

PLONOWANIE ORAZ WZGLĘDNA WARTOŚĆ POKARMOWA
MIESZANEK *DACTYLIS GLOMERATA* L. Z *MEDICAGO MEDIA* PERS.
W ZALEŻNOŚCI OD ZRÓŻNICOWANEGO UDZIAŁU LUCERNY W ZASIEWIE

Marzenna Olszewska, Stefan Grzegorzczak, 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 lucerny mieszańcowej (*Medicago media* Pers.) w mieszance z kupkówką pospolitą (*Dactylis glomerata* L.) na plonowanie oraz względną wartość pokarmową uzyskanej paszy. Oceny jakościowej paszy dokonano na podstawie zawartości włókna NDF (neutralne włókno detergentowe) i ADF (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 2010-2012. Ścisłe doświadczenie połowe zlokalizowano w Stacji Dydaktyczno-Badawczej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, na glebie mineralnej, klasy bonitacyjnej IVa, kompleksu żytniego bardzo dobrego. Udział nasion lucerny w mieszance z kupkówką 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 kupkówkę (100%). Badania wykazały, że procentowy udział lucerny w plonie mieszanek różnił się do udziału wysianych nasion. W drugim roku badań stanowiła ona od 57 do 59% masy plonu. Plonowanie było zmienne w latach badań, w pierwszym roku pełnego użytkowania mieszanki oraz kupkówka w siewie czystym plonowały lepiej niż lucerna, natomiast w drugim roku najwyższy plon suchej masy uzyskano z mieszanki o 70% udziale nasion lucerny, zaś najniżej plonowała monokultura kupkówki pospolitej. Wprowadzenie lucerny mieszańcowej, jako komponentu mieszanki z kupkówką pospolitą, korzystnie wpłynęło na pobranie suchej masy przez zwierzęta oraz zwiększyło jej wartość pokarmową. Procentowy udział nasion lucerny w mieszance w niewielkim stopniu różnicował względną wartość pokarmową uzyskanej paszy.

Słowa kluczowe: *Dactylis glomerata*, *Medicago media*, mieszanki, plon suchej masy, ADF (kwaśne włókno detergentowe), NDF (neutralne włókno detergentowe), względna wartość pokarmowa

WSTĘP

Produkcja wysokiej jakości pasz objętościowych dostosowanych do wymagań pokarmowych krów mlecznych jest niezbędnym warunkiem racjonalnego ich żywienia. Podstawowym miernikiem jakości pasz jest poziom energii zawartej w 1 kg suchej masy. Pokrycie zapotrzebowania wysokoprodukcyjnych krów na energię uzależnione jest m.in. od pobrania suchej masy oraz koncentracji energii w dawce pokarmowej (Purwin i in. 2016). Na te parametry istotny wpływ ma zawartość w paszy węglowodanów strukturalnych tj. neutralnego (NDF) i kwaśnego (ADF) włókna detergentowego (van Soesta i in. 1991, Bélanger i in. 2013, Baert i van Waes 2014). Dla przeżuwaczy szczególnie ważne jest włókno neutralne, wypełniające żwacz, stanowiące źródło energii dla mikroorganizmów w nim bytujących oraz nadające paszy pożądaną strukturę. Jednak zbyt wysoka zawartość NDF w suchej masie ujemnie wpływa na ilość pobranej paszy przez zwierzęta. Z kolei kwaśne włókno detergentowe (ADF) determinuje strawność. Jego zawartość jest ujemnie skorelowana ze strawnością składników pokarmowych (Linn i Martin 1989). Stosowanie w żywieniu krów pasz niskiej jakości (wysoka zawartość NDF i ADF) powoduje wyraźne ograniczenie pobrania suchej masy oraz energii. Niedobór energii w paszy uniemożliwia zwierzętom przyswajanie białka (Brzóska i Śliwiński 2011). W konsekwencji prowadzi to do obniżenia wydajności mlecznej oraz zawartości białka w mleku. Zawartość węglowodanów strukturalnych w paszy jest ściśle związana z gatunkiem rośliny, budową morfologiczną roślin, fazą rozwoju, terminem zbioru oraz warunkami siedliskowymi (Kozłowski i Swędryński 2001, Kozłowski i in. 2001, Ciepela 2014, Truba i in. 2017, Purwin i in. 2016). Rośliny bobowate charakteryzują się mniejszą zawartością NDF oraz większą zawartością ADF w stosunku do traw, dlatego z punktu widzenia jakości pozyskiwanych pasz korzystnie jest łączyć te grupy roślin w zasiewach. Istotne są również wzajemne proporcje komponentów mieszanki, gdyż modyfikują badane parametry jakościowe.

Celem pracy była ocena wpływu zróżnicowanego udziału lucerny mieszańcowej (*Medicago media* Pers.) w mieszance z kupkówką pospolitą (*Dactylis glomerata* L.) na plonowanie oraz względną wartość pokarmową uzyskanej paszy.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2010-2012 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 żyniego bardzo dobrego. Poziom orny gleby charakteryzował się bardzo niską zawartością przyswajalnego fosforu oraz średnią zawartością potasu i magnezu. Odczyn gleby był obojętny ($\text{pH}_{\text{KCl}} = 7,2$).

Mieszanki lucerny mieszańcowej (Mm) odm. Radius z kupkówką pospolitą (Dg) odm. Berta 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 kupkówkę (100%). Nasiona wysiano rzutowo, bez rośliny ochronnej. Przed siewem na wszystkich poletkach 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 kupkówkę 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 ($\text{DMI} = 20:\text{NDF}$). 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. Ocenę statystyczną plonowania wykonano metodą analizy wariancji, określając istotność różnic testem Tukey'a na poziomie $\alpha = 0,05$. Do obliczeń wykorzystano program komputerowy STATISTICA.

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

Table 1. Quality classification of feed (Linn and Martin 1989)

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

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

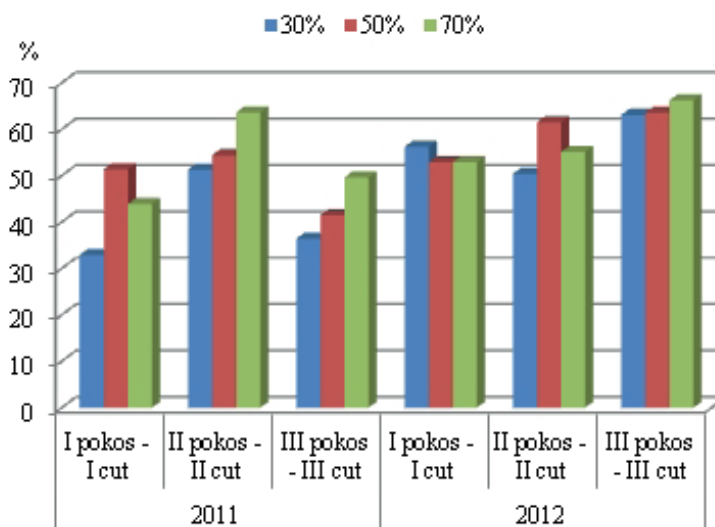
Lata / Years	Okres wegetacji / The vegetation period						Średnia / Mean
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
	Średnia temperatura powietrza (°C) / Mean air temperature (°C)						
2011	9,1	13,1	17,1	17,9	17,6	14,1	14,8
2012	7,8	13,4	15,0	19,0	17,7	13,5	14,4
Wielolecie / Multi-year	7,7	13,5	16,1	18,7	17,9	12,8	14,5
	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

W okresie wegetacji 2011 roku średnie miesięczne temperatury powietrza były zbliżone 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, a niedobory wody odnotowano w sierpniu i wrześniu.

WYNIKI I DYSKUSJA

Przeprowadzone badania wykazały, że udział lucerny w runi mieszanek różnił się od udziału wysianych nasion. W pierwszym roku pełnego użytkowania udział lucerny w runi przy 30% udziale nasion w mieszance wynosił ok. 40%, zaś na obiektach z 50 i 70% udziałem nasion kształtował się na poziomie odpowiednio 50 i 52%. W drugim roku badań udział lucerny był większy, ale różnice między obiektami były niewielkie, przy 30% udziale nasion, w runi stanowiła ona ok. 57%, przy 50% – 59% i przy 70% – 58%. (rys. 1). W opinii wielu autorów liczba roślin po wschodach jest nieproporcjonalna do liczby wysianych nasion i stanowi większy procent przy mniejszej niż przy większej ilości wysiewu (Ćwintal 2000, Jamriska 1992, 1993). Wynika to ze zmiennych warunków siedliskowych oraz oddziaływań konkurencyjnych roślin (Staniak 2009, Charles i Lehmann 1989, Zannone i in. 1986). Ponadto lucerna odznacza się wolniejszym wzrostem i rozwojem po zasiewie niż w latach następnych (Ćwintal 2000, Ćwintal i Sowa 2006, Sulewska i in. 2007), z tego względu jej udział w runi wzrasta stopniowo w kolejnych latach użytkowania. Uzyskane w badaniach dane wskazują, że udział lucerny w plonie mieszanek był zróżnicowany nie tylko w latach badań, ale również w poszczególnych pokosach. W pierwszym roku największy udział lucerny stwierdzono w drugim pokosie, zaś w drugim roku badań w trzecim pokosie. Koresponduje to bezpośrednio z przebiegiem warunków pogodowych. W roku 2011 trzeci odrost runi następował w warunkach intensywnych opadów deszczu, co sprzyjało

rozwojowi traw, a ograniczało rozwój lucerny, natomiast w 2012 roku podczas trzeciego odrostu runi stwierdzono niedobory wody. W takich warunkach w runi dominuje lucerna, gdyż ze względu na lepiej rozwinięty i głębszy niż u traw system korzeniowy jest bardziej odporna na suszę (Gaweł 2011). Wyniki badań własnych znajdują odzwierciedlenie w badaniach innych autorów, którzy również stwierdzili zróżnicowany udział lucerny w mieszankach z trawami zarówno w pokosach, jak i w latach użytkowania (Ciepiela i in. 2008, Staniak 2009, Gaweł 2011).



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

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

Plonowanie runi (tab. 3), podobnie jak jej skład botaniczny, było zmienne w latach badań oraz w poszczególnych odrostach. W pierwszym roku najniższy plon suchej masy uzyskano z zasiewu jednogatunkowego lucerny mieszańcowej ($10,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Istotnie wyżej plonowała monokultura kupkówki pospolitej ($11,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), a plony mieszanek kształtowały się na poziomie ok. $12 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Mieszanki plonowały istotnie wyżej od lucerny w siewie czystym i na podobnym poziomie statystycznym jak kupkówka, przy czym nie stwierdzono istotnych różnic w plonowaniu między obiektami o zróżnicowanym udziale nasion lucerny. W drugim roku badań najniżej plonowała kupkówka w siewie czystym ($9,2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), a istotnie wyżej lucerna i siewy mieszane. Najwyższy plon uzyskano z mieszanki z 70% udziałem nasion lucerny ($12,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Zwiększenie plonu lucerny w drugim roku uprawy potwierdzają badania Sulewskiej i in. (2007). Analizując plonowanie w poszczególnych pokosach, stwierdzono, że w pierwszym roku najniższe plony uzyskano z drugiego pokosu, a w drugim roku z trzeciego pokosu. Wysokość plonów była determinowana układem warunków

pogodowych w okresie wegetacji. W literaturze podkreśla się, że większe znaczenie w kształtowaniu plonu ma ilość opadów niż średnie dobowe temperatury powietrza. Niedobór wody w glebie ogranicza przebieg procesów fotosyntezy i transpiracji, co limituje możliwości plonowania roślin (Staniak i Kocoń 2015, Olszewska 2006). U traw i lucerny duże zapotrzebowanie na wodę przypada w okresie dynamicznego przyrostu masy wegetatywnej oraz rozwoju organów generatywnych. Deficyt wody w tych fazach hamuje przyrost biomasy, a jej nadmiar zwiększa nasilenie chorób grzybowych oraz powoduje wyleganie roślin (Chmura i in. 2009).

Tabela 3. Plon suchej masy ($t \cdot ha^{-1}$)
Table 3. Dry matter yield ($t \cdot ha^{-1}$)

Obiekt / Treatment	2011				2012			
	I pokos I st cut	II pokos II nd cut	III pokos III rd cut	Suma / Total	I pokos I st cut	II pokos II nd cut	III pokos III rd cut	Suma / Total
Dg 100%	5,1 b	2,4 a	4,0 ab	11,5 b	4,6 a	2,7 a	1,9 a	9,2 a
Mm 100%	3,0 a	3,5 c	3,8 a	10,3 a	5,7 b	3,7 bc	2,5 b	11,9 bc
Dg 50% + Mm 50%	4,6 b	3,2 b	4,4 b	12,2 b	5,5 b	3,4 b	2,4 b	11,3 b
Dg 30% + Mm 70%	4,9 b	3,1 b	4,3 b	12,3 b	5,9 b	4,2 c	2,4 b	12,5 c
Dg 70% + Mm 30%	4,9 b	3,1 b	4,3 b	12,3 b	5,6 b	3,7 bc	2,5 b	11,8 bc

Dg – *Dactylis glomerata* L.; Mm – *Medicago media* Pers.; a, b, c – grupy jednorodne / homogeneous groups; wartości w kolumnach oznaczone tymi samymi literami nie różnią się statystycznie istotnie / values in the columns followed by the same letters do not differ statistically significantly

Średnia zawartość włókna neutralnego (NDF) w suchej masie mieściła się w granicach 465,0-597,1 $g \cdot kg^{-1}$ (tab. 4). Według Andrzejewskiej i in. (2013) optymalna zawartość dla bydła mlecznego wynosi 400-450 $g \cdot kg^{-1}$, tak więc uzyskane wartości były większe od zalecanych w żywieniu krów. Zarówno w pierwszym, jak i w drugim roku badań najwięcej tej frakcji włókna stwierdzono w biomase kupkówki uprawianej w siewie czystym (562-597 $g \cdot kg^{-1}$ s.m.). Szczególnie dużą zawartością NDF odznaczał się pierwszy pokos. Według danych literaturowych kupkówka pospolita należy do traw o dużej zawartości węglowodanów strukturalnych. W strukturze plonu pierwszego pokosu tego gatunku przeważają pędy generatywne, a mały udział stanowią blaszki liściowe (Kozłowski i in. 2001, Łyszczarz i Dembek 2003, Ciepela 2014, Borawska-Jarmułowicz i in. 2016). Dominacja pędów generatywnych w biomase tłumaczy wysoką zawartość frakcji NDF w suchej masie pierwszego pokosu tej trawy. Znacznie niższe wartości odnotowano w biomase lucerny. W porównaniu do kupkówki lucerna zawierała średnio od 17 do 20% mniej NDF w suchej masie. Znajduje to potwierdzenie w literaturze. Zdaniem Cantalapiedra-Hijar i in. (2009) lucerna charakteryzuje się niższą zawartością neutralno-detergentowej frakcji włókna niż trawy, a wynika to z faktu, że u lucerny udział łądyg w plonie przyrasta znacznie wolniej niż u traw (Wilman i Riley 1993, Ammar i in. 1999, Bruinenberg i in. 2001, Derrick i in. 2003). Udział lucerny w mieszankach wpłynął korzystnie na kształtowanie się tego parametru w biomase mieszanek. Średnia zawartość NDF w suchej masie wynosiła od 497,0 do 549,4 $g \cdot kg^{-1}$

i zmniejszała się wraz ze wzrostem udziału lucerny w mieszance. Zarówno w pierwszym, jak i w drugim roku badań najmniej frakcji NDF stwierdzono w drugim odroście runi. W tym kontekście uzyskane wyniki korespondują z badaniami Ćwintala i Wilczka (2007).

Tabela 4. Zawartość NDF (neutralne włókno detergentowe) w suchej masie ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)
Table 4. Content of NDF (neutral detergent fibre) in the dry matter ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)

Obiekt / Treatment	2011				2012			
	I pokos	II pokos	III pokos	Średnia	I pokos	II pokos	III pokos	Średnia
	I st cut	II nd cut	III rd cut	Mean	I st cut	II nd cut	III rd cut	Mean
Dg 100%	578,4	539,7	567,8	562,0	602,4	591,0	597,8	597,1
Mm 100%	441,3	470,7	482,9	465,0	453,5	490,7	492,9	479,0
Dg 50% + Mm 50%	507,8	510,5	502,4	506,9	530,3	501,3	501,2	510,9
Dg 30% + Mm 70%	519,2	508,2	509,1	512,2	517,8	462,1	511,0	497,0
Dg 70% + Mm 30%	537,1	532,2	517,6	529,0	606,3	525,3	516,6	549,4
Średnia / Mean	516,8	512,3	516,1	515,0	542,1	514,1	523,9	526,7

Dg – *Dactylis glomerata* L.; Mm – *Medicago media* Pers.

Niska zawartość ADF (włókno kwaśno-detergentowe) w paszy zapewnia lepszą jej strawność i wyższą koncentrację energii (Brzóska i Śliwiński 2011). W przeprowadzonych badaniach średnia zawartość w suchej masie tego składnika wahała się od 346,9 do 385,8 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ (tab. 5). Najwięcej frakcji ADF zawierała biomasa lucerny z siewu monogatunkowego. W odniesieniu do biomasy kupkówki była to zawartość o 6 do 11% większa. Testowane mieszanki zawierały mniej włókna ADF niż lucerna, to dowodzi, że łączny wysiew traw i bobowatych zapewnia większą wartość energetyczną paszy, a jednocześnie lepsze przyswajanie białka lucerny. Najwięcej kwaśnej frakcji włókna stwierdzono w trzecim odroście roślin, odrosty pierwszy i drugi nie różniły się znacząco pod tym względem.

Tabela 5. Zawartość ADF (kwaśne włókno detergentowe) w suchej masie ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)
Table 5. Content of ADF (acid detergent fibre) in the dry matter ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)

Obiekt / Treatment	2011				2012			
	I pokos	II pokos	III pokos	Średnia	I pokos	II pokos	III pokos	Średnia
	I st cut	II nd cut	III rd cut	Mean	I st cut	II nd cut	III rd cut	Mean
Dg 100%	355,0	345,0	340,8	346,9	347,2	368,3	330,8	348,8
Mm 100%	346,7	369,1	388,0	367,9	388,2	377,2	392,0	385,8
Dg 50% + Mm 50%	344,3	347,7	392,2	361,4	375,8	350,0	388,7	371,5
Dg 30% + Mm 70%	365,6	353,4	381,2	366,7	344,1	343,9	371,5	353,2
Dg 70% + Mm 30%	368,3	361,8	364,4	364,8	391,0	375,5	376,3	380,9
Średnia / Mean	356,0	355,4	373,3	361,5	369,3	363,0	371,9	368,0

Dg – *Dactylis glomerata* L.; Mm – *Medicago media* Pers.

W ocenie wartości pokarmowej pasz bardzo ważnym parametrem jest strawność. Decyduje ona o ilości energii dostępnej dla przeżuwaczy, wykorzystywanej na ich potrzeby bytowe oraz produkcyjne (Brzóska i Śliwiński 2011). Dobowy spadek strawności suchej masy traw waha się w zakresie 0,3-0,5%, a różnice między gatunkami i odmianami hodowanymi mogą być znaczne. W badaniach własnych średnia

strawność suchej masy, wyliczona na podstawie zawartości kwaśnego włókna detergentowego, wynosiła ok. 60% (tab. 6). Największą strawnością (ok. 62%) odznaczała się biomasa pochodząca z monokultury kupkówki pospolitej. Strawność lucerny była niższa i wynosiła ok. 59-60%. Na podobnym poziomie kształtowała się strawność biomasy badanych mieszanek (59-61%), przy czym udział nasion lucerny w mieszance nie różnicował znacząco badanej cechy. Należy nadmienić, że faktyczny udział lucerny w biomacie odbiegał od udziału wysianych nasion i na poszczególnych obiektach kształtował się na zbliżonym poziomie. Średnie wartości wskazują również na niewielkie różnice strawności w poszczególnych pokosach. Uzyskane wyniki korespondują z otrzymanymi przez Borowieckiego (1997). Autor w badaniach nad przydatnością festulolium do uprawy w mieszankach z lucerną wykazał, że udział komponentów w mieszankach nie oddziaływał istotnie na strawność paszy.

Tabela 6. Strawność suchej masy DDM (%)

Table 6. Digestibility of dry matter (%)

Obiekt / Treatment	2011				2012			
	I pokos	II pokos	III pokos	Średnia	I pokos	II pokos	III pokos	Średnia
	I st cut	II nd cut	III rd cut	Mean	I st cut	II nd cut	III rd cut	Mean
Dg 100%	61,3	62,0	62,4	61,9	61,9	60,2	63,1	61,7
Mm 100%	61,9	60,2	58,7	60,2	58,7	59,5	58,4	58,9
Dg 50% + Mm 50%	62,1	61,8	58,4	60,8	59,6	61,6	58,6	60,0
Dg 30% + Mm 70%	60,3	61,1	59,2	60,2	62,1	62,1	60,0	61,4
Dg 70% + Mm 30%	60,2	60,7	60,5	60,5	58,4	59,7	59,6	59,2
Średnia / Mean	61,2	61,2	59,8	60,7	60,1	60,6	59,9	60,2

Dg – *Dactylis glomerata* L.; Mm – *Medicago media* Pers.

W omawianych badaniach średnie pobranie suchej masy, wyliczone na podstawie zawartości NDF, kształtowało się na poziomie 2,30-2,34% masy ciała (tab. 7). Większe wartości, w zakresie 2,51-2,58%, uzyskano dla lucerny, natomiast pobranie kupkówki pospolitej wynosiło 2,01-2,13%. Badania przeprowadzone przez Sosnowskiego (2012) wykazały, że kupkówka pospolita w porównaniu do takich gatunków jak życica trwała i kostrzewa łąkowa charakteryzuje się mniejszym pobraniem suchej masy, a otrzymane przez autora wartości DMI dla kupkówki były zbliżone do uzyskanych w badaniach własnych. Biomasa mieszanek charakteryzowała się większym pobraniem w stosunku do kupkówki, co wskazuje na korzystny wpływ lucerny mieszańcowej, jako komponentu mieszanki, na wartość badanego parametru. Podobną zależność odnotowali również Sosnowski i Jankowski (2013) dla mieszanek festulolium z lucerną mieszańcową.

Oceniając jakość paszy na podstawie wskaźnika względnej wartości pokarmowej (RFV), należy stwierdzić, że biomasa lucerny mieszańcowej charakteryzowała się lepszą wartością niż biomasa kupkówki pospolitej (tab. 8). W poszczególnych latach badań średnie wartości RFV dla lucerny mieściły się w przedziale 114,5-120,7, natomiast dla kupkówki w zakresie 96,2-102,3. Wprowadzenie lucerny jako

komponentu mieszanki poprawiło wartość pokarmową uzyskanej paszy. Średnie wartości dla mieszanek wynosiły od 104,4 do 115,4, przy czym zróżnicowany udział nasion lucerny w mieszance nie wpłynął znacząco na wartości badanego parametru. W świetle uzyskanych wyników biomasa pochodząca z mieszanek oraz zasiewu monogatunkowego lucerny została zakwalifikowana do III klasy jakości, czyli może być przeznaczona do żywienia dobrego bydła opasowego, starszych jałówek oraz marginalnie dla krów mlecznych. Natomiast biomasa kupkówki pospolitej uzyskała niższą – IV klasę jakości, jej konsumentem mogą być opasy lub zasuszone krowy mleczne. Podobną jakość paszy kupkówki uzyskał Sosnowski (2012).

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

Table 7. Dry matter intake (% body mass)

Obiekt / Treatment	2011				2012			
	I pokos I st cut	II pokos II nd cut	III pokos III rd cut	Średnia Mean	I pokos I st cut	II pokos II nd cut	III pokos III rd cut	Średnia Mean
Dg 100%	2,07	2,22	2,11	2,13	1,99	2,03	2,01	2,01
Mm 100%	2,72	2,55	2,48	2,58	2,65	2,45	2,43	2,51
Dg 50% + Mm 50%	2,36	2,35	2,39	2,37	2,26	2,39	2,39	2,35
Dg 30% + Mm 70%	2,31	2,36	2,36	2,34	2,32	2,60	2,35	2,42
Dg 70% + Mm 30%	2,23	2,25	2,32	2,27	1,98	2,28	2,32	2,19
Średnia / Mean	2,34	2,35	2,33	2,34	2,24	2,35	2,30	2,30

Dg – *Dactylis glomerata* L.; Mm – *Medicago media* Pers.

Tabela 8. Względna wartość pokarmowa (RFV) suchej masy

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

Obiekt / Treatment	2011				2012			
	I pokos I st cut	II pokos II nd cut	III pokos III rd cut	Średnia Mean	I pokos I st cut	II pokos II nd cut	III pokos III rd cut	Średnia Mean
Dg 100%	98,3	106,7	102,0	102,3	95,4	94,8	98,4	96,2
Mm 100%	130,5	118,9	112,8	120,7	120,5	113,0	109,9	114,5
Dg 5 0% + Mm 50%	113,6	112,6	108,1	111,4	104,5	114,2	108,6	109,1
Dg 30% + Mm 70%	108,1	111,9	108,3	109,4	111,7	125,2	109,2	115,4
Dg 70% + Mm 30%	104,1	105,9	108,8	106,3	100,7	105,4	107,2	104,4
Średnia / Mean	110,9	111,2	108,0	110,0	106,6	110,5	106,7	107,9

Dg – *Dactylis glomerata* L.; Mm – *Medicago media* Pers.

WNIOSKI

1. Procentowy udział lucerny w plonie mieszanek różnił się od udziału wysianych nasion. W drugim roku badań stanowiła ona od 57 do 59% masy plonu.

2. Plonowanie było zmienne w latach badań, w pierwszym roku pełnego użytkowania mieszanki oraz kupkówka w siewie czystym plonowały lepiej niż lucerna, natomiast w drugim roku najwyższy plon suchej masy uzyskano z mieszanki o 70% udziale nasion lucerny, zaś najniżej plonowała monokultura kupkówki pospolitej.

3. Wprowadzenie lucerny mieszańcowej jako komponentu mieszanki z kupkówką pospolitą, korzystnie wpłynęło na pobranie suchej masy przez zwierzęta oraz zwiększyło jej wartość pokarmową.

4. Procentowy udział nasion lucerny w mieszance w niewielkim stopniu różnił wartość pokarmową uzyskanej 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., Jendrzyczak E., 2013. Wysokość roślin a wartość paszowa lucerny w różnych fazach rozwojowych i pokosach. *Fragm. Agron.*, 30(2), 14-22.
- 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.
- Borawska-Jarmulowicz B., Mastalerczuk G., Janicka M. 2016. Ocena cech biologicznych oraz plonowania wybranych odmian *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* i *Phleum pratense* w siewach czystych i mieszankach. *Łąk. Pol.*, 19, 35-50.
- 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. I. Charakterystyka pasz objętościowych i mierniki jej jakości. *Wiad. Zoot.*, 49(2), 11-23.
- Cantalapiedra-Hijar G., Yáñez-Ruiz D.R., Martín-García A.I., Molina Alcaide E., 2009. Effects of forage: concentrate ratio and forage type on apparent digestibility, ruminal fermentation, and microbial growth in goats. *J. Anim. Sci.*, 87, 622-631.
- Charles J.P., Lehmann J., 1989. Intéret des mélanges de graminées et de légumineuses pour la production en Suisse. *Fourrages*, 119, 311-320.
- Chmura K., Chylińska E., Dmowski Z., 2009. Rola czynnika wodnego w kształtowaniu plonu wybranych roślin polowych. *Infrastruktura i ekologia obszarów wiejskich. PAN*, 9, 33-44.
- Ciepiela G., Jankowska J., Jankowski K., Jodełka J., 2008. Jakość plonu kupkówki pospolitej i jej mieszanek z roślinami motylkowatymi. *Pam. Puł.*, 147, 5-13.
- Ciepiela G.A., 2014. Zawartość węglowodanów strukturalnych i niestrukturalnych oraz ligniny w *Dactylis glomerata* L. i *Festulolium braunii* (K. Richt.) A. Camus zasilanych biostymulatorem Kelpak SL i azotem. *Nauka Przyr. Technol.*, 8, 1, 1-12.
- Ćwintal M., 2000. Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na samoregulację zagęszczenia, strukturę oraz jakość plonu lucerny mieszańcowej użytkowanej 3- i 4-kośnie. *Rozprawy Naukowe AR w Lublinie*, 233.
- Ćwintal M., Sowa P., 2006. Efekty przedśiewnej stymulacji nasion lucerny światłem lasera w roku siewu i w latach pełnego użytkowania. *Acta Sci. Pol., Agricultura*, 5(1), 11-23.
- Ćwintal M., Wilczek M. 2007. Jakość di- i tetraploidalnej koniczyny czerwonej w zależności od przedśiewnej laserowej stymulacji nasion. *Acta. Agroph.*, 10(1), 31-46.
- 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.

- Gaweł E., 2011. Skład gatunkowy i mineralny mieszanek motylkowato-trawiających w ekologicznej uprawie i kośno-pastwiskowym użytkowaniu. *Polish J. Agron.*, 6, 17-26.
- Jamriska P., 1992. Vplyv vysevku a kompletnosti porostu na urodu krmu lucerny podla kosieb. *Vedecke Prace Vyskumneho Ustavu Rostlinnej Vyroby v Piestanoch*, 25, 19-27.
- Jamriska P., 1993. Ucinok vysevku a kompletnosti porostu na urodu krmu lucerny. *Rostlinna Vyroba*, 39(6), 511-520.
- 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.
- Kozłowski S., Golińska B., Goliński P., 2001. Cukry a wartość użytkowa roślin łąkowych. *Pam. Puł.*, 125, 131-138.
- Kozłowski S., Swędrzyński A., 2001. Węglowodany strukturalne i ligniny a wartość użytkowa roślin łąkowych. *Pam. Puł.*, 125, 139-146.
- Linn J.G., Martin N.P., 1989. Forage quality test and interpretation. Minnesota Extension Service, University of Minnesota, 385-393.
- Lyszczarz R., Dembek R., 2003. Wieloletnie badania nad oceną wczesności, plonowania i wartości pokarmowej polskich odmian kupkówki pospolitej. *Biul. IHAR*, 225, 29-42.
- Olszewska M., 2006. Effect of water stress on physiological processes, leaf greenness (SPAD index) and dry matter yield of *Lolium perenne* and *Dactylis glomerata*. *Pol. J. Natur. Sci.*, 21(2), 533-562.
- Purwin C., Stanek M., Lipiński K., Wierzbowska J., Nogalska A., Fijałkowska M., 2016. Effect of a harvest time and cultivar on the chemical composition and in vitro ruminal dry matter degradability of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). *J. Elem.*, 21(3), 811-822.
- Sosnowski J., 2012. Wpływ użyźniacza glebowego stosowanego w uprawie *Lolium perenne* L., *Dactylis glomerata* L. i *Festuca pratensis* Huds. na względną wartość pokarmową (RFV) paszy. *Fragm. Agron.*, 29(3), 136-143.
- 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.
- Staniak M., 2009. Plonowanie i wartość paszowa mieszanek festulolium z di-i tetraploidalnymi odmianami koniczyny łąkowej. *Fragm. Agron.*, 26(2), 105-115.
- Staniak M., Kocoń A., 2015. Forage grasses under drought stress in conditions of Poland. *Acta Physiol. Plant.*, 37, 116. doi:10.1007/s11738-015-1864
- Sulewska H., Michalski T., Szulc P., 2007. Badania nad przydatnością kukurydzy jako rośliny ochronnej dla lucerny. *Zesz. Probl. Postęp. Nauk Roln.* 516: 229-235.
- Truba M., Wiśniewska-Kadžajan B., Jankowski K., 2017. Wpływ preparatów biologicznych oraz nawożenia mineralnego NPK na zawartość frakcji włókna u *Dactylis glomerata* i *Lolium perenne*. *Fragm. Agron.*, 34(1), 107-116.
- 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.
- Zannone, L., Rotili, P., Paoletti, R., Scotti, C., 1986. Experimental studies of grass-legume associations. *Agronomie*, 6(10), 931- 940.

THE YIELD AND RELATIVE FEED VALUE OF MIXTURES OF *DACTYLIS GLOMERATA* L. WITH *MEDICAGO MEDIA* PERS. DEPENDING ON THE VARYING PARTICIPATION OF ALFALFA IN SOWING

Marzenna Olszewska, Stefan Grzegorzczak, Andrzej Kobyliński

Department of Grassland and Green Space Management
University Warmia and Mazury in Olsztyn
Pl. Łódzki 1/8, 10-719 Olsztyn, Poland
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 *Dactylis glomerata* L. on the yield and nutritional value of green fodder. Qualitative analysis of fodder included the determination of the concentrations of acid detergent fibre (ADF) and neutral detergent fibre (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 2010-2012 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 cocksfoot (100%). The research showed that the percentage of alfalfa in yield of the mixtures was different from the relative shares of sown seeds. In the second year of the study the percentage of alfalfa was from 57 to 59% of the mass of yield. Yielding was variable among the years of research. In the first year, mixtures and pure-sown cocksfoot gave better yield than alfalfa. During the second year, the highest dry matter yield was obtained from the mixture with 70% alfalfa seeds, while the yield of pure sown cocksfoot was the lowest. Introduction of hybrid alfalfa as a component of mixtures with cocksfoot had a beneficial effect on dry matter intake by animals and increased the nutritive value of the feed. The percentage of alfalfa seeds in the mixture differentiated the relative nutritional value of obtained feed only to slight degree.

Keywords: dry matter yield, *Dactylis glomerata*, *Medicago media*, mixtures, ADF (acid detergent fibre), NDF (neutral detergent fibre), relative nutritional value