

WZGLĘDNA WARTOŚĆ POKARMOWA MIESZANEK *FESTULOLIUM
BRAUNII* (K. RICHT.) A. CAMUS Z *MEDICAGO MEDIA* PERS.
W ZALEŻNOŚCI OD ZRÓŻNICOWANEGO UDZIAŁU
LUCERNY W ZASIEWIE

Marzenna Olszewska, Andrzej Kobyliński

Katedra Łąkarstwa i Urządzania Terenów Zieleni
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
pl. Łódzki 1/8 10-719 Olsztyn
e-mail:marzenna.olszewska@uwm.edu.pl

Streszczenie. W eksperymencie oceniano wpływ zróżnicowanego udziału *Medicago media* Pers. w mieszance z *Festulolium braunii* (K. Richt) na plonowanie oraz względną wartość pokarmową uzyskanej paszy. Oceny jakościowej paszy dokonano na podstawie zawartości włókna ADF (neutralne włókno detergentowe) i NDF (kwaśne włókno detergentowe), obliczając wskaźnik względnej wartości pokarmowej (RFV), który łączy strawność i pobranie paszy w jeden parametr, umożliwiając efektywną ocenę pasz objętościowych. Badania przeprowadzono w latach 2011-2012. Ścisłe doświadczenie polowe zlokalizowano w Stacji Dydaktyczno-Badawczej, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, na glebie mineralnej, klasy bonitacyjnej IVa, kompleksu żynnego bardzo dobrego. Udział nasion lucerny w mieszance z festulolium wynosił 30, 50 i 70% w stosunku do masy nasion gatunku wysiewanego w czystym siewie. Na obiektach kontrolnych wysiano w siewie jednogatunkowym: lucernę (100%) oraz festulolium (100%). Badania wykazały dużą konkurencyjność lucerny w stosunku do festulolium, w drugim roku wegetacji jej udział w runi mieszanki był znacznie większy od udziału wysianych nasion. Mieszanki lucerny z festulolium plonowały istotnie wyżej niż festulolium w czystym siewie i na podobnym poziomie jak jednogatunkowy siew lucerny. Wprowadzenie lucerny jako komponentu mieszanki z festulolium korzystnie wpłynęło na jakość uzyskanej paszy poprzez obniżenie w biomacie zawartości NDF. Zróżnicowany udział lucerny w zasiewie nie wpłynął istotnie na badane parametry jakościowe paszy.

Słowa kluczowe: *Festulolium braunii*, *Medicago media*, mieszanki, plon suchej masy, ADF, NDF, względna wartość pokarmowa

WSTĘP

Obecnie w ocenie jakościowej pasz objętościowych uwzględnia się przede wszystkim zawartość neutralnego (NDF) i kwaśnego (ADF) włókna detergentowego (Andrzejewska i in. 2013). Składniki tworzące ściany komórek roślinnych wpływają na pobranie pasz, ich strawność oraz wartość energetyczną (van Soesta i in. 1991, Bélanger i in. 2013, Baert i van Waes 2014). Celuloza, hemicelulozy i ligniny wchodzące w skład węglowodanów strukturalnych są źródłem energii dla mikroorganizmów żwacza, nadają paszy strukturę i stanowią balast wypełniający żwacz. Zawartość NDF wpływa na pobranie paszy przez zwierzęta (Aufreere i in. 2008, Brzóska i Śliwiński 2011). Włókno kwaśno-detergentowe (ADF) obejmuje najmniej strawne składniki pasz: część celulozy, ligninę, krzemionkę, nierozpuszczalne białko i popiół. Jego zawartość jest ujemnie skorelowana ze strawnością składników pokarmowych paszy (Linn i Martin 1989). Niska zawartość ADF w suchej masie wpływa na wyższą koncentrację energii netto (Brzóska i Śliwiński 2011). Zawartość włókna w paszy jest ściśle związana ze stadium rozwojowym roślin, ich strukturą morfologiczną, terminem koszenia roślin, składem botanicznym runi oraz warunkami siedliskowymi (Grygierzec 2012). Badania przeprowadzone przez Jankowską (2012) wykazały, że istotny wpływ na zawartość NDF i ADF ma również metoda zwalczania chwastów.

Celem pracy była ocena wpływu zróżnicowanego udziału *Medicago media* Pers. w mieszance z *Festulolium braunii* (K. Richt) na plonowanie oraz względną wartość pokarmową uzyskanej paszy.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2011-2012 w Stacji Dydaktyczno-Badawczej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Ścisłe doświadczenie polowe założono metodą losowanych podbloków w czterech powtórzeniach, na glebie mineralnej, klasy bonitacyjnej IVa, kompleksu żytznego bardzo dobrego. Warstwa orna gleby charakteryzowała się bardzo niską zawartością przyswajalnego fosforu oraz średnią zawartością potasu i magnezu. Odczyn gleby był obojętny (pH_{KCl} 7,2). Mieszanki lucerny mieszańcowej (Mm) odm. Radius z festulolium (Fb) odm. Sulino wysiano wiosną 2010 r. Udział nasion lucerny w mieszance wynosił 30, 50 i 70% w stosunku do masy nasion gatunku wysiewanego w czystym siewie. Na obiektach kontrolnych wysiano w siewie jednogatunkowym: lucernę (100%) oraz festulolium (100%). Nasiona wysiano rzutowo, bez rośliny ochronnej. Przed siewem na wszystkie poletka zastosowano nawożenie azotem, fosforem i potasem w dawkach ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$): 30 N, 35 P i 50 K. W latach pełnego użytkowania festulolium nawożono azotem w ilości $180\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$,

mieszanki nawożono w ilości $90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, natomiast lucerny nie nawożono azotem. Dawki azotu dzielono na trzy równe części i stosowano wczesną wiosną, po pierwszym i po drugim pokosie. Na wszystkie obiekty stosowano fosfor w dawce $35 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (jednorazowo wiosną) i potas w dawce $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (wiosną i po pierwszym pokosie). Wielkość poletka do zbioru wynosiła 10 m^2 . W każdym okresie wegetacyjnym ruń koszone trzykrotnie. W zebranych materiale roślinnym oznaczono zawartość NDF i ADF według analizy sekwencyjnej (van Soest i in. 1991). Zgodnie z metodyką zawartą w pracy Jankowskiej-Huflejt i Wróbel (2008), uwzględniając zawartość frakcji włókna, wyliczono wskaźniki: strawności suchej masy ($\text{DDM} = 88,9 - 0,779 \cdot \text{ADF}$) oraz pobrania suchej masy ($\text{DMI} = 120 : \text{NDF}$). Względna wartość pokarmową uzyskanej paszy wyliczono wg wzoru: $\text{RFV} = \text{DDM} \cdot \text{DMI} : 1,29$ (Linn i Martin 1989). Przedziały wartości RFV klasyfikujące jakość paszy podano w tabeli 1. Do oceny statystycznej plonowania wykorzystano program komputerowy STATISTICA. Istotność różnic weryfikowano testem Tukey`a na poziomie $\alpha = 0,05$.

Tabela 1. Klasyfikacja jakościowa paszy (Linn i Martin 1989)

Table 1. Classification of quality feed (Linn and Martin 1989)

Klasa jakości Quality class	Przedziały wartości RFV Ranges of value	Konsument paszy Consumer feed
I	> 151	najlepsze krowy o wysokiej produkcji best cows with high production
II	125÷151	dobre krowy, młode jałówki wyselekcjonowane do pokrycia good cows, young heifers selected to cover
III	103÷124	bydło opasowe, starsze jałówki, marginalnie dla krów mlecznych good beef cattle, older heifers, marginal for dairy cows
IV	87÷102	dobre opasy lub zasuszone krowy mleczne beef cattle or dried dairy cows
V	75÷86	zasuszone krowy o użytkowaniu mięsnym (pasze słabej jakości), wymagane uzupełnienie paszami wysokoenergetycznymi dried cows with meat usage (feed poor quality), required highenergy feed supplement

Wzrost i rozwój roślin w okresie wegetacji 2011 roku przebiegał w korzystnych warunkach pogodowych, przy średnich temperaturach miesięcznych zbliżonych do wartości średnich z wielolecia (tab. 2). Suma opadów w tym okresie, poza kwietniem, przewyższała sumę z wielolecia, a rekordowo dużo deszczu odnotowano w lipcu – były to opady prawie trzykrotnie przewyższające średnią sumę z wielolecia. W drugim roku badań wegetacja przebiegała przy umiarkowanych średnich temperaturach powietrza i dużej ilości opadów w kwietniu, czerwcu i lipcu, niewielkie niedobory wody odnotowano w sierpniu i wrześniu.

Tabela 2. Średnia temperatura powietrza i opady w latach 2011-2012
Table 2. Mean air temperature and rainfalls in the years 2011-2012

Lata Years	Okres wegetacji / The vegetation period						Średnia Mean
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
	Średnia temperatura powietrza (°C) / Mean air temperature						
2011	9,1	13,1	17,1	17,9	17,6	14,1	14,8
2012	7,8	13,4	15,0	19,0	17,7	13,5	14,4
Wielolecie / Multi-year	7,7	13,5	16,1	18,7	17,9	12,8	14,5
	Opady (mm) / Rainfalls (mm)						
2011	22,5	51,1	81,7	202,8	82,1	67,5	84,6
2012	73,1	51,7	103,2	121,0	45,1	45,7	73,3
Wielolecie / Multi-year	33,3	58,5	80,4	74,2	59,4	56,9	60,5

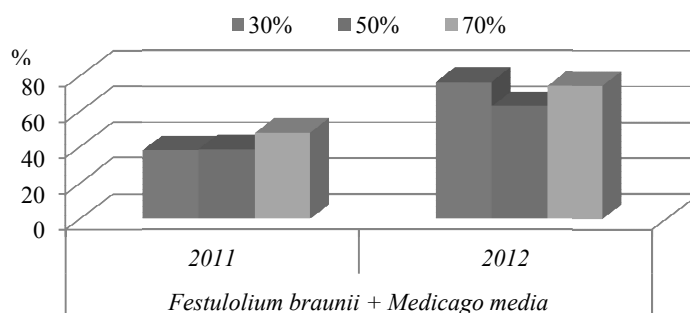
WYNIKI I DYSKUSJA

Analiza składu botanicznego wykazała, że w pierwszym roku badań lucerna rozwijała się znacznie wolniej niż festulolium, a jej udział w runi mieszanek różnił się od udziału wysianych nasion. Na obiektach z 30 i 50% udziałem nasion w mieszance udział lucerny w plonie wynosił ok. 40%, zaś przy 70% udziale nasion – ok. 48% (rys. 1). W drugim roku pełnego użytkowania zanotowano znaczny wzrost udziału lucerny w plonie biomasy. Przy 30% udziale w zasiewie w plonie stanowiła ona ok. 77%, przy 50 – 63% i przy 70 ok. 74%. Dużą konkurencyjność lucerny względem festulolium w kolejnych latach użytkowania potwierdzają również badania Gawel (2007, 2008).

Skład gatunkowy runi odzwierciedlał jej plonowanie. W pierwszym roku użytkowania najniższy plon uzyskano z runi jednogatunkowego zasiewu lucerny ($10,2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) oraz festulolium ($10,7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Mieszanki plonowały istotnie wyżej, przy czym między obiektami z 50 i 70% udziałem lucerny nie stwierdzono istotnych różnic (tab. 3). Istotnie najwyżej plonowała mieszanka z 30% udziałem nasion lucerny w zasiewie. Można więc stwierdzić, że w pierwszym roku badań na plonowanie runi decydujący wpływ miał komponent trawiasty mieszanki. Odmiennie kształtowało się plonowanie w drugim roku badań. Najniżej plonowała monokultura festulolium ($7,4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), zaś najwyższy plon uzyskano z siewu czystego lucerny ($11,9 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) oraz mieszanki z jej 70% udziałem ($11,6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Zdaniem Jelinowskiej i Staniak (2007) wytwarzanie głębokiego i rozbudowanego systemu korzeniowego przez lucernę w początkowym okresie wzrostu powoduje wolniejszy niż u traw wzrost części nadziemnej, co wzmacnia konkurencję trawy. W dalszych odrostach lucerna szybciej wytwarza masę nadziemną, korzystając z zapasów zgromadzonych w szyjce korzeniowej.

W ocenie jakościowej pasz dla przeżuwaczy coraz częściej uwzględnia się zawartość włókna (NDF, ADF). Zawartość włókna neutralnego pozwala przewidzieć ilość pobranej przez zwierzęta paszy (Aufrere i in. 2008, Jankowska-Huflejt

i Wróbel 2008, Brzóska i Śliwiński 2011, Jankowska 2012, Sosnowski i Jankowski 2013). Im większa jest zawartość NDF w paszy, tym gorsze jest jej pobranie. W przeprowadzonych badaniach koncentracja NDF kształtowała się średnio na poziomie $510 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ w pierwszym i $475 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ suchej masy w drugim roku wegetacji (tab. 4) i była wyższa od podanej przez Andrzejewską i in. (2013), pożądanej dla bydła mlecznego mieszczącej się w granicach $400\text{-}450 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$.



Rys. 1. Średni udział lucerny w mieszankach w latach 2011-2012

Fig. 1. Mean share of alfalfa in mixtures in the years 2011-2012

Tabela 3. Plon suchej masy ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$)

Table 3. Dry matter yield ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$)

Obiekt / Object	2011				2012			
	Pokos / Cut			Suma Total	Pokos / Cut			Suma Total
	I	II	III		I	II	III	
Fb 100%	5,0 c*	2,9 a	2,8 a	10,7 ab	3,7 a	2,6 a	1,1 a	7,4 a
Mm 100%	3,0 a	3,5 b	3,8 bc	10,2 a	5,8 b	3,7 c	2,5 c	11,9 c
Fb 50% + Mm 50%	4,0 b	3,2 ab	4,0 c	11,2 bc	5,4 bc	3,3 b	2,2 b	10,8 b
Fb 30% + Mm 70%	4,3 b	3,0 ab	3,6 b	10,9 bc	5,6 c	3,7 c	2,3 bc	11,6 c
Fb 70% + Mm 30%	4,4 b	3,0 ab	4,2 d	11,6 c	5,0 c	3,7 c	2,2 bc	10,8 b

* a, b, c, d – grupy jednorodne / homogeneous groups

Uzyskane w badaniach własnych wartości są zbliżone do otrzymanych przez Sosnowskiego i Jankowskiego (2013) oraz Jankowską (2012). Zarówno w pierwszym, jak i w drugim roku badań największą zawartość włókna NDF stwierdzono w biomase festulolium uprawianej w siewie czystym. Znacznie niższe wartości odnotowano w biomase lucerny. Odnosząc się do składu botanicznego, można stwierdzić, że udział lucerny w runi korzystnie wpłynął na kształtowanie się tego parametru w biomase mieszanek. Zdaniem wielu autorów rośliny bobowate zawierają mniej NDF w suchej masie niż trawy. W miarę dojrzewania udział twardych łodyg u bobowatych wzrasta znacznie wolniej niż u traw (Derrick i in. 1993, Wilman i Riley 1993, Ammar i in. 1999, Bruinenberg i in. 2001).

Tabela 4. Zawartość neutralnego włókna detergentowego w suchej masie ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)
Table 4. Content of neutral detergent fiber in the dry matter ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)

Objekt / Object	2011				2012			
	Pokos / Cut			Suma Total	Pokos / Cut			Suma Total
	I	II	III		I	II	III	
Fb 100%	503	604	489	532	498	536	477	504
Mm 100%	441	471	483	465	454	491	493	479
Fb 50% + Mm 50%	479	565	518	521	451	473	463	462
Fb 30% + Mm 70%	490	550	525	522	481	457	445	461
Fb 70% + Mm 30%	511	542	476	510	494	461	456	470
Mean / Średnia	485	546	498	510	476	484	467	475

Zawartość kwaśno-detergentowego włókna wpływa na strawność paszy. Niska zawartość ADF w suchej masie powoduje większą strawność paszy oraz wyższą koncentrację energii netto. Z kolei większa koncentracja energii sprawia, że przyswajalność białka roślinnego przez mikroorganizmy żwacza jest znacznie lepsza. W przeprowadzonych badaniach zawartość ADF kształtowała się średnio na poziomie $343 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ w pierwszym i $351 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ w drugim roku wegetacji (tab. 5).

Tabela 5. Zawartość kwaśnego włókna detergentowego w suchej masie ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)
Table 5. Content of acid detergent fiber in the dry matter ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)

Objekt / Object	2011				2012			
	Pokos / Cut			Suma Total	Pokos / Cut			Suma Total
	I	II	III		I	II	III	
Fb 100%	310	379	306	332	328	323	318	323
Mm 100%	347	369	388	368	388	377	392	386
Fb 50% + Mm 50%	316	375	360	350	307	357	340	335
Fb 30% + Mm 70%	348	370	341	353	347	336	342	342
Fb 70% + Mm 30%	334	379	344	352	333	306	344	328
Mean / Średnia	331	374	348	351	341	340	347	343

Najmniejszą zawartość tego włókna stwierdzono w biomase festulolium, a największą w biomase lucerny z siewu czystego. Biorąc pod uwagę udział lucerny w zasiewie i lata badań, biomasa mieszanek zawierała od 4 do 15% mniej ADF niż lucerna z siewu czystego. Zróżnicowanie zawartości tego składnika między obiektami z mieszankami było niewielkie, natomiast większe różnice wystąpiły w latach badań. W drugim roku stwierdzono niższą zawartość ADF w roślinach. Otrzymane wartości są większe od uzyskanych w badaniach Sosnowskiego i Jankowskiego (2013), w których również oceniano wartość pokarmową mieszanki lucerny mieszańcowej z festulolium.

Ważnym parametrem jakości pasz objętościowych jest ich strawność. Decyduje ona o ilości energii dostępnej dla przeżuwaczy wykorzystywanej na ich potrzeby bytowe oraz produkcyjne (Brzóska i Śliwiński 2011). W badaniach

własnych średnia strawność suchej masy, wyliczona na podstawie zawartości kwaśnego włókna detergentowego, wynosiła ok. 62% (tab. 6). Największą strawnością wynoszącą ok. 63-64% odznaczała się biomasa pochodząca z monokultury festulolium, zaś najmniejszą biomasa lucerny (59-60%). Strawność biomasy pochodzącej z mieszanek zawierała się w przedziale 61-63%, przy czym zróżnicowanie udziału nasion w mieszance nie miało wpływu na ten parametr. Uzyskane wyniki korespondują z otrzymanymi przez Borowieckiego (1997).

Tabela 6. Strawność suchej masy DDM (%)

Table 6. Digestibility of dry matter (%)

Obiekt / Object	2011				2012			
	Pokos / Cut			Suma Total	Pokos / Cut			Suma Total
	I	II	III		I	II	III	
Fb 100%	64,8	59,4	65,1	63,1	63,3	63,8	64,1	63,8
Mm 100%	61,9	60,2	58,7	60,2	58,7	59,5	58,4	58,9
Fb 50% + Mm 50%	64,3	59,7	60,9	61,6	65,0	61,1	62,4	62,9
Fb 30% + Mm 70%	61,8	60,1	62,3	61,4	61,9	62,8	62,3	62,3
Fb 70% + Mm 30%	62,9	59,4	62,1	61,5	62,9	65,1	62,1	63,4
Mean / Średnia	63,1	59,8	61,8	61,6	62,4	62,5	61,9	62,3

W badaniach nad przydatnością festulolium do uprawy w mieszankach z lucerną autor wykazał, że strawność lucerny w czystym siewie była gorsza niż strawność mieszanek, a udział komponentów w mieszankach nie oddziaływał znacząco na strawność paszy. Według Presia (1977) strawność roślin, którymi karmione jest bydło, powinna być większa niż 65-67%, tak więc uzyskana biomasa nie spełniała tych wymogów. Analizując pobranie suchej masy, wyliczone na podstawie zawartości NDF, stwierdzono małe zróżnicowanie tej cechy między poszczególnymi obiektami (tab. 7). Średnie wartości pobrania kształtowały się na poziomie 2,4-2,5% masy ciała i były zbliżone do wartości uzyskanych przez Jankowską (2014) oraz wyższe od uzyskanych przez Jankowską-Huflejt i Wróbel (2008).

Tabela 7. Pobranie suchej masy DMI (% masy ciała)

Table 7. Dry matter intake (% body mass)

Obiekt / Object	2011				2012			
	Pokos / Cut			Suma Total	Pokos / Cut			Suma Total
	I	II	III		I	II	III	
Fb 100%	2,4	2,0	2,5	2,3	2,4	2,2	2,5	2,4
Mm 100%	2,7	2,6	2,5	2,6	2,7	2,5	2,4	2,5
Fb 50% + Mm 50%	2,5	2,1	2,3	2,3	2,7	2,5	2,6	2,6
Fb 30% + Mm 70%	2,5	2,2	2,3	2,3	2,5	2,6	2,7	2,6
Fb 70% + Mm 30%	2,4	2,2	2,5	2,4	2,4	2,6	2,6	2,6
Mean / Średnia	2,5	2,2	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,5

Wskaźnik względnej wartości pokarmowej (RFV) łączy strawność i pobranie paszy w jeden parametr, umożliwiając efektywną ocenę pasz objętościowych (Jankowska-Huflejt i Wróbel 2008). W pierwszym roku badań średnie wartości RFV mieściły się w zakresie 110-121 (tab. 8). Najwyższą wartością paszową odznaczała się biomasa lucerny z siewu czystego. Nieco niższą wartość paszową uzyskano z siewu czystego festulolium oraz mieszanek. Wszystkie otrzymane wartości odpowiadały III klasie jakości. Oznacza to, że pasza jest odpowiednia do żywienia dobrego bydła opasowego, starszych jałówek oraz marginalnie krów mlecznych.

Odmienne rezultaty otrzymano w drugim roku badań. Wartości RFV mieściły się w zakresie 114-126. Lepszą jakościowo paszę stanowiła biomasa pochodząca z mieszanek, przy czym udział lucerny w zasiewie nie różnicował znacząco tej cechy. Według skali podanej przez Linna i Martina (1989) materiał roślinny runi mieszanej można zaliczyć do II klasy jakości. Konsumentem paszy mogą być dobre krowy oraz młode jałówki wyselekcjonowane do pokrycia.

Tabela 8. Względna wartość pokarmowa (RFV) suchej masy

Table 8. Relative nutritional value (RFV) of dry matter

Obiekt / Object	2011				2012			
	Pokos / Cut			Suma Total	Pokos / Cut			Suma Total
	I	II	III		I	II	III	
Fb 100%	119,5	91,7	123,6	111,6	118,3	110,7	125,3	118,1
Mm 100%	130,5	118,9	112,8	120,7	120,5	113,0	109,9	114,5
Fb 50% + Mm 50%	125,1	98,1	109,5	110,9	134,0	119,9	125,3	126,4
Fb 30% + Mm 70%	117,3	101,5	110,7	109,8	119,5	127,5	130,4	125,8
Fb 70% + Mm 30%	114,6	101,7	121,4	112,6	118,6	131,2	126,7	125,5
Mean / Średnia	121,4	102,4	115,6	113,1	122,2	120,5	123,5	122,1

WNIOSKI

1. Badania wykazały dużą konkurencyjność lucerny w stosunku do festulolium. W drugim roku wegetacji jej udział w runi mieszanek był znacznie większy od udziału wysianych nasion.

2. Mieszanki lucerny z festulolium plonowały istotnie wyżej niż festulolium w czystym siewie i na podobnym poziomie jak jednogatunkowy zasiew lucerny.

3. Wprowadzenie lucerny jako komponentu mieszanki z festulolium korzystnie wpłynęło na jakość uzyskanej paszy poprzez obniżenie w biomacie zawartości NDF.

4. Zróżnicowany udział nasion lucerny w zasiewie nie wpłynął istotnie na badane parametry jakościowe paszy.

PIŚMIENNICTWO

- Ammar H., Lopez S., Bochi-Brum O., Garcia R., Ranilla M.J., 1999. Composition and in vitro digestibility of leaves and stems of grasses and legumes harvested from permanent mountain meadows of different stages of maturity. *J. Anim. Feed Sci.*, 8, 599-610.
- Andrzejewska J., Albrecht K.A., Jendrzeczak E., 2013. Wysokość roślin a wartość paszowa lucerny w różnych fazach rozwojowych i pokosach. *Fragm. Agron.*, 30(2), 14-22.
- Aufrere J., Carrere P., Dudilieu M., Baumont R., 2008. Estimation of nutritive value of grasses from semi-natural grasslands by biological, chemical and enzymatic methods. *Grassland Sci. Eur.*, 13, 426-428.
- Baert J., van Waes C., 2014. Improvement of the digestibility of tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) inspired by perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Grassland Sci. Eur.*, 19, 172-174.
- Bélanger G., Virkajärvi P., Duru M., Tremblay G.F., Saarijärvi K., 2013. Herbage nutritive value in less-favoured areas of cool regions. *Grassland Sci. Eur.*, 18, 57-70.
- Borowiecki J., 1997. Przydatność festulolium do uprawy w mieszankach z lucerną. *Pam. Puł.*, 109, 3-43.
- Bruinenberg M.H., Struik P.C., Valk H., 2001. Digestibility and plant characteristic of forages in semi-natural grasslands. *Grassland Sci. Eur.*, 6, 154-157.
- Brzóska F., Śliwiński B., 2011. Jakość pasz objętościowych w żywieniu przeżuwaczy i metody jej oceny. Cz. II. Metody analizy i oceny wartości pokarmowej pasz objętościowych. *Wiad. Zoot.*, 4, 57-68.
- Derrick R.W., Moseley G., Wilman D., 1993. Intake, by sheep, and digestibility of chickweed, dandelion, dock, ribwort and spurrey, compared with perennial ryegrass. *J. Agric. Sci.*, 120, 51-61.
- Gawęł E., 2007. Wpływ sposobu i częstotliwości użytkowania na plon i trwałość lucerny mieszańcowej w mieszankach wielogatunkowych. *Fragm. Agron.*, 24(3), 110-120.
- Gawęł E., 2008. Wpływ sposobów i różnej częstotliwości użytkowania mieszanek lucerny mieszańcowej (*Medicago sativa* L. x *varia* T. Martyn) z trawami na plon, jego skład botaniczny i jakość. *Woda Środ. Obsz. Wiej.*, t. 8, z. 2b(24), 5-18.
- Grygierzec B., 2012. Zawartość podstawowych składników pokarmowych i frakcje włókna w sianie z ekstensywnie użytkowanych zbiorowisk *Alopecuretum pratensis* i *Holcetum lanati*. *Łąk. Pol.*, 15, 53-65.
- Jankowska J., 2012. Wpływ chemicznego i mechanicznego zwalczania *Taraxacum officinale* na zawartość NDF i ADF w runi łąkowej. *Folia Pom. Univ. Techn. Stetin. Agric., Alim., Pisc. et Zoot.*, 296(23), 27-34.
- Jankowska J., 2014. Wpływ nawożenia azotem i fluorksypru (Starane 250 EC) na względną jakość pokarmową siana łąkowego. *Fragm. Agron.*, 31(1), 7-17.
- Jankowska-Huflejt H., Wróbel B., 2008. Ocena przydatności pasz z użytków zielonych do produkcji zwierzęcej w badanych gospodarstwach ekologicznych. *J. Res. App. Agric. Eng.*, 53(3), 103-108.
- Jelinowska A., Staniak M., 2007. Wzajemne oddziaływanie roślin w siewach jednogatunkowych i mieszanych na przykładzie mieszanek lucerny z trawami. *Post. Nauk Rol.*, 5, 37-49.
- Linn J.G., Martin N.P., 1989. Forage quality test and interpretation. Minnesota Extension Service, University of Minnesota, 385-393.
- Preś J., 1977. Produkcja pasz zielonych a potrzeby intensywnego żywienia zwierząt. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 194, 121-132.
- Sosnowski J., Jankowski K., 2013. Względna wartość pokarmowa mieszanek *Festulolium braunii* z lucerną mieszańcową uprawianych w warunkach zróżnicowanego nawożenia azotem. *Folia Pom. Univ. Techn. Stetin. Agric., Alim., Pisc. et Zoot.*, 307(28), 99-106.
- van Soest P.J., Robertson J.B., Lewis B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74, 3583-3597.
- Wilman D., Riley A., 1993. Potential nutritive value of a wide range of grassland species. *J. Agric. Sci.*, 120, 43-49.

THE RELATIVE FEED VALUE OF MIXTURES *FESTULOLIUM BRAUNII*
(K. RICHT.) A. CAMUS WITH *MEDICAGO MEDIA* PERS. DEPENDING ON
THE VARYING PARTICIPATION ON ALFALFA IN SOWING

Marzenna Olszewska, Andrzej Kobyliński

Department of Grassland and Green Space Management
University Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland
ul. Pl. Łódzki 1/8 10-719 Olsztyn
e-mail: marzenna.olszewska@uwm.edu.pl

Abstract. The aim of this study was to determine the effect of different proportions of *Medicago media* Pers. in mixtures with *Festulolium braunii* (K. Richt) on the yield and nutritional value of green fodder. A qualitative analysis of fodder included the determination of the concentrations of acid detergent fiber (ADF) and neutral detergent fiber (NDF), and the relative feed value (RFV) which combines feed intake with digestibility and supports an effective evaluation of roughage. A small-area field experiment was conducted in 2011-2012 at the Agricultural Experiment Station owned by the University of Warmia and Mazury in Olsztyn (Poland). The experiment was established on mineral soil of quality class IVa and very good rye complex. The percentage of alfalfa seeds in the mixture was 30, 50 and 70% relative to the total mass of seeds of pure-sown species. Control treatments were pure-sown alfalfa (100%) and pure-sown *Festulolium* (100%). It was found that alfalfa had high competitive advantage over *Festulolium* – the share of the former species in mixtures was considerably higher than the percentage of seeds sown. The yield of alfalfa/*Festulolium* mixtures was significantly higher than the yield of pure-sown *Festulolium* and similar to the yield of pure-sown alfalfa. The introduction of alfalfa to the mixture decreased the NDF content of biomass, thus improving fodder quality. Varied proportions of alfalfa seeds in mixtures had no significant effect on the analyzed parameters of feed quality.

Key words: dry matter yield, *Festulolium braunii*, *Medicago media*, mixtures, ADF, NDF, relative nutritional value