

## **SKŁAD BOTANICZNY I CHEMICZNY SIANA Z PÓLNATURALNEJ ŁĄKI ORAZ JEGO WARTOŚĆ POKARMOWA DLA KONI**

Anna Kotlarz, Sylwia Stankiewicz, Wioletta Biel

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Streszczenie.** W pracy dokonano oceny świeżego oraz wysuszonego porostu łąkowego pochodzącego z półnaturalnej łąki ekstensywnej. Scharakteryzowano skład botaniczny runi pod względem wartości użytkowej, przynależności do zbiorowiska roślinnego oraz wartość organoleptyczną siana, jego skład chemiczny i wartość pokarmową dla koni. Stwierdzono, że łąka ekstensywna nie nawożona i późno koszona dostarcza siana z bardzo dużym udziałem roślin bezwartościowych oraz małej lub średniej wartości użytkowej. Większość gatunków roślin reprezentowała zbiorowisko roślinne klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. W sianie oznaczono bardzo małą zawartość białka strawnego, duży udział włókna surowego i ligniny kwaśno-detergentowej oraz znaczny niedobór makroelementów. Ze względu na niską wartość pokarmową, siano z łąki półnaturalnej może stanowić jedynie niewielki dodatek w dawce pokarmowej dla koni.

**Słowa kluczowe:** konie, łąka, siano, skład botaniczny, skład chemiczny, wartość pokarmowa

### **WSTĘP**

Użytki zielone są szczególnie ważnym elementem zintegrowanego zagospodarowania terenów. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego w 2009 roku stanowiły one 3 180 tysięcy hektarów, z czego łąki zajmowały 2 463 tys. ha. Jednym z pakietów oferowanych rolnikom w programie rolno-środowiskowym jest utrzymanie łąk ekstensywnych. Roślinność zebraną z łąki ekstensywnej można przeznaczyć na cele energetyczne (brykiety, biogaz) [Wasilewski 2009]. Łąki półnaturalne ekstensywnie użytkowane mogą być też źródłem wzbogacania pasz w wiele substancji biochemicznych i farmaceutycznych mających wpływ na zdrowie i jakość produktów zwierzęcych [Preś i Rogalski 1997] oraz stanowić dodatek poprawiający trawienie w intensywnym chowie bydła karmionego paszą wysoko strawną [Grzelak 2010]. Bywa, że skoszoną zielonkę z łąk ekstensywnych wykorzystuje się do produkcji siana. Siano jest jedną z podstawowych pasz w żywieniu koni. Jeśli jest dobrze zebrane i przechowywane, to stanowi cenne źródło białka, witamin

---

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr inż. Anna Kotlarz, Zakład Żywienia Zwierząt i Żywności, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Doktora Judyma 2, 71-466 Szczecin, e-mail: Anna.Kotlarz@zut.edu.pl

i związków mineralnych oraz odpowiedniej ilości włókna surowego, które jest ważnym elementem prawidłowego funkcjonowania przewodu pokarmowego koni. W literaturze brakuje danych na temat wartości pokarmowej siana łąkowego w żywieniu koni, uzyskanego z trwałych użytków zielonych, utrzymywanych zgodnie z realizowanym programem rolno-środowiskowym. Brak lub ograniczone nawożenie, brak większości zabiegów pielęgnacyjnych oraz późny termin zbioru, które są zastrzeżone w pakiecie, niekorzystnie mogą wpłynąć na plon, jakość i wartość pokarmową paszy [Kostuch 1997].

Celem pracy było określenie przydatności półnaturalnej łąki ekstensywnej do produkcji siana dla koni poprzez ocenę zbiorowiska roślinnego oraz wysuszonego porostu łąkowego.

## MATERIAŁ I METODY

Materiałem do badań była zielonka pozyskana z łąki znajdującej się na terenie gospodarstwa agroturystycznego nieopodal Wolińskiego Parku Narodowego. Suma opadów w okresie wegetacji (kwiecień–lipiec) wyniosła 220 mm (na podstawie danych z IMGW). W trakcie zbierania materiału do badań w gospodarstwie realizowany był program rolno-środowiskowy [Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 lipca 2004 r.]. W czasie wykonywanych badań łąka była objęta pakietem utrzymania łąk ekstensywnych jako półnaturalnych łąk dwukośnych. W przypadku badanej łąki skoszone rośliny przeznaczane są na siano dla koni.

Próby do badań pobierane były z wydzielonych losowo miejsc w połowie lipca 2008 r. W czasie zbioru większość traw była w fazie kwitnienia. Analizy szaty roślinnej dokonano metodą botaniczno-wagową [Filipek 1970] – tab. 1. W badanym świeżym materiale zidentyfikowano 18 gatunków roślin. Następnie ręcznie przetrząsając wysuszono rośliny w ciągu kilku godzin w warunkach wysokiej temperatury otoczenia (ponad 30°C) i bardzo dużego nasłonecznienia.

Podsuszony materiał został oceniony jakościowo na podstawie klucza do oceny jakości i szacowania wartości pokarmowej pasz zalecanego przez Niemieckie Towarzystwo Rolnicze DLG [Moraczewski 1996].

Ekologiczne liczby wskaźnikowe określono w oparciu na danych bibliograficznych [Zarzycki i in. 2002], charakteryzując w ten sposób siedlisko roślin oznaczonych w poroście łąkowym.

Wyodrębniono 10 reprezentatywnych prób, które pocięto i zmielono w młynku Foss Tecator Knifetec, 1095 sample mill. Określono podstawowy skład chemiczny metodą AOAC [2003] oraz udział frakcji włókna (ADL, ADF, NDF) według Van Soesta i in. [1991], używając aparatu ANCOM 220. Poziom sodu, potasu i wapnia oznaczono na fotometrze płomieniowym FLAPHO 4 produkcji Carl Zeiss Jena, natomiast fosforu metodą kolorymetryczną według PN-76/R-64781. Analizy wykonano w dwóch powtórzeniach.

Mierniki wartości pokarmowej obliczono na podstawie równań podanych przez Martin-Rosseta i in. [2006]. W charakterystyce wartości pokarmowej uwzględniono następujące mierniki: jednostkę paszową dla koni (JPK), białko strawne po korekcie (BSK), białko ogólne (BO), strawność masy organicznej (MOS).

Tabela 1. Udział roślinności w świeżej masie porostu łąkowego, liczby wartości użytkowej (Lwu) wg Filipka [1973]

Table 1. Plants share in fresh mass meadow lichen, its number of value in use (Lwu) according to Filipka [1973]

Wyszczególnienie Specification	Udział, % Participation, %	Lwu
trawy – grasses		
Kłósówka wełnista <i>Holcus lanatus</i> L.	28,6	5
Kostrzewa czerwona <i>Festuca rubra</i> L.	2,3	5–6
Kostrzewa trzcinowa <i>Festuca arundinacea</i> Schleb.	0,4	6
Mietlica biaława <i>Agrostis alba</i> L.	0,2	8
Mozga trzcinowata <i>Phalaris arundinacea</i> L.	8,0	7
Perz właściwy <i>Agropyron repens</i> L.	0,8	7
Rajgras wyniosły <i>Arrhenatherum elatius</i> L.	1,3	9
Śmiałek darniowy <i>Deschampsia caespitosa</i> L.	0,6	2
Wyczyniec łąkowy <i>Alopecurus pratensis</i> L.	5,0	9
pozostałe rośliny – other plants		
Gwiazdnica trawiasta <i>Stellaria graminea</i> L.	0,1	2
Jaskier rozłogowy <i>Ranunculus repens</i> L.	0,2	2
Komonica błotna <i>Lotus uliginosus</i> Schkhur	4,6	9
Przytulia błotna <i>Galium aparine</i> L.	1,0	3
Sit skupiony <i>Juncus conglomeratus</i> L.	9,4	0
Skrzyp polny <i>Equisetum arvense</i> L.	0,6	0
Szczaw kędzierzawy <i>Rumex crispus</i> L.	28,0	2
Szczaw zwyczajny <i>Rumex acetosa</i> L.	4,4	4
Wyka ptasia <i>Vicia cracca</i> L.	4,5	6
Razem – Total	suma – sum 100	średnia – mean 3,96

## WYNIKI I DYSKUSJA

Z danych zawartych w tabeli 1 wynika, że w sianie z łąki półnaturalnej dominuje kłósówka wełnista oraz szczaw kędzierzawy (łącznie 56,6%). Pozostałe gatunki mają mniejszy udział. Są to w większości trawy (9 gatunków: 18,6%), następnie chwasty roślin zielnych (5 gatunków: 6,3%), rośliny motylkowe (2 gatunki: 9,1%) oraz sitowie (1 gatunek: 9,4%). W tabeli zamieszczono również liczby wartości użytkowej (Lwu) wg Filipka [1973]. W badanym sianie znalazło się 28,6 % kłósówki wełnistej, która daje niskie plony paszy o średniej wartości. Kłósówka wełnista jest trwałym elementem runi łąk wyróżniają-

cych się trudnymi warunkami siedliskowymi, z racji niskiej naturalnej żyzności gleby pozbawionej nawożenia. Jest to gatunek azotolubny. Drugi z dominujących gatunków to szczaw kędzierzawy (28%) o małej wartości pastewnej [Falkowski 1982, Moraczewski 1996, Zielewicz 2005]. Rośliny dobre lub bardzo dobre stanowią jedynie 19,9%. Duży łączny udział kłosówki wełnistej i mozgi trzcinowatej (36,6%) może świadczyć o średniej zasobności gleby w fosfor [Kamiński i Chrzanowski 2009]. Średnią wartość użytkową runi ( $Lwu = 3,96$ ) sklasyfikowano według podziału Filipka [1973] jako mierną. Na podstawie ekologicznych liczb wskaźnikowych wg Zarzyckiego i in. [2002] i udziału roślin stwierdzono, że roślinność występująca w runi preferuje głównie gleby wilgotne (93%), zasobne w składniki pokarmowe (87%), obojętne (98%) oraz gliny piaszczyste i utwory pylaste (65%), w mniejszym zakresie gleby świeże (40%), umiarkowanie ubogie (48%), zasadowe (15%) oraz piaski (29%) lub gliny ciężkie i ility (24%).

W klasyfikacji zbiorowisk roślinnych [Matuszkiewicz 2008] kłosówka wełnista, mielica biaława, wyczyniec łąkowy, kostrzewa czerwona, szczaw zwyczajny, wyka ptasia (42,7%) należą do gatunków charakterystycznych dla klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, natomiast szczaw kędzierzawy, kostrzewa trzcinowa, jaskier rozłogowy i perz właściwy (29,4%) są charakterystyczne dla tej samej klasy, ale w obrębie rzędu *Trifolio-Fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* i związku *Agropyro-Rumicion crispi* oraz śmiełek darniowy i sit skupiony (10%) charakterystyczne dla rzędu *Molinietalia* ze związkiem *Calthion*. Mniej licznie reprezentowane są gatunki występujące w związku *Magnocaricion* należącym do klasy *Phragmitetea* (mozga trzcinowata i przytulia błotna, łącznie 9%).

Na podstawie udziału roślin charakteryzujących określone wymogi glebowe i pokarmowe wyżej wymienionych syntaksonów oraz danych literaturowych [Matuszkiewicz 2008] można stwierdzić, że analizowane siedlisko to półnaturalne i antropogeniczne darniowe zbiorowisko łąkowe występujące na mezo- lub eutroficznych glebach, na mineralizowanych i podsuszonych murszach wytworzonych z torfu niskiego. Gleby są zasobne zwłaszcza w azot, drobnoziarniste o zagęszczonej strukturze i małej porowatości, wskutek tego o niekorzystnych stosunkach powietrznych, trwale wilgotne, a okresowo nawet przewodnione. W dużo mniejszym zakresie jest to siedlisko szuwaru mozgowego występującego przy zbiornikach eutroficznych wód płynących lub stojących o znacznych wahanach poziomu, na podłożu mineralnym lub bardzo silnie mineralizowanym.

Na podstawie klucza do oceny jakości DLG [Moraczewski 1996] określono wartość siana. W ocenie organoleptycznej siano otrzymało 25 punktów, natomiast przy botanicznej 21,7 pkt. Punkty odjęto za obecność śmiełka darniowego, gwiazdnicy trawiastej, jaskra rozłogowego, przytulii błotnej, situ skupionego, skrzypu polnego oraz szczawiu kędzierzawego. Siano uzyskało 19,8 punktów i ocenę mierną.

W tabelach 2–4 przedstawiono wyniki analizy chemicznej 10 prób siana. Zanotowano znaczne rozbieżności w składzie chemicznym między próbami.

Udział suchej masy (s.m.) w badanym sianie (tab. 2) wyniósł średnio  $934,5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ . W normach podaje się niższą zawartość s.m. ( $853\text{--}860 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ) [DLG 1997, NŻK 1997]. Wysoka zawartość s.m. jest związana z bardzo dobrymi warunkami atmosferycznymi podczas zbioru (temperatura ponad  $30^\circ\text{C}$  i wysokie nasłonecznienie). Tak duża ilość s.m. jest niekorzystna dla wartości pokarmowej siana ze względu na możliwość wystąpienia strat

mechanicznych (okruszanie się listków), powiązanych ze stratą wartościowych składników pokarmowych. Najczęściej dotyczą one składników rozpuszczalnych, najlepiej strawnych i najbardziej wartościowych [Podkówka i in. 1984].

Tabela 2. Podstawowy skład chemiczny siana,  $g \cdot kg^{-1}$  s.m.Table 2. Basic chemich composition of hay,  $g \cdot kg^{-1}$  dry matter

Numer próby Sample number	Sucha masa, $g \cdot kg^{-1}$ Dry master, $g \cdot kg^{-1}$	Popiół surowy Crude ash	Białko ogólne Total protein	Tłuszcz surowy Crude fat	Włókno surowe Crude fibre	Związki bezażotowe wyciągowe Nitroge-free extracts
1	940,8	45,1	47,1	18,9	352,6	536,4
2	938,7	43,4	65,6	24,5	312,2	553,6
3	936,8	33,4	56,9	20,5	324,3	564,9
4	936,9	43,8	43,2	17,7	357,6	564,8
5	929,9	42,5	57,7	16,2	334,8	333,8
6	926,1	49,5	67,2	16,8	309,4	557,2
7	930,8	46,1	58,4	25,0	360,3	510,1
8	938,5	46,7	47,8	25,8	357,6	564,7
9	936,4	49,9	59,6	36,1	325,2	529,3
10	929,8	54,4	108,1	12,4	284,3	541,1
Średnia $\pm$ SD	934,7	45,5	61,2	21,4	331,8	525,6
Mean $\pm$ SD	$\pm 4,9$	$\pm 5,6$	$\pm 18,3$	$\pm 6,7$	$\pm 25,4$	$\pm 69,8$

Średnia zawartość popiołu surowego (PS) wyniosła  $45,5 g \cdot kg^{-1}$  SM. Jest to około dwukrotnie mniej niż podano w normach [DLG 1997, NŻK 1997]. Tak niski poziom PS może być związany z zasobnością gleby w składniki mineralne i składem gatunkowym runi. Bardzo duże wahania PS ( $29,8$ – $109,8 g$ ) w sianie z łąk ekologicznych stwierdzili Nazaruk i in. [2009].

Średni udział białka ogólnego (BO) wyniósł  $61,1 g$ . Tylko w próbie 10 jest optymalna zawartość tego składnika, wynikająca z obecności komonicy błotnej należącej do roślin średniobiałkowych, która stanowi  $4,6\%$  całości badanego siana. W pozostałych próbach nie wystąpiła. W próbach 4–7 znalazła się inna roślina średniobiałkowa, którą jest wyka ptasia. Pozostałe gatunki to rośliny niskobiałkowe. Średnia zawartość BO jest ponad 2-krotnie mniejsza w zestawieniu z danymi bibliograficznymi ( $91$ – $103 g$ ) [DLG 1997, NŻK 1997, Mikhailova i in. 2000], jednak potwierdzona przez badania Nazaruka i in. [2009], wg których w sianie z łąk ekologicznych może znaleźć się  $63$ – $196 g$  BO. Niska zawartość tego składnika w sianie może być spowodowana brakiem nawożenia azotowego oraz późnym terminem zbioru. Według Podkówki i in. [1984] obfite nawożenie azotem powoduje nawet trzykrotne zwiększenie zawartości BO oraz wyraźny wzrost plonu zielonej masy, a brak nawożenia fosforem może spowodować zmniejszenie udziału białka w roślinach. Wg różnych autorów im późniejszy termin zbioru, tym mniejszy poziom BO,

a większy poziom włókna surowego w koszonej zielonce [Podkówka i in. 1984, Moraczewski 1996].

Średnia zawartość tłuszczu (TS) i włókna surowego (WS) mieści się w granicach podawanych w normach, natomiast zanotowano więcej związków bezazotowych wyciągowych (BAW). Wg norm w sianie znajduje się 19–21 g TS, 300–356 g WS oraz 455–488 g BAW [DLG, 1997, NŻK, 1997]. W badaniach Nazaruka i in. [2009] stwierdzono 21–40 g TS; 217,6–374,1 g WS oraz 396–577 g BAW.

W tabeli 3 przedstawiono udział frakcji włókna. Ilość frakcji związana jest ściśle z terminem koszenia roślin oraz składem botanicznym, ze stadium rozwojowym roślin, strukturą morfologiczną oraz warunkami siedliskowymi, w szczególności termicznymi. Ważną rolę odgrywają tutaj trawy, które w porównaniu z innymi roślinami odznaczają się znaczącym udziałem celuloz, hemiceluloz oraz lignin, a więc związków ograniczających strawność paszy [Kozłowski i in. 1996]. W ocenianym poroście stwierdzono 47,2% udział traw, w tym 28,6% średnio wartościowej kłósówki wełnistej (tab. 1). Najwięcej włókna neutralno-detergentowego (NDF) było w próbie 3. i 8. z dużym udziałem szczawiu zwyczajnego i kłósówki wełnistej. Średnio oznaczono 575,3 g NDF oraz 397,7 g włókna kwaśno-detergentowego (ADF). Wartości te mieszczą się w przedziałach podawanych przez Mikhailovą i in. [2000] oraz Jankowską-Huflejt i Wróbel [2008]. Udział ligniny kwaśno-detergentowej (ADL) wyniósł średnio 74,7 g. Jest to około dwukrotnie więcej niż wykazali Jankowska-Huflejt i Wróbel [2008]. Próby 5. i 6. o najwyższej zawartości ADL obfitowały w szczaw kędzierzawy. Duże ilości tego składnika (do 147,5 g) wskazują na daleko posunięty proces lignifikacji roślin. Mikhailova i in. [2000] podają również wysoką zawartość ligniny w nadziemnych martwych częściach roślin pochodzących z łąk jednokośnych.

Tabela 3. Udział frakcji włókna w sianie,  $g \cdot kg^{-1}$  s.m.

Table 3. Participation of fibre fractions in hay,  $g \cdot kg^{-1}$  dry matter

Numer próby Sample number	Sucha masa Dry matter	NDF	ADF	ADL	ADF – ADL*
1	940,8	692,4	402,2	51,0	351,2
2	938,7	624,5	357,0	58,2	298,8
3	936,8	707,3	365,9	49,4	316,5
4	936,9	687,4	427,8	60,1	367,7
5	929,9	587,4	413,7	109,9	303,8
6	926,1	571,6	424,9	147,5	277,4
7	930,8	689,0	428,0	72,1	355,9
8	938,5	708,2	415,5	62,9	352,6
9	936,4	640,4	391,6	59,5	332,1
10	929,8	552,3	350,2	75,9	274,3
Średnia±SD Mean±SD	934,5 ± 4,9	575,3 ± 56,2	397,7 ± 30,2	74,7 ± 30,9	323,0 ± 33,8

\*ADF–ADL = celuloza – cellulose.

W tabeli 4 zestawiono udział makroelementów. Stwierdzono średnio 0,50 g Na, 5,17 g K, 3,82 g Ca oraz 1,50 g P. Są to ilości poniżej optymalnych [Wasilewski 1997, Falkowski i in. 2000]. Mieszczą się jednak w zakresach podanych dla łąk ekologicznych, odpowiednio 0,02–1,8 g Na; 6–29 g K; 2,7–11,2 g Ca; 1,3–4,0 g P [Jankowska-Huflejt i Wróbel 2008, Nazaruk i in. 2009]. Zanotowano dwukrotne przekroczenie optymalnego stosunku K:Na oraz zbliżony do występującego na trwałych użytkach zielonych stosunek Ca:P [Wasilewski 1997, Falkowski i in. 2000]. Niedobór sodu, potasu, wapnia i fosforu jest spowodowany wieloletnim brakiem nawożenia łąki ekologicznej oraz nieuregulowanymi stosunkami wodnymi. Według Moraczewskiego [1996] nieregularne stosunki wodne powodują zmniejszenie pobierania przez rośliny składników pokarmowych, głównie azotu i fosforu. Zbyt wysoki poziom wód gruntowych opóźnia nagrzewanie gleby wiosną, przyczyniając się tym samym do późniejszego uruchamiania się azotanów oraz innych składników pokarmowych. Podobnie niskie wartości uzyskali Niedźwiecki i in. [2010] dla roślinności z dominacją wyczyńca łąkowego, kostrzewy łąkowej, kłósówki wełnistej i kostrzewy czerwonej pochodzących z gleb namurszowych.

Tabela 4. Udział makroelementów ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  s.m.) i optymalne ilości w paszach z trwałych użytków zielonych (TUZ)

Table 4. Participation of macroelements ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  dry matter) and optimal amount in feeds from permanent green lands (TUZ)

Numer próby Sample number	Sucha masa Dry matter	Na	K	Ca	P	K:Na	Ca:P
1	940,8	0,54	5,46	1,99	1,37	10	1,5
2	938,7	0,39	3,52	2,78	1,19	9	2,3
3	936,8	0,85	4,90	2,00	1,24	6	1,6
4	936,9	0,50	6,83	2,45	1,14	14	2,1
5	929,9	0,32	3,13	5,67	1,50	10	3,8
6	926,1	0,52	4,46	7,42	1,84	9	4,0
7	930,8	0,53	5,29	3,86	1,74	10	2,2
8	938,5	0,54	5,47	2,65	1,47	10	1,8
9	936,4	0,52	6,51	3,45	1,62	13	2,1
10	929,8	0,27	6,13	5,92	1,91	23	3,1
Średnia $\pm$ SD Mean $\pm$ SD	934,5 $\pm$ 4,9	0,50 $\pm$ 0,15	5,17 $\pm$ 1,14	3,82 $\pm$ 1,64	1,50 $\pm$ 0,25	10	2,5
Optymalna zawartość TUZ [Wasilewski 1997]		1,5–2,5	17–20	7	3	5	
Optimal content TUZ [Falkowski 2000]		1,8–2,5	max 25	6–9	4–4,5	max 10	1,8–2,

W tabeli 5 przedstawiono wartość pokarmową siana odniesioną do siana łąkowego dla koni wg INRA [1990]. W porównaniu z normami ilość masy organicznej w sianie jest większa o około 4%, białka mniejsza o około 31%, ADF większa o około 15%, celulozy niższa o około 7%, natomiast wartość energetyczna (JPK) siana jest wyższa o około 15%.



Ilość białka strawnego po korekcie jest mniejsza o prawie 50%. Strawność masy organicznej jest identyczna z normą. Zawartość Ca jest mniejsza o około 22%, a P o 32%.

Tabela 5. Wartość pokarmowa siana łąkowego,  $g \cdot kg^{-1}$  s.m.  
Table 5. Nutritive value of meadow hay,  $g \cdot kg^{-1}$  dry matter

Wyszczególnienie Specification	Sucha masa, $g \cdot kg^{-1}$ Dry matter, $g \cdot kg^{-1}$	Masa organiczna Organic mass	Białko ogólne Total protein	ADF	ADF-ADL	JPK	BSK	MOS, %	Ca	P	Na
Dane własne Own data	934,7	954,6	61,1	397,6	322,8	0,60	21,3	50	4,3	1,7	0,6
Norma Standard [INRA 1990]	–	923	88	378	347	0,52	40	50	5,5	2,5	–

JPK – jednostka paszowa dla koni; BSK – białko strawne po korekcie; MOS współczynnik strawności masy organicznej.

JPK – feed unit for horses, BSK – digestible protein after correction, MOS digestible organic mass ratio.

## PODSUMOWANIE

Otrzymane z badanej łąki siano zawierało dużo gatunków roślin bezwartościowych oraz małej lub średniej wartości użytkowej (łącznie 80%).

Gatunki roślin znajdujące się w runi łąkowej tworzyły w przeważającej części (82%) zbiorowisko roślinne klasy *Molinio-Arrhenatheretea*.

Stwierdzono niską zawartość białka ogólnego ( $61 g \cdot kg^{-1}$  s.m.) oraz wysoką włókna surowego ( $331,8 g \cdot kg^{-1}$  s.m.) i ligniny ( $74,7 g \cdot kg^{-1}$  s.m.).

Bardzo mała zawartość białka strawnego ( $21,3 g \cdot kg^{-1}$  s.m.), duży udział ligniny kwaśno-detergentowej ( $74,7 g \cdot kg^{-1}$  s.m.) oraz znaczny niedobór makroelementów świadczyły o niskiej wartości pokarmowej siana.

## PIŚMIENNICTWO

- AOAC, 2003. Official Methods of Analysis of AOAC International, 17th ed. Gaithersburg, MD, USA. Association of the Official Analytical Chemists (AOAC) International.
- DLG-tabele wartości pokarmowej pasz i norm żywienia przeżuwaczy, 1997. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe VIT-TRA, Kusowo.
- Falkowski M., 1982. Trawy polskie. PWRiL, Warszawa.
- Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S., 2000. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. Wydaw. AR, Poznań, 132.



- Filipek J., 1970. Zagadnienia wielkości próbek przeznaczonych do analizy botaniczno-wagowej w doświadczeniach łąkarskich. Część III. Postępy Nauk Rol. 50, 77–96.
- Filipek J., 1973. Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej. Postępy Nauk Rol. 4, 59–68.
- Grzelak M., 2010. Produkcja i wartość paszowa suszu z łąk nadnoteckich ekstensywnie użytkowanych. Nauka Przyr. Technol. 4 (1), 10.
- IMGW, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Średnie wartości miesięczne temperatury powietrza i opadów [online]. <http://www.imgw.pl/wl/internet/zz/pogoda/tempsred.html> (dostęp na 14 października 2010).
- INRA, 1990. L'alimentation des chevaux. Red. W. Martin-Rosset. INRA Publications, Route de St-Cyr, 78000 Versailles.
- Jankowska-Huflejt H., Wróbel B., 2008. Ocena przydatności pasz z użytków zielnych do produkcji zwierzęcej w badanych gospodarstwach ekologicznych. J. Res. App. Agric. Engineering 53 (3), 103–108.
- Kamiński J., Chrzanowski S., 2009. Zróżnicowanie florystyczne i walory przyrodnicze łąk na tle zasobności gleb torfowo-murszowych w fosfor. Woda–Środowisko–Obszary Wiejskie 9, 3 (27), 77–88.
- Kostuch R., 1997. Floristic diversity of grassland – advantages and disadvantages for livestock. Grassl. Sci. Eur. 2, 87–92.
- Kozłowski S., Golińska B., Swędrzyński A., Goliński P., 1996. Szybkość lignifikacji traw. Zesz. Probl. Postęp. Nauk. Rol. 442, 257–268.
- Martin-Rosset W., Andrieu J., Vermorel M., Jestin M., 2006. Routine methods for predicting the net energy and protein values of concentrates for horses in the UFC and MADC systems. Livest. Sci. 100, 53–69.
- Matuszkiewicz W., 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN Warszawa.
- Mikhailova E.A., Bryant R.B., Cherney D.J.R., Post C.J., Vassenev I.I., 2000. Botanical composition, soil and forage quality under different management regimes in Russian grasslands. Agric. Ecosyst. Environ. 80, 213–226.
- Moraczewski R., 1996. Łąki i pastwiska w gospodarstwie rolnym. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa.
- Nazaruk M., Jankowska-Huflejt H., Wróbel B., 2009. Ocena wartości pokarmowej pasz z trwałych użytków zielonych w badanych gospodarstwach ekologicznych. Woda–Środowisko–Obszary Wiejskie 9, 1 (25), 61–76.
- Niedźwiecki E., Meller E., Malinowski R., Sammel A., Sobczyńska E., 2010. Zróżnicowanie warunków siedliskowych i zbiorowisk roślinnych w dolinie Iny w okolicy Sowna. Część II. Właściwości chemiczne gleb i zawartość makroskładników w runi łąkowej. Woda–Środowisko–Obszary Wiejskie 10, 1 (29), 145–155.
- NŻK – Normy żywienia koni. 1997. IFiŻŻ im. Jana Kielanowskiego PAN, Jabłonna k. Warszawy.
- PN-76/R-64781. 1976. Pasze – Oznaczanie zawartości fosforu.
- Podkówka W., Olszewski T., Kalisiewicz A., 1984. Technologia produkcji siana. PWRiL, Warszawa.
- Preś J., Rogalski M., 1997. Wartość pokarmowa pasz z użytków zielonych w różnych uwarunkowaniach ekologicznych. Zesz. Probl. Postęp. Nauk. Rol. 453, 39–48.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 lipca 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu udzielania pomocy finansowej na wspieranie przedsięwzięć rolnośrodowiskowych i poprawy dobrostanu zwierząt objętej planem rozwoju obszarów wiejskich. DzU 2004 nr 174 poz. 1809.

- 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.
- Wasilewski Z., 1997. Bilans pasz oraz podstawy letniego i zimowego żywienia bydła [w: *Produkcja pasz objętościowych w gospodarstwach specjalizujących się w integrowanym chowie bydła. Poradnik dla producenta*]. Wydaw. IMUZ, 83–88.
- Wasilewski Z., 2009. Stan obecny i kierunki gospodarowania na użytkach zielonych zgodnie z wymogami wspólnej polityki rolnej. *Woda–Środowisko–Obszary Wiejskie* 9, 2 (26), 169–184.
- Zarzycki K., Trzcńska-Tacik H., Różański W., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U., 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. *Biodiversity of Poland*, Vol. 2. Red. Z. Mirka, W. Szafer. Institute of Botany. Polish Academy of Sciences. Kraków.
- Zielewicz. W., 2005. Reakcja *Holcus lanatus* na trudne warunki siedliskowe. *Łąk. Pol.* 8, 237–247.

#### **BOTANIC AND CHEMIC COMPOSITION OF HAY FROM SEMI-NATURAL MEADOW AND ITS NUTRITIVE VALUE FOR HORSES**

**Abstract.** In work was made evaluation of fresh and dry meadow lichen from semi-natural extensive meadow. It was made a characterization of the botanic composition of the green growth in terms of value in use, affinity to plant community as well as organoleptic value of hay, its chemic composition and nutritive value for horses. It was concluded that extensive meadow when not fertilized and late mowed gives hay with very high share of plants without, low or moderate fodder value score. Most of plants species represent *Molinio-Arrhenatheretea* class plant community. Very small digestible protein content, large share of crude fibre and acid detergent lignin as well as considerable deficit of macro elements was determined in hay. Because of low nutritive value hay from semi-natural meadow may comprise only minor addition in nutritive rations for horses.

**Key words:** botanical composition, chemical composition, hay, horses, meadow, nutritive value

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 23.10.2010