

Wartość paszowa mieszanek *Festulolium braunii* z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową zasilanych użyźniaczem glebowym

J. SOSNOWSKI

*Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni,
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach*

The feed value of *Festulolium braunii* mixtures with red clover and alfalfa supplied with soil's fertilizer

Abstract. The experience with growing of *Festulolium braunii* (Felopa variety) in mixture with red clover – (Tenia variety) and alfalfa (Tula variety), was founded in April 2007, in randomized blocks in 3 replicants on the experimental. The first experimental factor were 3 grass – legumes mixtures with the following composition: M1 – *Festulolium braunii* (variety Felopa) 50%, *Trifolium pratense* (Tenia variety) 50%, M2 – *Festulolium braunii* (Felopa variety) 50%, *Medicago sativa* ssp. *media* (Tula variety) 50%, M3 – *Festulolium braunii* (variety Felopa) 50%, *Trifolium pratense* (Tenia variety) 25%, *Medicago sativa* ssp. *media* (Tula variety) 25%. The second experimental factor was soil's fertilizer, applied in the phase of grass earing at a dose of 0.9 l ha⁻¹ diluted in 350 l of water. Combinations with soil's fertilizer were marked as UG, and without soil's fertilizer BUG. The specific studies were included the total protein content, sugars, fiber (% DM) and dry matter digestibility (%). Analysis of plant material, in regards those characteristics, were done at the Institute of Technology and Life Sciences in Falenty. The obtained results showed that application of the soil's fertilizer to undepend on the type of mixture and study years caused the, increase of the crude fiber content and sugar-protein ratio and decrease of dry matter digestibility of analyzed plant material.

Key words: *Festulolium braunii*, mixtures, soil's fertilizer, the feed value

1. Wstęp

W okres zimowy, jak podaje NOWAK (1971), niezastąpioną paszą w żywieniu przeżuwaczy, jest dobrej jakości siano i inne pasze pochodzące z użytków zielonych. Według TALLOWIN i JEFFERSON (1999) oraz BRUINENBERG i WSP. (2001), podczas zbioru siana metodami tradycyjnymi, następuje spadek zawartości suchej masy na skutek oddychania śródrobinowego, denaturacji białka, ługowania i zmian biochemicznych w cukrowcach, co pogarsza wartość paszową zbiorów. Dlatego też, w wielu opracowaniach literaturowych (VARHEGYI i WSP., 1980; ROSZKOWSKI, 1998; RADKOWSKI i KUBOŃ, 2006), zaleca się zwrócenie uwagi na właściwy dobór gatunków, odmian i procentowy udział

poszczególnych grup roślin w runi, a także technologię zbioru, co może przyczynić się do ograniczenia strat w wielkości i jakości paszy z UZ. Ponadto, jak wykazały przeprowadzone badania (PAWLAK, 1992; NOWAK i WSP., 1994; WESOŁOWSKI i KOWALCZYK, 1996; BOROWIECKI i STANIAK, 2001; BOROWIECKI, 2002b; STANIAK, 2004; 2005; GRZEGORCZYK i WSP., 2007), istotny wpływ na wartość paszową runi ma termin zbioru pierwszego pokosu, częstość koszenia i stosowane nawożenia, zwłaszcza azotowe. Brakuje jednak opracowań odnoszących się do zasiewów zasilanych użyźniaczem glebowym, który jak wynika z badań SOSNOWSKIEGO i JANKOWSKIEGO (2010), przyczynił się do zwwyżki plonów mieszanek *Festulolium braunii* z roślinami motylkowatymi. Mając powyższe na uwadze, celem pracy było określenie wpływu użyźniacza glebowego oraz składu gatunkowego i ilościowego mieszanek *Festulolium braunii* z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową na ich wartość paszową.

2. Materiał i metody

Doświadczenie z uprawą *Festulolium* w mieszańce z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową, założono w kwietniu 2007 roku w układzie losowanych bloków w 3 powtórzeniach na obiekcie doświadczalnym Katedry Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni UP-H w Siedlcach (współrzędna geograficzne: 52.169°N, 22.280°E). Szczegółowy opis warunków glebowych i meteorologicznych prowadzonego eksperymentu przedstawiono w pracy SOSNOWSKI i JANKOWSKI (2010).

Powierzchnia poletka doświadczalnego wynosiła 6 m². W roku siewu prowadzono jedynie pokosy odchwaszczające. Okres pełnego, trzykrotnego użytkowania obiektów doświadczalnych przypadła na lata 2008–2010.

Pierwszym czynnikiem doświadczalnym były 3 mieszanki motylkowo-trawiaste o następującym składzie gatunkowym i ilościowym:

- M1 – *Festulolium braunii* (odmiana Felopa) 50 %, *Trifolium pratense* (odmiana Tenia) 50 %,
- M2 – *Festulolium braunii* (odmiana Felopa) 50 %, *Medicago sativa ssp. media* (odmiana Tula) 50 %,
- M3 – *Festulolium braunii* (odmiana Felopa) 50%, *Trifolium pratense* (odmiana Tenia) 25 %, *Medicago sativa ssp. media* (odmiana Tula) 25 %.

Przyjęta ilość wysiewu nasion poszczególnych komponentów mieszanek wynosiła: *Festulolium braunii* 40 kg ha⁻¹, *Trifolium pratense* 21 kg ha⁻¹, *Medicago sativa ssp. media* 26 kg ha⁻¹.

Drugim czynnikiem badawczym był użyźniacz glebowy, którego skład podaje SOSNOWSKI i JANKOWSKI (2010).

Użyźniacz wykorzystano do jednorazowego podlewania roślin w fazie strzelania w źdźbło traw w pierwszym odroście, jako roztwór w dawce 0,9 l ha⁻¹ rozcieńczony w 350 l wody. Kombinacje z użyźniaczem oznaczono jako UG, a bez użyźniacza BUG.

Ponadto, na wszystkich poletkach zastosowano nawożenie azotowe (34% saletra amonowa) w trzech dzielonych dawkach, wysiewanych kolejno pod każdy odrost w ilości 20 kg N ha⁻¹ (60 kg N ha⁻¹ rocznie). Potas (60% sól potasowa) 120 kg K₂O ha⁻¹ rocz-

nie, podobnie jak nawożenie azotowe, użyto pod odrosty. Natomiast fosfor (46% superfosfat) w dawce 80 kg P₂O₅ ha⁻¹ wysiano jednorazowo, wczesną wiosną.

Szczegółowymi badaniami objęto zawartość białka ogólnego, cukrów, włókna surowego (% s.m.) oraz strawność suchej masy (%). Analizę materiału roślinnego, pod kątem powyższych cech, przeprowadzono dla wszystkich pokosów zebranych w dwóch ostatnich latach trwania eksperymentu, w Instytucie Technologiczno-Przyrodniczym w Falentach.

Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej, wykonując analizę wariancji dla doświadczeń wieloczynnikowych. Zróżnicowanie średnich weryfikowano testem Tukey'a przy poziomie istotności $p = 0,05$.

3. Wyniki i dyskusja

Mieszanki motylkowo-trawiaste dostarczają wartościowej paszy dla przeżuwaczy (NOWAK i WSP., 2008), o jakości, której jak podaje CIEPIELA i WSP. (1998), świadczą wzajemne stosunki poszczególnych składników organicznych, gdyż to one decydują o jej wartości energetycznej, odżywczej i smakowej. Ponadto według autorki, wartość paszy to nie tyle bezwzględna zawartość białka ogólnego, ile jego stosunek do węglowodanów rozpuszczalnych w wodzie. Jego wartość nie powinna być niższa od 0,4. Stosunek ten w badanym materiale roślinnym wahał się w granicach od 0,33 do 0,55 (tab. 1). Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała, że jego wartość zależała od składu gatunkowego i ilościowego poszczególnych komponentów mieszanek. Najwyższym i zarazem najlepszym stosunkiem cukrowo-białkowy (0,46), niezależnie od roku badań i nawożenia, odznaczały się uprawy *Festulolium* z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową (M3). Przeprowadzone badania wykazały również, że zwiększanie udziału koniczyny łąkowej w mieszańce, powodowało obniżenie jej wartości pokarmowej, poprzez spadek stosunku cukru do białka, wywołany dużą zawartością białka w suchej masie roślin. Fakt ten potwierdzają także badania CIEPIELI i WSP. (1998). Natomiast z pracy KRYSZAK (2001), dotyczącej wartości paszowej dwóch mieszanek z udziałem lucerny lub koniczyny łąkowej wynika, że wyższy stosunek cukrów do białka posiadała pasza z udziałem koniczyny. Ponadto na uwagę zasługuje fakt, że zastosowanie użyźniacza glebowego do zasilania badanych zasiewów, istotnie przyczyniło się do zróżnicowania omawianej cechy. Jej wartość, niezależnie od pozostałych czynników, na obiektach zasilanych mikrobiologicznie wzrosła z 0,36 do 0,50.

Późne koszenie i trzykośne użytkowanie runi, wywołało wzrost substancji niestrawnych w analizowanym materiale roślinnym. Według GRZELAKA (2010) włókno surowe, mimo że jest źle trawione i pogarsza strawność innych składników paszy, jest niezbędne dla prawidłowej przemiany w przedżołądkach i przewodzie pokarmowym bydła. Autor ten opierając się na normach żywienia podaje, że minimalna ilość włókna surowego dla bydła to 13%, a dla krów mlecznych 18–22%.

W badanym plonie ilość włókna surowego, niezależnie od kombinacji nawozowej i roku użytkowania, wynosiła od 22,20% do 24,37% (tab. 2).

Tabela 1. Stosunek cukrowo-białkowy suchej masy mieszanek *Festulolium* z roślinami motylkowatymi w zależności od zastosowanego użyźniacza glebowego w poszczególnych latach badań (średnia z pokosów)

Table. 1. Sugar-protein ratio of dry matter of *Festulolium* with legume plants depending on soil's fertilizer applied in particular study years (mean from cuts)

Mieszanka Mixtures	Użyźniacz Soil's fertilizer	Rok badań – Study years		Średnia Mean
		2009	2010	
M1	UG	0,44	0,45	0,44
	BUG	0,33	0,35	0,34
M2	UG	0,52	0,50	0,51
	BUG	0,36	0,39	0,37
M3	UG	0,54	0,55	0,54
	BUG	0,40	0,37	0,38
średnia dla mieszanek – mean for mixtures				
M1		0,38	0,40	0,39
M2		0,44	0,45	0,44
M3		0,47	0,46	0,46
średnia dla użyźniacza – mean for soil's fertilizer				
UG		0,50	0,50	0,50
BUG		0,36	0,37	0,36
Średnia – Mean		0,43	0,43	0,43
NIR _{0,05} dla – LSD _{0,05} for:				
Rok badań – Study year (A)		– n.s.		
Użyźniacz – Soil's fertilizer (B)		– 0,12		
Mieszanka – Mixture (C)		– 0,04		
Współdziałanie – Interaction:				
(AxB)		– n.s		
(AxC)		– n.s.		
(BxC)		– 0,09		
(AxBxC)		– n.s		

„UG” – użyźniacz glebowy – soil's fertilizer, BUG – bez użyźniacza – no soil's fertilizer; M1; M2; M3 – mieszanki – mixture.

Najniższą zawartością tego składnika (22,20%), odznaczała się mieszanka *Festulolium* z koniczyną łąkową (M1). Ponadto wykazano, że dodatek lucerny mieszańcowej powodował wzrost zawartości włókna w analizowanym suszu. Zastosowanie mikroorganizmów w uprawie, nie przyczyniło się do istotnego zróżnicowania omawianej cechy.

Lepsza strawność, niezależnie od składu komponentowego i roku badań (tab. 3), wystąpiła w roślinach nawożonych tylko mineralnie (ok. 63%). Istotny wpływ na strawności suchej masy miał także rodzaj mieszanki. Najwyższą strawnością (66,56%) odznaczały się zasiewy koniczyny łąkowej z *Festulolium* (M1). Należy jednak zauważyć, że mieszanki z udziałem lucerny charakteryzowały się niższą strawnością, wynoszącą średnio ok. 60,3%.

Tabela 2. Zawartość włókna surowego (%) w suchej masie mieszanek *Festulolium* z roślinami motylkowatymi w zależności od zastosowanego użyźniacza glebowego w poszczególnych latach badań (średnia z pokosów)

Table. 2. Crude fibre content (%) in dry matter of *Festulolium* mixtures with legume plants depending on soil's fertilizer applied in particular study years (mean from cuts)

Mieszanka Mixtures	Użyźniacz Soil's fertilizer	Rok badań – Study years		Średnia Mean
		2009	2010	
M1	UG	23,52	21,45	22,48
	BUG	22,18	21,65	21,91
M2	UG	22,53	23,90	23,21
	BUG	26,11	24,95	25,53
M3	UG	23,08	25,91	24,49
	BUG	22,81	23,85	23,33
średnia dla mieszanek – mean for mixtures				
M1		22,85	21,55	22,20
M2		24,32	24,42	24,37
M3		22,94	24,88	23,91
średnia dla użyźniacza – mean for soil's fertilizer				
UG		23,04	23,75	23,39
BUG		23,70	23,48	23,59
Średnia – Mean		23,37	23,61	23,49
NIR _{0,05} dla – LSD _{0,05} for:				
Rok badań – Study year (A)		– n.s.		
Użyźniacz – Soil's fertilizer (B)		– n.s.		
Mieszanka – Mixture (C)		– 1,92		
Współdziałanie – Interaction:				
(AxB)		– n.s.		
(AxC)		– 1,84		
(BxC)		– 1,76		
(AxBxC)		– 0,97		

Objaśnienia jak w tabeli 1.

Explanations as in table 1.

Z badań przeprowadzonych przez BOROWIECKIEGO (1997) wynika, że średnia strawność suchej masy mieszanki *Festulolium* z lucerną, przy czterokośnym jej użytkowaniu, kształtowała się na poziomie ok. 69%. Wartość ta była o 3% wyższa od strawności suszu z samej lucerny i o 2% od strawności mieszanki lucerny z kostrzewą łąkową. Ponadto autor ten, również stwierdził występowanie lepszej strawności mieszanek z mniejszym udziałem lucerny. W literaturze (BOROWIECKI, 2001; 2002a; 2002b) podkreśla się wpływ terminu zbioru I odrostu upraw z *Festulolium* na strawność suchej masy. Za optymalny czas pokosu podaje się fazę, w której stożek wzrostu trawy znajduje się na wysokości około 15 cm nad powierzchnią gleby.

Według KRYSZAKA (2001), mieszanki *Festulolium* z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową uzyskują bardzo dobrą ocenę w skali Fliega-Zimmera. Autor twierdzi

również, że obok kiszzonek z kukurydzy, mieszanka taka może stanowić podstawową paszę w żywieniu bydła, zwłaszcza krów o wydajności około 8000 litrów mleka, gdyż spełnia ona podstawowe kryteria żywieniowe zwierząt przeżuwających.

Tabela 3. Strawność suchej masy (%) mieszanek *Festulolium* z roślinami motylkowatymi w zależności od zastosowanego użyźniacza glebowego w poszczególnych latach badań (średnia z pokosów)

Table. 3. Digestibility of dry matter (%) of *Festulolium* mixtures with legume plants depending on soil's fertilizer applied in particular study years (mean from cuts)

Mieszanka Mixtures	Użyźniacz Soil's fertilizer	Rok badań – Study years		Średnia – Mean
		2009	2010	
M1	UG	66,39	65,59	65,99
	BUG	67,48	66,81	67,14
M2	UG	60,55	61,64	61,09
	BUG	62,49	61,34	61,91
M3	UG	58,17	57,94	58,05
	BUG	59,84	60,22	60,03
średnia dla mieszanek – mean for mixtures				
M1		66,93	66,20	66,56
M2		61,52	61,49	61,50
M3		59,00	59,08	59,04
średnia dla użyźniacza – mean for soil's fertilizer				
UG		61,70	61,72	61,71
BUG		63,27	62,79	63,03
Średnia – Mean		62,48	62,25	62,37
NIR _{0,05} dla – LSD _{0,05} for:				
Rok badań – Study year (A)		– n.s.		
Użyźniacz glebowy – Soil's fertilizer (B)		– 1,28		
Mieszanka – Mixtures (C)		– 2,26		
Współdziałanie – Interaction:				
(AxB)		– n.s.		
(AxC)		– n.s.		
(BxC)		– 1,75		
(AxBxC)		– 1,05		

Objaśnienia jak w tabeli 1.

Explanations as in table 1.

4. Wnioski

- Nawożenie gleby użyźniaczem, niezależnie od rodzaju mieszanki i roku badań, spowodowało wzrost zawartości włókna surowego i stosunku cukrowo-białkowego oraz spadek strawności suchej masy w analizowanym materiale roślinnym. Nie stwierdzono jednoznacznej poprawy wartości paszowej mieszanek motylkowo-trawiających zasilanych tym preparatem.

- Najniższą zawartością włókna surowego i zarazem najlepszą strawnością suchej masy odznaczała się mieszanka *Festulolium* z koniczyną łąkową uprawiana na obiektach zasilanych tylko mineralnie.
- Najkorzystniejszy pod względem paszowym stosunek cukrowo-białkowy wystąpił w plonie zebrany z poletek nawożonych mineralnie i mikrobiologicznie w uprawie trójkomponentowej mieszanki *Festulolium* z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową.

Literatura

- BOROWIECKI J., 1997. Przydatność *Festulolium* do uprawy w mieszkach lucerną mieszańcową. Pamiętnik Puławski 109, 35–44.
- BOROWIECKI J., 2001. Wpływ terminu koszenia pierwszego pokosu na poziom plonowania i wartość pokarmową *Festulolium*. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 474, 235–239.
- BOROWIECKI J., 2002a. Produkcyjność roślin motylkowatych i ich mieszanek z trawami. Pamiętnik Puławski, 130, 57–63.
- BOROWIECKI J., 2002b. Wpływ nawożenia azotem na plon i wartość pokarmową *Festulolium braunii* odm. Felopa. Pamiętnik Puławski, 131, 39–48.
- BOROWIECKI J., STANIAK M., 2001. Wpływ terminu koszenia pierwszego pokosu na poziom plonowania i zawartość białka *Festulolium* odmiany Felopa. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 474, 235–239.
- BRUINENBERG M.H., STRUIK P.C., VALK H., 2001. Digestibility and plant characteristic of forages in semi-natural grasslands. Grassland Science in Europe, 6, 154–157.
- CIEPIELA G.A., JANKOWSKI K., JODEŁKA J., 1998. Ocena plonowania i wartości paszowej mieszanek koniczyny łąkowej ze stokłosą obiedkową. Biuletyn Naukowy, 1, 31–38.
- GRZEGORCZYK S., ALBERSKI J., OLSZEWSKA M., 2007. Wpływ zróżnicowanej częstości koszenia i nawożenia azotem na zmiany składu botanicznego, plonowanie i wartość paszową runi łąkowej. Fragmenta Agronomica, 3 (95), 144–150.
- GRZELAK M., 2010. Produkcja i wartość paszowa suszu z łąk nadnotekch ekstensywnie użytkowanych. Nauka Przyroda Technologie, 1, 1–8.
- KRYSZAK J., 2001. Plonowanie i jakość mieszanki *Festulolium braunii* (K. Richter) A. Camus z koniczyną łąkową i lucerną siewną na gruntach ornych. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 479, 173–178.
- NOWAK M., 1971. Zawartość składników mineralnych oraz niektórych pierwiastków śladowych w roślinach runi łąkowo-pastwiskowej. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 114, 29–43.
- NOWAK W., SKOLIMOWSKI L., KOCHANOWSKA-BUKOWSKA Z., 1994. Kształtowanie się runi łąkowej w zależności od doboru mieszanek i częstotliwość zbioru. Fragmenta Agronomica, 2, 38–45.
- NOWAK W., SOWIŃSKI J., LISZKA-PODKOWA A., JAMA A., 2008. Wartość pokarmowa krótkotrwałych mieszanek motylkowo-trawiastych. Łąkarstwo w Polsce, 11, 139–146.
- PAWLAK T., 1992. Wpływ terminu sprzętu pierwszego pokosu i częstotliwości koszenia na produkcyjność użytków zielonych. Wiadomości IMUZ, 2, 255–276.
- ROSZKOWSKI A., 1998. Technologie zakiszania zielonek niskołodygowych zbieranych prasami-ocena stanu i perspektywy. Problemy Inżynierii Rolniczej 1(19), Warszawa.

- SOSNOWSKI J., JANKOWSKI K., 2010. Wpływ użyźniacza glebowego na skład florystyczny i plonowanie mieszanek *Festulolium braunii* z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową. *Łąkarstwo w Polsce*, 13, 157–166.
- STANIAK M., 2004. Plonowanie i wartość pokarmowa *Festulolium braunii* odmiana Felopa w zależności od terminu zbioru pierwszego pokosu. II. Skład chemiczny i wartość pokarmowa. *Pamiętnik Puławski*, 137, 133–147.
- STANIAK M., 2005. Wstępne badania nad plonowaniem i składem chemicznym *Festulolium braunii* odmiana Felopa w zależności od częstotliwości koszenia. *Fragmenta Agronomica*, 4, 116–130.
- TALLOWIN J.R.B., JEFFERSON R.G., 1999. Hay production from lowland semi-natural grasslands: a review of implications for ruminant livestock systems. *Grass and Forage Science*, 54, 99–115.
- TRAWCZYŃSKI C., 2006. Zastosowanie użyźniacza glebowego w agrotechnice ziemniaka. *Wydawnictwo Wieś Jutra*, 2, 44–45.
- VARHEGYI J., HEMENSES M., VARHAGYI J., 1980. Crude nutrients and nutritive value of important grass species. *Wirtschaftseigene Futter*, 26, 32.
- WESOŁOWSKI P., KOWALCZYK J., 1996. Wpływ zmiennego nawożenia azotem i częstotliwość koszenia na plon siana, zawartość białka oraz stan darni i runi łąkowej na glebach torfowo-murszowych. *Wiadomości IMUZ*, 4, 33–48.

The feed value of *Festulolium braunii* mixtures of with red clover and alfalfa supplied with soil's fertilizer

J. SOSNOWSKI

*Department of Grassland and Green Areas Creation
University Natural Sciences and Humanities in Siedlce*

Summary

The experience with growing of *Festulolium braunii* (Felopa variety) in mixture with red clover – (Tenia variety) and alfalfa (Tula variety), was founded in April 2007, in randomized blocks in 3 licants on the experimental station of Department of Grassland and Green Areas Creation of University Natural Sciences and Humanities in Siedlce (geographic coordinates: 52.169° N, 22.280° E). The first experimental factor were 3 grass – legumes mixtures with the following composition: M1 – *Festulolium braunii* (variety Felopa) 50%, *Trifolium pratense* (Tenia variety) 50%, M2 – *Festulolium braunii* (Felopa variety) 50%, *Medicago sativa* ssp. *media* (Tula variety) 50%, M3 – *Festulolium braunii* (variety Felopa) 50%, *Trifolium pratense* (Tenia variety) 25%, *Medicago sativa* ssp. *media* (Tula variety) 25%. The second experimental factor was soil's fertilizer, applied in the phase of grass earing at a dose of 0.9 l ha⁻¹ diluted in 350 l of water. Combinations with soil's fertilizer were marked as UG, and without soil's fertilizer BUG. In addition, on the all plots were used the nitrogen fertilization (34% ammonium nitrate) in three divided doses, subsequently sown into each regrowth on amount 60 kg N ha⁻¹. Potassium (60% potassium salt 120 kg K₂O ha⁻¹, like nitrogen fertilization, was used under the regrowth. But, phosphorus (46% superphosphate) in the dose of 80 kg P₂O₅ ha⁻¹ was sown once in early spring. The specific studies

were included the total protein content, sugars, fiber (% DM) and dry matter digestibility (%). Analysis of plant material, in regards those characteristics, were done at the Institute of Technology and Life Sciences in Falenty. The obtained results showed that application of the soil's fertilizer to undepend on the type of mixture and study years caused the, increase of the crude fiber content and sugar-protein ratio and decrease of dry matter digestibility of analyzed plant material. There was no stated a clear improvement of the feed value of grass-legumes mixtures supplied with this product.

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr inż. Jacek Sosnowski

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce

e-mail: laki@uph.edu.pl

