

MIECZYSLAW GRZELAK

Katedra Łąkarstwa  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

## PRODUKCJA I WARTOŚĆ PASZOWA SUSZU Z ŁĄK NADNOTECKICH EKSTENSYWNE UŻYTKOWANYCH

**Streszczenie.** Badania nad wpływem różnych czynników na wartość paszową suszu z łąk nadnoteckich ekstensywnie użytkowanych, objętych programem Natura 2000, przeprowadzono w latach 2007-2008. Stwierdzono, że jakość suszu wynika z terminu koszenia, warunków atmosferycznych, w jakich następuje zbiór, technologii zbioru oraz stosowania bądź nie przepisów Zwykłej Dobrej Praktyki Rolniczej. Analiza chemiczna wykazała zawartość białka ogólnego w suszu z traw w ilości od 10,96 do 12,42% w s.m., białka strawnego – 10,17-11,53%, włókna – 25,11-32,31%, cukrów redukujących – 12,79-13,16%, a energii brutto – 3987-4437 kcal/kg.

**Słowa kluczowe:** wartość paszowa, łąki ekstensywne, siano, susz z traw, dolina Noteci

### Wstęp

Gospodarstwa posiadające trwałe użytki zielone w dolinie Noteci, objęte programem Natura 2000, tworzą tzw. Europejską Sieć Ekologiczną. Funkcjonują na podstawie Dyrektywy „ptasiej” i Dyrektywy „siedliskowej”. Pomimo że podstawową funkcją zbiorowisk trawiastych jest produkcja paszy dla zwierząt przeżuwających, to na dużych obszarach realizowana jest wspólna polityka Unii Europejskiej. Jednym z ważniejszych kierunków tej polityki jest zachowanie różnorodności siedlisk, biocenoz i krajobrazów wiejskich (GRZELAK i BOCIAN 2006, KOSTUCH 1997, NÖSBERGER i RODRIQUEZ 1996, TRZASKOŚ 1996), co jest możliwe tylko w warunkach gospodarowania zgodnego z wymogami i przepisami zarówno ogólnoeuropejskimi, jak i polskimi. Rolnicy bądź dzierżawcy, realizując Program Rolnośrodowiskowy, gospodarują w sposób przyjazny dla środowiska przyrodniczego, przywracają i utrzymują cenne siedliska, zmniejszają i łagodzą ich negatywny wpływ na intensyfikację produkcji (HOŁODYŃSKI 2003). Stosowanie Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej i przepisów Zwykłej Dobrej Praktyki Rolniczej nakłada na rolnika obowiązek ograniczenia nawożenia azotem do 60 kg rocznie,

niestosowania większości zabiegów pielęgnacyjnych oraz przestrzegania późnego terminu koszenia. Wszystko to wpływa korzystnie na ochronę i miejsce występowania wielu rzadkich gatunków roślin i zwierząt, lecz niekorzystnie na plon, jakość i wartość pokarmową paszy (KOSTUCH 1997). Na wartość paszową siana i suszu z łąk nadnoteckich mają wpływ również warunki atmosferyczne i technologie zbioru (WRÓBEL 2001, SĘK i IN. 2002, RADKOWSKI i KUBOŃ 2006).

Tak więc siano pozyskiwane z łąk półnaturalnych ekstensywnie użytkowanych jest źródłem wzbogacania pasz w wiele substancji biochemicznych i farmaceutycznych, mających wpływ na zdrowie zwierząt i jakość produktów zwierzęcych (PREŚ i ROGALSKI 1997). Łąki półnaturalne to jednocześnie tereny o wyjątkowej wartości przyrodniczej i krajobrazowej zbiorowisk (GRZEGORCZYK i IN. 1999, TALLOWIN i JEFFERSON 1999, BRUINENBERG i IN. 2001). Najczęściej zbiera się z nich jeden, rzadziej dwa pokosy siana, od początku lipca do końca sierpnia, za pomocą nowoczesnych, wysokowydajnych maszyn ułatwiających zbiór oraz transport (ZASTAWNY 1998, RADKOWSKI i GRYGIERZEC 2004). W latach ubiegłych dla niektórych rolników problemem było wykorzystanie bądź utylizacja biomasy powstałej po skoszeniu. Powstanie firmy Polstar International Ciszewo koło Chodzieży, wykorzystującej biomasę do produkcji suszu z zielonek w postaci peletu, czyli granulatu o średnicy 6-25 mm, wielu rolnikom pozwoliło rozwiązać ten problem.

Celem pracy było ukazanie procesu technologicznego produkcji suszu z łąk nadnoteckich ekstensywnie użytkowanych oraz wpływu różnych czynników na jego wartość paszową.

## Material i metody

Próbki siana pobrano z łąk nadnoteckich w miejscowościach Radolin, Radolinek, Nowe Dwory i Lubcz Mały. Łączna powierzchnia badanych łąk wynosiła 325 ha. Koszenie wykonano w dniach 3-24 lipca 2007 roku, w sprzyjających warunkach pogodowych, po wykłoszeniu i wytworzeniu nasion przez większość gatunków traw. Z każdej powierzchni pobrano i zważono po 10 prób biomasy, które po połączeniu utworzyły próbę zbiorczą. Próby z powierzchni 0,1 m<sup>2</sup> poddano analizie botanicznej z rozdzieleniem na poszczególne gatunki. Orientacyjny plon obliczono mnożąc liczbę sprasowanych balotów z powierzchni całkowitej przez ich ciężar i przeliczenie wyniku na 1 ha.

Badania laboratoryjne próbek zbiorczych suszu z traw przeprowadzono w Pracowni Chemicznej Katedry Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Suchą masę oznaczono metodą wagową, polegającą na suszeniu próbek przez 6 h w 103°C w suszarce Binder ED 53. Popiół surowy zmierzono metodą wagową, spalając próbki w piecu muflowym Linn Elektro Therm w czasie 6 h w temperaturze 550°C. Białko ogólne (N × 6,25) oznaczono metodą Kjeldahla, procedurą producenta Kiel-Foss Automatic 16210. Ponadto w suszu traw oznaczono:

- tłuszcz surowy – metodą ekstrakcji na ciepło i zimno eterem naftowym (procedura producenta),
- cukry redukujące – metodą kolorymetryczną z odczynnikami Somogy i arsenowym (spektrofotometr Marcel Media),
- energię brutto – poprzez spalanie w bombie kalorymetrycznej.

Dodatkowo zawartość poszczególnych frakcji włókna (NDF – włókno neutralnode-tergentowe oraz ADF – włókno kwaśnode-tergentowe) oznaczono w aparacie Fibertec-System M 10209 Tecator, a białko strawne – metodą Wedemeyera, a następnie metodą Kjeldahla w aparacie Kiel-Foss Automatic 16210.

## Wyniki i dyskusja

Wartość paszowa oraz plon suszu traw z trwałych użytków zielonych zależy głównie od składu florystycznego i terminu zbioru. Ograniczenie nawożenia mineralnego, zwłaszcza azotowego, sprzyja rozwojowi roślin motylkowatych (PREŚ i ROGALSKI 1997). Wyniki przeprowadzonych analiz chemicznych suszu traw wskazują na jego przeciętną wartość pokarmową. Jedną z przyczyn był późny termin koszenia – w pierwszej i drugiej połowie lipca (tab. 1). Tak późny pokos powoduje niekorzystne zmiany w składzie chemicznym polegające na zmniejszeniu zawartości białka i wzroście zawartości włókna surowego, a także ADF, lecz wpływa korzystnie na bioróżnorodność (SMITH i IN. 1996). Optymalnym terminem koszenia byłby koniec kłoszenia traw aż do początku kwitnienia traw dominujących, jednak wczesne koszenie jest niezgodne z wymogami pakietów przyrodniczych. Według ELSÄSSERA (1987) opóźnienie terminu koszenia traw ponad optymalny (początek kłoszenia) o jeden dzień zmniejsza koncentrację energii mniej więcej o 0,1 MJ NEL w 1 kg suchej masy oraz zmniejsza strawność – w zależności od gatunku traw o 0,4-0,8%. Również BRUINENBERG i IN. (2001) wykazali, że późne koszenie powoduje szybki spadek wartości pokarmowej. Szybkość zmian zależy ponadto od składu florystycznego runi (SILVERTON i IN. 1994, GRZELAK 2004).

Tabela 1. Termin pokosu, plon suchej masy oraz udział różnych grup roślin w sianie  
Table 1. Date of cutting, yield of dry matter and participation of different plants groups in hay

Miejscowość	Termin pokosu	Plon (t/ha)	Grupy roślin			
			trawy	motylkowate	turzyce	ziola i chwasty
Radolin	4.07.2008	3,7	44,9	8,7	17,8	28,6
Radolinek	5.07.2008	4,8	22,9	4,4	28,7	44,0
Lubcz Mały	22.07.2008	4,1	36,7	2,8	39,2	21,3
Nowe Dwory	24.07.2008	4,6	38,5	3,9	44,8	12,8

Plon siana uzyskany z badanych łąk był zróżnicowany i wynosił od 3,7 do 4,8 t/ha (tab. 1). Uznać go należy za duży, zważywszy na to, iż są to łąki ekstensywnie użytkowane, nienawożone od wielu lat. Może to świadczyć o dużej zasobności gleb murszowych i torfowych w dolinie Noteci w składniki pokarmowe, co potwierdzają badania GRZELAKA (2004) oraz GRZELAKA i IN. (2006). Łąki trwałe, na których przeprowadzono badania, to zbiorowiska wielu różnych gatunków traw, motylkowatych, turzyc i turzycowatych oraz ziół i chwastów (tab. 1). Zróżnicowanie ich składu florystycznego ma wpływ na jakość pozyskiwanej paszy, na zawartość białka, włókna oraz innych

składników (FALKOWSKI i IN. 1994). W badanej runi z łąk nadnoteckich stwierdzono znaczne zawartość turzyc i turzycowatych oraz ziół i chwastów.

Wartość suszu zależy często od aktualnych warunków pogodowych, w jakich następuje zbiór, zwłaszcza tradycyjnymi metodami (SILVERTON i IN. 1994). Ciągłe opady utrudniają, a czasem uniemożliwiają koszenie runi, dodatkowo powstają straty składników pokarmowych na skutek ich wymywania przez deszcz oraz opóźnienia zbioru. W naszym przypadku koszenie nastąpiło przy słonecznej, a nawet upalnej pogodzie, z przelotnymi opadami, w miejscowości Radolin i Radolinek na początku lipca (tab. 2). Zastosowanie kondycjonera oraz dominacja traw spowodowały, że przetrząsanie na większości łąk stało się zbędne (tab. 2). Tak więc technologia zbioru, wykorzystanie wysokowydajnych maszyn, technika koszenia z użyciem kondycjonera oraz sprzyjająca pogoda mają wpływ na liczbę i częstotliwość wykonanych zabiegów (WRÓBEL 2001, SĘK i IN. 2002, RADKOWSKI i KUBOŃ 2006). Wpływają także na straty składników pokarmowych, które mogą wynosić nawet 40% materiału wyjściowego, zwłaszcza przy tradycyjnych metodach zbioru (ZASTAWNY 1993, RADKOWSKI i GRYGIERZEC 2004).

Tabela 2. Warunki atmosferyczne i wykonywane czynności podczas zbioru siana  
Table 2. Atmospheric conditions and operations carried out during haymaking

Miejscowość	Pogoda		Technologie zbioru			
	opady	temperatura	koszenie	przetrząsanie	grabienie	balotowanie
Radolin	Przelotne	Ciepło	x	–	x	x
Radolinek	Przelotne	Ciepło	x	x	x	x
Lubecz Mały	Brak	Upał	x	–	x	x
Nowe Dwory	Brak	Upał	x	–	x	x

Zawartość białka ogólnego w suszu traw wynosiła od 10,96 do 12,42% w suchej masie, a białka strawnego – od 10,17 do 11,53 (tab. 3). Podobne zawartości białka ogólnego zanotowali RADKOWSKI i GRYGIERZEC (2004) w runi łąk trwałych (od 11,6% do 12,0%). Przeciętna zawartość białka była spowodowana późnym koszeniem, które wywołuje wzrost substancji niestrawnych (BRUINENBERG i IN. 2001). Włókno surowe, mimo że jest źle trawione i pogarsza strawność innych składników paszy, jest niezbędne dla prawidłowej przemiany w przedżołądkach i przewodzie pokarmowym bydła. Polskie normy (NORMY ŻYWIENIA... 2001) określają minimalną ilość włókna surowego dla bydła na 13%, a dla krów mlecznych – na 18-22%. W badanym suszu ilość włókna wynosiła od 25,11 do 32,31% w suchej masie i nie mieściła się w granicach normy. Dla przeżuwaczy określa się dodatkowo włókno neutralno-detergentowe (NDF) i włókno kwaśnodetergentowe (ADF), których zawartość w suchej masie wynosiła odpowiednio od 28,87 do 33,21% i od 42,76 do 51,30% (tab. 1). Są to wartości podobne do tych, jakie zanotowali w sianie m.in. FURGAL i IN. (1999). Ważnym składnikiem paszy są cukry redukujące, których w badanym suszu było od 12,79 do 13,16% w s.m. (tab. 3). Wiadomo, że ich zawartość zależy od gatunku rośliny, fazy wegetacji, terminu, a nawet godzin koszenia, co jest związane z procesem fotosyntezy oraz zawartością wody

Tabela 3. Skład chemiczny suszu (% s.m.)  
Table 3. Chemical composition of hay (% of D.M.)

Miejscowość	Sucha masa	Popiół surowy	Białko ogólne	Białko strawne	Włókno surowe	Tłuszcz surowy	Cukry	Energia brutto (kcal/kg)	ADF	NDF
Radolin	92,93	8,03	12,42	11,53	26,31	1,91	12,16	4 437	29,66	44,90
Radolinek	90,43	7,92	11,87	11,02	25,11	1,49	12,79	4 346	28,87	42,76
Lubcz Mały	89,37	8,69	11,46	10,64	32,05	1,38	13,08	3 987	33,21	51,30
Nowe Dwory	91,43	8,16	10,96	10,17	32,31	1,65	12,98	4 367	29,89	47,65

w zielonce. Z kolei od koncentracji składników organicznych, zwłaszcza tłuszczu i związków bezazotowych wyciągowych, zależy wartość energetyczna wyrażona energią brutto. Ponieważ tłuszcz występuje w bardzo małych ilościach (0,5-1%), to nie wpływa w sposób istotny na zawartość energii, natomiast nadmiar włókna prowadzi do zmniejszenia koncentracji energii. W badanym suszu ilość energii brutto wynosi 3987-4437 kcal/kg.

Obliczono również wartości współczynników korelacji pomiędzy zawartością poszczególnych składników chemicznych i udziałem grup roślin (tab. 4). Proste korelacje przy czterech powtórzeniach wykazały, że liczba stopni swobody wynosi tylko 2, dlatego też tylko niektóre, bardzo duże wartości współczynników okazały się istotne. Wykazano dodatni wpływ motylkowych na energię brutto. Zapewne jest to skutek dodatniego wpływu motylkowych na zawartość suchej masy w suszu. Korelacja między suchą masą a energią wynosi 0,897, co tłumaczy ten wynik.

Tabela 4. Współczynniki korelacji pomiędzy zawartością poszczególnych składników chemicznych a udziałem grup roślin w sianie  
Table 4. Correlation coefficients between the content of individual chemical constituents and the proportion of plant groups in hay

Grupa roślin	Sucha masa	Popiół surowy	Białko ogólne	Białko strawne	Włókno surowe	Tłuszcz surowy	Cukry	Energia brutto (kcal/kg)	ADF	NDF
Trawy	0,58	0,25	0,12	0,12	0,36	0,65	-0,43	-0,36	0,27	0,40
Motylkowate	0,90	-0,56	0,81	0,81	-0,61	0,92	-0,99**	0,94	-0,50	-0,54
Turzyce	-0,59	0,52	-0,99*	-0,99*	0,86	-0,61	0,92	-0,12	0,43	0,64
Ziola i chwasty	-0,06	-0,54	0,65	0,65	-0,90	-0,09	-0,33	0,21	-0,47	-0,75

\*Współczynnik korelacji istotny na poziomie  $\alpha = 0,05$ .

\*\*Współczynnik korelacji istotny na poziomie  $\alpha = 0,01$ .

## Wnioski

1. Produkowany susz z powodzeniem może być stosowany jako dodatek poprawiający trawienie w intensywnym chowie bydła karmionego paszą wysokostrawną.

2. Głównym czynnikiem ograniczającym wykorzystanie paszowe suszu jest nieco mała zawartość białka i duża zawartość włókna, spowodowana głównie późnym terminem koszenia.

3. Pomimo późnego terminu koszenia, susz z traw z łąk nadnoteckich produkowany w postaci peletu, po procesie uzdatniania, ma stosunkowo dobrą jakość. Wynika ona z dużego udziału ziół i motylkowatych oraz stosowania nowoczesnych technologii zbioru i produkcji.

## Literatura

- BRUINENBERG M.H., STRUIK P.C., VALK H., 2001. Digestibility and plant characteristic of forages in semi-natural grasslands. Grassl. Sci. Eur. 6: 154-157.
- ELSÄSSER M., 1987. Der richtige Schnitzeitpunkt beim Grünland. Agrar Prax. 4: 48-50.
- FALKOWSKI M., KOZŁOWSKI S., KUKUŁKA J., 1994. Herbal meadows – a source of feed and an element of environmental protection. Proc. 15th Gen. Meet. Eur. Grassl. Fed.: 301-302.
- FURGAL K., MICEK P., BOROWIEC F., ZAJĄC T., KAMIŃSKI J., 1999. Wartość pokarmowa i przydatność do zakiszania niektórych roślin motylkowatych i traw. Zesz. Nauk. AR Krak. Ses. Nauk. 62: 79-88.
- GRZEGORCZYK S., GRABOWSKI K., BENEDYCKI S., 1999. Zmiany roślinności łąkowej obiektu Bezledy po zaprzestaniu użytkowania. Folia Univ. Agric. Stet. 197, Agric. 75: 113-116.
- GRZELAK M., 2004. Zróżnicowanie fitosocjologiczne szuwaru mozgowego *Phalaridetum arundinaceae* (Koch 1926 n.n.) Libb. 1931 na tle warunków siedliskowych w wybranych dolinach rzecznych Wielkopolski. Roczn. AR Pozn. Rozpr. Nauk. 354.
- GRZELAK M., BOCIAN T., 2006. Zróżnicowanie geobotaniczne zbiorowisk seminaturalnych doliny Noteci Bystrej oraz ich rola w krajobrazie. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska Sect. E 61: 257-266.
- GRZELAK M., KACZMAREK Z., GAJEWSKI P., JANYSZEK S., 2006. Nitrophilous communities of the stinging nettle (*Urtica dioica* L.) on the degraded soils of selected river valleys. Pol. J. Environ. Stud. 15, 5d: 176-180.
- HOŁODYŃSKI CZ., 2003. Roślinność i flora w krajobrazie rolniczym. W: Podstawy wdrażania programu rolnośrodowiskowego i zalesieniowego. Wyd. FWAG ABC Poland sp. z o.o., Fundacja IUCN Poland, Warszawa: 37-62.
- KOSTUCH R., 1997. Floristic diversity of grassland – advantages and disadvantages for livestock. Grassl. Sci. Eur. 2: 87-92.
- NORMY ŻYWIENIA bydła, owiec i kóz. Wartość pokarmowa dla przeżuwaczy. 2001. Instytut Zootechniki, Kraków.
- NÖSBERGER J., RODRIQUEZ M., 1996. Increasing biodiversity through management. Grassl. Sci. Eur. 1: 949-956.
- PREŠ J., ROGALSKI M., 1997. Wartość pokarmowa pasz z użytków zielonych w różnych uwarunkowaniach ekologicznych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 453: 39-48.
- RADKOWSKI A., GRYGIERZEC B., 2004. Straty białka ogólnego i energii netto laktacji w zależności od technologii konserwacji pasz z górskich użytków zielonych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska Sect. E 59, 3: 1429-1436.

- RADKOWSKI A., KUBOŃ M., 2006. Kapitałochłonność konserwacji pasz z użytków zielonych w rejonie Beskidu Niskiego. *Inż. Roln.* 81, 6: 193-201.
- ROSZKOWSKI A., 1998. Technologie zakiszania zielonek niskołodygowych zbieranych prasami – ocena stanu i perspektywy. *Probl. Inż. Roln.* 19, 1: 35-42.
- SĘK T., PRZYBYŁ J., DACH J., 2002. Zbiór i konserwacja zielonek. Wyd. AR, Poznań.
- SILVERTON J., DODD M., MCCONWAY K., POTTS J., 1994. Rainfall, biomass variation, and community composition in the Park Experiment. *Ecology* 75: 2430-2437.
- SMITH R.S., PULLAN S., SHIEL R.S., 1996. Seed shed in the making of hay from mesotrophic grassland in a field in Northern England: effects of hay cut date, grazing and fertilizer in a split-plot experiment. *J. Appl. Ecol.* 33: 833-841.
- TALLOWIN J.R.B., JEFFERSON R.G., 1999. Hay production from lowland semi-natural grasslands: a review of implications for ruminant livestock systems. *Grass Forage Sci.* 54: 99-115.
- TRZASKOŚ M., 1996. Florystyczne, paszowe i krajobrazowe walory łąk zielonych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 442: 417-430.
- WRÓBEL B., 1998. Produkcja pasz na użytkach zielonych a straty składników pokarmowych. W: *Materiały z Konferencji w Muszynie 25-27.11.1997.* 75-80.
- WRÓBEL B., 2001. Ocena różnych technologii zbioru i zakiszania runi łąkowej w aspekcie jakości i wartości pokarmowej kiszzonek. *Pam. Puław.* 125: 209-214.
- ZASTAWNY J., 1993. Wartość pokarmowa różnie konserwowanych pasz objętościowych z użytków zielonych w świetle badań chemicznych i zootechnicznych. *Rozpr. Hab. IMUZ.*
- ZASTAWNY J., 1998. Zbiór i konserwacja runi łąkowej. W: *Materiały z Konferencji w Muszynie 25-27.11.1997.* 93-100.

## THE PRODUCTIVITY AND FODDER VALUE OF HAY FROM EXTENSIVELY UTILISED NOTEĆ RIVER VALLEY MEADOWS

**Summary.** Investigations on the effect of different factors on the fodder value of hay obtained from the extensively utilized Noteć River valley meadows expanding on the total area of 325 ha were carried out in years 2007-2008 in four villages in the Czarnków–Trzcianka administrative district of the Wielkopolska province. Farmers harvest hay from semi-natural, extensively utilized meadows which constitute a part of the Natura 2000 Program and the so called European Ecological Network. The obtained hay yield from the examined meadows varied and ranged from 3.7 to 4.8 t/ha. It was found that hay quality was determined by a number of factors, including: nitrogen fertilization limited to 60 kg/ha per year, prohibition of application of most agronomical treatments, floristic composition, late date of cutting, current weather conditions during harvest and application of different harvesting technologies. The chemical analysis of the dried material (pellets) was carried out at the Department of Animal Nutrition and Feed Management of the Poznań University of Life Sciences and determined: crude and digestible protein, crude fibre, reducing sugars, gross energy, as well as ADF and NDF. The obtained results indicated that the analysed hay was of average quality. Recapitulating, it can be said that hay obtained from grasses of the Noteć River valley meadows is suitable as fodder for cattle and can be successfully applied in cattle rearing provided it is supplemented with concentrates. In addition, it is also a valuable export material sold as pellets.

**Key words:** feeding value, extensive meadows, hay, dried material from grasses, the Noteć River valley

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

*Mieczysław Grzelak, Katedra Łąkarstwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 38/42, 60-627 Poznań, Poland, e-mail: grzelak@up.poznan.pl*

*Zaakceptowano do druku – Accepted for print:*

*17.12.2009*

*Do cytowania – For citation:*

*Grzelak M., 2010. Produkcja i wartość paszowa suszu z łąk nadnoteckich ekstensywnie użytkowanych. *Nauka Przyr. Technol.* 4, 1, #10.*