

10.000 Liter Kuh, DLG, Braunschweig, 1-15. 4. **Fürll M. i wsp.**, 1996 – Prak. Tierarzt. Coll. Vet. XXVI, 31-34. 5. **Fürll M., Krüger M.**, 1999 – Fütterung der 10.000 Liter Kuh, DLG, Braunschweig, 15. 6. **Fürll M., Krüger M.**, 1999 – Lohmann Informationen 4, 19-26. 7. **Goff J.P., Horst R.L.**, 1998 – Proceed. 10th International Conf. on Production Disease in Farm Animals, Utrecht, Holandia. 8. **Hibbs J.W.**, 1950 – J. Dairy Sci. 33, 758-771. 9. **Homolka i wsp.**, 2001 – EAAP-52 Budapest, 10. 10. Izba Rolnicza w Szlezewiku-Holsztynie: Raport w sprawie produkcji mleka za rok 1996. 11. **Kaufmann W.**, 1976 – Livest. Prod. Sci. 3, 103-114. 12. **Kowalski Z.M., Kamiński J.**, 2000 – Post. Nauk Roln. 4, 77-98. 13. **Kwiatkowski T. i wsp.**, 2000 – Biul. Inf. IZ, 1, 29-38. 14. **Linn J.G i wsp.**, 1988 – Feeding the Dairy Herd, Univ.

Illinois, Iowa State Univ., Univ. Minnesota, Univ. Wisconsin. 15. **Łuczak W. i wsp.**, 2002 – Biul. Inf. IZ, R, XL, 1, 5-22. 16. **Mansfeld R., Metzner M.**, 1986 – Info Nr. 7, ITB. 17. **Nikołajczuk M.**, 1999 – Aktualne problemy ochrony zdrowia zwierząt. Sesja naukowa Laski. 18. **Nocek J.E.**, 1997 – J. Dairy Sci., 1005-1028. 19. **Rohr K.**, 1989 – Landbauforschung Völkenrode. 20. **Seidel H., Gürtler H.**, 1974 – Weidetätigkeit. Verlag Jena. 21. Tabele wartości pokarmowej pasz dla bydła (system duński): Materiały szkoleniowe WODR Olsztyn, vol. 6, Olsztyn, 1996. 22. **Twardoń J., Kowalski M.Z.**, 2002 – Przegląd Hodowlany 3, 8-10. 23. **Ulbrich M., Hoffmann M.**, 1987 – Fütterungsregime und Tiergesundheit. Fischer Verlag, Jena.

Ocena kiszonek na podstawie zawartości związków azotowych – azotanów i aminokwasów

Krum Petkov, Izabela Jaskowska, Anna Kotlarz

AR w Szczecinie

Uzyskanie wysokiej wydajności mlecznej krów jest możliwe tylko dzięki zastosowaniu wysokiej jakości pasz objętościowych, odpowiednio dobranych pasz treściwych oraz dodatków paszowych. Tylko właściwie zestawione pasze pozwalają na prawidłowe zbilansowanie dawki pokarmowej. Źródłem aminokwasów dla przeżuwaczy jest białko mikrobiologiczne oraz białko nie ulegające rozkładowi w żwacu. Oba rodzaje białek trawione są w jelicie cienkim. Ważne jest, aby dostarczać w dawce pokarmowej pasze o odpowiedniej jakości białka, odznaczające się ograniczoną rozkładalnością w żwacu. Dobrym uzupełnieniem niedoborów aminokwasowych są mączki zwierzęce, które cechuje niska rozkładalność [1, 4]. Jednak żywienie krów tego typu paszami jest niebezpieczne ze względu na możliwość wystąpienia choroby BSE.

Z pasz roślinnych najlepsze pod względem stopnia rozkładu białka są m.in. śruta poekstrakcyjna rzepakowa osłaniana, sojowa autoklawowana, ziarno kukurydzy, młóto suszone, porost pastwiskowy, kiszonka z zielonki pastwiskowej i kiszonka z liści buraczanych [4]. W żywieniu przeżuwaczy, a w szczególności krów mlecznych, coraz większą rolę odgrywają kiszonki. Powszechnie stosowane są kiszonki z kukurydzy i traw, te jednak charakteryzują się wysokim stopniem rozkładu w żwacu, na poziomie odpowiednio: 0,72 i 0,75-0,78, i strawnością rzeczywistą białka paszowego w jelicie cienkim 70 i 60% [4].

Normy żywienia przeżuwaczy stosowane w Polsce uwzględniają te dwa parametry ilościowego wykorzystania białka pasz objętościowych, natomiast nie podają jego składu aminokwasowego oraz zawartości związków azotowych niebiałko-

wych. Tymczasem w syntezie białka mikrobiologicznego jakość białka pasz również ma znaczenie [6]. Dlatego celem pracy była próba poszerzenia i doskonalenia metod oceny pasz objętościowych poprzez określenie jakości białka ogólnego kiszonek z kukurydzy i traw łąkowych, co może okazać się przydatnym źródłem informacji przy bilansowaniu dawki pokarmowej z udziałem tego typu kiszonek dla krów wysoko produkcyjnych.

Materiał do badań stanowiło 8 kiszonek sporządzonych z całych roślin kukurydzy, 9 – z traw łąkowych oraz 5 – z traw łąkowych z dodatkiem preparatów ułatwiających zakiszenie (Labascil firmy Sano – nr 19, 20 i 22, Microsil firmy Polmass – nr 18 i Pionier firmy Pionier – nr 21). Trawy przeznaczone do zakiszenia zebrano z pierwszego pokosu: nr 9-13 i 18-21 oraz z drugiego pokosu: nr 14-17 i 22. W pobranych próbkach oznaczono metodami konwencjonalnymi udział suchej masy oraz białka ogólnego, metodą potencjometryczną z zastosowaniem elektrody jonoselektywnej – zawartość azotanów oraz na pH-metrze mikrokomputerowym – pH kiszonek. W ocenie ich jakości posłużono się również metodą Kaiser i wsp. [5], przyjmując do obliczeń udział w suchej masie kwasu octowego i masłowego oznaczonych metodą Leppera [9].

W celu określenia jakości białka kiszonek wykonano analizę składu aminokwasowego na aparacie aminokwasowym produkcji czeskiej AAA 400, z wyjątkiem tryptofanu oznaczonego wg Lombarda [8], a następnie wyliczono sumę aminokwasów egzogennych EAA (Essential Amino Acid), sumę wszystkich aminokwasów AA (Amino Acid) oraz wskaźniki aminokwasu ograniczającego CS (Chemical Score) i aminokwasów egzogennych EAAI – indeks Osera (Essential Amino Acid Index), stosując wzorzec białka jaja kurzego [2].

W tabeli 1 zestawiono wyniki analizy chemicznej niektórych występujących w kisonkach związków wraz z oceną wg Kaiser i wsp. [5] oraz pH. Kiszonki wyprodukowane z traw bez dodatków lub z dodatkami ułatwiającymi proces zakiszenia były wykonane zazwyczaj z zielonek podwładniętych lub podsuszonych, o czym świadczy podwyższona zawartość suchej masy (s.m.) tych pasz, wynosząca średnio 524 g/kg i 399 g/kg. Na uwagę zasługuje bardzo wysoki udział suchej masy w kisonkach nr 13, 14, 15, 16 i 17, odpowiednio: 559, 483, 467, 722 i 633 g/kg. Zbyt mocne podsuszanie zielonek przed zakiszeniem w regionie szczecińskim potwierdzają badania Petkova i wsp. [7]. Kiszonki z kukurydzy charakteryzowały się prawie dwukrotnie mniejszą średnią zawartością białka ogólnego (91 g/kg s.m.) i ok. półtora razy mniejszą średnią

zawartością azotanów (185 mg/kg s.m.), w porównaniu do dwóch pozostałych grup ocenianych kiszzonek.

Ilość azotanów we wszystkich badanych paszach była bardzo niska (46-560 mg/kg s.m.) i nie powinna mieć wpływu na ich jakość. Na uwagę zasługuje bardzo duża zmienność w występowaniu tego składnika w obrębie każdej grupy. Kiszzonek z kukurydzy nr 1 i 2 oraz z traw nr 21 z dodatkiem inokulantu charakteryzowały się zbyt dużym udziałem kwasu octowego (ponad 3% s.m.), a więc należy przypuszczać, że kiszzonek te mogły być nietrawne w warunkach beztlenowych [10]. Natomiast udział kwasu masłowego był większy niż przewiduje norma (do 0,3% s.m.) w kiszzonek z kukurydzy nr 7 oraz z traw bez dodatku nr 15, 16, 17 i w kiszzonce nr 21 z dodatkiem inokulantu. Odzwierciedleniem zawartości kwasu octowego i masłowego jest obniżona ocena wymienionych kiszzonek wg Kaiser i wsp. [5].

Średnio kiszzonek z kukurydzy były lepiej ocenione i jakościowo bardziej wyrównane niż kiszzonek z traw. Wyniki oceny tego samego typu kiszzonek uzyskane przez Petkova i wsp. [7] potwierdzają taką prawidłowość. Biorąc pod uwagę

Tabela 1
Ocena jakości kiszzonek wyprodukowanych w gospodarstwach rolnych województwa zachodniopomorskiego

Kiszzonek	Nr	Sucha masa (g/kg paszy)	Białko ogólne (g/kg s.m.)	NO ₃ (mg/kg s.m.)	Kwas		Ocena wg Kaiser i wsp. [5]	pH	
					octowy (% s.m.)	masłowy (% s.m.)			
Z kukurydzy	1	287	91	46	3,21	0,24	45	3,9	
	2	275	97	228	3,09	0,00	45	3,9	
	3	354	92	89	1,33	0,00	50	4,0	
	4	249	98	423	1,85	0,00	50	3,9	
	5	449	85	52	1,36	0,00	50	4,1	
	6	242	98	426	1,98	0,00	50	3,5	
	7	254	81	109	2,25	0,55	40	4,0	
	8	254	87	104	1,73	0,00	50	3,8	
	\bar{x}	296	91	185	2,10	0,10	48	3,9	
Sd	72	6	158	0,72	0,20	4	0,3		
Z traw bez inokulantu	9	449	177	416	2,99	0,00	50	4,5	
	10	470	166	369	2,15	0,00	50	4,2	
	11	514	205	377	0,54	0,00	50	5,2	
	12	417	144	107	1,25	0,04	50	4,5	
	13	559	113	52	0,61	0,00	10	6,1	
	14	483	126	98	1,70	2,71	15	4,7	
	15	467	174	492	1,03	2,31	35	6,2	
	16	722	128	256	0,71	0,86	50	4,6	
	17	633	162	101	1,47	0,00	50	6,0	
	\bar{x}	524	155	252	1,38	0,66	40	5,1	
	Sd	98	29	166	0,80	1,09	16	0,8	
	Z traw z inokulantem	18	405	118	319	1,04	0,00	50	4,2
		19	388	152	560	1,29	0,00	50	3,9
		20	519	199	119	0,42	0,94	35	4,5
		21	272	145	112	3,16	4,93	0	5,0
		22	412	193	449	1,41	0,44	40	3,3
		\bar{x}	399	161	312	1,46	1,26	35	4,2
Sd		88	34	199	1,02	2,09	21	1,0	

Tabela 2

Skład aminokwasowy białka (g/100 g) kiszzonek wyprodukowanych w gospodarstwach rolnych województwa zachodniopomorskiego

Nr	Lys	Met	Cys	Thr	Ile	Trp	Val	Leu	His	Arg	Phe	Tyr	Asp	Ser	Glu	Pro	Gly	Ala	EAA	AA	CS	EAAI
1	2,0	0,7	0,4	3,7	3,8	0,6	7,3	11,2	1,8	4,8	4,5	4,6	5,5	5,9	15,0	5,0	6,0	10,2	45,6	93,3	21	59
2	2,7	1,1	0,5	5,0	4,1	0,6	6,4	10,3	2,0	2,5	4,6	8,4	7,3	5,2	15,3	4,8	5,6	12,3	48,2	98,7	25	61
3	2,2	1,1	0,6	3,3	2,9	0,8	4,4	7,6	1,7	2,4	2,8	3,7	5,7	3,6	15,8	5,4	4,1	7,4	33,6	75,5	28	52
4	2,0	1,1	0,6	3,0	3,6	0,6	5,6	10,8	2,1	1,6	4,2	5,6	5,1	3,1	17,8	5,7	4,7	12,7	40,7	89,9	25	54
5	2,2	0,9	0,5	3,4	3,3	0,6	5,1	10,6	2,1	3,3	4,3	3,7	6,4	4,2	20,8	7,5	4,0	8,3	40,1	91,3	23	55
6	1,4	1,1	0,5	3,2	3,4	0,4	5,4	9,1	1,2	1,5	3,2	7,7	4,7	3,4	13,4	7,3	4,5	12,2	38,1	83,6	20	46
7	2,7	1,3	0,6	3,8	3,1	0,6	4,7	8,0	1,9	1,7	3,7	3,8	6,9	4,2	14,3	5,9	4,2	7,7	36,0	79,3	26	55
8	3,1	1,1	0,6	3,3	3,2	0,6	5,1	8,0	1,7	2,3	4,0	4,6	7,1	3,7	14,4	6,2	4,5	8,1	37,6	81,7	30	56
\bar{x}_K	2,3	1,1	0,5	3,6	3,4	0,6	5,5	9,4	1,8	2,5	3,9	5,3	6,1	4,2	15,9	6,0	4,7	9,9	40,0	86,7	25	55
Sd	0,5	0,2	0,1	0,6	0,4	0,1	0,9	1,4	0,3	1,1	0,6	1,9	1,0	1,0	2,4	1,0	0,7	2,3	4,9	7,9	4	4
9	3,7	0,6	0,5	3,4	3,9	0,6	5,0	6,2	1,3	2,1	3,4	5,0	8,5	2,4	8,3	5,8	4,0	5,8	35,9	70,8	17	50
10	3,8	0,7	0,6	3,8	4,0	0,7	5,5	6,8	1,6	1,8	4,2	6,1	8,7	3,3	7,7	4,3	4,5	6,1	39,5	74,1	20	55
11	4,0	0,7	0,4	4,3	4,0	0,9	5,8	6,9	1,7	2,5	4,2	5,3	8,3	3,1	10,3	5,4	4,8	6,6	40,7	79,2	18	57
12	2,1	0,7	0,5	1,2	3,5	0,9	4,4	5,7	1,2	1,9	6,2	8,4	4,1	1,0	4,2	1,6	4,1	6,5	36,9	58,4	19	46
13	2,2	0,7	0,6	1,7	3,0	1,0	4,2	4,9	0,7	2,7	3,1	2,3	7,3	1,4	6,5	4,1	4,0	5,0	27,2	55,6	20	43
14	3,6	0,8	0,7	3,4	3,7	1,0	5,2	6,0	1,6	3,4	3,8	7,6	8,5	2,9	11,0	5,5	3,9	5,7	40,8	78,4	22	59
15	2,2	0,6	0,6	4,2	2,6	0,8	4,1	4,0	1,0	1,3	2,9	5,6	6,0	3,2	5,5	4,3	3,2	5,0	30,0	57,2	18	44
16	3,5	0,6	0,6	5,7	3,6	0,8	5,2	6,0	1,9	3,8	4,2	2,4	9,5	5,9	11,0	8,2	4,7	5,7	38,4	83,4	17	56
17	3,4	0,5	0,5	5,2	3,4	0,9	5,0	6,2	1,9	3,8	4,0	3,2	9,2	4,8	10,2	5,1	4,5	5,6	38,0	77,5	15	56
\bar{x}_T	3,2	0,7	0,5	3,7	3,5	0,8	4,9	5,9	1,4	2,6	4,0	5,1	7,8	3,1	8,3	4,9	4,2	5,8	36,4	70,5	18	52
Sd	0,8	0,1	0,1	1,4	0,5	0,1	0,6	0,9	0,4	0,9	1,0	2,1	1,7	1,5	2,5	1,8	0,5	0,6	4,7	10,7	2	6
18	1,9	0,6	0,6	3,6	2,1	1,1	3,3	3,5	1,1	1,7	2,0	3,1	5,5	2,7	6,0	3,0	2,8	3,9	24,6	48,5	16	40
19	4,7	0,4	0,4	4,9	4,1	0,9	5,7	6,6	2,3	2,8	4,1	5,9	10,7	4,5	10,5	5,6	4,8	5,1	42,9	84,1	12	58
20	4,1	0,6	0,5	5,5	3,9	1,0	5,6	6,9	1,6	3,5	4,3	5,7	9,2	4,8	11,3	7,7	4,5	6,4	43,1	87,1	16	60
21	1,8	0,7	0,6	2,5	2,4	0,8	3,6	4,3	1,0	1,9	6,3	8,6	3,7	2,0	5,2	2,9	3,2	4,5	34,5	56,1	19	44
22	4,4	0,4	0,4	5,0	3,5	0,9	5,1	6,1	1,9	2,5	3,8	4,8	7,8	3,7	9,1	4,9	4,4	6,3	39,0	75,3	12	55
\bar{x}_{TD}	3,4	0,5	0,5	4,3	3,2	0,9	4,7	5,5	1,6	2,5	4,1	5,6	7,4	3,6	8,4	4,8	4,0	5,3	36,8	70,2	15	51
Sd	1,4	0,1	0,1	1,2	0,9	0,1	1,1	1,5	0,5	0,7	1,5	2,0	2,8	1,2	2,7	2,0	0,9	1,1	7,7	17,1	3	8

Aminokwasy egzogenne: lys – lizyna, met – metionina, cys – cystyna, thr – treonina, ile – izoleucyna, trp – tryptofan, val – walina, leu – leucyna, his – histydyna, arg – arginina, phe – feniloalanina, tyr – tyrozyna.

Aminokwasy endogenne: asp – kwas asparaginowy, ser – seryna, glu – kwas glutaminowy, pro – prolina, gly – glicyna, ala – alanina.

EAA – suma aminokwasów egzogennych, AA – suma wszystkich aminokwasów, CS – wskaźniki aminokwasu ograniczającego, EAAI – indeks Osera.

\bar{x}_K – kiszzonek z kukurydzy; \bar{x}_T – kiszzonek z traw bez inokulantu; \bar{x}_{TD} – kiszzonek z traw z inokulantem.

wartości pH we wszystkich badanych kiszonkach z traw, tzw. punkty karme [11] uzyskiwałyby pasze o numerach: 11, 13, 15, 16, 17, 21. Najniższe pH (3,3) oznaczono w kiszonce z dodatkami nr 22, a najwyższe (6,0-6,2) w kiszonkach 13, 15 i 17 o wysokiej zawartości suchej masy (467-633 g/kg). Najbardziej niekorzystnie oceniono kiszonkę nr 21. Cechowała się ona stosunkowo niską zawartością suchej masy (272 g/kg), znacznym udziałem kwasu octowego (3,16% s.m.), kwasu masłowego (4,93% s.m.) oraz wysokim pH (5). Można przypuszczać, że przyczyną było wadliwie przeprowadzenie procesu zakiszenia.

W tabeli 2 przedstawiono skład aminokwasowy białka kiszonek. Stwierdzono nieco lepszą jakość białka kiszonki z kukurydzy w porównaniu do kiszonek z traw pod względem średnich wartości sumy aminokwasów egzogennych (o ok. 9%), sumy wszystkich aminokwasów (o ok. 23%), wskaźnika CS (o ok. 50%) i wskaźnika EAAI (o ok. 6%). Aminokwasami niedoborowymi w kiszonkach z kukurydzy były głównie: aminokwasy siarkowe, w tym zwłaszcza cystyna, następnie lizyna i tryptofan, w kiszonkach z traw obu grup: aminokwasy siarkowe, w tym zwłaszcza metionina, poza tym arginina, lizyna i tryptofan. Kiszonka z kukurydzy charakteryzowała się przy tym niższą średnią zawartością lizyny (o ok. 30%), wyższą metioniny (o ok. 80%) oraz zbliżoną pozostałych wymienionych wyżej aminokwasów limitujących. Zmienność w ilości występujących aminokwasów we wszystkich grupach kiszonek, jak również wyliczonych wskaźników, była znaczna. W ocenie jakości białka bardziej jednorodne były kiszonki z kukurydzy. Givens i Rolquin [3] podają, na podstawie wyników badań innych autorów, z reguły wyższe wartości składu aminokwasowego białka tych samych typów kiszonek. Kiszonki nr 13, 15 i 21 zostały najślabiej ocenione zarówno pod

względem składu aminokwasowego, jak i pozostałych analizowanych mierników wartości pokarmowej kiszonek.

W podsumowaniu można stwierdzić, że w porównaniu do kiszonek z traw kiszonki z kukurydzy charakteryzowały się niższą zawartością białka ogólnego, ale o nieco lepszym składzie aminokwasowym, w tym większą ilością metioniny. Zawartość azotanów w kiszonkach jako wskaźnika ilości związków niebiałkowych szkodliwych dla zwierząt była bardzo zróżnicowana we wszystkich grupach, przy czym kształtowała się ona na bardzo niskim poziomie, znacznie poniżej normy wynoszącej 1 g/kg suchej masy. Zaobserwowano pewną zależność pomiędzy składem aminokwasowym a udziałem kwasu masłowego w suchej masie, obniżającego wyraźnie jakość kiszonki. Dodatek preparatów ułatwiających proces fermentacji nie pozwolił na stwierdzenie wyraźnego ich wpływu na ocenę jakości białka kiszonek z traw.

Literatura: 1. DLG, 1997 – Tabele wartości pokarmowej pasz i norm żywienia przeżuwaczy. VIT-TRA, Kusowo. 2. FAO/WHO/UNU, 1985 – Energy and protein requirements. Technical Reports, Ser. No 724, WHO, Geneva, Switzerland. 3. Givens D.I., Rulquin H., 2002 – Utilisation of protein from silage-based diets. Conf. Proc. The XIIIth Intern. Silage Conf. September 11-13. 4. INRA, 2001 – Normy żywienia bydła, owiec i kóz. Wartość pokarmowa pasz dla przeżuwaczy. Instytut Zootechniki, Kraków. 5. Kaiser E., Weiss K., Krause R., 1999 – Vorschlag zur Beurteilung der Garqualität von Grassolagen. Kongressband, Halle/Saale. Richtwerte, Vorsorgewerte und Grenzwerte-Bedeutung und Umwelt. VDLUFA-Verlag, Darmstadt. 6. Oh Y.G., Kim J.H., Choung J.J., Chamberlain D.G., 1999 – Anim. Feed Sci. Tech. 78, 227-237. 7. Petkov K., Kinal S., Antczak K., Ligocki M., Bodarski R., Malinowski E., 2002 – Folia Univ. Agric. Stetin, Zootechnika 227 (44), 83-94. 8. Skibniewska T., Kakowska-Lipińska J., 1970 – Roczn. PZH, 21, 3, 303-310. 9. Skulmowski J., 1974 – Metody określania składu pasz i ich jakości. PWRiL, Warszawa. 10. Zarudzki R., 2002 – Informator paszowy 7/8 (79/80), 54-62. 11. Zarudzki R., Zastawny J., Grela E.R., Traczykowski A., 2001 – Informator paszowy 5 (65), 27-36.

Serdecznie zapraszamy wszystkich Absolwentów do uczestnictwa w uroczystych obchodach

JUBILEUSZU 50-LECIA WYDZIAŁU EKONOMICZNO-ROLNICZEGO SGGW

31 maja (sobota) 2003 roku

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa, ul. Nowoursynowska 166

W programie:

- ◆ Konferencja naukowa (godziny przedpołudniowe)
- ◆ Spotkania w grupach koleżeńskich
- ◆ Bal Absolwentów w Auli Kryształowej SGGW z udziałem gwiazdy estrady

W ramach Jubileuszu zostanie wydane opracowanie na temat historii Wydziału oraz materiały konferencyjne.

Istnieje możliwość rezerwacji noclegów w pokojach gościnnych Domu Studenckiego „Ikar” (tel. 0-22 847-29-03).

Dodatkowe informacje: Komitet Organizacyjny – tel.: 0-22 847-02-31, e-mail: tabor@alpha.sggw.waw.pl, jarka@alpha.sggw.waw.pl

Zapraszamy również do odwiedzenia witryny internetowej: www.sggw.waw.pl