

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

J. SOSNOWSKI

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

RFV value of *Festulolium* mixtures with red clover and alfalfa supplied with soil's medium amendment

Abstract. The aim of this study was to determine the effect of soil's medium amendment and qualitative and quantitative composition of *Festulolium* mixtures with legume plants on the relative feed value of the obtained feed. Experimental factor were three grass-legumes mixtures. Another factor was the soil's medium amendment, applied at tillering stage of the grass in a dose $0,9 \text{ l ha}^{-1}$ diluted in 350 l of water. Combinations with soil's medium amendment were labeled as UG, and without soil's medium amendment as BUG. The study included chemical composition of dry weight of plants, which were determined at the Institute of Technology and Life Science in Falenty. The obtained results were used to assess the quality of feed from mixtures, which was conducted by Linn and Martin test. Classification parameter was the relative value of feed – RFV. The best feed material was collected from the sown by objects *Festulolium braunii* in mixture with red clover. The using of soil's medium amendment to grow, regardless of the mixture, cut and a study year, resulted in a increase of relative feed value of estimated mixtures.

Key words: grass-legumes mixtures, soil's medium amendment, relative feed value, digestibility of dry matter, uptake

1. Wstęp

Zdaniem JANKOWSKIEJ-HUFLEJT i WRÓBEL (2008), pasze objętościowe powinny pokryć potrzeby zwierząt wynikające z ich cech gatunkowych i produkcyjnych. Według STANIAK (2009) i KRYSZAKA (2001), warunek ten spełniają uprawy *Festulolium* w mieszankach z roślinami motylkowatymi, które pozwalają na uzyskanie dużej ilości wartościowej paszy przy uzasadnionych korzyściach ekonomicznych i ekologicznych. W porównaniu z zasiewami jednogatunkowymi mieszanki charakteryzują się wyższym i bardziej stabilnym poziomem plonowania oraz bardziej zrównoważonym stosunkiem białka do składników energetycznych (KRYSZAK, 2003; STANIAK, 2009). Ponadto w literaturze podkreśla się (FRAME i WSP., 1992; STANIAK, 2008; SZYSZKOWSKA i WSP., 1997), że właściwie skomponowane mieszanki pozwalają na znaczne oszczędności nawozów

azotowych. Ponadto stanowią one dobry przedplon dla roślin następczych w zmianowaniu polowym (KRYSZAK, 2003).

W ostatnich latach wzrasta zainteresowanie nauki stosowaniem preparatów wzmacniających odporność roślin na różne patogeny oraz wspomagających naturalne procesy próchnicotwórcze zachodzące w glebie i tym samym zwiększające jej urodzajność (TRAWCZYŃSKI i BOGDANOWICZ, 2007; KLAMA i WSP., 2010; WOJTALA-ŁOZOWSKA i PARYLAK, 2010; SOSNOWSKI i JANKOWSKI, 2010; ZARZECKA i WSP., 2011; SOSNOWSKI, 2012). Według SULEWSKIEJ i WSP. (2009) preparatem tego typu jest użyźniacz glebowy, który wzmacnia wiązanie wolnego azotu z powietrza, ogranicza erozję gleby i straty składników pokarmowych, prowadząc do poprawy jej odczynu. Ponadto zdaniem autorów, aplikacja mikroorganizmów do gleby wspomaga rozwój systemu korzeniowego roślin, podnosi ich odporność i zdrowotność. Efektem tych szerokich oddziaływań na glebę i roślinę jest jego wpływ na plonowanie zbóż i ziemniaków (SULEWSKA i WSP., 2009; WOJTALA-ŁOZOWSKA i PARYLAK, 2010; ZARZECKA i WSP., 2011) oraz mieszanek motylkowo-trawiastych i traw (SOSNOWSKI i JANKOWSKI, 2010; SOSNOWSKI, 2011a,b; 2012). W literaturze przedmiotu brakuje opracowań dotyczących wpływu preparatów mikrobiologicznych na wartość pokarmową roślin pastewnych wykorzystywanych w produkcji pasz objętościowych. Fakt ten stanowił inspirację dla autora, do przeprowadzenia badań z tego zakresu.

Celem pracy było określenie wpływu użyźniacza glebowego oraz składu gatunkowego poszczególnych komponentów mieszanek *Festulolium* z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową na względną wartość pokarmową otrzymanej paszy.

2. Materiał i metody

Doświadczenie z uprawą mieszanek motylkowato-trawiastych założono w kwietniu 2007 roku na obiekcie doświadczalnym Katedry Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni UP-H w Siedlcach i użytkowano trzykrotnie w kolejnych trzech latach. Gleba pod uprawę należała do rzędu kulturoziemnych, typu hortisoli, wytworzonych z piasku słabo gliniastego (tab. 1). Na podstawie analizy chemicznej wykonanej w Okręgowej Stacji Chemicznej w Wesołej stwierdzono, że odznaczała się ona odczynem obojętnym, średnio wysokim poziomem próchnicy, bardzo wysoką zawartością fosforu, wysoką magnezu oraz średnią przyswajalnych form potasu, azotu ogólnego, azotanowego i amonowego.

Pierwszy czynnik doświadczalny stanowił użyźniacz glebowy, zastosowany w fazie kłoszenia trawy w dawce $0,9 \text{ l ha}^{-1}$ rozcieńczony w 350 l wody. Skład użyźniacza podano w tabeli 2. Kombinacje z użyźniaczem oznaczono jako UG, a bez użyźniacza BUG. Ponadto, na wszystkich poletkach zastosowano nawożenie azotowe (34% saletra amonowa) w dawce rocznej 60 kg N ha^{-1} , potas (60% sól potasowa) $120 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ i fosfor (46% superfosfat) w ilości $80 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$.

Kolejnym czynnikiem były 3 mieszanki 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% i M3 – *Festulium braunii* (odmiana Felopa) 50%, *Trifolium pratense* (odmiana Tenia) 25%, *Medicago sativa ssp. media* (odmiana Tula) 25%.

Tabela 1. Skład chemiczny i granulometryczny materiału glebowego stanowiącej podłoże pod doświadczenie

Table 1. Chemical and glanuometric composition of soil as a subsoil in experiment

pH	Zawartość składników przyswajalnych w mg·100g ⁻¹ gleby Content of assimilated components in mg·100g ⁻¹ of soil			Zawartość w % Content in %		Zawartość w mg·kg ⁻¹ s.m. Content mg kg ⁻¹ DM		
	w KCl in KCl	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	N – ogólny N – total	Próchnica Humus	N–NO ₃	N–NH ₄
Procentowy udział frakcji ziemistych (średnica w mm) Percentage share of earth fractions (diameter in mm)								
1–0,1	0,1–0,05	0,05–0,02	0,02–0,06	0,06–0,002	<0,002	Suma frakcji Sum of fraction 0,1–0,02	Suma frakcji Sum of fraction <0,02	Grupa granulometryczna Grain group
76	9	5	4	4	2	14	10	psg

Tabela 2. Skład użyźniacza glebowego

Table 2. Composition of soil's medium amendment

Zawartość makro- i mikroelementów mg dm ⁻³						Mikroorganizmy	
N	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	Mg	Na	Mn	bakterie kwasu mlekowego, bakterie fotosyntetyczne, <i>Azotobacter</i> , <i>Pseudomonas</i> , drożdże, promieniowce	
1200	500	3500	100	200	0,3		

Badanymi cechami była zawartość:

- frakcji włókna NDF w % s.m.,
- frakcji włókna ADF w % s.m.

Analizę chemiczną materiału roślinnego przeprowadzono dla wszystkich pokosów, zebranych w dwóch ostatnich latach trwania eksperymentu, w Instytucie Technologiczno-Przyrodniczym w Falentach. Uzyskane wyniki wykorzystano do oceny paszy z mieszanek, którą przeprowadzono według testu Linna i Martina (1987). Parametrem klasyfikacyjnym w teście była względna wartość pokarmowa – RFV, obliczona według następującej formuły:

$$\text{RFV} = (\text{DDM} \times \text{DMI}): 1,29$$

gdzie:

- RFV – względna wartość pokarmowa (wartość niemianowana),
- DDM – strawność suchej masy; (DDM = 88,9 – 0,779 x ADF w %),
- DMI – pobranie suchej masy; (DMI = 120: NDF w %).

Wyniki poddano ocenie statystycznej wykonując analizę wariancji. Zróżnicowanie średnich weryfikowano testem Tukey'a przy poziomie istotności $p \leq 0,05$.

Warunki klimatyczne obszaru prowadzenia badań były typowe dla IX – wschodniej dzielnicy rolniczo-klimatycznej Polski. Średnia roczna temperatura powietrza waha się tu w granicach 6,7–6,9°C, a w okresie letnim średnia dobową temperaturę wynosi 15°C. Opady roczne kształtują się na poziomie 550–650 mm, przy czym nie należą one do częstych, lecz obfitych. Okres wegetacyjny rozpoczyna się w pierwszej dekadzie kwietnia i kończy w trzeciej października, a więc trwa od 200 do 220 dni. Dane meteorologiczne z lat prowadzenia badań uzyskano ze Stacji Hydrologiczno-Meteorologicznej w Siedlcach. Natomiast w celu określenia czasowej i przestrzennej zmienności elementów meteorologicznych oraz ich wpływu na przebieg wegetacji roślin, obliczono współczynnik hydrometryczny Sielianinowa (BAC i WSP., 1993).

Najkorzystniejszym rozkładem i wielkością opadów, przy optymalnych temperaturach powietrza przypadających na okres wegetacyjny roślin, charakteryzował się rok 2009 (tab. 3). W roku tym nie występowały miesiące posuszne. Z kolei w pozostałych latach eksperymentu, odnotowano miesiące z silną i słabą posuchą.

Tabela 3. Wartość współczynnika hydrometrycznego Sielianinowa (K) w poszczególnych miesiącach okresu wegetacyjnego i latach użytkowania

Table 3. Value of hydrometrical index of Sielianinow (K) in individual months of vegetation

Rok badań Study years	Miesiąc – Month						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
2008	0,82	1,34	1,08	1,23	0,54	0,69	1,72
2009	1,03	2,24	1,03	1,26	1,36	1,01	1,73
2010	0,40	2,21	1,19	1,18	1,79	2,81	0,53

$K < 0,5$ silna posucha – high drought; 0,51–0,69 posucha – drought; 0,70–0,99 słaba posucha – week drought.

3. Wyniki i dyskusja

Jakość surowca paszowego zmienia się wraz z osiągnięciem przez rośliny kolejnych faz rozwojowych, a to z kolei według HINTZA i ALBRECHTA (1991) wiąże się ze wzrostem zawartości frakcji włókna NDF i ADF, które zdaniem LINNA i MARTINA (1989) w dużym stopniu decydują o wartości pokarmowej otrzymanej paszy.

Zastosowany w eksperymencie użyźniacz glebowy, niezależnie od rodzaju mieszanki i roku badań (tab. 4), nie spowodował istotnego różnicowania udziału frakcji NDF i ADF w badanym materiale roślinnym. Istotne różnice wystąpiły jedynie w obrębie mieszanek, ale tylko w odniesieniu do zawartości frakcji włókna neutralnego detergentowego. Najwięcej NDF (średnio 48%) znajdowało się w suchej masie zebranej z obiektów obsianych *Festulolium* z lucerną mieszańcową (M2). Dodatek koniczyny łąkowej jako komponentu mieszkankowego obniżał udział NDF, który średnio dla mieszanek M1 (*Festulolium* z koniczyną łąkową) i M3 (*Festulolium* z koniczyną łąkową)

i lucerną mieszańcową) wynosił 41%. Z kolei jak wykazała analiza statystyczna, zawartość ADL (wynosząca średnio ok. 30%), nie ulegała istotnemu różnicowaniu na poziomie czynników i lat badań.

W badanym przez GRZELAKA (2010) sianie łąkowym ilość frakcji włókna neutralno-detergentowego (NDF) i kwaśno-detergentowego (ADF) wynosiła odpowiednio 47% i 31%, co sugeruje, że uzyskane w omawianych badaniach wartości dla poszczególnych mieszanek są typowe. Ponadto znajdują one również potwierdzenie w innych doniesieniach naukowych (FURGAL i WSP., 1999; HARASIM, 2006).

Tabela 4. Zawartość NDF i ADF w suchej masie mieszanek *Festulolium* z motylkowatymi w zależności od użyźniacza glebowego i roku badań (średnia z pokosów)

Table 4. NDF and ADF content in dry matter of *Festulolium* mixtures with legumes depending on soil's medium amendment and study year (mean from cuts)

Mieszanka Mixture (C)	Rok badań – Study year (A)						Średnia Mean	Użyźniacz glebowy Soil's medium amendment (B)	
	2009		Średnia Mean	2010		Średnia Mean		BUG	UG
	BUG	UG		BUG	UG				
NDF (%)									
M1	40,29	38,23	39,26	40,99	39,37	40,18	39,72	40,64	38,80
M2	44,87	47,67	46,27	51,32	48,14	49,73	48,00	48,10	47,91
M3	44,68	41,52	43,10	42,84	39,56	41,20	42,15	43,76	40,54
Średnia Mean	43,28	42,47	42,87	45,05	42,36	43,70		44,17	42,42
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} A – r.n.; B – r.n., C – 4,40; AxB – r.n.; AxC – 3,16; BxC – r.n.; AxBxC – 3,10									
ADF (%)									
M1	28,58	29,42	29,00	30,22	30,58	30,40	29,70	29,40	30,01
M2	29,55	31,01	30,28	32,74	31,42	32,08	31,18	31,15	31,22
M3	30,87	28,69	29,78	31,49	28,67	30,08	29,93	31,18	28,68
Średnia Mean	29,67	29,71	29,69	31,04	30,22	30,85		30,58	29,97
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : A – r.n.; B – r.n., C – r.n.; AxB – r.n.; AxC – r.n.; BxC – r.n.; AxBxC – r.n.									

NDF – włókno neutralne detergentowe; neutral detergent fibre, ADF – włókno kwaśne detergentowe; acid detergent fibre, r.n. – różnica nieistotna; difference not significant

Z danych przedstawionych w tabeli 5 wynika, że wyliczone wartości pobrania suchej masy materiału roślinnego otrzymanego w eksperymencie kształtowały się na poziomie od 2,50% (M2 – mieszanka *Festulolium* z lucerną mieszańcową) do 3,02% (M1 – mieszanka *Festulolium* z koniczyną łąkową) i były one średnio o 0,5% wyższe od pobrania zielonki i siana łąkowego opisanego w pracy JANKOWSKIEJ-HUFLEJT i WRÓBEL (2008).

Należy podkreślić, iż dodatek lucerny jako komponentu mieszanki (M2 i M3) obniżał wartość pobrania w stosunku do zasiewów z udziałem tylko koniczyny łąkowej (M1), a zastosowanie użyźniacza w uprawie nie wpłynęło istotnie na tę cechę.

Wcześniejsze badania autora (SOSNOWSKI, 2011b) wykazały, że późne koszenie i trzykośne użytkowanie mieszanek *Festulolium* z motylkowatymi powoduje wzrost zawartości substancji niestrawnych i spadek udziału białka ogólnego w materiale roślinnym, co przyczynia się do pogorszenia strawności. Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała istotnego zróżnicowania strawności suchej masy ocenianych mieszanek liczonej na podstawie zawartości frakcji włókna kwaśno-detergentowego (tab. 5). Otrzymane wartości kształtujące się średnio na poziomie 65% (niezależnie od rodzaju mieszanki i zastosowanego użyźniacza), były o 3% wyższe od tych oznaczonych metodą *in vitro* (SOSNOWSKI, 2011b). Korespondują one jednak z wynikami otrzymanymi w innych badaniach dotyczących wartości pokarmowej zasiewów koniczyny łąkowej i lucerny mieszańcowej z *Festulolium* (BOROWIECKI, 1997a;1997b)

Tabela 5. Pobranie i strawność suchej masy mieszanek *Festulolium* z motylkowatymi w zależności od użyźniacza glebowego i roku badań (średnia z pokosów)

Table 5. Intake and dry matter digestibility of *Festulolium* mixtures with legumes depending on the soil's medium amendment and study year (mean from cuts)

Mieszanka Mixture (C)	Rok badań – Study year (A)						Średnia Mean	Użyźniacz glebowy Soil's medium amendment (B)	
	2009		Średnia Mean	2010		Średnia Mean		BUG	UG
	BUG	UG		BUG	UG				
DMI (%)									
M1	2,97	3,14	3,06	2,93	3,05	2,99	3,02	2,95	3,09
M2	2,67	2,52	2,60	2,34	2,49	2,42	2,50	2,49	2,50
M3	2,69	2,89	2,79	2,80	3,03	2,92	2,85	2,74	2,96
Średnia Mean	2,78	2,85	2,82	2,69	2,86	2,78		2,72	2,83
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} A – r.n.; B – r.n., C – 0,16; AxB – r.n.; AxC – 0,20; BxC – r.n.; AxBxC – 0,17.									
DDM (%)									
M1	66,64	65,98	66,31	65,36	65,08	65,22	65,76	66,00	65,52
M2	65,88	64,74	65,31	63,40	64,42	63,91	64,61	64,63	64,58
M3	64,85	66,55	65,70	64,37	66,57	65,47	65,56	64,61	66,56
Średnia Mean	65,79	65,76	65,77	64,38	65,36	64,87		65,08	65,55
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : A – r.n.; B – r.n., C – r.n.; AxB – r.n.; AxC – r.n.; BxC – r.n.; AxBxC – r.n..									

DDM– strawność suchej masy; digestible dry matter, DMI – pobranie suchej masy; dry matter intake, r.n. – różnica nieistotna; difference not significant

Zdaniem STANIAK (2008) wartość pokarmowa paszy mieszanek traw z motylkowatymi uzależniona jest od składu botanicznego runi. Znajduje to również potwierdzenie w innych w pracach (SZYSZKOWSKA i WSP., 1997; GRZEGORCZYK, 1999) oraz w omawianych badaniach. Najlepszy surowiec paszowy przy RFV równym 153,95 (tab. 6) sta-

nowił materiał roślinny zebrany z obiektów obsianych *Festulolium braunii* z *Trifolium pratense* (M1). Taki wynik uplasował tę mieszankę w I z V klas jakościowych. Według skali LINNA i MARTINA (1989), są to pasze przeznaczone do skarmiania najlepszych krów o wysokiej wydajności. Wpływ udziału koniczyny łąkowej w mieszance na poprawę jej produktywności i wartości paszowej, opisano również w innych pracach i doniesieniach (SOWIŃSKI i WSP., 1998; 1999). Na uwagę zasługuje fakt, że dodatek lucerny mieszańcowej przyczynił się do obniżenia RFV, dlatego też mieszanki M2 i M3 zakwalifikowano do II klasy jakościowej i przeznaczono do żywienia młodych jałówek oraz krów o średniej wydajności. Należy jednak pamiętać, że ze względu na swoją wartość są to pasze zbyt dobre, aby zostać skarmionymi przez starsze jałówki, zasuszone krowy mleczne czy opasy (LINN i MARTIN, 1989).

Zastosowanie użyźniacza glebowego w uprawie, niezależnie od rodzaju mieszanki, pokosu i roku użytkowania, nie spowodowało istotnego wzrostu względnej wartości pokarmowej ocenianych mieszanek.

Tabela 6. Względna wartość pokarmowa RFV suchej masy mieszanek *Festulolium* z motylkowatymi w zależności od użyźniacza glebowego i roku badań (średnia z pokosów)
Table 6. Relative feed value RFV of dry matter of *Festulolium* mixtures with legumes depending the on soil's medium amendment and study year (mean from cuts)

Gatunek Species (C)	Rok badań – Study year (A)						Średnia Mean	Użyźniacz gle- bowy Soil's medium amendment (B)	
	2009		Średnia Mean	2010		Średnia Mean		BUG	UG
	BUG	UG		BUG	UG				
M1	153,43	160,60	157,02	148,45	153,87	151,16	153,95	150,93	156,94
M2	136,36	126,47	131,42	115,00	124,35	119,68	125,21	124,75	125,16
M3	135,23	149,09	142,16	139,72	156,36	148,04	144,84	137,23	152,73
Średnia Mean	141,67	145,39	143,53	134,39	144,86	139,63		137,22	143,80
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : A – r.n.; B – r.n., C – 9,07; AxB – r.n.; AxC – 10,03; BxC – n.r.; AxBxC – 14,23									

RFV– względna wartość pokarmowa; relative feed value, r.n. – różnica nieistotna; difference not significant

Z badań KRYSZAKA (2001) dotyczących wartości paszowej *Festulolium* z motylkowatymi wynika, że są one szczególnie przydatne do sporządzania kiszzonek, zwłaszcza gdy przygotowuje się je z roślin przewędniętych, koszonych w momencie wykłoszenia 10% pędów *Festulolium*. Ponadto zdaniem autora surowiec paszowy pochodzący z tego rodzaju upraw uzyskuje bardzo dobrą ocenę punktową w skali Fliega-Zimmera i może być przeznaczony do żywienia wysokowydajnych krów mlecznych. Fakt ten znalazł potwierdzenie w przeprowadzonym teście.

4. Wnioski

- Zasilanie gleby użyźniaczem, niezależnie do rodzaju uprawy i roku badań, nie spowodowało poprawy względnej wartości pokarmowej (RFV) paszy z mieszanek *Festulolium braunii* z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową.
- Najwyższą względną wartość pokarmową uzyskał materiał roślinny zebrany z obiektów obsianych *Festulolium braunii* z koniczyną łąkową (M1), który spełnia wymogi stawiane paszom przeznaczonym do żywienia krów o najwyższej wydajności mlecznej.
- Dodatek lucerny mieszańcowej jako komponentu mieszankowego (mieszanka M2 i M3) powodował wzrost zawartości frakcji włókna NDF i ADF, zmniejszając tym samym wartość pobrania suchej masy roślin, co w konsekwencji przełożyło się na obniżenie wskaźnika RFV paszy z tych zasiewów.

Literatura

- BAC S., KOŹMIŃSKI C., ROJEK M., 1993. Agrometeorologia. PWN, Warszawa, 32–33.
- BOROWIECKI J., 1997a. Przydatność festulolium do uprawy w mieszankach z koniczyną czerwoną. Pamiętnik Puławski, 111, 21–33.
- BOROWIECKI J., 1997b. Przydatność festulolium do uprawy w mieszankach z lucerną mieszańcową. Pamiętnik Puławski, 109, 35–43.
- FRAME J., BAX J.A., BRYDEN G., 1992. Herbage quality of perennial ryegrass white clover and N-fertilized ryegrass swards in intensively managed dairy systems. Proceedings of the 14th General Meeting of the EGF, 180–184.
- FURGAŁ K., MICEK P., BOROWIEC F., ZAJĄC T., KAMIŃSKI J., 1999. Wartość pokarmowa i przydatność do zakiszania niektórych roślin motylkowatych i traw. Zeszyty Naukowe AR Kraków, Sesja Naukowa 62, 79–88.
- GRZEGORCZYK S., 1999. Wpływ motylkowatych na wartość pokarmową runi łąkowej. Mat. Konf. Nauk.: Nowoczesne metody produkcji pasz na użytkach zielonych i ocena ich wartości pokarmowej. IMUZ Falenty 13–14 grudnia, 133–143.
- GRZELAK M., 2010. Produkcja i wartość paszowa suszu z łąk nadnoteckich ekstensywnie użytkowanych. Nauka Przyroda Technologie, 4, 1, 1–8.
- HARASIM J., 2006. Produkcyjność zbiorowisk trawiastych użytkowanych kośnie i pastwiskowo na trwałych i przemiennych użytkach zielonych. Annales UMCS, 61, Sectio E, 165–173.
- HINTZ R.W., ALBRECHT K.A., 1991. Predictions of alfalfa chemical composition from maturity and plant morphology. Crop Science, 31, 1561–1565.
- JANKOWSKA-HUFLEJT H., WRÓBEL B., 2008. Ocena przydatności pasz z użytków zielonych do produkcji zwierzęcej w badanych gospodarstwach ekologicznych. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 54(3), 103–108.
- KLAMA J., JĘDRYCZKA M., WIŚNIEWSKA H., GAJEWSKI P., 2010. Ocena stopnia rozwoju oraz kondycji fizjologicznej ozimych roślin pszenicy i rzepaku w uprawie z zastosowaniem efektywnych mikroorganizmów. Nauka Przyroda Technologie, 4, 6, 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.
- KRYSZAK J., 2003. Wartość gospodarcza mieszanek motylkowato-trawiastych w uprawie polowej. Roczniki AR Poznań, Rozprawy Naukowe, 338, 108.
- LINN J.G., MARTIN N.P., 1989. Forage quality test and interpretation. Minnesota Extension Service, University of Minnesota, 385–393.
- SOSNOWSKI J., 2011a. Wpływ użyźniacza glebowego na kształtowanie się biomasy nadziemnej *Festulolium braunii* (K. Richt.) A. Camus. Łąkarstwo w Polsce, 14, 115–125.
- SOSNOWSKI J., 2011b. Wartość paszowa mieszanek *Festulolium braunii* z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową zasilanych użyźniaczem glebowym. Łąkarstwo w Polsce, 14, 127–135.
- SOSNOWSKI J., 2012. Reaction of *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds. and *Lolium perenne* L. to microbiological fertilizer and mineral fertilization. Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura, 11(1), 91–98.
- SOSNOWSKI J., JANKOWSKI K., 2010. Wpływ użyźniacza glebowego na skład florystyczny i plonowanie mieszanek kostrzycy Brauna z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową. Łąkarstwo w Polsce, 13, 157–166.
- SOWIŃSKI J., JASICZEK G., KASZYCA S., 1999. Plonowanie tetraploidalnej koniczyny łąkowej z trawami w zależności od nawożenia azotowego i składu mieszanki. Biuletyn IHAR, 210, 131–144.
- SOWIŃSKI J., NOWAK W., GOSPODARCZYK F., SZYSZKOWSKA A., KRZYWICKI S., 1998. Zależność składu chemicznego zielonek od udziału koniczyny czerwonej i traw. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 462, 191–198.
- STANIAK M., 2008. Plonowanie mieszanek *Festulolium braunii* z *Trifolium pratense* w zależności od udziału komponentów i nawożenia azotem. Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura 7(1), 83–92.
- STANIAK M., 2009. Plonowanie i wartość paszowa mieszanek *Festulolium braunii* (Richt.) A. Camus z di- i tetraploidalnymi odmianami koniczyny łąkowej. Fragmenta Agronomica, 26(2), 105–115.
- SULEWSKA H., SZYMAŃSKA G., PECIO A., 2009. Ocena efektów stosowania użyźniacza glebowego UGmax w uprawie kukurydzy na ziarno i kiszonkę. Journal of Research and Application in Agriculture Engineering, 54 (4), 120–125.
- SZYSZKOWSKA A., KRZYWIECKI S., GOSPODARCZYK F., NOWAK W., SOWIŃSKI J., 1997. Zmiany wartości pokarmowej mieszanek tetraploidalnych odmian traw i koniczyny łąkowej (*Trifolium pratense* L.) w sezonie wegetacyjnym. Biuletyn Oceny Odmian, 29, 179–183.
- TRAWCZYŃSKI C., BOGDANOWICZ P., 2007. Wykorzystanie użyźniacza glebowego w aspekcie ekologicznej uprawy ziemniaka. Journal of Research and Application in Agriculture Engineering, 52(4), 94–97.
- WOJTALA-ŁOZOWSKA L., PARYŁAK D., 2010. Porażenie pszenicy ozimej przez choroby podsuszkowe w zależności od przedplonu, zastosowania użyźniacza glebowego i materiału siewnego. Postępy w Ochronie Roślin, 50 (4), 2057–2064.
- ZARZECKA K., GUGAŁA M., MILEWSKA A., 2011. Oddziaływanie użyźniacza glebowego UGmax na plonowanie ziemniaka i zdrowotność roślin. Postępy w Ochronie Roślin, 51 (1), 153–157.

RFV value of *Festulolium* mixtures with red clover and alfalfa supplied with soil's medium amendment

J. SOSNOWSKI

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

Summary

The aim of this study was to determine the effect of soil's medium amendment and quantitative composition of *Festulolium* mixtures with legume plants on the relative feed value of the obtained feed. Experience with *Festulolium braunii* growing in mixture with red clover and alfalfa was established in April 2007, on the experimental object of Department of Grassland and Creation Green Areas, University of Natural Sciences and Humanities in Siedlce. Experimental factor were three grass-legumes mixtures. Another factor was the soil's medium amendment, applied at tillering stage of the grass in a dose 0.9 l ha^{-1} diluted in 350 l of water. Combinations with soil's medium amendment were labeled as UG, and without soil's medium amendment as BUG. In addition, on the all plots were used the nitrogen fertilization (34% ammonium nitrate) at an annual dose of 60 kg N ha^{-1} , potassium (60% potassium salt) $120 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ and phosphorus (46% superphosphate) at $80 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$. The study included chemical composition of dry weight of plants, which were determined at the Institute of Technology and Life Science in Falenty. The obtained results were used to assess the quality of feed from mixtures, which was conducted by Linn and Martin test. Classification parameter was the relative value of feed – RFV. The best feed material was collected from the sown by objects *Festulolium braunii* in mixture with red clover. The addition of alfalfa has caused to the reduction of RFV, so the mixture M2 and M3 was classified to the second quality a class and was destined to the feeding of young heifers and cows with average yielding. The using of soil's medium amendment to grow, regardless of the mixture, cut and a study year, resulted in a increase of relative feed value of estimated mixtures.

Adres do korespondencji – Address for correspondence:
Dr inż. Jacek Sosnowski
Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
e-mail: laki@edu.uph.siedlce