2001. Ekonomiczne aspekty produkcji pasz objętościowych z trwałych użytków zielonych. Pam. Puł. 125, 433-438.

YIELD AND ECONOMIC ASSESSMENT OF THE LEGUME-GRASS MIXTURES DEPENDING ON THE SYSTEM AND FREQUENCY OF THEIR UTILIZATION AND BOTANICAL COMPOSITION

Abstract. Experiments were carried out at the Agricultural Experiment Station at Grabów of the Institute of Soil Science and Plant Cultivation – National Research Institute at Puławy (51°21' N; 21°40' E). Yields of three different mixtures of clover with grass depending on the system (cutting and grazing) and frequency (each 21st, 28th, 35th, and 42nd day) of their utilization were compared in this paper. Economic efficiency of different systems of fodder utilization was additionally evaluated. Fodder produced from the grazing system was cheaper than this produced from the cutting one. The longer period of legume-grass vegetation, the lower content of energetic units per 1 kg of dry matter, direct costs and costs per piece of production of 1 t of dry matter and 100 feed units for lactation (UFL). Efficiency of nitrogen fertilization under these conditions was higher in comparison to the objects where cutting took place every 21st and 28th day. Influence of botanical composition of mixtures on analyzed parameters was low. The mixture with festulolium was characterized by the best nutritional value and the lowest efficiency of nitrogen fertilization. Dry matter yields of compared mixtures, direct costs and costs per piece of fodder production were similar, irrespective of the grass species in a mixture.

Key words: mixtures of legume-grass, cutting and grazing utilization of fodder production, frequency of mixture utilization, direct costs, direct costs of product unit, efficiency of nitrogen fertilization

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 20.07.2008