

WPLYW ŁUGOWANIA I MOCZNIKOWANIA SŁOMY NA STOPIEŃ ROZKŁADU SUCHEJ MASY, WĘGLOWODANÓW STRUKTURALNYCH ORAZ BIAŁKA W ŻWACZU

Włodzimierz Nowak, Iwona Szewczyk

Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu

Wstęp

Słomy uszlachetnione metodami chemicznymi mogą stanowić tanią cenną paszę wykorzystywaną w żywieniu przeżuwaczy. Podwyższanie wartości pokarmowej słomy przez amoniakowanie, mocznikowanie i ługowanie były przedmiotem wielu prac naukowych [SUNDSTÖL 1981; KOWALCZYK 1994; POTKAŃSKI, NOWAK 1994; WANAPAT i in. 1985].

Ługowanie słomy metodą Beckmana było szeroko stosowane w Norwegii od II Wojny Światowej. W roku 1981 Sundstöl opracował nową metodę ługowania słomy którą nazwano „dip treatment”, stała się ona najbardziej popularną metodą uszlachetniania słomy w Skandynawii.

Celem doświadczenia było określenie, na podstawie tempa rozkładu suchej masy i węglowodanów strukturalnych w żwaczu, optymalnych warunków ługowania i mocznikowania metodą „dip treatment”.

Materiał i metody

Ługowanie i mocznikowanie wykonano w beczkach plastikowych o poj. 120 litrów, wcześniej przygotowane worki ze słomą pszenną o masie 1 kg zanurzone w roztworach o różnych stężeniach NaOH (0,6, 1,2 i 1,8%) oraz mocznika (1, 2, 3%) na okres 1 godz., każdą próbę w trzech powtó-

rzeniach.

Oznaczenie prób:

01. Słoma moczona w wodzie,
02. 0,6% NaOH,
03. 1,2% NaOH+1% mocznika,
04. 1,8% NaOH+2% mocznika,
05. 0,6% NaOH+1% mocznika,
06. 1,2% NaOH+2% mocznika,
07. 1,8% NaOH+3% mocznika,
08. 0,6% NaOH+2% mocznika,
09. 1,2% NaOH+3% mocznika,
10. 1,8% NaOH+1% mocznika.

Po wyjęciu słomy z roztworów, przez okres dwóch godzin słoma ociekała, później „dojrzewała” przez trzy dni. Ocenę rozkładalności suchej masy NDF i związków azotowych (Nx6,25) przeprowadzono standardową metodą „in sacco” na jałówkach przetokowanych, które żywiono sianem łąkowym „do woli” i mieszanką treściwą (2,0 kg szt./dzień). Woreczki dakronowe były inkubowane w żwaczu przez 0, 12 i 48 godz. Na podstawie analiz chemicznych określono zawartość suchej masy, ADF, NDF oraz białka ogólnego.

Wyniki i dyskusja

Najszybciej rozkład suchej masy w żwaczu następował w słomach moczonych w roztworze roboczym o najwyższym (1,8%) stężeniu ługu sodowego (tab. 1). Największe zróżnicowanie rozkładalności suchej masy w żwaczu, przekraczające 10%, zanotowano pomiędzy słomami uszlachetnionymi w roztworze NaOH 0,6% i 1,2%. Zwiększenie koncentracji ługu do 1,8% w mniejszym stopniu wpłynęło na poprawę tempa rozkładu suchej masy w żwaczu. Zróżnicowanie stężenia mocznika nie miało istotnego wpływu na rozkładalność suchej masy. SUNDSTÖL i RANDBY [1988] zaobserwowali wzrost strawności masy organicznej o 20% słomy uszlachetnionej metodą „dip treatment”. W doświadczeniu GRALAKA i in. [1994] ługowanie słomy (40 g NaOH/kg słomy) wpłynęło na zwiększenie rozkładalności żwaczowej suchej masy o 11%. Mocznikowanie słomy w badaniach KOWALCZYKA [1994] w niewielkim stopniu poprawiło rozkładalność suchej masy w żwaczu, podobnie jak amoniakowanie w doświadczeniu DRYDENA i KEMPTONA [1984]. Ługowanie słomy miało również wpływ na rozkładalność NDF w żwaczu (tab. 2.)

Uszlachetnianie słomy w roztworze 1,2% NaOH spowodowało w porównaniu do słomy nieuszlachetnionej trzykrotny wzrost rozkładalności NDF po 12 godzinach inkubacji i prawie dwukrotny po 48 godzinach in-

kubacji. Tak znaczna poprawa rozkładalności NDF wskazuje na ługowanie – jako bardzo skuteczną metodę poprawy wykorzystania węglowodanów strukturalnych w paszach o zbyt dużej zawartości włókna. Podobne wyniki uzyskali również SUNDSTÖL i RANDBY [1988], natomiast MOLONEY i FLYNN [1992] nie zaobserwowali istotnego wpływu ługowania słomy na tempo rozkładu NDF w żwaczu. Tempo rozkładu związków azotowych w żwaczu przedstawia tabela 3.

Table 1; Table 1

Rozkładalność suchej masy w żwaczu (%)
Dry matter degradability in the rumen (%)

Stężenie Concentration		Czas inkubacji (godz.) Time of incubation (h)		
NaOH	Mocznik Urea	0	12	48
0,0	0,0	11,0a	24,2a	41,5a
0,6	3,0	11,2a	30,0b	49,8b
1,2	1,0	20,0b	44,4c	72,9c
1,8	2,0	24,3c	48,3d	74,2c
0,6	1,0	16,1d	39,4ce	61,2d
1,2	2,0	22,2bc	45,0cd,	66,7de
1,8	3,0	26,3c	46,3d,	73,5c
0,6	2,0	19,0bd	37,1e	55,6b
1,2	3,0	23,3c	40,9c	70,0e
1,8	1,0	24,2c	45,1d,	75,4c

a, b, c, d, e – wartości w wierszach oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie przy $P \leq 0,05$; means in line followed by the same letters do not differ significantly at $P \leq 0,05$

Dodatek mocznika do roztworu spowodował wzrost rozkładalności azotu po 12 godzinach inkubacji z 30% w słomie nieuszlachetnionej do 65–81% w słomie ługowanej i mocznikowanej. Zróżnicowane stężenie ługu sodowego nie miało wpływu na rozkładalność związków azotowych. Zaobserwowano tendencję do wzrostu rozkładalności żwaczowej azotu wraz ze wzrostem stężenia mocznika w roztworze. Duże tempo rozkładu związków azotowych w żwaczu wskazuje na słabe związanie azotu pochodzącego z mocznika z węglowodanami znajdującymi się w słomie. Racjonalne wykorzystanie znacznych ilości azotu znajdującego się w słomie mocznikowanej wymaga dodatku do dawki pokarmowej łatwo rozkładalnych węglowodanów.

Tabela 2; Table 2

Rozkładalność NDF w żwaczu (%)
NDF degradability in the rumen (%)

Stężenie Concentration (%)		Czas inkubacji (godz.) Time of incubation (h)		
NaOH	Mocznik Urea	0	12	48
0,0	0,0	11,0	12,0	32,0
0,6	3,0	12,0	20,7	46,5
1,2	1,0	20,0	34,0	70,0
1,8	2,0	24,3	39,1	70,9
0,6	1,0	16,1	32,1	59,5
1,2	2,0	22,1	34,6	72,7
1,8	3,0	26,0	34,5	70,0
0,6	2,0	19,5	26,6	50,5
1,2	3,0	13,3	28,6	64,0
1,8	1,0	24,2	34,5	66,7

Tabela 3; Table 3

Rozkładalność białka w żwaczu (%)
Protein ruminal degradability (%)

Stężenie Concentration (%)		Czas inkubacji (godz.) Time of incubation (h)	
NaOH	Mocznik Urea	12	48
0,0	0,0	30,7	49,9
0,6	3,0	78,0	87,6
1,2	1,0	71,8	78,0
1,8	2,0	77,1	83,3
0,6	1,0	63,3	66,0
1,2	2,0	72,6	80,2
1,8	3,0	79,7	86,1
0,6	2,0	68,4	75,6
1,2	3,0	81,4	89,3
1,8	1,0	65,0	78,8

Wnioski

1. Metoda ługowania i mocznikowania „dip treatment” jest efektywną metodą podwyższania wartości pokarmowej słom z roślin zbożowych.
2. Stężenie ługu 1,2% należy uznać jako optymalne dla tej metody uszlachetniania słom.
3. Zróżnicowane stężenie mocznika w roztworze nie miało wpływu na stopień rozkładu suchej masy i NDF słomy w żwaczu, natomiast zwiększyło ilość związków azotowych łatwo rozkładalnych w żwaczu.

Literatura

- DRYDEN G.M., KEMPTON T.J. 1984. *Digestion of organic matter and nitrogen in ammoniated barley straw*. Anim. Feed Sci. Technol. 27: 31–47.
- GRALAK M.A., MAHMOOD S., BAREJ W. 1994. *Rumen degradability of dry matter and crude fibre of irradiated and sodium hydroxide treated straws*. Arch. Anim. Nutr. 47: 63–74.
- KOWALCZYK J. 1994. *Treatment of barley straw with ammonia or urea solutions and digestibility of its structural carbohydrate fractions in sheep*. J. Anim. and Feed Sci. 3: 129–139.
- MOLONEY A.P., FLYNN A.V. 1992. *Growth and in vivo digestibility in cattle fed mature grass hay treated with urea and sodium hydroxide, alone or in combination*. Ir. J. of Agric. and Food Res. 31: 1–11.
- POTKAŃSKI A., NOWAK W. 1994. *Utilization of ammonia straw in fattening of young cattle based on the maize silage*. Zesz. Nauk. AR Wrocław 226: 126–144.
- SUNDSTÖL F. 1981. *Methods of treatment of low quality roughages*. Proc. Workshop „Utilization Low Quality Roughages”. Arusha, Tanzania 18–22 Jan. 1981. Agric. Univ. Norway, Agric. Development Report 1.
- SUNDSTÖL F., RANDBY A.T. 1988. *How to make straw an excellent feed*. Paper at VI World Conference on Animal Production. Helsinki, Finland 27 June – 1 July 1988.
- WANAPAT U., SUNDSTOL F. GARMO T.H. 1985. *A comparison of alkali treatment methods to improve the nutritive value of straw*. Anim. Feed Sci. Technol. 12: 295–309.

Słowa kluczowe : słoma, żwacz, rozkładalność żwaczowa, ługowanie, mocznikowanie, NDF

Streszczenie

Przeprowadzono ługowanie i mocznikowanie metodą „dip treatment” w różnych stężeniach NaOH – 0,6, 1,2 i 1,8% oraz mocznika 1, 2 i 3%. Stopień rozkładu suchej masy, NDF i białka oznaczono metodą „in sacco”. Ługowanie słomy zwiększyło istotnie rozkładalność suchej masy i NDF w żwacu. Największe różnice zaobserwowano pomiędzy słomą uszlachetnianą w 0,6 i 1,2% roztworze NaOH, zwiększenie stężenia NaOH do 1,8% w niewielkim stopniu poprawiło rozkładalność NDF w żwacu. Stężenie ługu 1,2% należy uznać jako optymalne dla tej metody uszlachetniania słom zbożowych. Zróżnicowanie stężenia mocznika nie miało wpływu na rozkładalność żwaczową węglowodanów strukturalnych, natomiast mocznikowanie słomy zwiększyło tempo rozkładu azotu w żwacu.

EFFECT OF WHEAT STRAW TREATMENT WITH NaOH AND UREA ON RUMINAL DECOMPOSITION OF DRY MATTER, STRUCTURAL CARBOHYDRATES AND PROTEIN

Włodzimierz Nowak, Iwona Szewczyk

Department of Animal Nutrition, Agricultural University, Poznań

Key words: straw, rumen, degradability, ADF, NaOH, urea

Summary

Winter wheat straw was treated by „dip treatment” method with NaOH of 0.6%, 1.2% and 1.8% concentrations and for 1.2 and 3% concentration urea of to improve the nutritive values of that feed. Sodium hydroxide treatment significantly improved the rumen degradability of dry matter and NDF. The most remarkable differences were between the treatments with 0.6% and 1.2% NaOH solution. The 1.2% NaOH solution was adequate for improving nutritive value of winter wheat straw. Ruminant degradability of nitrogen in urea treated straw was significantly higher than in untreated one.

Dr inż. Włodzimierz Nowak

Katedra Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej

Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego

ul. Wołyńska 33

60-637 POZNAŃ