

WARTOŚĆ POKARMOWA MIESZAŃCÓW KUKURYDZY SKARMIANYCH W FORMIE KISZONKI

Stefan A. Seidler, Anna Urafińska, Janina Wołczak, Janina Makowska

Katedra Żywienia i Gospodarki Paszowej AR Szczecin

Kierownik Katedry: prof. dr Stefan A. Seidler

W poszukiwaniu nowych i coraz lepszych sposobów wykorzystania kukurydzy wprowadza się obok ekstensywnych odmian krajowych plenniejsze mieszańce o skróconym okresie wegetacyjnym. Zaletą odmian wcześniej dojrzewających jest większy zbiór jednostek owsianych z hektara, a tym samym możliwość pokrycia zapotrzebowania energetycznego większej liczby zwierząt paszą węglowodanową, której deficyt w żywieniu przeżuwaczy jest najbardziej odczuwalny.

W związku z tym, tematem podjętych badań są próby możliwie wszechstronnej charakterystyki oraz oceny przydatności pastewnej kilku wybranych mieszańców kukurydzy o zróżnicowanej klasie wczesności.

MATERIAŁ I METODYKA

Badania przeprowadzono na czterech mieszańcach, których charakterystykę przedstawia tabela 1.

Warunki glebowe i agrotechniczne dla uprawy mieszańców były ujednolicone.

Sprzęt roślin przeprowadzono orkanem w 2 dekadzie października w fazie dojrzałości mleczno-woskowej ziarna. Zielonkę pociętą na sieczkę dł. 2-4 cm zakiszono w przyzmach pod folią. Partię każdej z kiszonek przeznaczonych do badań zabezpieczono w chłodni w temp. -12°C .

Jakość kiszonek oceniono wstępnie oznaczając pH i kwasy organiczne według metody Leppera. Punktacja przeprowadzona metodą Fliega zakwalifikowała je do klasy dobrych.

Doświadczenie żywieniowe przeprowadzono w układzie kwadratu łacińskiego (4×4) na byczkach rasy ncb z trwałymi przetokami żwacza.

Każdy z 4 okresów obejmował 21 dni okresu wstępnego i 6 dni kolekcji kału oraz 3 dni przeznaczone na pobieranie płynu żwacza. Byczki umieszczone na stanowiskach indywidualnych żywiono wyłącznie kiszonką. Wysokość dziennych dawek pokarmowych w ilości 15-18 kg ustalono w odniesieniu do możliwości pobrania ich przez zwierzęta.

Poziom strawności oznaczono metodą klasyczną. Płyn żwacza pobierano w ciągu 3 kolejnych dni sondą przez przetokę w następujących odstępach czasu: przed odpasem oraz w 1, 2, 4 i 10 godz. po pobraniu przez zwierzęta paszy.

Tabela 1

Charakterystyka badanych mieszańców kukurydzy
Characteristics of maiz hybrids

Nazwa mieszańca Maiz hybrids	Pochodzenie Origin	Klasa wczesności Class of earliness
INRA 190	Francja French	wczesny early
Bukowiński 3	ZSRR SU	średnio-późny medium late
IHAR 280	Polska Poland	średnio-wczesny medium-early
Kb 280	Polska Poland	średnio-wczesny medium early

W skarmianych kiszonkach oraz w zebranych kale oznaczono skład chemiczny metodą weendeńską oraz włókno (ADF) i ligninę (ADL) kwasno detergentowe metodą Van Soest'a w modyfikacji Walickiej [9]. Celulozę obliczono na zasadzie różnicy. Zawartość pentozanów określono metodą Wiercińskiego [10].

Pobieranie płynu żwacza i jego konserwację oraz oznaczenie sumy LKT przeprowadzono ściśle według zaleceń przyjętych na konferencji metodycznej krajów RWPG [7]. Frakcje LKT oznaczono na chromatografii gazowej według metodyki podanej przez Bergnera i wsp. [1].

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Skład chemiczny przyjętych do badań kiszonek przedstawia tabela 2. W uzupełnieniu analizy konwencjonalnej wyniki oznaczeń frakcji kompleksu węglowodanowo-ligninowego zilustrowano w tabeli 3. Uzyskane wyniki w zakresie składu podstawowego, nie wykazują wyraźniejszych odchyłeń pomiędzy mieszańcami, a tym samym nie uwydatniają w sposób istotny klasy wczesności badanych roślin. Natomiast skład

Tabela 2

Skład chemiczny kiszzonek
Chemical composition of silage
[%]

Mieszanka kukurydzy Maize hybrids	Sucha masa Dry matter	Białko og. surowe Crude protein	Ekstrakt eterowy Ether extract	Włókno surowe Crude fibre	Bezazotowe wyciągowe N-free extract	Popiół surowy Ash
INRA 190	24,75	2,27	0,59	6,48	13,56	1,85
Bukowiński 3	22,49	2,51	0,65	6,15	11,63	1,55
IHAR 280	23,62	2,66	0,67	4,79	13,82	1,68
Kb 280	21,34	2,59	0,73	6,28	10,05	1,69
W przeliczeniu na 100% suchej masy In 100% dry matter						
INRA 190	100,0	9,17	2,38	26,18	54,80	7,47
Bukowiński 3	100,0	11,16	2,89	27,35	51,71	6,89
IHAR 280	100,0	11,26	2,84	20,28	58,51	7,11
Kb 280	100,0	12,13	3,42	29,43	47,10	7,92

Tabela 3

Węglowodany w suchej masie kiszzonek
Carbohydrates in silage dry matter
[%]

Mieszanka kukurydzy Maize hybrids	Analiza weendeńska — Weende analysis			Węglowodany strukturalne — Structural carbohydrates			Reszta węglowoda- nowa Rest of carbohydrate- s
	włókno surowe crude fibre	bezazotowe wyciągowe N-free extract	suma węglo- wodianów total carbo- hydrates	celuloza cellulose	lignina ADL lignin ADL	pentozany pentosans	
INRA 190	26,18	54,80	80,98	19,87	6,45	10,26	44,40
	32,33	67,67	100,00	24,54	7,96	12,67	54,83
Bukowiński 3	27,35	51,71	79,06	16,97	5,95	11,12	45,02
	34,59	65,41	100,00	21,46	7,53	14,07	56,94
IHAR 280	20,28	58,51	78,79	13,97	6,47	11,46	46,89
	25,74	74,26	100,00	17,73	8,21	14,54	59,52
Kb 280	29,43	47,10	76,53	9,89	13,30	9,91	43,43
	38,46	61,54	100,00	12,92	17,38	12,95	56,75

elementów strukturalnych w obrębie kompleksu węglowodanowo-ligninowego znacznie je różnicuje. Mieszanka zagraniczna, zwłaszcza francuski charakteryzują się prawie dwukrotną przewagą celulozy w stosunku do trudnostrawnej ligniny, podczas gdy w mieszankach krajowych proporcje te są odwrócone.

Tabela 4

Współczynniki strawności kiszzonek
Coefficients of digestibility
[%]

Mieszzańce kukurydzy Maize hybrids	Sucha masa Dry matter	Substancja organiczna Organic substanc	Białko ogólne Crude protein	Ekstrakt eterowy Ether extract	Włókno surowe Crude fibre	Bezazotowe wyciągowe N-free extract
INRA 190	66,62	68,65	59,45	68,97	60,79	73,87
Bukowiński 3	63,92	65,36	62,38	76,38	58,48	66,63
IHAR 280	56,18	59,88	53,00	67,00	40,56	67,73
Kb 280	58,09	59,54	60,79	74,15	50,16	62,31

Tabela 5

Współczynniki strawności węglowodanów strukturalnych w kiszzonek
Digestion coefficients of structural carbohydrates
[%]

Mieszzańce kukurydzy Maize hybrids	Włókno kwaśno-detergentowe ADF Acid-detergent fibre ADF	Celuloza Cellulose	Lignina kwaśno-detergentowa ADL Acid-detergent lignin ADL	Pentozany Pentosans
INRA 190	60,07	75,87	9,66	51,99
Bukowiński 3	46,03	67,65	5,65	51,11
IHAR 280	40,86	56,43	5,23	42,06
Kb 280	30,04	56,17	7,67	47,34

Stan ten zaważył negatywnie na poziomie strawności, co zresztą ilustrują dane zawarte w tabeli 4 i 5. Poziom strawności badanych mieszańców w zasadzie pokrywa się z wynikami uzyskanymi przez innych autorów [2, 3, 5]. Porównanie mieszańców jednak pod kątem ich pochodzenia daje przewagę mieszańcom zagranicznym (INRA i Bukowiński) odznaczającym się głównie wyższą strawnością włókna. Fakt ten jeszcze wyraźniej zaznacza się w poziomie strawności frakcji węglowodanów strukturalnych co obrazują dane zawarte w tabeli 5.

Analizując współczynniki strawności kompleksu węglowodanowo-ligninowego stwierdza się duże zróżnicowanie pomiędzy mieszańcami zwłaszcza odnośnie włókna kwaśno detergentowego i celulozy. INRA w porównaniu do mieszańców krajowych charakteryzuje się o ok. 40%

lepszą strawnością włókna i ok. 25% celulozy a także nieco wyższą strawnością pozostałych składników kompleksu. Przewaga natomiast udziału ligniny w mieszańcu Kb wydaje się rzutować na depresję strawności, zwłaszcza włókna.

Obliczone na podstawie wyników analizy chemicznej i stwierdzonych eksperymentalnie współczynników strawności wskaźniki wartości pokarmowej badanych kiszzonek ilustruje tabela 6.

Przyjęta jako kryterium oceny suma lotnych kwasów tłuszczowych wykazała generalnie niskie wartości, zwłaszcza w odniesieniu do prób pobranych przed odpasem. Ilustruje je tabela 7.

Tabela 6

Wartość pokarmowa kiszzonek Nutritive value of silage				
Mieszańce kukurydzy Maize hybrids	Sucha masa [%] Dry matter	Jednostki owsiane Oat units	Białko strawne [g] Digestible protein	Koncentracja energii Concentration of energy
INRA 190	24,75	0,226	13,5	0,913
Bukowiński 3	22,49	0,190	15,6	0,845
IHAR 280	23,62	0,198	14,1	0,838
Kb 280	21,34	0,159	15,7	0,745

Tabela 7

Suma lotnych kwasów tłuszczowych w płynie żwacza
Total volatile fatty acid in rumen fluid
[mol/l]

Terminy pobrania prób płynu żwacza Time of rumen fluid sampling	Mieszańce kukurydzy Maize hybrids			
	INRA 190	Bukowiński 3	IHAR 280	Kb 280
Przed odpasem befor feeding	36,66	27,64	30,04	40,62
Po odpasie after feeding:				
1 godz.; 1 hour	58,68	48,56	66,60	66,87
2 godz.; 2 hours	54,47	53,03	63,51	53,19
4 godz.; 4 hours	55,30	45,94	55,63	45,36
10 godz.; 10 hours	39,66	38,55	37,49	34,73

Fracje lotnych kwasów tłuszczowych

Fractions of volatile fatty acids

[mol %]

Fracje LKT VFA	Terminy pobrania prób pływu żwacza Time of rumen fluid sampling	Mieszance kukurydzy Maize hybrids			
		INRA- -190	Bukowiński 3	IHAR- -280	Kb-280
Kw. octowy Acetic acid	przed odpasem befor feeding	74,90	72,65	75,10	73,54
	po odpasie after feeding				
	1 godz.	70,63	68,72	67,59	72,42
	2 godz.	68,07	67,07	69,64	70,29
	4 godz.	71,02	72,35	69,83	74,44
	10 godz.	66,60	72,10	73,21	70,57
Kw. propionowy Propionic acid	przed odpasem befor feeding	13,90	15,51	13,80	13,66
	po odpasie after feeding				
	1 godz.	14,92	13,50	14,35	14,24
	2 godz.	15,90	15,38	13,30	14,69
	4 godz.	14,89	12,53	14,49	13,31
	10 godz.	18,23	14,33	15,54	16,25
Kw. i-masłowy Iso-butyric acid	przed odpasem befor feeding	1,66	1,07	1,37	1,06
	po odpasie after feeding				
	1 godz.	0,74	0,90	0,92	0,76
	2 godz.	2,53	1,38	0,88	2,23
	4 godz.	0,83	0,91	1,29	0,92
	10 godz.	1,26	1,11	1,40	1,13
Kw. masłowy Butyric acid	przed odpasem befor feeding	7,45	7,75	7,11	9,25
	po odpasie after feeding				
	1 godz.	11,46	14,11	14,25	10,56
	2 godz.	10,72	12,78	13,48	10,76
	4 godz.	10,73	11,19	11,27	9,32
	10 godz.	10,98	9,31	7,02	9,52
Kw. i-walerianowy Iso-valeric acid	przed odpasem befor feeding	1,23	2,10	1,61	1,40
	po odpasie after feeding				
	1 godz.	1,25	1,44	1,47	1,09
	2 godz.	1,52	2,15	1,31	1,00
	4 godz.	1,41	1,84	1,80	0,91
	10 godz.	1,82	1,94	1,75	1,28
Kw. walerianowy Valeric acid	przed odpasem befor feeding	0,86	0,91	1,00	1,11
	po odpasie after feeding				
	1 godz.	1,00	1,33	1,42	0,93
	2 godz.	1,27	1,24	1,39	1,04
	4 godz.	1,13	1,17	1,32	1,11
	10 godz.	1,12	1,19	1,08	1,27

Podobne niskie wyniki uzyskano w przypadku żywienia bydła opasowego kiszonkami [8]. Stan ten można przypisać małej koncentracji składników pokarmowych w paszach objętościowych soczystych.

Maksymalne wartości stwierdzone już w godzinę po zadaniu paszy mogą świadczyć o szybkiej fermentacji łatwo dostępnych węglowodanów. Negatywna ocena wartości pokarmowej mieszańca krajowego Kb nie znalazła potwierdzenia w produkcji sumy LKT. Brak podobnej zależności stwierdziła również Krawczyk [11]. Dokładniejszych informacji o rozdziale sumy lotnych kwasów tłuszczowych na poszczególne frakcje dostarczają wyniki zawarte w tabeli 8.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić wysoką produkcję kwasów octowego i w zasadzie masłowego, natomiast niespodziewanie niską produkcję kwasu propionowego. Podobne rezultaty nie są odosobnionym zjawiskiem ponieważ otrzymali je także w wyniku skarmiania dawek z wysokim udziałem pasz objętościowych soczystych Fritz [4] i cytowany przez nią Reid. Uzyskane w niniejszych badaniach wyniki nie potwierdzają więc zróżnicowanych klas wczesności badanych mieszańców kukurydzy, a dodatkowym argumentem jest wyrównany stosunek molarny $C_2 : C_3$ wynoszący średnio jak 5 : 1.

WNIOSKI

1. Stwierdzono, że spośród wielu parametrów charakteryzujących mieszańce kukurydzy najbardziej przekonywający był skład kompleksu węglowodanowo-ligninowego.

2. Korzystny układ węglowodanów a więc wysoki udział celulozy i jednocześnie niska zawartość ligniny w mieszańcu INRA-190, spowodował lepszą jego strawność i wyższą wartość pokarmową w porównaniu do pozostałych mieszańców.

3. Dominujący poziom ligniny w mieszańcu Kb-280 wpłynął na gorszą jego jakość.

4. Uzyskane wyniki przemawiają za preferowaniem uprawy francuskiego mieszańca INRA-190, jako korzystnego materiału kiszonkarskiego.

LITERATURA

1. Bergner H., Münchow H., Gupta J. N.: Arch. f. Tierernähr. t. 23, z. 1, s. 59-70. 1972.
2. Cottyn B. G., Boucgue Ch. V., Aerts J. V., Buysse J. X.: Rew agr., t. 27, Nr 2, s. 253-268, 1974.

3. Danley M. M., Vetter R. L.: J. Anim. Sci., t. 37, Nr 4, s. 994-999, 1973.
4. Fritz Z.: Zesz. Nauk. WSR we Wrocławiu Zootechn. IV, Nr 75, s. 117-149, 1968.
5. Gross F., Averdunk G.: Wirtschaftseig. Futter, t. 20, Nr 1, s. 66-74, 1974.
6. Krawczyk K.: Roczn. Nauk rol., 91-B-2, s. 299-314, 1969.
7. Methodische Hinweise zur Gewinnung von Pansensaft. Arch. f. Tierernähr., t. 19, s. 583-595, 1969.
8. Seidler S. A., Wołczakowa J., Wojciechowski R., Makowska J.: Zesz. Nauk. AR Szczecin, Nr 41, s. 121-139, 1973.
9. Walicka E.: Roczn. Nauk rol., 94-B-1, s. 139-147, 1972.
10. Wierciński J.: Roczn. Nauk rol., 93-B-1, s. 165-175, 1971.

S. A. Зайдлер, А. Урасиньска, Я. Волчак, Я. Маковска

КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ СИЛОСА, ИЗГОТОВЛЯЕМОГО ИЗ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

Резюме

Темой проведенных исследований была оценка кормовой пригодности некоторых гибридов кукурузы (INRA 190, Буковинский 3, IHAR 280 и Kb 280), характеризующихся разными периодами созревания. Результаты опыта, проведенного на бычках, которых кормили кормом, изготовляемым исключительно из гибридов кукурузы, свидетельствуют о преобладающей роли французского гибрида INRA 190, характеризующегося благоприятным расположением углеводов. Более высокая (около 25%) переваримость целлюлозы, а также остальных его компонентов, свидетельствуют о большей по сравнению с отечественными пригодности этого гибрида для кормления животных.

S. A. Seidler, A. Urasińska, J. Wolczak, J. Makowska

FEEDING VALUE OF MAIZE HYBRIDS FED IN FORM OF SILAGE

Summary

The undertaken study attempts to evaluate fodder usability of the selected maize hybrids (INRA 190, Bukowiński 3, IHAR 280 and Kb 280) of a differentiated forwardness class degree. According to the results of experiments with fattening bulls fed on maize silage exclusively, a French hybrid — INRA 190, characterized by an advantageous set carbohydrates is preferable. Higher digestibility of cellulose (of about 25%) and of the remaining content is decisive as far as its better usability in animal feeding as compared home breed hybrids is concerned.