

ZASTOSOWANIE DODATKÓW MIKROBIOLOGICZNO- ENZYMATYCZNO-ZIOŁOWYCH PRZY ZAKISZANIU ZIELONEK ZBOŻOWO-STRĄCZKOWYCH

CZEŚĆ II

ROZKŁAD W ŻWACZU I STRAWNOŚĆ SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH

Małgorzata Grabowicz, Jan Mikołajczak, Jarosław Piłat, Witold Podkówa

Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej
Akademia Techniczno-Rolnicza im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy

Wstęp

Rozkład białka i suchej masy w żwaczu bydła może się wahać w szerokich granicach w zależności od rodzaju paszy [ANTONIEWICZ i in. 1984]. W dostępnym piśmiennictwie jest mało prac dotyczących rozkładu w żwaczu składników pokarmowych pasz objętościowych w tym kiszonek [KOWALSKI i in. 1989]. Rozkład białka w żwaczu zależy między innymi od wysokości temperatury jakiej poddawana jest pasza, dodatku niektórych substancji chemicznych [THOMAS i in. 1987; ORSKOV, MILLER 1988] oraz składu chemicznego pasz. Jak podaje KOWALSKI i in. [1989] kisonki należą do pasz o dużej zawartości azotu niebiałkowego podatnego na rozkład w żwaczu. Celem pracy było określenie rozkładu w żwaczu składników odżywczych kiszonek z mieszanek zbożowo-strączkowych i ich strawności.

Materiał i metody

Kisonki przygotowano według schematu opisanego w części I [PODKÓWA i in. 1998]. Rozkład w żwaczu suchej masy, substancji organicznej i

białka ogólnego oznaczono metodą woreczków nylonowych „in sacco” [MICHALET-DOREAU i in. 1987]. Woreczki inkubowano przez 24 godziny w żwaczu trzech jałówek rasy Jersey z założonymi trwałymi przetokami. Określono również strawność składników pokarmowych testowanych kiszzonek metodą klasyczną oraz dowolne pobranie paszy. Kiszonce karmiono 4 skopy rasy merynos polski. Na podstawie uzyskanych wyników obliczono wartość energetyczną (energię netto, energię netto laktacji) i wartość wypełnieniową kiszzonek według systemu francuskiego INRA [Praca zbiorowa 1991].

Omówienie wyników

Kiszonce z udziałem ostropestu (*Silybum marianum*), Bactozymu i ostropestu oraz Microsilu i ostropestu zawierały więcej suchej masy (ponad 28%) niż kiszonce bez dodatku, z udziałem Bactozymu lub Microsilu (ponad 25% suchej masy). Stosowane dodatki wpłynęły na skład frakcji węglowodanowej w kiszoncek (tab. 1). Różnice w składzie chemicznym kiszzonek były statystycznie istotne. Stosowane dodatki natomiast nie wpłynęły istotnie na strawność składników pokarmowych kiszzonek (tab. 2). Strawność substancji organicznej wynosiła od 76,4 do 81,4% białka ogólnego od 71,3 do 75,5%; włókna surowego od 72,5 do 79,3%.

Współczynnik rozkładu suchej masy kiszoncek z dodatkiem Bactozymu i ostropestu wynosi 44,9% i różnił się w sposób istotny od rozkładu tego składnika w kiszonce z udziałem microsilu (40,9%). Najwyższy stopień rozkładu substancji organicznej stwierdzono również dla kiszoncek z dodatkiem Bactozymu i ostropestu (43,2%). Statystycznie istotne różnice odnotowano tylko w odniesieniu do stopnia rozkładu tego składnika kiszoncek bez dodatku (38,8%) i kiszoncek z udziałem Microsilu (38,5%). ANTONIEWICZ i in. [1984] podają, że rozkład składników odżywczych w żwaczu może wahać się w szerokich granicach w zależności od rodzaju paszy. ENGLING i in. [1991] podają, że rozkład substancji organicznej kiszoncek z kłosem jęczmienia i pszenicy wynosi odpowiednio 51,8 i 43,6%.

Najniższym stopniem rozkładu białka cechowała się kiszoncek z dodatkiem Microsilu (70,6%). W pozostałych kiszoncekach stopień rozkładu białka wahał się od 74,6 (kiszoncek z udziałem Microsilu i ostropestu) do 82% (kiszoncek z udziałem Bactozymu i ostropestu). Różnice były statystycznie istotne.

Wartość energetyczna kiszoncek była zróżnicowana (tab. 3).

Skład chemiczny kiszzonek (n=11)
Chemical composition of the silages (n=11)

Dodatek Additive	Sucha masa Dry matter (g/kg)	Zawartość w suchej masie; Content in dry matter (%)							
		Popiół surowy Crude ash	Substancja organiczna Organic matter	Białko surowe Crude pro- tein	Tłuszcz surowy Crude fat	Włókno surowe Crude fibre	Bezazotowe wyciągowe N-free extract	ADF	NDF
Kontrolna Control	259 ^{ABC}	6,8 ^a	93,2 ^a	11,5	5,3 ^{ABC}	29,1 ^{ab}	47,4 ^A	33,8 ^{ABCDE}	55,1 ^{ab}
Bactozym	253 ^{DEF}	6,6	93,5	11,6	5,7 ^{DEF}	28,5	47,6 ^B	29,4 ^{AFGHI}	55,2 ^{cd}
Microsil	258 ^{GHI}	6,1 ^a	93,9 ^a	10,9 ^A	6,6	27,5 ^{ac}	48,8 ^{CD}	30,9 ^{BFJ}	54,0 ^{ac}
<i>Silybum maria- num</i>	288 ^{ADG}	6,6	93,4	11,6 ^b	8,4 ^{AD}	28,9 ^{cd}	44,4 ^{ABC}	31,9 ^{CGJKL}	54,6
Bactozym + <i>Sily- bum marianum</i>	283 ^{BEH}	6,4	93,6	11,9 ^A	8,0 ^{BE}	27,4 ^{bd}	46,3	30,2 ^{DHK}	53,1 ^{bd}
Microsil + <i>Sily- bum marianum</i>	284 ^{CFI}	6,4	93,6	11,7	8,4 ^{CF}	28,1	45,4 ^D	30,7 ^{EIL}	54,6

Wartości oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie: małe litery $p \leq 0,05$, duże litery $p \leq 0,01$; Values followed by the same letters differ significantly: small letters $p \leq 0.05$, capital letters $p \leq 0.01$

Strawność i rozkład w żwacu składników pokarmowych kiszonek
 Digestibility and rumen degradability of silage nutrients

Dodatek; Additive	Strawność; Digestibility (%)					
	Kontrolna Control	Bactozym	Microsil	<i>Silybum marianum</i>	Bactozym + <i>Silybum maria- num</i>	Microsil + <i>Silybum marianum</i>
Sucha masa; Dry matter	77,5±0,7	76,9±4,9	74,4±2,8	80,5±2,3	75,3±5,9	75,1±5,5
Substancja organiczna Organic matter	78,6±0,9	77,9±4,9	75,8±2,8	81,4±2,3	76,4±5,7	76,6±5,2
Białko surowe; Crude protein	73,6±5,8	71,3±3,9	71,3±2,6	75,5±1,3	74,7±2,6	74,7±3,8
Tłuszcz surowy; Crude fat	90,5±0,7	84,8±2,9	88,5±1,1	93,9±1,1	89,2±4,7	92,1±2,4
Włókno surowe; Crude fibre	77,3±0,9	79,3±5,6	72,9±3,9	76,9±2,4	72,5±7,5	72,8±5,3
Bezazotowe wyciągowe N-free extractives	79,4±1,1	77,9±6,7	76,7±2,9	82,8±3,1	76,5±7,5	75,3±6,6
Rozkład w żwacu; Ruminal degradability (%)						
Sucha masa; Dry matter	41,6±3,7	44,3±4,09	40,9 ^a ±4,01	42,9±4,0	44,9 ^a ±4,4	43,8±4,0
Substancja organiczna Organic matter	38,8 ^a ±3,9	40,3±4,18	38,5 ^b ±4,18	40,2±4,2	43,2 ^{ab} ±4,6	41,8±4,2
Białko surowe; Crude protein	77,0 ^{Aa} ±1,5	78,45 ^{Bb} ±1,56	70,6 ^{ABCDc} ±1,86	77,4 ^{Cd} ±2,0	82,0 ^{DEad} ±4,2	74,6 ^{Ebc} ±1,9

Wartości oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie: małe litery $p \leq 0,05$; duże litery $p \leq 0,01$; Values followed by the same letters differ significantly: small letters $p \leq 0,05$; capital letters $p \leq 0,01$

Tabela 3; Table 3

Wartość pokarmowa kiszzonek
Nutritive value of the silages

Dodatek Additive	Sucha masa Dry matter (g /kg)	Zawartość w 1kg suchej masy; Content in 1kg dry matter			
		Energia netto Net enrgy MJ	NEL MJ	JWO Sheep fill unit	Białko ogólne strawne Digestible total protein (g)
Kontrolna; Control	259±2,6	6,6 ^A	7,2 ^A	2,1 ^{ABCD}	84,5
Bactozym	253±11,8	6,7 ^B	7,2 ^B	2,1 ^{EFGH}	83,8
Microsil	258±12,9	6,6 ^C	7,2 ^C	1,9 ^{AEI}	77,9 ^{ABC}
<i>Silybum marianum</i>	288±25,8	7,1 ^{ABCDE}	7,9 ^{ABCDE}	1,9 ^{BFJ}	87,7 ^A
Bactozym+ <i>Silybum marianum</i>	283±10,3	6,7 ^D	7,3 ^D	1,85 ^{CGK}	88,7 ^B
Microsil+ <i>Silybum marianum</i>	283±15,3	6,7 ^E	7,4 ^E	2,3 ^{DHIJK}	87,6 ^C

Wartości oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie $P \leq 0,01$; Values followed by the same letters differ significantly $P \leq 0.01$

Kiszonki z ostropestem zawierały 7,1 MJ energii netto (7,9 MJ energii netto laktacji) w 1 kg suchej masy kiszonki. Poziom energii w pozostałych kiszonkach był niższy. Kiszonka z Microsilem zawierała od 6,6 MJ energii netto (7,2 MJ energii netto laktacji) do 6,7 MJ energii netto (7,4 MJ energii netto laktacji) w suchej masie kiszonki z Microsilem i ostropestem. Kiszonka z Microsilem cechowała się najniższą zawartością tego składnika (77,9 g w suchej masie), podczas gdy w pozostałych kiszonkach ilość tego składnika była wyższa (od 83,8 g w kiszonce z Bactozymem do 88,7 g w suchej masie kiszonki z Bactozymem i ostropestem). Różnice były istotne statystycznie. W suchej masie kiszzonek z dodatkiem Microsilu, ostropestu lub Bactozymu i ostropestu zawartość jednostek wypełnieniowych zawierała się w przedziale 1,8 do 1,9 i była niższa w porównaniu do pozostałych pasz (2,1 jednostki wypełnieniowej w kiszonce z Bactozymem do 2,3 jednostki wypełnieniowej w kiszonce z Microsilem i ostropestem). Różnice były statystycznie istotne.

Wnioski

1. Preparaty mikrobiologiczno-enzymatyczne wpłynęły na zmiany składu chemicznego kiszzonek z całych roślin zbożowych ze strączkowymi

- w porównaniu do kiszonki kontrolnej.
2. Dodatek ostropestu wpłynął na podwyższenie współczynnika strawności substancji organicznej kiszonek.
 3. Rozkład suchej masy testowanych kiszonek był uzależniony od stosowanych dodatków.
 4. Najwyższym stopniem rozkładu suchej masy, substancji organicznej i białka ogólnego cechowała się kiszonka z Bactozymem i ostropestem.
 5. Wartość energetyczna kiszonek ostropestem była najwyższa.
 6. Kiszonki z Bactozymem i ostropestem zawierały najwyższą zawartość białka ogólnego.

Literatura

ANTONIEWICZ A., SKRABA B., PISULEWSKI P. 1984. *Określenie rzeczywistego współczynnika rozkładu białka i suchej masy w żwaczu owiec na podstawie szybkości wypływu z niego stałych cząstek paszy*. Roczniki Naukowe Zootechniki, Monografie i Rozprawy 22 : 91–107.

ENGLING F.P., ROHR K., HONIG H., DAENICKE R., LEBZIEN P. 1991. *Zum Eisatz von Ahrenschrotsilage aus Gerste und Weizen in der Milchviehfütterung*. Das wirtschaftseig. Futter 37(1–2): 24–40.

KOWALSKI Z.M., KAMIŃSKI J., KRAWONKA. 1989. *Wpływ stopnia ubicia sianokiszonki lucerny na rozkład suchej z masy i białka w żwaczu owiec*. Acta Agraria et Silvestria, series Zootechnica, vol. XXVIII: 43–53.

MICHALET-DOREAU B., VERITE R., CHAPOUTOT P. 1987. *Methodologie de mesure de la dégradabilité in sacco de l'azote des aliments dans le rumen*. Bull. Tech. C.R.V.Z. Theix, INRA 69: 5–7.

ORSKOV E.R., MILLER E.L. 1988. *Protein evaluation in ruminants*. In: Feed Sci. (ed.) E.R. Orskov, Elsevier Sci. Publ. B.V., World Anim. Sci. 94: 103–127.

PODKÓWKA L., GRABOWICZ M., MIKOŁAJCZAK J., PIŁAT J. 1998. *Zastosowanie dodatków mikrobiologiczno-enzymatyczno-ziółowych przy zakiszaniu zielonek z mieszanek zbożowo-strączkowych*. Cz. I. Jakość i straty składników pokarmowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 462: 369–376.

Praca zbiorowa 1991. *Ćwiczenia z żywienia zwierząt i paszoznastwa*. AR Kraków: 240 ss.

THOMAS E.E., TRUNBULL G.W., RUSSEL R.W. 1987. *Effect of particle size and steam treatment of feedstuffs on rate and extent of digestion (in vitro and in situ)* J. Anim. Sci. 66: 243–249.

Słowa kluczowe: kiszonki, mieszanki zbożowo-strączkowe, strawność, rozkład w żwaczu

Streszczenie

Celem badań było określenie strawności składników pokarmowych kiszzonek z całych roślin zbożowych sporządzonych z dodatkami: Bactozymu, Microsilu, Ostropestu plamistego, Bactozymu+ostropest, Microsilu+ostropest. Grupę kontrolną stanowiła kiszonka bez dodatku. Strawność kiszzonek określono metodą klasyczną. Określono również rozkład suchej masy, substancji organicznej i białka ogólnego w żwaczu metodą „in sacco”. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że najwyższymi współczynnikami strawności suchej masy (80,5%), substancji organicznej (81,4%), białka ogólnego (75,5%), tłuszczu surowego (93,3%) i bezazotowych wyciągowych (82,8%) charakteryzowała się kiszonka z dodatkiem ostropestu. W pozostałych kiszonkach strawność składników pokarmowych była niższa. Analizując rozkład składników odżywczych w żwaczu stwierdzono, że rozkład suchej masy wynosił od 40,9 do 44,9%, substancji organicznej 38,5 do 43,2% i był niższy niż białka surowego, który wynosił od 70,6 do 82%.

APPLICATION OF MICROBIOLOGICAL, ENZYMATIC AND HERBAL ADDITIVES IN ENSILING GREEN CEREAL AND LEGUME CROPS

PART II

DEGRADABILITY OF NUTRIENTS IN A RUMEN AND THEIR DIGESTIBILITY

Małgorzata Grabowicz, Jan Mikołajczak, Jarosław Piłat, Witold Podkówka
Department of Animal Nutrition and Feed Management Economy,
University of Technology and Agriculture, Bydgoszcz

Key words: silages, cereal and legume silages, digestibility, ruminal degradability

Summary

The aim of research was to evaluate the digestibility of cereal and legumes mixture silages treated with Bactozym, Microsil and *Silybum marianum*, Bactozym+*Silybum marianum*, Microsil+*Silybum marianum* additives. The control group was an additive-free silage. The digestibility of silage was determined by the standard method. Additionally the distribution of dry matter, organic matter and crude protein in a rumen was determined by „in sacco” method. On the basis of the results it was stated that the silage with *Silybum marianum* additive was characterized by the highest digestibility coefficients for dry matter (80.5%),

organic matter (81.4%), crude protein (75.5%), crude fat (93.3%) and N-free extract (82.8%). In the other silages the nutrient digestibility was lower. The analysis of nutrient distribution gave the following result: the degradability of dry matter was 40.9–44.9%, organic matter 38.5–43.2% and was lower than that of crude protein which ranged within 70.6–82.0%.

Dr inż. Małgorzata **Grabowicz**

Katedra Żywienia i Gospodarki Paszowej

Akademia Techniczno-Rolnicza im. J.J. Śniadeckich

ul. Mazowiecka 28

85-084 BYDGOSZCZ