

Wpłynęło 14.01.2015 r.
Zrecenzowano 05.02.2015 r.
Zaakceptowano 02.03.2015 r.

A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

PRZYDATNOŚĆ MIESZANEK TRAWIASTYCH Z UDZIAŁEM *Festulolium braunii* I *Lolium perenne* DO ODNOWY UŻYTKÓW ZIELONYCH NA GLEBIE ORGANICZNEJ NAMURSZOWEJ

Henryk CZYŻ¹⁾ ABCDEF, Heidi JÄNICKE²⁾ AD, Teodor KITCZAK¹⁾ ABCDEF,
Marek BURY¹ DEF

¹⁾ Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Katedra Gleboznawstwa,
Łąkarstwa i Chemii Środowiska

²⁾ Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für
Tierproduktion in Dummerstorf

Streszczenie

Doświadczenie przeprowadzono w latach 2009–2011 na kompleksie łąkowym zlokalizowanym na glebie organicznej typu gleba murszowa, podtypu – gleba namurszowa, w dolinie rzeki Randow, koło Ramin (Niemcy). Odnowy użytków zielonych dokonano metodą pełnej uprawy w 2007 r. Celem badań było porównanie przydatności sześciu mieszanek z udziałem kostrzycy Brauna (*Festulolium braunii*) i zycicy trwałej (*Lolium perenne*) do odnowy użytków zielonych na glebie organicznej. Badania szczegółowe obejmowały: skład florystyczny runi łąkowej, plony zielonej i suchej masy oraz zawartości: białka surowego, cukrów prostych, włókna surowego i koncentrację energii netto. Skład florystyczny runi łąkowej w pierwszym roku pełnego użytkowania (2009) był zbliżony do składu mieszanek użytych do obsiewu poszczególnych obiektów. Kostrzyca Brauna (*Festulolium braunii*), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*), kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*) i tymotka łąkowa (*Phleum pratense*) okazały się bardziej odporne na niską temperaturę zimą i nadmiar wody wiosną niż zycica trwała (*Lolium perenne*). Największym potencjałem produkcyjnym zielonej i suchej masy charakteryzowała się mieszanka o składzie: *Lolium perenne* – 29%, *Festulolium braunii* – 21%, *Poa pratensis* – 11%, *Phleum pratense* – 18% i *Dactylis glomerata* – 21%. Parametry jakości paszy kształtowały się na zbliżonym poziomie na wszystkich obiektach, natomiast w dużym stopniu zależały od zbieranego pokosu. Paszę najlepszej jakości uzyskiwano z pierwszego pokosu. Do odnowy

Do cytowania For citation: Czyż H., Jänicke H., Kitzczak T., Bury M. 2015. Przydatność mieszanek trawiastych z udziałem *Festulolium braunii* i *Lolium perenne* do odnowy użytków zielonych na glebie organicznej namurszowej. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 15. Z. 2 (50) s. 17–29.

użytków zielonych w analizowanym siedlisku zasadne jest stosowanie mieszanek trawiastych, w których łączny udział *Festulolium braunii* i *Lolium perenne* wynosi ok. 50%.

Słowa kluczowe: *Festulolium braunii*, gleba organiczna, *Lolium perenne*, mieszanka trawiasta, plon, skład chemiczny, skład florystyczny

WSTĘP

Poziom i jakość uzyskiwanych plonów z użytków zielonych zależą od składu florystycznego runi [GRZEGORCZYK 1993; TRĄBA 1994]. Zbiorowiska trawiaste, zwłaszcza użytkowane kośnie, w siedliskach pobagiennych, szczególnie na glebach torfowo-murszowych, tylko w krótkim czasie po założeniu lub podsiewie charakteryzują się stabilnym składem gatunkowym [BARYŁA 1997; KAMIŃSKI 2000]. W pierwszej kolejności ustępują trawy wysokie (*Festuca pratense* Huds., *Phleum pratense* L., *Dactylis glomerata* L.), a ich miejsce sukcesywnie zajmuje *Poa pratensis*. Zachodzi zatem potrzeba prowadzenia badań nad doborem gatunków traw do mieszanek łąkowych na glebach organicznych [BARYŁA 2004; KOWALCZYK i in. 1991].

W ostatnich latach wzrasta zainteresowanie *Festulolium braunii* (K. Richt.) A. Camus, gdyż gatunek ten może być cennym komponentem do mieszanek na przemienne użytki zielone, a nawet może być wykorzystywany do renowacji łąk trwałych [BOROWIECKI 2005; KRYSZAK 2001; OLSZEWSKA 2008; WOLSKI i in. 2006]. *Festulolium braunii* cechuje się dużym potencjałem plonotwórczym [DOMAŃSKI, JOKŚ 1999; FOJTİK 1994]. Pozyskiwana z niej pasza charakteryzuje się dobrą strawnością, korzystną zawartością białka i rozpuszczalnych węglowodanów [DOMAŃSKI, JOKŚ 1999]. Cechą wyróżniającą ten mieszaniec jest dobra zimotrwałość [NEKROŠAS, KEMEŠYTĖ 2007; ŠIMKUNAS i in. 2009] oraz odporność na okresowe susze [BOROWIECKI, STANIAK 2001; STANIAK 2006]. W produkcji pasz na szczególną uwagę zasługują mieszanki z udziałem *Lolium perenne*, wykorzystywane do zakładania pastwisk. KOZŁOWSKI i in. [2001] podają, że *Lolium perenne* należy do grupy traw o największej wartości użytkowej. Gatunek ten charakteryzuje się szybkim tempem wzrostu, zarówno w roku siewu, jak i kolejnych latach użytkowania, wysokim potencjałem plonotwórczym oraz dobrą wartością pokarmową [PIECUCH i in. 1997].

Celem badań była ocena przydatności mieszanek trawiastych z udziałem *Festulolium braunii* i *Lolium perenne* do odnowy użytków zielonych na glebie organicznej.

METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono na użytkach zielonych zlokalizowanych na glebie organicznej typu gleba murszowa, podtypu – gleba namurszowa w dolinie rzeki Ran-

dow, w sąsiedztwie miejscowości Ramin (Niemcy). Omawiane użytki zielone należą do gospodarstwa rolnego – Raminer Agrar GmbH&Co. Odnowy użytków zielonych dokonano metodą pełnej uprawy w roku 2007. Zamieszczone w niniejszej pracy wyniki pochodzą z sezonów wegetacyjnych 2009–2011. Doświadczenie łąkowe zostało założone metodą split-blok, w czterech powtórzeniach. Powierzchnia pojedynczego poletka wynosiła 10 m². Do odnowy użytków zielonych wykorzystano następujące gatunki traw: życica trwała (*Lolium perenne*), kostrzyca Brauna (*Festulolium braunii*), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*), tymotka łąkowa (*Phleum pratense*) i kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*). Skład mieszanek, zastosowanych do obsiewu poszczególnych obiektów doświadczenia, przedstawiono w tabeli 1. Zabiegi pratotechniczne wykonywane na doświadczeniu obejmowały: włókovanie, wałowanie, nawożenie i koszenie. W trakcie wiosennego włókovania i wałowania stosowano nawóz wieloskładnikowy – NPK MgS–5–16–24 (4–7), w którym wnoszono do gleby: 15 kg N, 21 kg P, 60 kg K, 7 kg Mg i 21 kg S na ha. Dodatkowo stosowano 72 kg N·ha⁻¹ w postaci roztworu saletry amonowej i mocznika (AHL). Pod II pokos dawka azotu wynosiła 65 kg·ha⁻¹, a pod III – 36 kg N·ha⁻¹, także w formie AHL.

Tabela 1. Udział gatunków w mieszankach, w %

Table 1. The share of species in mixtures, %

Gatunek i odmiana Species and cultivar	Mieszanka (obiekt) ¹⁾			Mixture (object) ¹⁾		
	1	2	3	4	5	6
<i>Lolium perenne</i> ‘Turandot’	50	28	29	20	29	50
<i>Festulolium braunii</i> ‘Paulita’	50	43	42	30	21	21
<i>Poa pratensis</i> ‘Lato’	–	29	11	10	11	11
<i>Phleum pratense</i> ‘Comer’	–	–	18	0	18	18
<i>Dactylis glomerata</i> ‘Donata’	–	–	–	40	21	–

¹⁾ Udział danego gatunku w mieszance obliczano w stosunku do wysiewu tego gatunku w siewie czystym.

¹⁾ Percentage share of a given species in the mixture was calculated in relation to the seeding of this species in pure sowing.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

W sezonie wegetacyjnym 2009 r. zbierano cztery pokosy, a w pozostałych latach – po trzy pokosy. Ruń łąkową zbierano w fazie strzelanie w źdźbło–początek kłoszenia gatunków dominujących. Zbieraną biomasę z analizowanych użytków zielonych przeznaczano na sianokiszonkę. Szczegółowe badania obejmowały: skład florystyczny runi łąkowej, plony zielonej i suchej masy oraz zawartość składników organicznych (białko surowe, włókno surowe, cukry rozpuszczalne w wodzie i wartość energetyczną (NEL) [PRIES i in. 2007]. Próby materiału roślinnego pobierano z każdego poletka z powierzchni 1 m². Do określania składu botanicznego runi wykorzystano metodę botaniczno-wagową [FILIPEK 1970]. Analizy

chemiczne, w ramach współpracy z Państwowym Instytutem Badawczym ds. Rolnictwa i Rybołówstwa Meklemburgii–Pomorza Przedniego (Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV) w Dummerstorf, wykonywano w akredytowanym laboratorium VDLUFA Rostock.

Wyniki badań, obrazujące kształtowanie się plonów zielonej i suchej masy, poddano obliczeniom statystycznym, wykorzystując klasyczną analizę wariancji, a istotność zróżnicowania wyników określano, wykorzystując test Tukeya, na poziomie istotności $p = 0,05$.

WYNIKI BADAŃ

Skład florystyczny runi łąkowej w 2009 r. był zbieźny z udziałem poszczególnych gatunków w mieszankach użytych do odnowy użytków zielonych (tab. 1, 2). W tabeli 2. przedstawiono wyniki tylko z pierwszego pokosu, gdyż w pozostałych pokosach kształtowały się one podobnie. Zima z niskimi temperaturami i długo zalegającą pokrywą śnieżną oraz nadmiar wody w glebie i występujące zalewy

Tabela 2. Skład florystyczny runi łąkowej z I pokosu w latach badań

Table 2. Floristic composition of meadow sward from 1st cut in the study years

Objekt Object	Gatunek Species	Udział w mieszance, % Share in mixture, %	Udział (%) w runi w latach Share (%) in sward in years		
			2009	2010	2011
1	2	3	4	5	6
1	<i>Lolium perenne</i>	50	41,0	2,6	4,1
	<i>Festulolium braunii</i>	50	59,0	66,0	62,1
	<i>Poa pratensis</i>	–	–	18,2	22,2
	<i>Phleum pratense</i>	–	–	6,1	2,6
	<i>Festuca rubra</i>	–	–	0	4,2
	<i>Dactylis glomerata</i>	–	–	6,9	3,6
	<i>Agrostis stolonifera</i>	–	–	–	1,2
2	<i>Lolium perenne</i>	28	48,5	3,7	4,2
	<i>Festulolium braunii</i>	43	31,0	56,6	52,8
	<i>Poa pratensis</i>	29	20,5	30,5	24,0
	<i>Festuca rubra</i>	–	–	–	3,2
	<i>Dactylis glomerata</i>	–	–	9,2	12,1
3	<i>Agrostis stolonifera</i>	–	–	–	3,7
	<i>Lolium perenne</i>	29	21,5	0,3	2,0
	<i>Festulolium braunii</i>	42	35,0	79,5	43,7
	<i>Poa pratensis</i>	11	33,5	9,9	14,5
	<i>Phleum pratense</i>	18	10,0	10,3	16,4
	<i>Festuca rubra</i>	–	–	–	8,4
	<i>Dactylis glomerata</i>	–	–	–	15,0

cd. tab. 2

1	2	3	4	5	6
4	<i>Lolium perenne</i>	20	33,0	1,3	3,5
	<i>Festulolium braunii</i>	30	34,5	28,7	36,1
	<i>Poa pratensis</i>	10	14,5	2,2	17,6
	<i>Phleum pratense</i>	–	–	–	9,5
	<i>Festuca rubra</i>	–	–	–	7,6
	<i>Dactylis glomerata</i>	40	18,0	67,8	25,7
5	<i>Lolium perenne</i>	29	29,0	5,1	4,2
	<i>Festulolium braunii</i>	21	33,5	39,8	29,9
	<i>Poa pratensis</i>	11	14,5	9,5	16,8
	<i>Phleum pratense</i>	18	7,5	18,8	24,2
	<i>Dactylis glomerata</i>	21	15,5	26,8	19,5
	<i>Festuca rubra</i>	–	–	–	5,4
6	<i>Lolium perenne</i>	50	29,0	2,2	3,8
	<i>Festulolium braunii</i>	21	38,5	34,8	45,4
	<i>Poa pratensis</i>	11	20,5	32,3	21,6
	<i>Phleum pratense</i>	18	12,0	26,6	20,2
	<i>Dactylis glomerata</i>	–	–	4,0	3,2
	<i>Festuca rubra</i>	–	–	–	5,8

Objaśnienia: obiekty tożsame z mieszankami, których skład podano w tabeli 1.

Explanations: objects identical with mixtures, whose composition is given in Table 1.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

powierzchniowe wiosną 2010 r. spowodowały wypadnięcie z runi *Lolium perenne*. Na przykład na obiekcie 1., gdzie udział *Lolium perenne* w 2009 r. wynosił 41,0%, w 2010 r. zmniejszył się do 2,6%, a w 2011 r. wynosił 4,1%. Miejsce *Lolium perenne* zajęły: *Festulolium braunii*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata* i *Phleum pratense*. Wymienione gatunki, wprowadzone jako składniki mieszanek siewnych, wykazały dużą odporność na zaistniałe warunki siedliskowe oraz stabilność w składzie florystycznym w poszczególnych latach. KULIK i BARYŁA [2013], wysiewając mieszankę o składzie: *Lolium perenne* – 35%, *Trifolium repens* – 35%, *Dactylis glomerata* – 10% i *Phleum pratense* – 20%, na glebie organicznej, po wcześniej zastosowanym herbicydzie Roundup oraz gryzowaniu i wałowaniu, stwierdzili dużą trwałość *Lolium perenne* w runi pastwiskowej. Po 12 latach udział tego gatunku w runi wynosił średnio 19,9% w pierwszym odroście i 22,0% – w trzecim odroście. Autorzy ci stwierdzili duże wahania udziału *Lolium perenne* w poszczególnych latach, co miało związek z warunkami siedliskowymi, szczególnie wodnymi i termicznymi. Stwierdzili wypadanie tego gatunku w warunkach mroźnych zim i jej regenerację w latach, kiedy zwiększał się jego udział w runi pastwiskowej. Ogólnie w okresie 12 lat z korzystnymi warunkami atmosferycznymi wahania udziału *Lolium perenne* w runi pastwiskowej wynosiły od 7,3% do 63,0%. Takie wyniki znajdują potwierdzenie w badaniach własnych, w których

w warunkach niskich temperatur w okresie zimy i nadmiaru wody – wiosną nastąpiło bardzo duże zmniejszenie udziału *Lolium perenne*. Szybka regeneracja *Lolium perenne*, na którą wskazują cytowani autorzy, nie potwierdziła się w badaniach własnych, gdyż mniejszy udział tego gatunku stwierdzony w 2010 r. utrzymał się w kolejnym roku – 2011. Dużą ekspansywność *Poa pratensis* w okresie mniej korzystnym dla *Lolium perenne*, na którą wskazują w warunkach gleb torfowomurszowych KAMIŃSKI [2000], BARYŁA i DROZD [2001] oraz KULIK i BARYŁA [2013], potwierdzono w badaniach własnych. Dużą powszechność występowania *Poa pratensis* na glebach organicznych i organiczno-mineralnych Pomorza Zachodniego Polski stwierdzili CZYŻ i in. [2008; 2013].

Ruń o określonym składzie florystycznym na poszczególnych obiektach charakteryzowała się zróżnicowanym poziomem produkcji biomasy. Biomasa pozyskiwana na poletkach obsianych poszczególnymi mieszankami charakteryzowała się zbliżoną zawartością suchej masy, dlatego w pracy ograniczono się tylko do plonów suchej masy (tab. 3). W pierwszym roku badań (2009) największy plon suchej masy uzyskano na obiektach 5. ($12,26 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) i 6. ($11,74 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). Na obiekcie 6. dominowały: *Festulolium braunii* (38,5%) i *Lolium perenne* (29,0%). Występowały także *Poa pratensis* (20,5%) i *Phleum pratense* (12,0%). Na obiekcie 5., poza dominantami – *Festulolium braunii* (33,5%) i *Lolium perenne* (29,0%), stwierdzono: *Poa pratensis* (14,5%), *Dactylis glomerata* (15,5%) i *Phleum pratense* (7,5%).

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

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

Lata Years	Pokos Cut	Plon mieszanki Yield of mixture						Średnia Mean	NIR _{0,05} LSD _{0,05}
		1	2	3	4	5	6		
2009	1	2,73	3,10	2,61	2,87	2,90	2,65	2,81	0,76
	2	3,33	3,07	2,89	3,11	3,60	3,68	3,28	
	3	3,36	3,05	2,73	3,13	3,63	3,32	3,20	
	4	2,17	2,06	2,29	1,77	2,13	2,09	2,09	
	Razem Total	11,59	11,28	10,52	10,88	12,26	11,74	11,38	
2010	1	3,70	1,95	4,95	3,96	5,50	2,43	3,75	0,61
	2	3,95	3,82	5,01	5,29	4,39	3,96	4,40	
	3	2,57	2,04	1,53	1,56	2,09	1,88	1,94	
	Razem Total	10,22	7,81	11,49	10,81	11,98	8,27	10,09	
2011	1	4,14	3,65	4,53	4,14	4,68	4,25	4,23	1,12
	2	4,79	4,68	3,95	4,87	5,53	5,20	4,84	
	3	6,38	6,77	7,55	8,03	7,09	6,90	7,12	
	Razem Total	15,31	15,10	16,03	17,04	17,30	16,35	16,19	
Średnie z lat Mean of the years		12,37	11,40	12,68	12,91	13,85	12,12	12,55	0,71

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Na obiekcie 6. dominowały: *Festulolium braunii* (38,5%) i *Lolium perenne* (29,0%). Występowały także *Poa pratensis* (20,5%) i *Phleum pratense* (12,0%). W pozostałych latach badań (2010 i 2011) ilością biomasy wyróżniały się obiekty 5. i 3., na tym ostatnim dominowały – *Festulolium braunii* i *Dactylis glomerata*. Plon z obiektu „1” w 2009 r. w warunkach dominującego udziału *Festulolium braunii* (59,0%) i *Lolium perenne* (41,0%), dorównywał uzyskanemu z obiektów 5. i 6. W latach 2010 i 2011 na obiekcie 1. uzyskano mniejsze plony suchej masy, w porównaniu z uzyskanymi z najlepszych obiektów – 3., 4. i 5. (tab. 3). Średnie wyniki z lat badań wskazują, że największym potencjałem produkcyjnym wyróżniał się obiekt 5., obsiany mieszanką o składzie: *Lolium perenne* – 29,0%, *Festulolium braunii* – 21,0%, *Poa pratensis* – 11,0%, *Phleum pratense* – 18,0%, *Dactylis glomerata* – 21,0%, natomiast na drugim miejscu uplasował się obiekt 4., na który wysiano mieszankę o mniejszym udziale *Phleum pratense*, a większym – *Dactylis glomerata*. Najmniejszym plonowaniem odznaczał się obiekt 2., gdzie do regeneracji użyto gatunków: *Festulolium braunii* (43%), *Poa pratensis* (29%) i *Lolium perenne* (28%). Plon roczny biomasy, uzyskiwany z użytków zielonych, jest składową plonów z poszczególnych pokosów.

W przypadku zbioru czterech pokosów (2009) średni, ze wszystkich obiektów, udział plonu z poszczególnych pokosów wynosił: I – 24,7%, II – 28,8%, III – 28,1% i IV – 18,4%, natomiast w warunkach trzykośnego użytkowania łąki (2010 i 2011) udział plonów z kolejnych pokosów wynosił: I – 35,3%, II – 43,6% i III – 21,1% – w 2010 r. oraz odpowiednio: 24,8%, 29,9% i 45,3% – w 2011 r.

W wielu pracach podkreśla się, że wydajność paszową z jednostki powierzchni należy rozpatrywać, poza uzyskiwanym plonem, także w kontekście jakości. Wyniki badań własnych przedstawione w tabeli 4. potwierdzają wcześniejsze badania CZYŻA i in. [2003], z których wynikało, że skład chemiczny, a także koncentracja energii zależą od składu florystycznego runi. W badaniach własnych, będących przedmiotem niniejszej pracy, w 2009 r., w którym skład florystyczny runi był zbliżony do udziału składników w mieszance siewnej, największą zawartością białka surowego odznaczała się ruń z obiektu 6., gdzie w składzie florystycznym występowały: *Festulolium braunii*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis* i *Phleum pratense*. Ogólnie zawartość białka na obiektach badawczych kształtowała się w wąskim zakresie – od 158 do 165 g·ha⁻¹ s.m. Zawartość włókna surowego mieściła się w granicach 254–268 g·kg⁻¹ s.m. Górna wartość odnosi się do obiektu 4., na którym w runi stwierdzono największy udział *Dactylis glomerata*. Pod względem zawartości cukrów rozpuszczalnych (144 g·kg⁻¹ s.m) wyróżniała się ruń z obiektu „1”, w składzie florystycznym którego występowały tylko dwa gatunki – *Festulolium braunii* i *Lolium perenne*. Jest to zgodne ze zdaniem CIEPIELI [2004; 2014] oraz KOZŁOWSKIEGO i in. [2001]. DOWNING i GAMROTH [2007] także twierdzą, że *Lolium perenne* i *Festulolium braunii* wyróżniają się pod względem zawartości cukrów rozpuszczalnych. Według CIEPIELI [2014], *Festulolium braunii* wykazuje małą skłonność do gromadzenia węglowodanów niestrukturalnych. Po-

Tabela 4. Zawartość składników organicznych ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) i koncentracja energii netto ($\text{MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) w runi I pokosu

Table 4. The content of organic components ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM) and the concentration of net energy ($\text{MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM) in the sward of the first cut

Lata Years	Mieszanka/ obiekt Mixture/object	Białko surowe Crude protein	Włókno surowe Crude fiber	Cukry rozpuszczalne Soluble sugars	Energia netto Net energy
2009	1	161	255	144	6,7
	2	159	258	140	6,4
	3	161	262	132	6,8
	4	160	268	120	6,5
	5	158	256	139	6,7
	6	165	254	133	6,6
Średnia Mean		160	259	135	6,6
2010	1	121	333	75	5,2
	2	99	335	111	5,4
	3	105	364	53	5,1
	4	112	343	76	5,4
	5	114	338	69	5,4
	6	97	301	152	5,8
Średnia Mean		108	336	89	5,4
2011	1	148	307	63	5,8
	2	133	298	91	5,9
	3	146	326	47	5,6
	4	140	310	48	5,7
	5	135	311	54	5,7
	6	138	298	69	5,8
Średnia Mean		140	308	62	5,8
Średnio dla mieszanek Mean for mixture	1	143	298	94	5,9
	2	130	297	114	5,9
	3	137	317	77	5,8
	4	137	307	82	5,9
	5	136	302	87	5,9
	6	133	284	118	6,1

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

dobną opinię o *Lolium perenne* wyrażają KOZŁOWSKI i in. [2001] oraz PIECUCH i in. [1997]. Koncentracja energii runi ze wszystkich obiektów charakteryzowała się podobnymi wartościami – od 6,38 do 6,75 $\text{MJ NEL}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.). Oceniając wartość paszową runi łąkowej na podstawie koncentracji energii netto, należy stwierdzić, że kształtowała się ona na poziomie zalecanym dla pasz – 6 $\text{MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m., zapewniającym prawidłowy rozwój zwierząt [KRZYWIECKI 1995]. W kolejnym roku badań (2010), na skutek niskich temperatur zimą i zalewów wiosennych, nastąpiło opóźnienie rozpoczęcia wegetacji, a także stwierdzono znaczne zmiany w składzie florystycznym; dotyczyły one głównie *Lolium perenne*, którego udział uległ bardzo

dużemu zmniejszeniu, a jego miejsce zajęły: *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis* i *Phleum pratense* (tab. 2). Nastąpiło również opóźnienie terminu zbioru pierwszego pokosu (12.06.2010 r.). Zbioru dokonano w fazie kłoszenia gatunków dominujących. Konsekwencją opóźnienia zbioru była m.in. większa zawartość włókna, a mniejsza białka i cukrów (tab. 4). Także wartość energetyczna była nieco mniejsza (5,1–5,8 MJ NEL·kg⁻¹ s.m.). W 2011 r., w którym zbierano także trzy pokosy, zawartość białka w runi wynosiła od 133 g·kg⁻¹ s.m. (obiekt 2.) do 148 g·kg⁻¹ s.m. (obiekt 1.). Najmniejszą zawartość włókna w runi stwierdzono na obiektach 6. i 2., a największą – na obiekcie 3. Pod względem koncentracji cukrów rozpuszczalnych wyróżniał się obiekt 2. Poziom koncentracji energii netto w zależności od obiektu kształtował się w przedziale 5,6–5,9 MJ·kg⁻¹ s.m. JANKOWSKA i in. [2008], prowadząc badania na łące trzykósnej ze zbiorowiskiem trawiastym zdominowanym przez: *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata* i *Poa pratensis*, stwierdzili w runi z pierwszego pokosu: 157 g·kg⁻¹ s.m. białka surowego, 75,5 g·kg⁻¹ s.m. cukrów rozpuszczalnych i 260–290 g·kg⁻¹ s.m. włókna surowego. Porównując uzyskane wyniki w badaniach własnych z danymi JANKOWSKIEJ i in. [2008], należy stwierdzić, że w pierwszym roku badań (2009), w którym zbierano cztery pokosy, zawartości białka i włókna w pierwszym pokosie były zbliżone z danymi literaturowymi, natomiast zawartość cukrów rozpuszczalnych była dwukrotnie większa. W pozostałych latach (2010 i 2011), w których zbierano trzy pokosy, biomasa z pierwszego pokosu charakteryzowała się zbliżonym poziomem koncentracji cukrów rozpuszczalnych, większym – włókna surowego, natomiast mniejszym – białka surowego.

Analizowano kształtowanie się zawartości składników organicznych i koncentrację energii netto (NEL) w badanych latach i pokosach (tab. 5). Ponieważ pro-

Tabela 5. Zawartość składników organicznych (g·kg⁻¹ s.m.) i koncentracja energii (MJ kg⁻¹ s.m.) w runi z poszczególnych pokosów

Table 5. The content of organic components (g·kg⁻¹ DM) and the concentration of energy (MJ kg⁻¹ DM) from particular cuts

Lata Years	Pokos Cut	Białko surowe Crude protein	Włókno surowe Crude fiber	Cukry rozpuszczalne Soluble sugars	Energia netto Net energy
2009	1	160	259	135	6,6
	2	169	309	30	5,4
	3	179	306	23	5,5
	4	189	259	87	6,3
2010	1	108	336	89	5,4
	2	173	318	24	5,5
	3	140	296	103	5,9
2011	1	140	308	62	5,8
	2	153	328	27	5,7
	3	127	342	45	5,6

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

dukcja biomasy w poszczególnych odrostach (pokosach) odbywała się w zróżnicowanych warunkach siedliskowych (poziom wody gruntowej, temperatura powietrza, nasłonecznienie), dlatego też nie tylko wartości poszczególnych parametrów były różne, ale i jakość runi podlegała różnicowaniu.

Wyniki badań własnych (tab. 5) wskazują, że w 2009 r., w którym zbierano cztery pokosy, a udział *Lolium perenne* w składzie florystycznym poszczególnych obiektów był znaczący, wartość paszowa runi była najlepsza. Stwierdzono największą zawartość białka surowego, cukrów rozpuszczalnych i koncentrację energii netto, a najmniejszą – zawartość włókna surowego. GOS i KITCZAK [1998] – prowadząc badania na użytkach zielonych zlokalizowanych na glebie organicznej – stwierdzili, że zbierając cztery pokosy, uzyskuje się biomasę o dobrych parametrach, obrazujących kształtowanie się białka i włókna. Zgodnie z oceną wartości paszowej biomasy z poszczególnych pokosów, dokonaną w badaniach własnych, najlepsze wartości analizowanych parametrów uzyskano w pierwszym pokosie. Największe różnice między runią z poszczególnych pokosów dotyczyły zawartości cukrów. W pokosach letnich odznaczała się ona znacznie mniejszą koncentracją cukrów rozpuszczalnych niż w wiosennym i jesiennym. Wyraźne zmniejszenie się koncentracji węglowodanów niestrukturalnych w okresie letnim można wytłumaczyć wzmożonym oddychaniem roślin w warunkach wysokiej temperatury, a w procesie tym zużywane są cukry [NOWACKI 1981; WATTS 2008]. Podobne wyniki uzyskali KOZŁOWSKI i in. [2001], GOŁIŃSKI i KOZŁOWSKI [2006], DOWNING i GAMROTH [2007] oraz CIEPIELA [2014].

WNIOSKI

1. Wyniki analiz botaniczno-wagowych wykonanych w 2009 r. świadczą, że warunki siedliskowe sprzyjały wschodom i dalszemu rozwojowi roślin gatunków traw wykorzystanych do wysianych mieszanek, o czym świadczy duża zbieżność struktury runi łąkowej z udziałem gatunków w mieszankach użytych do obsiewu poszczególnych obiektów.

2. Zima z niskimi temperaturami i długo zalegającą pokrywą śnieżną oraz nadmiar wody w glebie i występujące zalewy powierzchniowe wiosną 2010 r. spowodowały wypadnięcie z runi *Lolium perenne*. Odporne na zaistniałe warunki okazały się: *Festulolium braunii*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata* i *Phleum pratense*.

3. Największym potencjałem produkcyjnym suchej masy charakteryzował się obiekt obsiany mieszanką o składzie: *Lolium perenne* – 29%, *Festulolium braunii* – 21%, *Poa pratensis* – 11%, *Phleum pratense* – 18% i *Dactylis glomerata* – 21%.

4. Analizując parametry jakości paszy (białko surowe, cukry rozpuszczalne, włókno surowe, energia netto), należy stwierdzić, że kształtowały się one na zbliżonym poziomie na wszystkich obiektach, natomiast w dużym stopniu zależały od zbieranego pokosu, przy czym korzystnie wyróżniał się pokos pierwszy.

5. Całokształt uzyskanych wyników wskazuje, że w analizowanym siedlisku, w celu zapewnienia stabilności plonowania i pozyskiwania paszy o dobrych wskaźnikach jakościowych, zasadne jest stosowanie do regeneracji użytków zielonych mieszanek trawiastych, w których łączny udział *Festulolium braunii* i *Lolium perenne* wynosi ok. 50%.

LITERATURA

- BARYŁA R. 1997. Dynamika zmian składu gatunkowego mieszanek łąkowych na glebie torfowo-murszowej w warunkach wieloletniego użytkowania. *Annales UMCS. Sect. E. Vol. 52 s. 164–170.*
- BARYŁA R., DROZD M. 2001. Plonowanie mieszanek łąkowych z udziałem różnych odmian życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) oraz trwałość tego gatunku w siedlisku pobagiennym. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. Z. 479 s. 15–22.*
- BARYŁA R. 2004. Przydatność *Lolium perenne* do mieszanek łąkowych w siedlisku pobagiennym. *Łąkarstwo w Polsce. Nr 7 s. 9–20.*
- BOROWIECKI J., STANIAK M. 2001. Wpływ terminu koszenia pierwszego pokosu na poziom plonowania i zawartość białka *Festulolium* odmiany Felopa. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. Z. 474 s. 235–239.*
- BOROWIECKI J. 2005. Przegląd prac nad *Festulolium braunii* (K. Richt.) A. Camus. *Pamiętnik Puławski. Z. 140 s. 15–23.*
- CIEPELA 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 Przyroda Technologie. T. 8. Z. 1. Nr 2 s. 1–12.*
- CIEPELA G.A. 2004. Reakcja wybranych gatunków traw na nawożenie azotem stosowanym w roztworze mocznika i saetrze amonowej. *Rozprawy Naukowe Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Nr 76 ss. 80.*
- CZYŻ H., KITCZAK T. 2008. Walory florystyczne, użytkowe i przyrodnicze słonaw przyziemnych. *Rocznik Ochrona Środowiska. T. 10 s. 473–479.*
- CZYŻ H., KITCZAK T., BURY M. 2013. The characteristics of coastal grassland in West Pomerania. *Plant Diversity and Evolution. Vol. 130. Iss. 3–4 s. 229–237.*
- CZYŻ H., TRZASKOŚ M., SZYDŁOWSKA J., MALINOWSKI R. 2003. Kształtowanie się zbiorowisk roślinnych na wyspie Chrząszczewskiej w warunkach oddziaływania wód słonych. *Acta Agrophysica. Vol. 1. Nr 1 s. 69–75.*
- DOMAŃSKI P., JOKŚ W. 1999. Odmiany *Festulolium* – efekty postępu biologicznego. *Zeszyty Naukowe Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy. Z. 220. Rolnictwo. Nr 44 s. 87–94.*
- DOWNING T., GAMROTH M. 2007. Nonstructural carbohydrates in cool-season grasses. *Oreg. State University Extension Service. Special Report. 1079-E. Vol. 11 s. 1–6.*
- FILIPEK J. 1970. Zagadnienia wielkości próbek przeznaczonych do analizy botaniczno-wagowej w doświadczeniach łąkarskich. *Postępy Nauk Rolniczych. Nr 4 s. 85–98.*
- FOJTÍK A. 1994. Methods of grass improvement used at the Plant Breeding Station Hladke Životice. *Genetica Polonica. Vol. 35A s. 25–31.*
- GOLIŃSKA B., KOZŁOWSKI S. 2006. Zmienność w występowaniu składników organicznych i mineralnych w *Phalaris arundinacea*. *Annales UMCS. Sect. E. Vol. 61 s. 353–360.*
- GOS A., KITCZAK T. 1998. Plenność łąk trwałych będących zapleczem suszarni. *Zeszyty Problemowe Nauk Rolniczych. Z. 462 s. 101–106.*

- GRZEGORCZYK S. 1993. Produkcyjność mieszanek typu *Phalaris arundinacea* i *Alopecurus pratensis* w dolinie Liny k/Olsztyna. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. Z. 412 s. 115–120.
- KAMIŃSKI J. 2000. Plonowanie, zmiany florystyczne i wartość pokarmowa czterech fenologicznie zróżnicowanych mieszanek łąkowych na glebie torfowo-murszowej. Wiadomości IMUZ. T. 20. Z. 4 s. 23–37.
- KOWALCZYK J., KAMIŃSKI J., SZUNIEWICZ K. 1991. Zasady kształtowania i utrzymywania wysokoprodukcyjnej runi glebowej torfowo-murszowej. Wiadomości IMUZ. T. 16. Z. 2 s. 127–148.
- JANKOWSKA J., CIEPELA G.A., KOLCZAREK R., JANKOWSKI K. 2008. Wpływ rodzaju nawozu mineralnego i dawki azotu na plonowanie i wartość pokarmową runi łąki trwałej. Pamiętnik Puławski. Z. 147 s. 125–138.
- KOZŁOWSKI S., GOLIŃSKA B., GOLIŃSKI P. 2001. Cukry a wartość użytkowa roślin łąkowych. Pamiętnik Puławski. Z. 125 s. 131–138.
- KRYSZAK J. 2001. Plonowanie i jakość mieszanek *Festulolium braunii* (K. Richter) A. Camus z koniczyną łąkową i lucerną siewną na gruntach ornym. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. Z. 479 s. 173–178.
- KRZYWIECKI S. 1995. Znaczenie traw w żywieniu zwierząt gospodarskich. W: Perspektywy hodowli zwierząt w Polsce. Materiały Konferencyjne. Wrocław, 18–19 września 1995 r. Wrocław. AR T. 2 s. 33–40.
- KULIK M., BARYŁA R. 2013. Zależność udziału *Lolium perenne* i *Trifolium repens* w runi pastwiskowej na glebie torfowo-murszowej w warunkach wieloletniego użytkowania. Łąkarstwo w Polsce. Nr 16 s. 55–67.
- NEKROŠAS S., KAMEŠYTE V. 2007. Breeding of ryegrass and *Festulolium* in Lithuania. Žemdirbystė/Agriculture. Vol. 94. No 4 s. 29–39.
- NOWACKI E. 1981. Genotyp i nawożenie jako jakość paszy dla przeżuwaczy. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. Z. 241 s. 37–53.
- OLSZEWSKA M. 2008. Produkcyjność *Festulolium braunii* (K. Richt) A. Camus i *Festuca pratensis* L. uprawianych w mieszanekach z *Lotus corniculatus* L. na tle zróżnicowanego nawożenia azotem. Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura. Vol. 7. No. 2 s. 101–114.
- PIECUCH A., KRZYWIECKI S., SZYSZKOWSKA A. 1997. Wartość energetyczna runi pastwiska trawiastego i trawiasto-koniczynowego określona według metody NEI i INRA 88. Biuletyn Oceny Odmian. Nr 29 s. 185–189.
- PRIES M., LOSAND B., MENKE A., THOLEN E., GRUBER L., HERTWIG F., JILG T., KLUTH H., SPIEKERS H., STEINGAB H., SÜDEKUM K.-H. 2007. Schätzung des Energiegehaltes in Grasprodukten. VDLUFA-Schriftreihe. B. 63 s. 403–411.
- STANIAK M. 2006. Ocena cech morfologiczno-biologicznych *Festulolium* odmiany Felopa. Łąkarstwo w Polsce. Nr 9 s. 205–210.
- ŠIMKŪNAS A., VALAŠINATĖ S., MAŽEIKĀ V. 2009. Peculiarities of various *Festulolium braunii* cultivars development and overwintering. LŽŪU Mokslo Darbai. Nr 85 (38) s. 35–38
- TRĄBA CZ. 1994. Rolnicza charakterystyka łąk kostrzewowo-wiechlinowych w dorzeczu Łabuńki. W: Kierunki rozwoju łąkarstwa na tle aktualnego poziomu wiedzy w najnowszych jego działaniach. Konferencja Naukowa. Warszawa, 27–28 września 1994. Warszawa. SGGW s. 380–389.
- WATTS K.A. 2008. Carbohydrates in forage: what is a safe grass? W: Proceedings of the 2008 Kentucky Equine Research Conference “Facing Today’s Nutritional challenges. Advanced Kentucky Equine Research”. Versailles, KY s. 1–13.
- WOLSKI K., BARTMAŃSKI A., GAWĘCKI J., 2006. Wpływ różnych metod renowacji łąk z wykorzystaniem *Festulolium* na skład botaniczny i plon runi. Łąkarstwo w Polsce. Nr 9 s. 254–251.

Henryk CZYŻ, Heidi JÄNICKE, Teodor KITCZAK, Marek BURY

THE USEFULNESS OF GRASS MIXTURES WITH *Festulolium braunii* AND *Lolium perenne* FOR THE RENEWAL OF GRASSLANDS ON MUCKY ORGANIC SOIL

Key words: chemical composition, *Festulolium braunii*, floristic composition, grass mixtures, *Lolium perenne*, organic soil, yield

S u m m a r y

An experiment was conducted in the years 2009–2011 in a meadow complex located on organic soil of muck type and mucky subtype in the valley of the Randow River near Ramin (Germany). The renewal of grassland was conducted with the use of full crop method in 2007. The aim of the study was to compare six mixtures with *Festulolium braunii* and *Lolium perenne* in the context of their suitability for the renewal of grassland on organic soil. The detailed research included: floristic composition of meadow sward, yields of green and dry matter and the content of: crude protein, monosaccharides, crude fibre and concentration of net energy. The floristic composition of meadow sward in the first year of use (2009) was similar to the composition of mixtures used for sowing particular objects. *Festulolium braunii*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata* and *Phleum pratense* proved to be more resistant to low temperatures in winter and the excess of water in spring than *Lolium perenne*. The mixture of the greatest potential for green and dry matter production had the following composition: *Lolium perenne* – 29%, *Festulolium braunii* – 21%, *Poa pratensis* – 10%, *Phleum pratense* – 18% and *Dactylis glomerata* – 21%. Parameters of fodder quality were similar in all objects but largely depended on the cut, the first one being of the highest quality. It is advised to use grass mixtures with combined share of *Festulolium braunii* and *Lolium perenne* of about 50% for grassland renewal in the analysed habitat.

Adres do korespondencji: prof. dr hab. H. Czyż, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie Katedra Gleboznawstwa, Łąkarstwa i Chemii Środowiska, ul. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin; e-mail: Henryk.Czyz@zut.edu.pl