

SKŁAD CHEMICZNY MIESZANEK WIELOGATUNKOWYCH Z LUCERNĄ W ZALEŻNOŚCI OD CZĘSTOŚCI KOSZENIA

ELIZA GAWEL

Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

Eliza.Gawel@iung.pulawy.pl

Synopsis. W pracy przedstawiono wpływ czterech częstości koszenia mieszanek wielogatunkowych z lucerną na udział komponentów i skład chemiczny suchej masy oraz stosunki: K/(Ca+Mg) i Ca/P. Porównywano trzy mieszanki wielogatunkowe: 1 – lucerna z kupkówką pospolitą, esparcetą siewną, komonicą zwyczajną, 2 – lucerna z festulolium, esparcetą siewną, komonicą zwyczajną, 3 – lucerna z kupkówką pospolitą, festulolium, esparcetą siewną i komonicą zwyczajną. Badania trzyletnie przeprowadzono w latach 2004–2006 na czarnej ziemi zdegradowanej, w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych. Wykazano wpływ częstości koszenia i doboru gatunków do mieszanek na skład chemiczny suchej masy. Stwierdzono, że częsty zbiór wzbogacał paszę w potas i białko oraz ograniczał udział lucerny w poroście w pierwszym pokosie mieszanki. Mieszanka wielogatunkowa lucerny z festulolium, esparcetą siewną i komonicą zwyczajną wyróżniała się największym udziałem lucerny w plonie, najwyższą zasobnością w białko, a także najmniejszą zawartością włókna surowego w pierwszym pokosie.

Słowa kluczowe – *key words*: częstość koszenia – *frequency of cutting*, struktura plonu – *yield component*, zawartość makroelementów w suchej masie – *content of macronutrients in dry matter*

WSTĘP

Zasobność suchej masy w składniki pokarmowe zależy między innymi od właściwości poszczególnych gatunków i ich proporcji w mieszance, poziomu nawożenia azotem, intensywności użytkowania oraz terminu koszenia pierwszego pokosu [Baryła i Kulig 2006, Bobrowska-Jarmułowicz 2003, Ćwintal 1993, Gawel 2001, Gawel i Żurek 2003, Golińska i Kozłowski 2006, Harkot i Trąba 1998, Martiniello i in. 1997, Mastalerczuk 2007, Mosimann i in. 1995, Nowak i Sowiński 2007, Warda i Ćwintal 2000]. Z badań nad roślinami motylkowatymi i ich mieszankami z trawami wynika, że intensywne użytkowanie porostu wzbogaca paszę w składniki pokarmowe i zmniejsza udział roślin motylkowatych w plonie oraz powoduje zmiany wartości stosunków niektórych makroskładników [Gawel 2005, Kallenbach i in. 2002, Kochanowska-Bukowska 2003, Mastalerczuk 2007, Mosimann i in. 1995, Nowak i Sowiński 2007, Wilczek i Ćwintal 2002]. W ocenie wartości żywieniowej pasz ważne są optymalne wartości proporcji makroelementów względem siebie, gdyż niedobór lub nadmiar niektórych z nich, zgodnie z efektem antagonizmu i synergizmu jonowego może zmniejszać wykorzystanie paszy i prowadzić do zaburzeń metabolicznych u zwierząt [Falkowski i Kukułka 1975, Harkot i Trąba 1998, Mastalerczuk 2007, Nowak i Sowiński 2007, Przesmycka 1975, Urban i in. 2003]. Założono, że skład chemiczny wielogatunkowych mieszanek z lucerną będzie zmieniał się wraz z częstością użytkowania, a największą zasobność w składniki mineralne i organiczne uzyska się w warunkach częstego koszenia.

Celem przeprowadzonego doświadczenia była ocena wpływu czterech częstości koszenia wielogatunkowych mieszanek z lucerną na zawartość suchej masy w pierwszym pokosie

w makroelementy, białko ogólne, włókno surowe oraz na proporcje niektórych makroskładników – $K/(Ca+Mg)$ i Ca/P .

MATERIAŁ I METODY

Ścisłe doświadczenie polowe realizowano w latach 2004–2006 w RZD IUNG–PIB Grabów, woj. mazowieckie (51°21'N, 21°40'E). Mieszanki wielogatunkowe uprawiano na powierzchni 0,3 ha, na czarnej ziemi zdegradowanej (pgm.gl). Doświadczenie dwuczynnikowe założono w trzeciej dekadzie kwietnia 2004 r., w siewie czystym, w układzie bloków kompletnie zrandomizowanych, w trzech replikacjach. W roku siewu zebrano plon zielonki z dwóch pokosów. W latach pełnego użytkowania mieszanki koszone z częstotliwością co: 21, 28, 35 i 42 dni po zbiorze pokosu wyrównawczego w fazie początku pąkowania lucerny (czynnik I). Obiektami czynnika drugiego były trzy mieszanki wielogatunkowe lucerny z trawami i roślinami motylkowatymi: 1 – lucerna (11,5 kg·ha⁻¹) + kupkówka pospolita (8,8 kg·ha⁻¹) + esparceta siewna (10 kg·ha⁻¹) + komonica zwyczajna (4,4 kg·ha⁻¹); 2 – lucerna (11,5 kg·ha⁻¹) + festulolium (16,4 kg·ha⁻¹) + esparceta siewna (10 kg·ha⁻¹) + komonica zwyczajna (4,4 kg·ha⁻¹); 3 – lucerna (11,5 kg·ha⁻¹) + kupkówka pospolita (4,4 kg·ha⁻¹) + festulolium (8,2 kg·ha⁻¹) + esparceta siewna (10 kg·ha⁻¹) + komonica zwyczajna (4,4 kg·ha⁻¹). W mieszankach uprawiano lucernę mieszańcową odmiany Radius, kupkówkę pospolitą odmiany Armenia, festulolium – Felopa, esparcetę siewną – Taja i komonice zwyczajną – Skrzyszowicka.

Przedsiębiorne nawożenie mineralne mieszanek wynosiło 30 kg N·ha⁻¹, 60 kg P·ha⁻¹ oraz 60 kg K·ha⁻¹. Po zbiorze pierwszego pokosu w roku siewu na mieszanki wysiano azot w ilości 30 kg N·ha⁻¹. W latach pełnego użytkowania wiosną zastosowano 30 kg N·ha⁻¹, 80 kg P·ha⁻¹ i 40 kg K·ha⁻¹. Po zbiorze pierwszego pokosu mieszanki nawożono dawką 40 kg K·ha⁻¹. Nawożenie azotem w dawce 30 kg N·ha⁻¹ stosowano po wszystkich przeprowadzonych pokosach z wyjątkiem ostatniego w każdym roku badań.

W roku siewu i z pokosu wyrównawczego w latach pełnego użytkowania z zebranej zielonki z powierzchni całego doświadczenia (0,3 ha) przygotowano sianokiszonkę w belach owijanych folią z podsuszaniem zielonki na pokosie. W roku siewu mieszanki wielogatunkowe przykoszono po raz pierwszy w połowie czerwca, a następnie w dniu 1.07.2004 r. w celu likwidacji zachwaszczenia, następnie w fazie początku pąkowania lucerny zebrano dwa pokosy mieszanek (11.08.2004 r. – I pokos, 07.10.2004 r. – II pokos). W latach użytkowania pokos wyrównawczy wykonano w fazie początku pąkowania lucerny, a następne pokosy po upływie 21, 28, 35 i 42 dni, co umożliwiło zbiór 6, 5, 4 i 3 pokosów w roku.

Podczas koszenia określono plon suchej masy z poletek o powierzchni próbnej 11,25 m². Z zebranej zielonki pobrano po 2 próby o masie 0,5 kg z poletka, na podstawie których wyliczono zawartość suchej masy oraz przeprowadzono analizę botaniczno-wagową mieszanek z rozdziałem na komponenty. W suchej masie mieszanek oznaczono zawartość makroelementów, białka i włókna.

W roku siewu (2004 r.) przebieg warunków pogodowych w okresie wschodów oraz początkowego rozwoju siewek nie sprzyjał mieszankom. W kwietniu, maju, sierpniu i wrześniu tego roku wystąpił znaczny niedobór opadów, a temperatura powietrza była wyższa dla tego okresu niż średnia z wielolecia (tab. 1). W pierwszym roku pełnego użytkowania (2005 r.) niemal w całym okresie wegetacji, niekorzystny wpływ na łan mieszanek miał niedobór opadów i temperatury wyższe niż średnia wieloletnia. Najtrudniejsze warunki wilgotnościowe i termiczne mieszanki znalazły w drugim roku pełnego użytkowania (2006 r.), co doprowadziło do zamarcia większości roślin traw.

Tabela 1. Średnia temperatura powietrza i suma opadów według Stacji Meteorologicznej w Grabowie
 Table 1. Mean air temperature and total rainfall according to Meteorological Station in Grabów

Lata Years	Miesiące – Months					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Temperatura – Temperature (°C)						
2004	8,2	12,0	15,9	18,0	18,6	13,0
2005	8,6	13,5	16,1	20,0	17,5	14,8
2006	9,0	13,6	17,4	22,4	17,9	15,5
1871–2000	7,7	13,4	16,7	18,3	17,3	13,2
Opady – Rainfalls (mm)						
2004	6,7	41,3	83,7	112,1	58,7	17,5
2005	10,2	84,0	46,3	132,8	36,8	43,6
2006	30,1	53,4	38,2	10,0	219,0	13,8
1871–2000	39,0	57,0	71,0	84,0	75,0	50,0

WYNIKI I DYSKUSJA

Pierwszego roku użytkowania w pierwszym pokosie najbardziej wyrównany udział roślin motylkowatych i traw zanotowano w częstotliwościach koszenia co 21, 28 i 35 dni (rys. 1). Dłuższy okres odrastania mieszanek w częstotliwości koszenia co 42 dni przyczynił się do uzyskania około 60% udziału lucerny w poroście pierwszego pokosu. Udział festulolium w strukturze plonu pierwszego pokosu mieszanek był większy niż kupkówki pospolitej. Esparceta i komonica występowały w łanie w bardzo małej ilości wynoszącej łącznie 0,5% suchej masy mieszanek. W następnym roku pełnego użytkowania porost pierwszego pokosu mieszanek zdominowała lucerna, zwłaszcza w mniej intensywnym użytkowaniu co 28, 35 i 42 dni w którym udział lucerny w paszy wynosił odpowiednio od 78% w częstotliwości zbioru co 21 dni do 98,6% – co 42 dni. Zacytowane wyniki znajdują potwierdzenie w badaniach przeprowadzonych przez Kochanowską-Bukowską [2003], która uzyskała większy udział lucerny w mieszkankach koszonych 3-krotnie niż 5-krotnie. Korzystny wpływ mniej intensywnego użytkowania dwu- i wielogatunkowych mieszanek na udział lucerny w pokosach i latach użytkowania opisuje też Mosimann i in. [1995]. Z obserwacji tych autorów wynika większa tolerancja traw i lepsze ich krzewienie w intensywnym użytkowaniu niż lucerny. W badaniach własnych trawy szybko ustępowały z porostu mieszanek. Prawdopodobną przyczyną takiej reakcji traw był niedobór wilgoci w glebie zanotowany w niektórych okresach sezonu wegetacyjnego.

Z badań Kitzaka i Czyża [2006] wynika spadek udziału rośliny motylkowej w mieszkankach w drugim roku użytkowania szczególnie na obiektach z wyższym nawożeniem azotem. Natomiast w badaniach własnych w drugim roku użytkowania zanotowano wzrost proporcji lucerny w strukturze plonu, zwłaszcza na obiektach koszonych co 35 i 42 dni (rys. 1). Festulolium okazało się gatunkiem mało konkurencyjnym dla lucerny i kupkówki pospolitej, a jego udział w plonie suchej masy w pierwszym pokosie wynosił 3,4% w częstotliwości zbioru co 21 dni i 0,3% co 42 dni.

W pierwszym roku pełnego użytkowania (2005 r.), w pierwszym pokosie porównywane mieszanki były zrównoważone pod względem udziału lucerny i traw w łanie (rys. 2). W następnym roku udział lucerny wzrósł do 80% plonu, niezależnie od gatunku trawy zastosowanego w mieszankach.

Porównanie udziału komponentów w pierwszym pokosie wykazało, że kupkówka pospolita była gatunkiem bardziej konkurencyjnym dla lucerny niż festulolium, o czym świadczy mniejszy udział lucerny w mieszankach z tym gatunkiem (rys. 2). Potwierdzono tym samym wyniki dotyczące mniejszej konkurencyjności festulolium względem lucerny niż kupkówki pospolitej i innych gatunków traw - stokłosa bezostnej, rajgrasu wyniosłego i życicy wielokwiatowej uzyskane przez Kochanowską-Bukowską [2003].

W latach pełnego użytkowania, w pierwszym pokosie, zawartość fosforu była istotnie różnicowana i w masie mieszanek koszonych co 21 i 28 dni przekraczała wartość optymalną dla zwierząt, natomiast w pozostałych częstotliwościach koszenia zasobność paszy w ten składnik była zbliżona do optymalnej. Wyniki te znalazły potwierdzenie w literaturze opisującej większą zasobność paszy w fosfor roślin młodych [Falkowski i in. 2000, Mastalerczuk 2007, Szymborska 1975]. W porównywanych częstotliwościach koszenia pierwszego pokosu mieszanek zasobność paszy w potas, wapń i magnez w latach pełnego użytkowania była niekorzystna, gdyż przekraczała dopuszczalne zawartości tych makroelementów (tab. 2). Największa zawartość potasu

Tabela 2. Zawartość makroelementów w suchej masie ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) w 1 pokosie mieszanek oraz wartość stosunku $\text{K}/(\text{Ca}+\text{Mg})$ i Ca/P w latach użytkowania w zależności od częstości koszenia

Table 2. The content of the macronutrient in dry matter ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) in 1st cut of mixture, value of $\text{K}/(\text{Ca}+\text{Mg})$ and Ca/P ratio in years of utilization in depending on cutting frequency

Wyszczególnienie Specification	I rok użytkowania 1 st year of utilization					II rok użytkowania 2 nd year of utilization				
	częstość koszenia – frequency of cutting									
	21	28	35	42	$\text{NIR}_{0,05}$ $\text{LSD}_{0,05}$	21	28	35	42	$\text{NIR}_{0,05}$ $\text{LSD}_{0,05}$
P	4,7	4,8	3,9	3,4	0,3	4,2	3,6	3,3	3,1	0,3
K	31,0	26,7	27,3	24,3	r.n.	24,8	20,2	20,5	29,3	8,5
Ca	12,0	13,4	12,2	14,5	r.n.	16,9	16,8	15,9	16,5	r.n.
Mg	2,6	2,9	2,6	2,6	0,1	2,6	4,9	2,7	2,3	r.n.
$\text{K}/(\text{Ca}+\text{Mg})$	0,98	0,75	0,85	0,66	–	0,60	0,49	0,43	0,74	–
Ca/P	2,55	2,79	3,13	4,26	–	4,02	4,67	4,82	5,32	–

r.n. – różnice nieistotne – difference not significant

i magnezu charakteryzowała paszę zbieraną co 21 i 28 dni, a w miarę zmniejszania częstości koszenia zawartość tych makroelementów spadała. Na ogół rośliny pastewne dostarczają paszy charakteryzującej się nadmiarem potasu [Falkowski i in. 2000]. Na nadmierną koncentrację tego składnika w paszy mogą wpływać warunki pogodowe. Jak stwierdziły Harkot i Trąba [1998] brak opadów może doprowadzić do nadmiernego pobrania tego składnika przez rośliny z gleby i jego nadmiernej koncentracji w paszy. W realizowanym doświadczeniu wysoka zawar-

tość potasu mogła wiązać się ze znacznym niedoborem wilgoci w glebie. Zasobność mieszanek w wapń wzrastała nieistotnie w pierwszym roku pełnego użytkowania w warunkach zbioru co 42 dni. W drugim roku zawartość wapnia w suchej masie była większa niż w pierwszym i kształtowała się na wyrównanym poziomie, niezależnie od częstości koszenia mieszanek. W przeprowadzonym doświadczeniu zawartość wapnia w paszy wzrastała wraz ze zwiększającym się udziałem lucerny w suchej masie i mniejszej częstości zbioru. Podobny związek zawartości wapnia z udziałem koniczyny białej w masie mieszanek opisano wcześniej [Goliński i in. 2007]. Porównanie zasobności roślin w wapń wykazało, że motylkowate zawierają go więcej niż trawy [Harkot i Trąba 1998, Falkowski i in. 2000, Falkowski i Kukułka 1975]. Prawdopodobnie dlatego w doświadczeniu własnym paszę o większym udziale lucerny charakteryzowała większa zasobność w ten składnik.

Wartość stosunku równoważnikowego K/(Ca+Mg) wyliczona dla paszy wielogatunkowych mieszanek z lucerną w pierwszym pokosie była prawidłowa w porównywanych częstościach koszenia. Natomiast stosunek Ca/P w paszy był nieprawidłowy, gdyż przekraczał wartość optymalną 2 i wykazywał tendencję wzrostową w warunkach koszenia co 35 i 42 dni. Zmniejszenie częstości koszenia oraz mniejsza roczna dawka azotu powodowały wzrost udziału lucerny w łąnie i znaczne zwiększenie wartości stosunku Ca/P. Podobną zależność opisali inni autorzy badań [Ciepiela i in. 1998, Harkot i Trąba 1998, Mastalerczuk 2007]. Według Szymborskiej [1975] i Przesmyckiej [1975] wartość tego stosunku większa od 3 może ograniczyć przyswajalność wapnia przez zwierzęta i prowadzić do zaburzeń metabolicznych.

Niezależnie od składu gatunkowego mieszanek, paszę uzyskaną w pierwszym pokosie wyróżniała prawidłowa zasobność w fosfor, zbyt wysoka zawartość potasu, wapnia i magnezu (tab. 3). Wyliczona wartość stosunku równoważnikowego K/(Ca+Mg) była prawidłowa w porównywanych mieszankach. Uzyskany szeroki stosunek wagowy Ca/P wskazuje na brak równowagi między tymi składnikami mineralnymi.

Tabela 3. Zawartość makroelementów w suchej masie ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) w 1 pokosie mieszanek oraz wartość stosunku K/(Ca+Mg) i Ca/P w latach użytkowania w zależności od składu gatunkowego mieszanek
 Table 3. The content of the macronutrient in dry matter ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) in 1st cut of mixture, value of K/(Ca+Mg) and Ca/P ratio in years of utilization in depending on their botanical composition

Wyszczególnienie Specification	I rok użytkowania 1 st year of utilization				II rok użytkowania 2 nd year of utilization			
	mieszanki – mixtures							
	1*	2	3	NIR _{0,05} LSD _{0,05}	1	2	3	NIR _{0,05} LSD _{0,05}
P	4,0	4,1	4,1	r.n.	3,4	3,6	3,6	r.n.
K	28,1	25,8	28,1	r.n.	23,3	23,4	24,3	r.n.
Ca	12,6	14,0	12,5	r.n.	16,5	17,1	16,0	r.n.
Mg	2,9	2,6	2,6	0,01	3,0	3,9	2,7	r.n.
K/(Ca+Mg)	0,83	0,72	0,86	–	0,56	0,51	0,61	–
Ca/P	3,15	3,41	3,05	–	4,85	4,75	4,44	–

1* – objaśnienia na rys. 2 – explanation see fig. 2
 r.n. – różnice nieistotne – difference not significant

Na zawartość białka w suchej masie pierwszego pokosu mieszanek w latach użytkowania wpływała częstość koszenia (tab. 4). Największą zawartością tego składnika organicznego wyróżniał się porost mieszanek użytkowany co 21 dni. Zmniejszenie częstości koszenia obniżało zasobność paszy w białko, a w drugim roku użytkowania różnice były istotne statystycznie. Podobne wyniki uzyskano w innych doświadczeniach, gdzie zbiór roślin we wczesnych fazach rozwojowych oraz większa częstość koszenia w sezonie wegetacyjnym zwiększały zawartość białka ogólnego i obniżały włókna surowego [Baryła i Kulik 2006, Ćwintal 1993, Gaweł i Żurek 2003, Martiniello i in. 1997, Mastalerczuk 2007, Wilczek i Ćwintal 2002]. W innych badaniach Warda i Ćwintal [2000] stwierdziły, że koncentracja białka w paszy wiąże się z proporcją traw i roślin motylkowatych w poroście i z reguły spada w drugim roku użytkowania wraz ze zmniejszeniem udziału roślin motylkowatych. W doświadczeniu własnym, w drugim roku użytkowania na wysoki udział lucerny i zawartość białka w paszy wpłynął słaby wzrost i rozwój zastosowanych w mieszankach gatunków traw - kupkówki pospolitej i festulolium spowodowany okresowym niedoborem wilgoci w glebie. Podobne zwiększenie koncentracji białka w drugim roku pełnego użytkowania mieszanek koniczyny czerwonej z trawami w porównaniu z rokiem poprzednim opisali Nowak i Sowiński [2007].

Tabela 4. Zawartość białka i włókna w suchej masie ($g \cdot kg^{-1}$) I pokosu mieszanek w latach użytkowania w zależności od częstości koszenia

Table 4. The content of the protein and fiber in dry matter ($g \cdot kg^{-1}$) in 1st cut of mixture in years of utilization in depending on cutting frequency

Wyszczególnienie <i>Specification</i>	Częstość koszenia – <i>Frequency of cutting</i>				
	21	28	35	42	NIR _{0,05} LSD _{0,05}
I rok użytkowania – <i>1st year of utilization</i>					
Białko – <i>Protein</i>	229	209	180	181	r.n.
Włókno – <i>Fibre</i>	216	259	289	280	40
II rok użytkowania – <i>2nd year of utilization</i>					
Białko – <i>Protein</i>	267	231	192	191	36
Włókno – <i>Fibre</i>	191	239	283	291	71

r.n. – różnice nieistotne – *difference not significant*

W pierwszym pokosie w koszeniu mieszanek co 21 dni uzyskano istotnie mniejszą zawartość włókna. W paszy zbieranej z częstością co 35 i 42 dni jego zawartość istotnie wzrastała (tab.4). Uzyskane wyniki potwierdzają dane z piśmiennictwa dotyczące wpływu terminu zbioru i liczby pokosów roślin motylkowatych i ich mieszanek z trawami na jakość pozyskanej paszy [Gaweł i Żurek 2003, Martiniello i in. 1997, Mosimann i in. 1995, Żurek i Gaweł 2003]. Na zawartość włókna w paszy poza częstością zbioru według Wilczka i Ćwintala [2002] wpływają również warunki pogodowe w latach uprawy. Podobny wpływ warunków pogodowych na zawartość białka i włókna w mieszankach traw w latach użytkowania opisała Bobrowska-Jarmułowicz [2003]. Według niej niekorzystna pogoda, wysoka temperatura i brak opadów lub obfite

opady ograniczają wzrost i rozwój roślin, co przyspiesza proces ich starzenia się i wpływa na zmniejszenie koncentracji białka i zwiększenie zawartości włókna w paszy.

Skład gatunkowy mieszanek miał niewielki wpływ na zawartość białka i włókna w paszy pierwszego odrostu (tab. 5). Zaznaczyła się tendencja do korzystniejszej zasobności w te składniki organiczne mieszanki z festulolium charakteryzującej się największym udziałem lucerny

Tabela 5. Zawartość białka i włókna w suchej masie ($g \cdot kg^{-1}$) w 1 pokosie mieszanek w latach użytkowania w zależności od ich składu gatunkowego

Table 5. The content of the protein and fibre in dry matter ($g \cdot kg^{-1}$) in 1st cut of mixture in years of utilization in depending on their botanical composition

Wyszczególnienie <i>Specification</i>	Mieszanki – <i>Mixtures</i>			
	1*	2	3	NIR _{0,05} LSD _{0,05}
I rok użytkowania – <i>1st year of utilization</i>				
Białko – <i>Protein</i>	194	208	195	r.n.
Włókno – <i>Fibre</i>	266	255	265	r.n.
II rok użytkowania – <i>2nd year utilization</i>				
Białko – <i>Protein</i>	201	242	209	r.n.
Włókno – <i>Fibre</i>	244	258	251	r.n.

1* – objaśnienia na rys. 2 – *explanation see fig. 2*

r.n. – różnice nieistotne – *difference not significant*

w poroście w porównaniu z zasobnością mieszanek z kupkówką pospolitą oraz z kupkówką pospolitą i festulolium. Ze względu na niewielki udział gatunków traw w poroście mieszanek należy sądzić, iż nie miały one istotnego wpływu na zawartość włókna w paszy, jak to wcześniej wykazali Nowak i Sowiński [2007]. Według ich oceny mieszanka koniczyny czerwonej z kupkówką pospolitą odznaczała się wyższą zawartością włókna niż mieszanki z innymi gatunkami traw – z życią mieszańcową, festulolium czy kostrzewą trzcinową.

WNIOSKI

1. Koszenie mieszanek co 21 dni powodowało w pierwszym pokosie zwiększenie zasobności paszy w białko i potas, ograniczało udział lucerny w poroście oraz zmniejszało zawartość wapnia i włókna w porównaniu ze zbiorem co 28, 35 i 42 dni.
2. Pasza pozyskana w częstotliwościach zbioru co 35 i 42 dni w pierwszym pokosie była bardziej bezpieczna dla przeżuwaczy ze względu na mniejszą zawartość białka i zbliżoną do optymalnej zasobność niektórych makroskładników.
3. W I pokosie zasobność paszy z mieszanek w makroelementy (K, Ca, Mg) oraz proporcja Ca/P przekraczały wartości optymalne; zawartość P w paszy była na ogół prawidłowa dla przeżuwaczy niezależnie od częstości koszenia i składu gatunkowego mieszanek.

4. Zaznaczyła się tendencja do największego udziału lucerny w strukturze plonu, najwyższej zawartości białka oraz mniejszej włókna w paszy mieszanki wielogatunkowej z festulolium w porównaniu z mieszanką z kupkówką pospolitą oraz z kupkówką pospolitą i z festulolium.

PIŚMIENNICTWO

- Baryła R., Kulik M. 2006. Zawartość azotu i podstawowych składników mineralnych w runi pastwiskowej w różnych latach jej użytkowania. *Ann. UMCS, Sec. E* 61: 157–164.
- Bobrowska-Jarmułowicz B. 2003. Wartość pokarmowa mieszanek traw w użytkowaniu kośnym – pierwszy pokos i pastwiskowym – drugi pokos. *Biul. IHAR* 225: 183–191.
- Ciepiela G.A., Jankowski K., Jodełka J. 1998. Ocena plonowania i wartości paszowej mieszanek koniczyny łąkowej ze stokłosą obiedkowaną. *Biul. Nauk.* 1: 31–38.
- Ćwintal M. 1993. Plonowanie i jakość lucerny mieszanecej w zależności od nawożenia oraz liczby pokosów w roku. *Fragm. Agron.* 10(3): 21–34.
- Falkowski M., Kukułka I. 1975. Występowanie wapnia w roślinach i jego wpływ na jakość paszy z łąk i pastwisk. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 175: 99–110.
- Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S. 2000. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. *Wyd. AR Poznań*: ss 132.
- Gaweł E. 2001. Produkcyjność i wartość pokarmowa mieszanek lucerny z trawami w warunkach użytkowania pastwiskowego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 479: 57–64.
- Gaweł E. 2005. Plonowanie i wartość pokarmowa mieszanek lucerny z kupkówką pospolitą i esparcetą w warunkach różnych systemów wypasania. *Pam. Puł.* 140: 311–329.
- Gaweł E., Żurek J. 2003. Wartość pokarmowa wybranych odmian lucerny. *Biul. IHAR* 225: 167–174.
- Golińska B., Kozłowski S. 2006. Zmienność występowania składników organicznych i mineralnych w *Phalaris arundinacea*. *Annales UMCS, Sec. E* 61: 353–360.
- Goliński P., Spychalski W., Golińska B., Kroehnke D. 2007. Wpływ odmiany hodowlanej *Trifolium repens* L. na skład mineralny runi mieszanek trawisto-motylkowatej. *Łąk. Pol.* 10: 49–58.
- Harkot W., Trąba Cz. 1998. Wpływ udziału koniczyny łąkowej w runi dwugatunkowych mieszanek z kupkówką pospolitą, tymotką łąkową i życią trwałą na zasobność paszy w makroskładniki. *Biul. Nauk.* 1: 132–139.
- 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: 1094–1103.
- Kitczak T., Czyż H. 2006. Plonowanie mieszanek *Festulolium braunii* (K. Richt.) A. Camus z *Trifolium repens* L. w zależności od udziału komponentów i poziomu nawożenia azotem. *Ann. UMCS, Sec. E* 61: 333–339.
- Kochanowska-Bukowska Z. 2003. Wstępna ocena przydatności niektórych gatunków traw do mieszanek z lucerna siewną (*Medicago sativa* L.) Legend na użytki przemienne. *Biul. IHAR* 225: 221–228.
- Martiniello P., Paoletti R., Berardo N. 1997. Effect of phenological stages on dry matter and quality components in lucerne. *Eur. J. Agron.* 6: 79–87.
- Mastalerczuk G. 2007. Zawartość składników pokarmowych w organach roślin łąkowych w warunkach różnej intensywności użytkowania. *Łąk. Pol.* 9: 131–140.
- Mosimann E., Chalet C., Lehmann J. 1995. Mélange luzerne–graminées: composition et fréquence d'utilisation. *Revue Suisse Agric.* 27(3): 141–147.
- Nowak W., Sowiński J. 2007. Wpływ podziału dawki azotu i doboru komponentów traw do mieszanek z koniczyną czerwoną na plonowanie i skład chemiczny. Cz. II. Skład chemiczny. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 516: 129–135.
- Przesmycka W. 1975. Związek pomiędzy zasobnością w fosfor gleby i siana. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 175: 65–83.
- Szymborska H. 1975. Wpływ zawartości fosforu w roślinności użytków zielonych na wartość pokarmową paszy. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 175: 85–97.

- Urban D., Mikosz A.I., Michalska R. 2003. Zawartość makroelementów w glebach i roślinności łąkowej wybranych obiektów torfowiskowych Poleskiego Parku Narodowego. *Annales UMCS, Sec. E* 58: 167–175.
- Warda M., Ćwintal H. 2000. Wpływ roślin motylkowatych na zawartość białka ogólnego w runi pastwiskowej w zróżnicowanych warunkach siedliskowych. *Zesz. Nauk AR Kraków* 368, Sesja Nauk. 73: 303–309.
- Wilczek M., Ćwintal M. 2002. Wpływ liczby pokosów i odmian różnego pochodzenia na plonowanie oraz jakość lucerny. Cz. I. Plon, jego struktura i wydajność białka. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 1(2): 131–140.
- Żurek J., Gawęł E. 2003. Efektywność rozkładu w żwaczu suchej masy lucerny w zależności od terminu zbioru pierwszego pokosu. *Biul. IHAR* 225: 175–181.

E. GAWĘŁ

CHEMICAL COMPOSITION OF LUCERNE WITH MULTI-COMPONENT MIXTURES AS DEPENDING ON CUTTING FREQUENCY

Summary

In the years 2004–2006 yield components, macronutrient (P, K, Ca, Mg, Na) content in dry matter, organic constituents (protein, fiber) and ratio of some macronutrients in fodder were compared for three multi-species mixtures with lucerne grown under four cutting frequency regimes. In the production years, after an equalization cut made at the beginning of lucerne budding stage the mixtures were cut at 21, 28, 35 and 42 day and used as ensiled hay which allowed the utilization of 6, 5, 4 and 3 cuts/year, respectively.

High cutting frequency was found beneficial for contents of protein in the crop. Regardless of cutting frequency, excessive content of phosphorus, potassium, calcium and magnesium, inadequate calcium-to-phosphorus ratios deficiency were found. Cutting frequency of 21 days restricted the percentage of lucerne in the sward of the first cut and when averaged over the entire production year. Composition of the mixtures had small effect on the content and ratios of macronutrients. There was a tendency for the multi-component mixtures with lucerne and with festulolium to contain more total protein and less crude fiber than the remaining mixtures.