
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. LXI

SECTIO E

2006

¹Zakład Doświadczalny Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych w Biebrzy
19-200 Grajewo, Poland

²Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Zakład Łąk i Pastwisk
ul. Hrabska 3, 05-090 Raszyn, Poland

Helena Żurek¹, Barbara Wróbel², Jan Zastawny²

Ocena wartości żywieniowej sianokiszzonek z łąk bagiennych

Evaluation of nutritive value of silage from bog meadows

ABSTRACT. During the years 2002–2003 a study on evaluation of nutritive value of silage from bog meadows was carried out. Ensilaged plants were harvested from two bog meadows situated in and near the area of the Biebrza National Park. It was a vegetation of *Calthion* alliance consisting in 70 % of low sedges (meadow I) and a vegetation of *Magnocaricion* alliance from flooded meadow composed in 80 % of sedges, mostly *Carex gracilis* (meadow II). Half of the ensilaged material was inoculated with Polmazym (1 lt of herbage). For a comparison the herbage from the cultivated meadow composed in 80% of grasses and in 20% of herbs and weeds was ensilaged. At the same time the herbage from the same bog meadows was dried for hay. The nutritive value and quality of produced feeds was determined. The quality of silage prepared from bog meadow herbage varied between years. In 2002 the quality of all silages was very good. No butyric acid was found and the content of lactic acid in FM of sedge silage prepared both with and without Polmazym, was similar to that in silage, made from cultivated meadow sward. In 2003 the quality of some bales was low. The butyric acid and greater quantities of acetic acid, especially in silage made without the Polmazym addition, were stated. Silage prepared from bog meadows vegetation contained significantly more crude protein than hay prepared from the same type of vegetation. Also, the content of crude fat and phosphorus was higher and of crude fibre lower. The nutritive value of feeds was significantly improved by ensilage process. The silage made with addition of Polmazym had a higher nutritive value than control silage (without additives). In both years of study they had a higher content of phosphorus and crude protein in the first year of investigation. Phosphorus content both in the hay and in bog meadow silage was significantly smaller than in the silage from the cultivated meadow.

KEY WORDS: feeds conservation, bog meadows, silage quality, nutritive value

Bagienne łąki i pastwiska ze względu na wyjątkową wartość przyrodniczą i krajobrazową objęto różnymi formami ochrony prawnej. Utworzono na nich parki narodowe lub krajobrazowe oraz obszary chronionego krajobrazu. W Polsce najwięcej łąk bagiennych znajduje się w dolinie Narwi i Biebrzy. Do najcenniejszych należą zmiennowilgotne łąki związku *Molinion*, łąki zalewane związku *Magnocaricion*, jak też łąki stanowisk suchszych związku *Calthion* z dużym udziałem turzyc niskich [Pałczyński 1984; Wasilewski 2002]. Ze względu na podmokły charakter terenu, zawodność warunków pogodowych, specyficzny charakter roślinności bagiennej zawierającej duże ilości krzemionki, olejków eterycznych oraz tkanki mechanicznej, były one najczęściej koszone na siano, często miernej jakości, które niechętnie jedzone przez bydło było wykorzystywane głównie w żywieniu koni. Stąd też przy dostatecznej ilości pasz z łąk uprawnych rolnicy rezygnowali z ich wykaszania, co prowadziło do zmian sukcesyjnych w porastającej je roślinności. Nieskoszone pokrywały się samosiewami drzew i krzewów i przechodziły w zbiorowiska zaroślowe i leśne.

W dotychczasowych badaniach naukowych nie zajmowano się roślinnością bagienną jako paszą. Liczba prac dotyczących zakiszania roślinności z łąk bagiennych jest bardzo mała, zwłaszcza jej zakiszania w warunkach produkcyjnych oraz oceny kiszonek w bezpośrednim żywieniu zwierząt. Badania laboratoryjne [Dubiski i in. 1953] nad zakiszaniem roślinności łąk bagiennych wykazały, że turzyce (*Carex*) dzięki zawartości cukrów, wystarczającej do normalnego przebiegu procesu fermentacji mlekowej, są dobrym surowcem kiszonkowym, a jakość uzyskanej z nich kiszonki jest zadowalająca.

Z badań roślinności z łąk bagiennych wynika, że turzyce pod względem zawartości białka i tłuszczu oraz związków bezazotowych wyciągowych nie ustępują wielu wartościowym gatunkom traw [Stańko-Bródkowa 1962; Denisiuk 1966; Seidler 1964]. Są bogatym źródłem karotenu, którego zawierają znacznie więcej niż najlepsze trawy łąkowe, a nawet zioła [Zawadzka 1953; Denisiuk 1966]. Zawartość mikroelementów, tj. boru, miedzi, kobaltu i manganu, jest w nich również znacznie wyższa niż w roślinności łąk uprawnych [Liwski 1961]. Stąd też pasze pochodzące zarówno z łąk turzycowych, jak i trawiastych mogą dać podobne efekty żywieniowe. Celem badań było poszukiwanie sposobu poprawy walorów żywieniowych i smakowych roślinności łąk bagiennych poprzez jej zakiszanie w belach cylindrycznych.

METODA

Badania prowadzono w ZD IMUZ w Biebrzy, woj. podlaskie, w latach 2002–2003. Zakiszano roślinność pochodzącą z łąk bagiennych, leżących na

terenie Biebrzańskiego Parku Narodowego i w jego otulinie. Były to łąki związku *Calthion*, w których składzie botanicznym było: 70% turzyc niskich – *Carex panicea*, *Carex Oederi*, *Carex fusca*; 26% traw – głównie *Poa trivialis* i *Agrostis stolonifera* i 4% ziół oraz związku *Magnocaricion*, mających w składzie: 80% turzyc wysokich – głównie *Carex gracilis*, 11% traw, 9% ziół, z dużym udziałem *Lythrum salicaria*. Termin koszenia łąk w latach był różny. W roku 2002 oba rodzaje łąk koszone w połowie czerwca. W terminie tym koszone w roku 2003 łąki zalewane, a suchsze łąki związku *Calthion* aż w początkach lipca, ze względu na brak plonu, którego przyrost nastąpił dopiero po dłuższych opadach deszczu. W obu latach z łąk zalewanych zbierano w końcu sierpnia jeszcze II odrost traw z przeznaczeniem na sianokiszzonek. Przy ocenie jakości i wartości pokarmowej pokosy i łąki traktowano jako jedną paszę. Roślinność przeznaczoną do zakiszania podsuszano na pokosach niecałą dobę do wilgotności ok. 50%. W trakcie zbioru do połowy materiału roślinnego dodawano roztwór wodny Polmazymu w ilości 1 litr na tonę, zawierający enzymy celulolityczne i bakterie kwasu mlekowego. Siano zbierano po 5–10 dniach suszenia. Kiszzonek porównywano z wartością siana pochodzącego z tego samego rodzaju łąk bagiennych i wartością sianokiszzonek pochodzącej z uprawnej łąki murszowo-torfowej, w której składzie botanicznym przeważała wiechlina łąkowa.

W badaniach oznaczono jakość uzyskanych kiszzonek (poziom suchej masy, pH, zawartość kwasów mlekowego, octowego i masłowego) oraz we wszystkich paszach zawartość białka ogólnego, włókna surowego, tłuszczu surowego i fosforu. Wartość pokarmową pasz wyrażono w jednostce paszowej produkcji żywca (JPŻ), jednostce paszowej produkcji mleka (JPM), białku trawionym w jelicie cienkim w zależności od energii (BTJE) oraz białku trawionym w jelicie cienkim w zależności od białka mikroorganizmów (BTJN) [Normy... 2001], które obliczono według systemu francuskiego INRA, wykorzystując program komputerowy Winwar 2. Do weryfikacji hipotezy zerowej w zakresie zawartości składników pokarmowych stosowano test Fischera-Snedecora. Do oceny charakteru różnic między średnimi – test NIR Tuckeya.

WYNIKI

Jakość sianokiszzonek z łąk bagiennych była różna w badanych latach, co wynikało z różnego terminu koszenia łąk. W pierwszym roku koszone w połowie czerwca uzyskały, według skali Fliega opartej na procentowej zawartości kwasu mlekowego, octowego i masłowego w ogólnej sumie kwasów, po 100 punktów i nie ustępowały jakością sianokiszzonek z łąki uprawnej. Dodanie

Polmazymu spowodowało niewielki wzrost kwasowości oraz zawartości kwasu octowego. W drugim roku koszone w pierwszych dniach lipca były nieco gorsze niż z łąki uprawnej, jednak dodanie Polmazymu poprawiło wyraźnie proces fermentacji. W wyniku tego w sianokiszonce wytworzyło się więcej kwasu mlekowego, a mniej octowego i masłowego. Średnio w okresie dwóch lat sianokiszonka bez preparatu uzyskała 87 punktów, z preparatem 92 punkty, a z łąki uprawnej 100, co kwalifikowało wszystkie sianokiszonki do oceny bardzo dobrej (tab. 1). Podobnie w badaniach laboratoryjnych przeprowadzonych przez Dubiskiego i in. [1953] zastosowanie dodatku kultur bakterii kwasu mlekowego do zakiszanych turzyc nieznacznie wpłynęło na wzrost pH i nieco poprawiło stosunek kwasu mlekowego do octowego, który bez szczepienia był również zadowalający.

Tabela 1. Ocena jakości kiszzonek
Table 1. Evaluation of silage quality

Rok Year	2002			2003			Średnio z lat Mean from years		
Wyszczególnienie Specification	Pasza Feed			Pasza Feed			Pasza Feed		
	I	II	IV	I	II	IV	I	II	IV
Sucha masa Dry matter (g/kg)	553,7	523,7	661,9	439,6	496,5	511,8	496,7	510,1	586,9
pH	5,00	4,90	5,60	4,90	4,70	5,10	4,95	4,80	5,35
Zawartość kwasów w świeżej masie kiszonki Content of acids in fresh mass of silage (g/kg)									
kwas mlekowy lactic acid	27,0	26,7	27,9	20,3	26,2	29,3	23,7	26,5	28,6
kwas octowy acetic acid	2,4	3,3	2,2	7,3	4,6	3,5	4,8	3,9	2,9
kwas masłowy butyric acid	0,0	0,0	0,0	1,1	0,6	0,0	0,6	0,3	0,0
Punkty wg skali Fliega-Zimmera Points acc. to Flieg-Zimmer scale	100	100	100	74	85	100	87	92	100
Ocena Evaluation	bardzo dobra very good	bardzo dobra very good	bardzo dobra very good	dobra good	bardzo dobra very good	bardzo dobra very good	bardzo dobra very good	bardzo dobra very good	bardzo dobra very good

I – kiszonka z roślinności z łąki bagiennej silage from bog meadow, II – kiszonka z roślinnością z łąki bagiennej z dodatkiem Polmazymu silage from bog meadow with Polmazym additive, IV – kiszonka z roślinności z łąki uprawnej silage from cultivated meadow sward

Tabela 2. Ocena wartości pokarmowej badanych pasz
Table 2. Evaluation of nutritive value of tested feeds

Rok Year	2002					2003					Średnio z lat Mean from years				
	Pasza Feed					Pasza Feed					Pasza Feed				
	I	II	III	IV	NIR _{0,05} LSD _{0,05}	I	II	III	IV	NIR _{0,05} LSD _{0,05}	I	II	III	IV	NIR _{0,05} LSD _{0,05}
Zawartość w suchej masie Content in dry matter (g/kg)															
Białko ogólne Crude protein	151,0	186,3	134,8	190,7	10,5	131,4	127,4	120,0	169,7	23,4	141,2	156,9	127,4	180,2	15,3
Włókno surowe Crude fibre	229,1	257,3	323,3	286,6	8,7	300,2	290,4	358,1	275,3	51,6	264,6	273,8	340,7	280,9	33,2
Tłuszcz surowy Crude fat	37,5	37,6	35,6	37,9	ni ns	34,5	34,8	31,8	37,0	-	36,0	36,2	33,7	37,45	-
Masa organiczna Organic matter	889,0	880,0	890,0	910,0	-	902,5	897,8	919,9	890,6	-	895,7	888,9	904,9	900,3	-
BTJE PDIN	70,94	86,46	74,39	77,22	-	69,59	76,73	72,86	73,44	-	70,27	81,60	73,63	75,33	-
BTJN PDIN	87,84	111,9	83,92	110,9	-	76,44	76,50	74,71	98,72	-	82,14	94,18	79,32	104,8	-
JPM UFL	0,68	0,67	0,61	0,69	-	0,67	0,67	0,63	0,68	-	0,68	0,67	0,62	0,69	-
JPŻ UVF	0,61	0,60	0,51	0,62	-	0,60	0,60	0,52	0,60	-	0,61	0,60	0,52	0,61	-
Fosfor Phosphorus	2,40	2,70	2,30	3,40	0,20	3,20	3,90	2,40	5,50	1,10	3,00	3,60	2,40	5,00	0,70

I – kiszonka z roślinności z łąki bagiennej silage from bog meadow, II – kiszonka z roślinność z łąki bagiennej z dodatkiem Polmazymu silage from bog meadow with Polmazym additive, III – siano z roślinności z łąki bagiennej hay from bog meadow, IV – kiszonka z roślinności z łąki uprawnej silage from cultivated meadow sward, JPM – jednostka paszowa produkcji mleka (1700 kcal EN) UFL – Feed Unit for Lactation, JPŻ – jednostka paszowa produkcji żywca (1820 kcal EN) UVF – Meat production Unit, BTJE – białko trawione w jelicie cienkim pochodzące z paszy plus białko trawione w jelicie cienkim pochodzenia mikrobiologicznego, odpowiadające ilości masy organicznej paszy fermentującej w żwaczu PDIE – protein digested in the small intestine supplied by rumen-undegraded dietary protein plus protein digested in the small intestine supplied by microbial protein from rumen-fermented organic matter, BTJN – białko trawione w jelicie pochodzące z paszy plus białko trawione w jelicie cienkim pochodzenia mikrobiologicznego odpowiadające ilości białka paszy ulegającego rozkładowi w żwaczu PDIN – protein digested in the small intestine supplied by rumen-undegraded dietary protein plus protein digested in the small intestine supplied by microbial protein from rumen-degraded protein

Wyniki badań dowodzą, iż zakiszanie w stosunku do suszenia na siano przyniosło korzystne zmiany w zawartości składników pokarmowych (tab. 2). Jednak zakres zmian, podobnie jak w przypadku jakości kiszzonek, był zależny od terminu koszenia łąk. W pierwszym roku, kiedy to łąki koszone stosunkowo wcześniej, zawartość białka ogólnego w kiszzonek była wysoka, istotnie wyższa niż w sianie. Zawierały one istotnie mniej niż siano włókna surowego. Kiszzonka sporządzona z dodatkiem Polmazymu dorównywała zawartością białka ogólnego sianokiszonce z łąki uprawnej. W obu kiszzonek stwierdzono istotnie mniej włókna surowego, ale pod względem zawartości tłuszczu surowego pasze te nie ustępowały kiszonce z runi łąkowej.

W drugim roku, z powodu późnego terminu koszenia, zawartość białka ogólnego w kiszzonek z roślinności łąk bagiennych była znacznie niższa niż w roku pierwszym. Więcej w niej było również włókna surowego. W stosunku do siana nie różniły się one istotnie zawartością białka, natomiast włókna surowego było w nich istotnie mniej. W porównaniu z sianokiszonce z łąki uprawnej obie kiszzonki zawierały istotnie mniej białka ogólnego. Poziom włókna surowego był podobny. Wprowadzone do zakiszane go materiału enzymy celulolityczne zapoczątkowały rozkład włókna, co zwiększyło prawdopodobnie strawność paszy [McDonald i in. 1991]. Pasze z łąk bagiennych wykazywały istotnie niższą zawartość fosforu. Zastosowanie dodatku Polmazymu do zakiszanej roślinności pozwoliło na uzyskanie istotnie większej jego ilości w paszy.

Można więc przypuszczać, że koncentracja składników pokarmowych w sianokiszoncek w obu latach była wystarczająca dla potrzeb zwierząt doświadczalnych, które dla młodego bydła określane są [Ryś 1998] na 13,5 % białka ogólnego, 16–20 % włókna surowego, 0,35 % fosforu w suchej masie paszy, a obniżenie strawności składników pokarmowych następuje przy przekroczeniu 28–30 % włókna. W pierwszym roku pod względem zawartości białka odpowiadała nawet potrzebom krów mlecznych o dobowej wydajności do 20 litrów mleka.

Kiszzonki z roślinności bagiennej charakteryzowała wyższa wartość pokarmowa niż siano. Ich wartość energetyczna na produkcję mleka (JPM) wynosiła średnio 0,67–0,68, a na produkcję żywca (JPŻ) 0,61–0,60, podczas gdy wartość energetyczna siana wynosiła odpowiednio 0,62 i 0,52 (tab. 2). W stosunku do siana oba rodzaje kiszzonki miały również więcej BTJE i BTJN, co wynikało z wyższej ilości białka ogólnego w obu paszach.

WNIOSKI

1. Zakiszanie roślinności z łąk bagiennych w stosunku do suszenia na siano pozwalało na uzyskanie paszy o wyższej wartości pokarmowej.

2. Wpływ technologii zbioru i konserwacji na jakość paszy był zależny od terminu koszenia łąk, gdyż kiszonki sporządzane z runi łąk koszonych we wczesnym terminie i z dodatkiem Polmazymu pod względem zawartości białka ogólnego dorównywały sianokiszonce z łąki uprawnej.

3. Bez względu na sposób zakiszania kiszonki z roślinności łąk bagiennych zakiszane we wczesnym terminie w porównaniu z sianokiszonką z runi łąki uprawnej zawierały podobną ilość tłuszczu surowego, mniej włókna surowego oraz nie ustępowały jakością określoną wg skali Fliega–Zimmera.

4. Pasze z łąk bagiennych, zarówno kiszonki jak i siano, zawierały mniejsze ilości fosforu niż sianokiszonka z łąki uprawnej. Zastosowanie dodatku bakteryjno-enzymatycznego do zakiszanej masy powodowało wzrost jego zawartości w paszy.

5. Koncentracja składników pokarmowych w kiszoncek z łąk bagiennych koszonych zarówno we wczesnym, jak i późnym terminie była wystarczająca dla potrzeb młodego bydła.

PIŚMIENNICTWO

- Denisiuk Z. 1966. Charakterystyka fitosocjologiczna i wartość gospodarcza zbiorowisk turzycowych w dolinie Warty. Spraw. Pozn. TPN 1. 213.
- Dubiski J., Przechak T., Siudak F. 1953. Trzcina jeziorna i turzyce jako surowiec kiszonkowy. Roczn. Nauk Rol. 66, B, 1, 97–108.
- Liwski S. 1961. Mikroelementy – mangan, żelazo, bor, miedź, kobalt, cynk i molibden – w roślinności łąkowej i bagiennych. Roczn. Nauk Rol. 75, F, 1. 7–74.
- McDonald P., Henderson R., Heron S.J.E. 1991. The Biochemistry of Silage. Chalcombe Publications. Second Edition.
- Normy żywienia bydła, owiec i kóz. Wartość pokarmowa pasz dla przeżuwaczy. 2001. Opracowanie według INRA (1988) Praca zbiorowa. Kraków Instytut Zootechniki, 218 ss.
- Pałczyński A. 1984. Problemy ochrony Bagien Biebrzańskich, jednego z najcenniejszych obiektów przyrodniczych Polski. Spraw. Wroc. TN, B, 37.
- Ryś R. 1998. Normy żywienia bydła i owiec systemem tradycyjnym. Wydanie XII.
- Seidler S. 1964. Wartość pokarmowa sian doliny Wisły na odcinku od Krakowa do Warszawy. Roczn. Nauk Rol. 76, F, 1, 41–53.
- Stańko-Bródkowa B. 1962. Wartość pokarmowa roślin łąkowych w zależności od nawożenia i warunków siedliskowych. Roczn. Nauk Rol. 75, F, 2. 261–293.
- Wasilewski Z. 2002. Charakterystyka typologiczna użytków zielonych oraz sposób użytkowania priorytetowych zbiorowisk roślinnych umożliwiające zachowanie ich walorów przyrodniczych. Woda Środowisko Obszary Wiejskie. 4. Wydawnictwo IMUZ.
- Zawadzka I. 1953. Wartość witaminowa sian z poszczególnych typów łąk województwa białostockiego. Acta Societa Bot. Pol. 22, 2, 379–388.