

**WPLYW**  
**SPOSOBÓW I RÓŻNEJ CZĘSTOŚCI UŻYTKOWANIA**  
**MIESZANEK LUCERNY MIESZAŃCOWEJ**  
**(*Medicago sativa* L. x *varia* T. Martyn) Z TRAWAMI**  
**NA PLON, JEGO SKŁAD BOTANICZNY I JAKOŚĆ**

**Eliza GAWEŁ**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach, Zakład Uprawy Roślin Pastewnych

*Słowa kluczowe: częstość koszenia, częstość wypasania, skład botaniczny runi, wartość pokarmowa paszy*

**Streszczenie**

W pracy omówiono wpływ zróżnicowanej częstości użytkowania pastwiskowego i kośnego na plonowanie, udział komponentów w mieszankach i skład chemiczny paszy z mieszanek lucerny z trawami. W roku siewu zebrano plon z dwóch pokosów. W latach pełnego użytkowania pierwszy odrost wykorzystano na sianokiszonkę, a następnie zbierano zgodnie ze schematem doświadczenia co 21, 28, 35 i 42 dni, w związku z czym uzyskano 6, 5, 4 i 3 zbiory w każdym roku. Oznaczono zawartość N, P, K, białka ogólnego, włókna surowego i tłuszczu surowego w mieszankach i na tej podstawie obliczono wartość pokarmową plonów.

Wyniki badań wykazały, że sposób i częstość użytkowania oraz skład botaniczny mieszanek wpływały na plon, skład chemiczny i wartość pokarmową paszy. Zbiór mieszanek z małą częstością (co 35 i 42 dni) powodował uzyskanie istotnie większych plonów suchej masy, ale ich jakość była gorsza niż runi zbieranej z częstością co 21 i 28 dni. *Festulolium* okazało się mniej trwałym komponentem zastosowanych mieszanek.

## WSTĘP

Na gruntach ornych lucerna z trawami stanowi cenny komponent mieszanek paszowych przeznaczonych głównie do użytkowania kośnego [BOROWIECKI i in., 1996; WILCZEK, ĆWINTAL, 2002]. Nieliczne doniesienia z literatury krajowej wskazują na możliwość pastwiskowego użytkowania mieszanek z lucerną [ĆWINTAL, WARDA, 2001; GAWEL, 1987; 2000; 2001; 2005a; 2006; WARDA, 1997].

Mieszanki lucerny z trawami z reguły plonują lepiej w użytkowaniu kośnym, większa jest też trwałość lucerny niż w warunkach wypasu [GAWEL, 2001; KALLENBACH, NELSON, COUTTS, 2002]. Duża częstość użytkowania kośnego i pastwiskowego nie sprzyja dużym plonom, ale uzyskaną paszę cechuje większa zasobność w azot i białko, lepsza jej strawność oraz mniejsza zawartość włókna surowego w porównaniu z paszą zbieraną z małą częstością [ŁYSZCZARZ, 2001; MASTELARCZUK, 2007; MOSIMANN, CHALET, LEHMANN, 1995; MOSIMANN i in., 1998; WILCZEK, ĆWINTAL, 2002; ZAJĄC, 1987].

Skład chemiczny, wartość energetyczna i białkowa paszy z lucerny w siewie czystym zależy od terminu zbioru, w tym zwłaszcza pierwszego pokosu. Wiadomo, że lucerna zbierana w fazie wegetatywnej oraz w fazie początku pąkowania zawiera więcej białka i mniej włókna surowego niż w późniejszym okresie [GAWEL, ŻUREK, 2003]. Cechuje ją większa wartość rzeczywistego współczynnika rozkładu suchej masy niż w przypadku paszy zebranej w późniejszych fazach rozwojowych – pełni pąkowania i jego zakończenia [GAWEL, ŻUREK, 2003; KALLENBACH, NELSON, COUTTS, 2002; MASTELARCZUK, 2007; MOSIMANN, CHALET, LEHMANN, 1995; MOSIMANN i in., 1998; TA, FARIS, 1987; WILMAN, 1997; ŻUREK, GAWEL, 2003]. Lucerna i mieszanki lucerny z trawami zbierane we wczesnych fazach rozwojowych niekiedy wywołują wzdęcia u przeżuwaczy. Wprowadzenie do tych mieszanek małych ilości esparcety siewnej (*Onobrychis vicifolia* Scop.) zawierającej taniny i komonicy zwyczajnej (*Lotus corniculatus* L.) niewywołującej wzdęć lub wysiew lucerny z większym udziałem traw w mieszankach może ograniczyć powstawanie piany w żwaczu i zabezpieczyć zwierzęta przed schorzeniami układu trawienego [MCMAHON i in., 2000]. Wartość gospodarcza mieszanek z lucerną zależy również od proporcji komponentów, częstości użytkowania, konkurencyjności gatunków traw, kolejności odrostu runi w sezonie wegetacyjnym oraz od gatunku rośliny motylkowej [ĆWINTAL, WARDA, 2001; WARDA, ĆWINTAL, 2000].

Celem realizowanych badań była ocena wpływu zróżnicowanej częstości użytkowania pastwiskowego i kośnego na plonowanie mieszanek lucerny mieszańcowej z trawami, udział poszczególnych komponentów i zawartość azotu, białka ogólnego, włókna surowego, strawność suchej masy oraz wartość energetyczną i białkową.

## MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Doświadczenie trzyczynnikowe założono na czarnej ziemi zdegradowanej i płowej (pgm.gl), kompleks rolniczy 8 i 4, w RZD IUNG – PIB Grabów. Badano plonowanie, konkurencyjność poszczególnych gatunków i skład chemiczny trzech mieszanek. Doświadczenie polowe założono na powierzchni 1,5 ha, w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych, w trzech replikacjach. Czynnikiem pierwszego rzędu były dwa sposoby użytkowania

mieszanek (pastwiskowy i kośny), drugiego – cztery częstości użytkowania po pokosie wyrównawczym w fazie początku pąkowania lucerny (co 21, 28, 35 i 42 dni) oraz trzeciego – skład trzech mieszanek wielogatunkowych (1 – lucerna – 11,5 kg nasion  $\text{ha}^{-1}$  + kupkówka pospolita – 8,8  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  + esparceta siewna – 10  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  + komonica zwyczajna – 4,4  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , 2 – lucerna – 11,5  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  + festulolium – 16,4  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  + esparceta siewna – 10  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  + komonica zwyczajna – 4,4  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , 3 – lucerna – 11,5  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  + kupkówka pospolita – 4,4  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  + festulolium – 8,8  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  + esparceta siewna – 10  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  + komonica zwyczajna – 4,4  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). W doświadczeniu wykorzystano lucernę mieszańcową (*Medicago sativa* L. x *varia* T. Martyn) odmiany Radius, kupkówkę pospolitą (*Dactylis glomerata* L.) odmiany Armena, festulolium (*Festulolium braunii* (K. Richt.) A. Camus) odmiany Felopa, esparcetę siewną (*Onobrychis viciifolia* Scop.) odmiany Taja oraz komonicę zwyczajną (*Lotus corniculatus* L.) odmiany Skrzyszowicka.

Doświadczenie realizowano w latach 2004–2006, przy czym badania ściśle dotyczące proporcji komponentów w mieszankach, plonowania oraz oznaczania składu chemicznego wykonano w pierwszym i drugim roku pełnego użytkowania mieszanek. W roku siewu mieszanki koszone dwukrotnie w celu likwidacji zachwaszczenia, a następnie określano plon z dwóch odrostów runi.

Przedsewne nawożenie wynosiło w  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ : 30 N, 60 P oraz 60 K. W roku siewu, w sierpniu, po zbiorze I pokosu zielonki zastosowano drugą dawkę azotu – 30  $\text{kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ . W latach pełnego użytkowania wiosną wysiano 30  $\text{kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ , 80  $\text{kg P}$  i 40  $\text{kg K}$ . Po zbiorze pierwszego pokosu zastosowano potas w ilości 40  $\text{kg K}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Po każdym zbiorze mieszanki nawożono azotem w dawce 30  $\text{kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ , z wyjątkiem ostatniego zbioru w każdym roku.

W latach pełnego użytkowania, niezależnie od sposobu użytkowania, odrost wiosenny koszone na sianokiszonkę w fazie początku pąkowania lucerny (pokos wyrównawczy). Następne odrosty mieszanek spasano i koszone, zgodnie ze schematem doświadczenia, po upływie odpowiedniej liczby dni od pokosu wyrównawczego. W latach użytkowania przeprowadzono odpowiednio 6, 5, 4 i 3 wypasy lub koszenia mieszanek. W doświadczeniu wykorzystano stado produkcyjne bydła, liczące 62–71 krów. Niedojady pozostałe po wypasie mieszanek koszone, ważono i usuwano z pastwiska. Plon zielonej masy określano przed wypasem i koszeniem z powierzchni 11,25  $\text{m}^2$  z każdego poletka.

W materiale roślinnym oznaczono 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. Uzyskane wyniki wykorzystano w programie komputerowym do obliczenia wartości pokarmowej paszy. Zawartość białka ogólnego obliczono na podstawie zawartości azotu ogólnego (%N-6,25). Określono też koncentrację energii w paszy (JPM) i jej wartość białkową (BTJ) według systemu INRA 1988, korzystając z programu komputerowego WINWAR wersja 1.3 [KOWALSKI, KAŃSKI, 1993].

W roku siewu (2004) przebieg warunków pogodowych w okresie wschodów oraz początkowego rozwoju siewek nie sprzyjał mieszankom, gdyż w kwietniu, maju, sierpniu i wrześniu wystąpił znaczny niedobór opadów, a temperatura powietrza była wyższa w porównaniu ze średnią wieloletnią w tym okresie (tab. 1). W pierwszym roku pełnego użytkowania (2005) na plonowanie niekorzystnie wpływały niedobór opadów, trwający niemal cały okres wegetacji mieszanek, i temperatura przekraczająca średnią wieloletnią. Najtrud-

**Tabela 1.** Warunki meteorologiczne w RZD IUNG Grabów (woj. mazowieckie) w odniesieniu do średnich wieloletnich

**Table 1.** Weather conditions prevailing at the Agricultural Experimental Station, Grabów (in the seeding year and in fully productive years) in relation to long-term means

Lata Years	Miesiąc Month											
	IV		V		VI		VII		VIII		IX	
	<i>O</i>	<i>T</i>	<i>O</i>	<i>T</i>	<i>O</i>	<i>T</i>	<i>O</i>	<i>T</i>	<i>O</i>	<i>T</i>	<i>O</i>	<i>T</i>
2004	-32,3	+0,5	-15,7	+1,4	+12,7	-0,8	+28,1	-0,3	-16,3	+1,3	-32,5	-0,2
2005	-28,8	+0,9	+27,0	+0,1	-24,7	-0,6	+48,8	+1,7	-38,2	+0,2	-6,4	+1,6
2006	-8,9	+1,3	-3,6	+0,2	-32,8	+0,7	-74,0	+4,1	+144,0	+0,6	-36,2	+2,3

Objaśnienia: *O* – różnica między sumą opadów w danym miesiącu i średnią z wielolecia w tym miesiącu, *T* – różnica między średnią dobową temperaturą powietrza w danym miesiącu i średnią wieloletnią w tym miesiącu.

Explanations: *O* – difference between the sum of precipitation in a given month and a long-term mean for that month, *T* – difference between daily mean air temperature in a given month and a long-term mean for that month.

niejsze warunki wilgotnościowe i termiczne dla mieszanek wystąpiły w drugim roku pełnego użytkowania (2006), co doprowadziło do zamarcia większości roślin traw. Lucerna lepiej zniosła niedobór wody w glebie niż kupkówka pospolita i festulolium.

## WYNIKI I DYSKUSJA

W pierwszym roku pełnego użytkowania mieszanek z lucerną wykazano istotne zróżnicowanie uzyskanych plonów suchej masy (tab. 2). Mieszanek spaszanych krowami plonowały istotnie lepiej niż użytkowane koźmi. Podobne zróżnicowanie wykazał plon łączny z 2 lat użytkowania. W drugim roku plon suchej masy mieszanek użytkowanych pastwiskowo i koźmi był zbliżony. Brak ujemnego wpływu spaszania na plon opisali wcześniej COOKE, BEACOM i DAWLEY [1965] oraz WILMAN [1977]. Ostatni z wymienionych badaczy w jednym z lat badań nie obserwował zmniejszenia plonu runi mieszanek lucerny z kupkówką pospolitą w porównaniu z obiektami koszonymi, nawet pod wpływem 4–5 wypasów w sezonie pastwiskowym. Z badań tego autora wynika, że dopiero po 6 wypasach w roku plon suchej masy się zmniejszał.

Wielkość plonu suchej masy mieszanek zależała od częstości użytkowania (tab. 2). Najmniejszy plon w obu latach użytkowania i łącznie z dwóch lat, otrzymano z obiektów użytkowanych co 21 dni. Zwiększenie liczby dni odrastania mieszanek z 21 do 28 spowodowało istotne zwiększenie łącznego plonu suchej masy z dwóch lat użytkowania o 13%, z 28 do 35 dni – 23%, natomiast z 35 do 42 dni – zaledwie o 3%. Negatywny wpływ częstego użytkowania koźnego oraz pastwiskowego lucerny w siewie czystym i w mieszanekach na plon opisali inni autorzy [BOROWIECKI i in., 1996; GAWEL, 2005b; MOSIMANN, CHALET, LEHMANN, 1995; MOSIMANN i in., 1998; KALLENBACH, NELSON, COUTTS, 2002; ROMERO, JUAN, 1996; SMITH, BOUTON, HOVELAND, 1992; TA, FARIS, 1987; WILCZEK, ĆWINTAL, 2002; WILMAN, 1977; ZAJĄC, 1987].

Mieszanka nr 3 (z kupkówką pospolitą i z festulolium) plonowała istotnie lepiej niż mieszanka, w której zastosowano wyłącznie jeden z wymienionych gatunków traw (tab. 2).

**Tabela 2.** Wpływ sposobu, częstości użytkowania oraz składu gatunkowego mieszanek na plon suchej masy mieszanek

**Table 2.** The influence of utilization system, frequency of utilization and species composition of mixtures on dry matter yield

Wyszczególnienie Specification	Plon s.m., t·ha <sup>-1</sup> Yield of DM, t·ha <sup>-1</sup>		łącznie z 2 lat użytkowania total of 2 years of utilization
	w latach użytkowania of the years of utilization		
	1. rok 1st year	2. rok 2nd year	
Użytkowanie: Utilization:			
– pastwiskowe grazed	15,78	13,63	29,41
– kośne mown	14,49	13,56	28,01
NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	0,33	r.n.	0,51
Częstość użytkowania, dni: Frequency of utilization, days:			
– 21	12,46	10,68	23,14
– 28	13,88	12,31	26,19
– 35	16,86	15,46	32,32
– 42	17,36	15,93	33,29
NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	0,47	0,42	0,71
Mieszanka <sup>1)</sup> : Mixture <sup>1)</sup> :			
– 1	15,09	13,43	28,52
– 2	14,79	13,49	28,28
– 3	15,53	13,87	29,33
NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	0,41	r.n.	0,62

<sup>1)</sup> 1 – *Medicago x varia* Martyn. (11,5 kg·ha<sup>-1</sup>), *Dactylis glomerata* L. (8,8 kg·ha<sup>-1</sup>), *Onobrychis viciifolia* Scop. (10 kg·ha<sup>-1</sup>), *Lotus corniculatus* L. (4,4 kg·ha<sup>-1</sup>); 2 – *Medicago x varia* Martyn. (11,5 kg·ha<sup>-1</sup>), *Festulolium braunii* (K. Richt.) A. Camus (16,4 kg·ha<sup>-1</sup>), *Onobrychis viciifolia* Scop. (10 kg·ha<sup>-1</sup>), *Lotus corniculatus* L. (4,4 kg·ha<sup>-1</sup>); 3 – *Medicago x varia* Martyn. (11,5 kg·ha<sup>-1</sup>), *Dactylis glomerata* L. (4,4 kg·ha<sup>-1</sup>), *Festulolium braunii* (K. Richt.) A. Camus, *Onobrychis viciifolia* Scop. (10 kg·ha<sup>-1</sup>), *Lotus corniculatus* L. (4,4 kg·ha<sup>-1</sup>).

Objaśnienia: r.n. – różnice nieistotne.

Explanations: r.n. – not significant differences.

Podobne wyniki związane z wpływem komponentów mieszanek na plon opisane są w pracach innych autorów [HARASIM, 1999; KOCHANOWSKA-BUKOWSKA, 2003].

Średni ważony roczny udział komponentów, podany w tabeli 3., wskazuje na znaczną przewagę lucerny w plonie pierwszego i drugiego roku użytkowania mieszanek, niezależnie od badanych czynników. Szczególnie duży udział lucerny w mieszankach wielogatunkowych odnotowano w drugim roku użytkowania. Rezultaty badań prezentowanych w literaturze z reguły są odmienne, gdyż świadczą o zmniejszaniu się udziału lucerny w mieszankach w drugim roku użytkowania [KATEPA-MUPONDWA i in., 2002; TA, FARIS, 1987]. Mniejszy udział lucerny w kolejnych latach użytkowania oraz zmiany proporcji między komponentami w mieszance dwugatunkowej, zachodzące w ciągu sezonu wegetacyjnego, wykazała GAWEL [2000]. Opisała ona różną konkurencyjność gatunków traw w stosunku do lucerny, a kupkówkę pospolitą przedstawiła jako bardziej agresywną niż kostrzewa łąkowa i tymotka łąkowa.

**Tabela 3.** Wpływ sposobu i częstości użytkowania oraz składu gatunkowego mieszanek na średni ważony roczny udział komponentów w plonie suchej masy

**Table 3.** The influence of the way and frequency of utilization and of species composition of mixtures on weighed annual mean percent of components in dry matter yield

Wyszczególnienie Specification	Udział, % Percentage share					
	<i>Medicago x varia Martyn</i>	<i>Dactylis glomerata L.</i>	<i>Festulo- lium brau- nii</i>	<i>Lotus cornicula- tus L.</i>	<i>Onobry- chis vici- folia Scop.</i>	chwasty weeds
1. rok użytkowania 1st year of utilization						
Użytkowanie: Utilization:						
– pastwiskowe grazed	65,5	16,9	13,6	0,1	0,2	3,7
– kośne mown	64,6	18,8	13,6	0,2	0,5	2,3
Częstość użytkowania, dni:						
Frequency of utilization, days:						
– 21	55,0	24,7	13,8	5,3	0,5	0,7
– 28	60,7	21,6	13,4	0,2	0,5	3,6
– 35	74,2	12,6	12,5	0,1	0,2	0,4
– 42	70,3	12,6	14,9	0,1	0,2	1,9
Mieszanka <sup>1)</sup> : Mixture <sup>1)</sup> :						
– 1	59,8	35,2	0,0	0,1	0,2	4,7
– 2	71,3	0,0	25,2	0,2	0,4	3,0
– 3	64,0	18,4	15,7	0,2	0,4	1,7
2. rok użytkowania 2nd year of utilization						
Użytkowanie: Utilization:						
– pastwiskowe grazed	75,6	15,0	2,9	0,1	0,1	6,3
– kośne mown	79,1	12,3	1,7	0,2	0,2	6,5
Częstość użytkowania, dni:						
Frequency of utilization, days:						
– 21	64,6	20,3	2,8	0,2	0,3	11,8
– 28	69,9	18,3	3,1	0,2	0,3	8,2
– 35	82,7	10,4	1,9	0,1	0,1	4,8
– 42	92,4	5,5	1,3	0,0	0,0	0,8
Mieszanka <sup>1)</sup> : Mixture <sup>1)</sup> :						
– 1	73,0	21,6	0,0	0,1	0,1	5,3
– 2	85,9	0,0	5,2	0,1	0,2	8,6
– 3	73,0	18,9	1,7	0,2	0,2	6,0

<sup>1)</sup> Patrz tabela 2. <sup>1)</sup> See Table 2.

W obydwu latach użytkowania udział lucerny w runi mieszanek był zbliżony w warunkach spasanania i koszenia (tab. 3). W drugim roku użytkowania stwierdzono zwiększenie udziału lucerny w plonie o około 10% na obiektach spasananych i o około 15% – na koszonych. *Festulolium* było mniej trwałym komponentem mieszanki niż kupkówka pospolita. Pozostałe gatunki roślin motylkowatych – *esparceta* siewna i *komonica* zwyczajna – stanowiły niespełna 1% plonu i okazały się mniej przydatne do takiego użytkowania. Naj-

większe zachwaszczenie mieszanki, zarówno spasanej krowami jak i koszonej, stwierdzono w drugim roku, w warunkach użytkowania co 21 dni.

Częstość użytkowania wpływała na zmianę udziału komponentów w mieszankach, tj. lucerny, kupkówki pospolitej i festulolium. Intensywne użytkowanie (co 21) dni powodowało zmniejszenie udziału lucerny i niewielkie zwiększenie udziału traw w plonie w pierwszym roku użytkowania (tab. 3).

W drugim roku użytkowania lucerna nadal była komponentem dominującym w mieszankach w warunkach porównywanych częstości zbioru. Zaobserwowano, że zbiór roślin z mniejszą częstością (co 35 i 42 dni) prowadził do zwiększenia udziału lucerny w mieszankach. Podobnych obserwacji dokonali MOSIMANN i in. [1998], zbierając lucernę w fazie pąkowania.

Z zastosowanych gatunków traw kupkówka pospolita okazała się komponentem bardziej odpornym na częste użytkowanie. Świadczy o tym duży udział tego gatunku w plonie mieszanek zbieranych co 21 i 28 dni (tab. 3). Gatunek ten przejawiał też większą konkurencyjność względem lucerny niż festulolium.

Średnia ważona zawartość białka ogólnego była duża i wykazywała tendencję wzrostową w kolejnych odrostach mieszanek oraz w latach użytkowania (tab. 4, 5), co mogło wiązać się z dużym udziałem lucerny w runi. Analogiczną zależność między udziałem roślin motylkowatych a zawartością białka ogólnego opisują WARDA i ĆWINTAL [2000]. Z literatury wynika, że ruń pastwiskowa zawierała więcej białka ogólnego niż łąkowa [WASILEWSKI, 2000; WILMAN, 1977], co według BARYŁY i KULIKA [2006] ma związek z wieloletnim użyźnianiem runi pastwiska odchodami zwierząt. W badaniach własnych nie zaobserwowano znaczących zmian zawartości białka ogólnego w zależności od użytkowania mieszanek.

Intensywny zbiór mieszanek co 21 i 28 dni powodował zwiększenie zawartości białka ogólnego w poszczególnych odrostach oraz średnio w roku w pierwszym i drugim roku wegetacji (tab. 4, 5). Uzyskane wyniki badań mają potwierdzenie w wynikach TA i FARISA [1987]. W obydwu latach badań zawartość białka w suchej masie była mniejsza w warunkach mniejszej częstości użytkowania (co 35 i 42 dni) (tab. 4, 5). Podobną zależność opisał wcześniej WILMAN [1977].

W pierwszym i drugim roku użytkowania największą zawartością białka ogólnego w suchej masie runi wyróżniała się w większości odrostów mieszanka wielogatunkowa z festulolium (tab. 4, 5). Prawdopodobnie miał na to wpływ bardzo duży średni udział lucerny w tej mieszance (tab. 3).

Zawartość włókna surowego w suchej masie mieszanek zmieniała się pod wpływem badanych czynników (tab. 4, 5). W pierwszym roku użytkowania większą zawartość włókna surowego stwierdzono w mieszankach użytkowanych pastwiskowo niż kośnie. W drugim roku takiej tendencji nie stwierdzono, a zawartość włókna w mieszankach była zbliżona, niezależnie od sposobu użytkowania.

Najmniejszą zawartością włókna surowego w okresie badań charakteryzowały się mieszanki zbierane co 21 dni (tab. 4, 5). Konsekwencją zbioru mieszanek z mniejszą intensywnością (co 28, 35 i 42 dni) była większa zawartość włókna surowego w paszy. W pierwszym i drugim roku użytkowania uzyskano mniejszą zawartość włókna surowego w suchej masie mieszanek z festulolium niż w mieszankach z kupkówką pospolitą oraz z kupkówką pospolitą i festulolium (tab. 4, 5).

**Tabela 4.** Średnia ważona zawartość białka ogólnego i włókna surowego w suchej masie mieszanek w pierwszym roku pełnego użytkowania

**Table 4.** Weighed mean of the protein and crude fibre content in dry matter of mixtures in the first year of full utilization

Wyszczególnienie Specification	Białko ogólne, g·kg <sup>-1</sup> s.m. Total protein, g·kg <sup>-1</sup> DM								Włókno surowe, g·kg <sup>-1</sup> s.m. Crude fibre, g·kg <sup>-1</sup> DM							
	odrost mieszanek								mixtures regrowth							
	wio- senny spring	I	II	III	IV	V	VI	x	wio- senny spring	I	II	III	IV	V	VI	x
Użytkowanie: Utilization:																
– pastwiskowe grazed	189	202	240	276	327	322	318	268	247	261	223	206	168	165	176	231
– kośne mown	170	199	235	273	314	323	315	260	240	261	233	207	175	164	178	202
Częstość użytkowania, dni: Frequency of utilization, days:																
– 21	190	226	244	309	298	281	317	266	239	228	189	194	180	178	177	198
– 28	171	207	267	269	354	364	–	272	244	259	230	207	154	151	–	207
– 35	179	187	239	258	309	–	–	234	241	281	233	209	181	–	–	229
– 42	179	182	202	263	–	–	–	206	250	277	261	216	–	–	–	251
Mieszanka <sup>1)</sup> : Mixture <sup>1)</sup> :																
– 1	177	200	237	272	308	317	318	267	261	262	235	209	184	166	180	214
– 2	183	207	244	284	340	334	321	273	227	258	227	198	152	149	162	196
– 3	180	196	232	268	313	316	321	261	243	264	223	212	178	178	188	212

Objaśnienia: x – wartość średnia. Explanations: x – mean value.

<sup>1)</sup> Patrz tabela 2. See Table 2.



**Tabela 5.** Średnia ważona zawartość białka ogólnego i włókna surowego w suchej masie mieszanek w drugim roku pełnego użytkowania

**Table 5.** Weighed mean of the protein and crude fibre content in dry matter of mixtures in the second year of full utilization

Wyszczególnienie Specification	Białko ogólne, g·kg <sup>-1</sup> s.m. Total protein, g·kg <sup>-1</sup> DM								Włókno surowe, g·kg <sup>-1</sup> s.m. Crude fibre, g·kg <sup>-1</sup> DM							
	odrost mieszanek								mixtures regrowth							
	wio- senny spring	I	II	III	IV	V	VI	x	wio- senny spring	I	II	III	IV	V	VI	x
Użytkowanie: Utilization:																
– pastwiskowe grazed	215	217	248	293	356	373	385	298	263	254	225	183	162	143	140	196
– kośne mown	214	221	265	290	376	350	355	296	264	251	206	193	153	143	150	194
Częstość użytkowania, dni: Frequency of utilization, days:																
– 21	202	261	244	278	327	366	383	294	263	201	203	155	183	144	144	185
– 28	207	228	262	305	416	357	–	296	276	236	198	211	141	142	–	201
– 35	219	192	252	274	354	–	–	258	263	287	199	199	149	–	–	219
– 42	233	147	270	308	–	–	–	239	251	287	262	186	–	–	–	249
Mieszanka <sup>1)</sup> : Mixture <sup>1)</sup> :																
– 1	197	219	259	296	375	362	377	298	291	254	220	187	159	153	155	203
– 2	242	222	259	296	378	375	417	313	233	255	222	187	152	128	126	186
– 3	208	210	253	286	358	347	355	288	266	258	204	189	153	148	151	196

Objaśnienia: x – wartość średnia. Explanations: x – mean value.

Patrz tabela 2. See Table 2.

**Tabela 6.** Wpływ sposobu, częstości użytkowania oraz składu gatunkowego mieszanek na wartość  
**Table 6.** The influence of the way and frequency of utilization and of species composition of

Czynnik Factor	JPM UFL	BTJ PDI	Strawność masy organicznej Digestibility of organic mass	Udział lucerny, % Percent of lucerne
	użytkowanie pastwiskowe grazed utilization			
1. rok użytkowania				
Sposób użytkowania Way of utilization	0,82	23,4	61,5	65,5
Częstość użytkowania, dni: Frequency of utilization, days:				
- 21	0,85	26,7	63,1	59,4
- 28	0,78	25,0	59,3	58,1
- 35	0,85	24,5	63,6	76,9
- 42	0,79	19,6	60,1	67,4
Mieszanka <sup>1)</sup> : Mixture <sup>1)</sup> :				
- 1	0,80	23,0	60,2	59,0
- 2	0,87	24,9	64,5	71,4
- 3	0,79	23,6	59,8	65,9
2. rok użytkowania				
Sposób użytkowania Way of utilization	0,86	34,7	64,0	75,6
Częstość użytkowania, dni: Frequency of utilization, days:				
- 21	0,86	38,5	63,3	66,0
- 28	0,87	37,0	64,4	65,3
- 35	0,86	31,4	64,0	81,0
- 42	0,86	31,9	64,4	90,3
Mieszanka <sup>1)</sup> : Mixture <sup>1)</sup> :				
- 1	0,87	33,3	64,3	71,3
- 2	0,86	35,1	64,0	85,1
- 3	0,86	35,6	63,8	70,7

Objaśnienia: JPM – jednostka paszowa produkcji mleka, BTJ – białko właściwe trawione w jelicie cienkim.

<sup>1)</sup> Patrz tabela 2.

Wartość energetyczna paszy nie podlegała dużym zmianom pod wpływem sposobu użytkowania oraz gatunku trawy w mieszance i z reguły była większa w drugim roku użytkowania niż w pierwszym (tab. 6). Wyniki te nie korespondują z uzyskanymi przez autorkę w innych badaniach, w których w drugim roku strawność i wartość pokarmowa w mieszance zdominowanej przez trawy były mniejsze niż w pierwszym [GAWEŁ, 2001]. Małe zróżnicowanie wartości energetycznej, niezależnie od sposobu użytkowania miesz-

pokarmową runi mieszanek w latach użytkowania

mixtures on fodder nutritive value in subsequent years of utilization

JPM UFL	BTJ PDI	Strawność masy organicznej Digestibility of organic mass	Udział lucerny, % Percent of lucerne
użytkowanie kośne mown utilization			
1st year of utilization			
0,87	21,6	65,0	64,6
0,88	22,8	65,0	50,6
0,87	21,7	64,9	63,3
0,88	22,2	65,7	71,5
0,86	20,0	64,3	73,1
0,87	21,3	65,0	60,9
0,86	22,1	64,3	70,9
0,88	21,4	65,6	62,2
2nd year of utilization			
0,86	34,5	63,8	79,2
0,87	36,6	64,1	63,1
0,84	35,1	62,1	74,6
0,87	32,9	64,6	84,5
0,86	33,3	63,9	94,4
0,87	33,2	64,5	75,4
0,84	37,3	62,2	86,7
0,87	33,0	64,4	75,3

Explanations: UFL – feed unit for lactation, PDI – protein digested in the small intestine.

<sup>1)</sup> See Table 2.

nek, znalazło potwierdzenie w innych badaniach, przeprowadzonych w warunkach wypasu krótko- i długotrwałego [GAWEL, 2005a]. Zaznaczył się niewielki wpływ spasanania mieszanek na zwiększenie wartości białkowej paszy. Prawdopodobnie wynikał on z większego udziału lucerny i dużej zawartości białka ogólnego w paszy. Lepszą strawnością masy organicznej charakteryzowały się mieszanki użytkowane kośnie.

Wartość energetyczna i białkowa paszy oraz strawność masy organicznej malały wraz ze zmniejszaniem częstości użytkowania (co 35 i 42 dni) – tabela 6. Podobną zależność uzyskano w badaniach lucerny w siewie czystym [GAWEL, ŻUREK, 2003]. Prawidłowość ta dotyczy również zmniejszania się strawności masy organicznej i wartości rzeczywistego współczynnika rozkładu suchej masy mieszanek w warunkach zbioru z małą częstością [KALLENBACH, NELSON, COUTTS, 2002; MOSIMANN, CHALET, LEHMANN, 1995; MOSIMANN i in., 1998; ŻUREK, GAWEL, 2003]. Mniej wyraźny wpływ częstości użytkowania na wartość energetyczną i strawność masy organicznej stwierdzono w drugim roku użytkowania mieszanek.

W obydwu latach użytkowania stwierdzono większą wartość energetyczną i białkową mieszanki z festulium niż w przypadku pozostałych mieszanek (tab. 6).

## WNIOSKI

1. Mieszanki użytkowane pastwiskowo plonowały wyżej niż w użytkowaniu kośnym, chociaż udział lucerny w plonie oraz wartość energetyczna i białkowa paszy były zbliżone w warunkach obu sposobów użytkowania. Ujawniła się tendencja do większej zawartości włókna surowego w suchej masie mieszanek wielogatunkowych użytkowanych pastwiskowo.

2. Częstość użytkowania mieszanek z lucerną istotnie wpływała na ich plonowanie i jakość pozyskanej paszy. W warunkach intensywnego zbioru mieszanek (co 21 i 28 dni) uzyskano najmniejszy plon suchej masy, ale o dużej zawartości białka ogólnego, największej wartości energetycznej i białkowej oraz wysokim współczynnikiem strawności masy organicznej, a mniejszej zawartości włókna surowego.

3. Spośród porównywanych mieszanek z lucerną najlepszym plonowaniem wyróżniała się mieszanka z dwoma gatunkami traw – kupkówką pospolitą i festulium. Mała konkurencyjność festulium spowodowała duży udział lucerny w plonie (szczególnie w drugim roku użytkowania), co doprowadziło do uzyskania paszy o największej zawartości białka ogólnego i wysokiej wartości energetycznej oraz białkowej.

4. Esparceta siewna i komonica zwyczajna okazały się mało przydatne do mieszanek z lucerną, kupkówką pospolitą i festulium, przeznaczonych do użytkowania pastwiskowego i kośnego.

## LITERATURA

- BARYŁA R., KULIK M., 2006. Zawartość azotu i podstawowych składników mineralnych w runi pastwiskowej w różnych latach jej użytkowania. *Ann. UMCS Sect. E* 61 s. 157–164.
- BOROWIECKI J., MAŁYSIAK B., LIPSKI S., MACZUGA A., 1996. Plonowanie odmian lucerny mieszańcowej w zależności od częstotliwości koszenia. *Pam. Puł.* 107 s. 53–60.
- COOKE D. A., BEACOM S. E., DAWLEY W.K., 1965. Pasture productivity of two grass–alfalfa mixtures in northeastern Saskatchewan. *Can. J. Plant Sci.* 45 s. 162–168.
- ĆWINTAL H., WARDA M., 2001. Wpływ lucerny nerkowatej i lucerny siewnej na plonowanie i zawartość białka ogólnego w runi pastwiskowej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* z. 479 s. 45–50.
- GAWEL E., 1987. Comparaison en regime de fauche et de pâture d'une luzerne rampante et d'une luzerne dressée. *Raport de stage INRA Lusignan/IUNG Puławy* ss. 30.

- GAWEL E., 2000. Ocena przydatności mieszanek lucerny z trawami do użytkowania pastwiskowego. Cz. 1. Plonowanie i skład botaniczny. Pam. Puł. 121 s. 67–82.
- GAWEL E., 2001. Produkcyjność i wartość pokarmowa mieszanek lucerny z trawami w warunkach użytkowania pastwiskowego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 479 s. 57–64.
- GAWEL E., 2005a. Plonowanie i wartość pokarmowa mieszanek lucerny z kupkówką pospolitą i esparcetą w warunkach różnych systemów wypasania. Pam. Puł. 140 s. 311–329.
- GAWEL E., 2005b. Wpływ terminu zbioru pierwszego pokosu na plonowanie, dynamikę przyrostu suchej masy i strukturę plonu kilku odmian lucerny. Biul. IHAR 237/238 s. 223–236.
- GAWEL E., 2006. Wpływ wypasu krótko- i długotrwałego na plonowanie i wykorzystanie pastwiska z mieszanek lucerny odmiany Maxi Graze z kupkówką pospolitą i esparcetą. Fragm. Agron. 3(91) s. 208–222.
- GAWEL E., ŻUREK J., 2003. Wartość pokarmowa wybranych odmian lucerny. Biul. IHAR 225 s. 167–174.
- HARASIM J., 1999. Wstępne badania nad przydatnością prostych mieszanek koniczyny białej z trawami do użytkowania pastwiskowego na gruntach ornych. Zesz. Nauk. AR Krak. Ses. Nauk. 62 s. 107–112.
- KALLENBACH R.I., NELSON C.J., COUTTS J. H., 2002. Yield, quality, and persistence of grazing- and hay-type alfalfa under three harvest frequencies. Agron. J. 94 s. 1094–1103.
- KATEPA-MUPONDWA F., SINGH A., SMITH S.R. Jr., MCCAUGHEY P., 2002. 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. 82 s. 337–347.
- 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 s. 221–228.
- KOWALSKI Z.M., KAŃSKI J., 1993. Komputerowy program wspomagający wyliczanie wartości pokarmowej pasz wg zasad systemu INRA 1988, WINWAR wersja 1.3. Kraków: AR.
- ŁYSZCZARZ R., 2001. Modelowe badania nad wpływem terminu zbioru pierwszego odrostu na ilościowe i jakościowe parametry żyłki trwałej i jej mieszanki z lucerną siewną. Pam. Puł. 125 s. 321–330.
- MASTELARCZUK G., 2007. Zawartość składników pokarmowych w organach roślin łąkowych w warunkach różnej intensywności użytkowania. Łąkarstwo w Polsce 9 s. 131–140.
- MCMAHON L.R., MCALLISTER T.A., BERG B.P., MAJAK W., ACHARYA S.N., POPP J.D., COULMAN B.E., WANG Y., CHENG K.J., 2000. A review of the effect of forage condensed tannins on ruminal fermentation and bloat in grazing cattle. Can. J. Plant Sci. 80 s. 469–485.
- MOSIMANN E., CHALET C., LEHMANN J., 1995. Mélange luzerne-graminées: composition et fréquence d'utilisation. Revue Suisse Agricult. 27(3) s. 141–147.
- MOSIMANN E., CHALET C., MANU E., DINCA N., 1998. Mélanges luzerne-graminées: fréquence des utilisations et pâture. Revue Suisse Agricult. 30(5) s. 229–234.
- ROMERO N.A., JUAN N.T., 1996. Effect of grazing frequency and intensity on yield and persistence of alfalfa – tall fescue pastures. W: Report of the thirty-fifth north American alfalfa improvement conference. Oklahoma City, Oklahoma ss. 28.
- SMITH S.R., BOUTON J.H., HOVELAND C.S., 1992. Persistence of alfalfa under continuous grazing in pure stands and mixtures with tall fescue. Crop Sci. 32 s. 1259–1264.
- TA T.C., FARIS M.A., 1987. Effects of alfalfa proportions and clipping frequencies on timothy-alfalfa mixtures. P. 1. Competition and yield advantages. Agron. J. 79 s. 817–820.
- WARDA M., 1997. Wpływ roślin motylkowatych na produkcyjność runi pastwiskowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 453 s. 257–264.

- WARDA M., ĆWINTAL H., 2000. Wpływ roślin motylkowatych na zawartość białka ogólnego w runi pastwiskowej w zróżnicowanych warunkach siedliskowych. Zesz. Nauk AR Krak. 368 s. 303–309.
- WASILEWSKI Z., 2000. Wpływ użytkowania pastwiskowego i kośnego na plony, ich jakość oraz zagrożenie dla wód gruntowych. Wiad. IMUZ. t. 20 z. 4 s. 13–22.
- WILCZEK M., ĆWINTAL M., 2002. Wpływ liczby pokosów i odmian różnego pochodzenia na plonowanie oraz jakość lucerny. Cz. 1. Plon, jego struktura i wydajność białka. Acta Sci. Pol. Agricult. 1(2) s. 131–140.
- WILMAN D., 1977. The effect of grazing compared with cutting, at different frequencies, on a lucerne-cocksfoot ley. J. Agricult. Sci. Camb. 88 s. 483–492.
- ZAJĄC T., 1987. Wpływ różnych terminów zbioru na wysokość i strukturę plonu suchej masy czarnaustu odmian lucerny mieszańcowej (*Medicago media* Pers.). Zesz. Nauk. AR Krak. 27 s. 205–221.
- ŻUREK J., GAWEL E., 2003. Efektywność rozkładu w żwaczu suchej masy lucerny w zależności od terminu zbioru pierwszego pokosu. Biul. IHAR 225 s. 175–181.

Eliza GAWEL

**THE EFFECT OF THE WAY AND FREQUENCY OF UTILIZATION  
OF LUCERNE-GRASS MIXTURES  
ON THEIR YIELD, BOTANICAL COMPOSITION AND QUALITY**

*Key words: botanical composition of sward, fodder nutritive value, grazing frequency, mowing frequency*

S u m m a r y

The effect of different mowing and grazing frequency on the yield, percent of components in mixed swards and chemical composition of the fodder from lucerne-grass mixtures was studied. In the seeding year the crop was harvested in two cuts. In productive years the first regrowth was used to produce hay-silage and subsequent crops were harvested according to the experimental layout at 21-, 28-, 35- and 42-day intervals which resulted in 6, 5, 4 and 3 harvests per year. The herbage was assayed for N, P, K, total protein, crude fibre and crude fat. The nutritive value of dry matter was calculated based on those assays.

The way and frequency of utilization of the sward and its botanical composition affected the yields, chemical composition and nutritive value of the fodder. When harvested at low frequencies, every 35 or 42 days, the mixtures yielded considerably more dry matter, but fodder quality was worse than that of the crop harvested at 21- or 28-day intervals. *Festulolium* was found to be less frequent component of applied mixtures.

---

Recenzenci:

*doc. dr hab. Zbigniew Wasilewski*

*prof. dr hab. Mieczysław Wilczek*

Praca wpłynęła do Redakcji 25.07.2008 r.