

## KISZENIE ODPADÓW POMIDOROWYCH I PRZYDATNOŚĆ PASTEWNA KISZONEK DLA PRZEŻUWACZY

*Stanisław Wójcik, Tadeusz Soroka, Jan Matras, Jan Wojtasik,  
Andrzej Tarkowski, Tadeusz Downar-Zapolski*

Instytut Żywienia i Higieny Zwierząt AR w Lublinie  
Dyrektor: doc. dr Stanisław Wójcik

### WSTĘP

Wykorzystanie produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego na cele pastewne ma istotne znaczenie przy wzrastających potrzebach paszowych. Dotyczy to między innymi odpadów pomidorowych określonych jako pulpa pomidorowa. W roku 1975 przetworzono w kraju ca 150 tys. ton pomidorów. Powstałe w procesie produkcji odpady w przeliczeniu na suchą masę były rzędu 7 tys. ton. W naturalnej postaci odpady te zawierają około 85<sup>0</sup>/<sub>0</sub> wody i są nietrwałe, a sezonowość i stosunkowo krótki okres produkcji ogranicza ich bezpośrednie skarmianie. Wykorzystanie odpadów do celów pastewnych wymaga więc konserwacji przez kiszenie lub suszenie, przy czym kiszenie jest łatwiejsze do powszechnego stosowania. W dostępnej dokumentacji bibliograficznej nie napotkano danych dotyczących tego zagadnienia.

Uznano zatem za celowe przeprowadzenie badań nad przydatnością odpadów pomidorowych do zakiszania oraz wartością odżywczą uzyskanych kiszonek.

### MATERIAŁ I METODY

1. *Kiszenie odpadów pomidorowych.* Świeże odpady pomidorowe uzyskane bezpośrednio z Wytwórni Owocowo-Warzywnej w Chełmie Lubelskim, poddano zakiszeniu w zbiornikach laboratoryjnych (ca 20 l) oraz silosach doświadczalnych betonowych (300 l).

Kombinacje kiszonek sporządzono wg układu przedstawionego w tabeli 1. Okres kiszenia trwał 6 tygodni. W tej części doświadczenia oznaczono masę zakiszanych surowców i uzyskanych kiszonek oraz zawartość składników pokarmowych w tych produktach.

Tabela 1

Kombinacje doświadczalne Experimental combinations		Zbiorniki Containers	
Kombinacja Combination	Komponenty kiszonek Components of silage	kamionki	silosy
		laboratory	silos
I	pulpa pomidorowa (bez dodatków) tomato pulp (without supplements)	4	2
II	pulpa pomidorowa + benzoesan sodu 0,3% tomato pulp + sodium benzoate 0,3%	4	2
III	pulpa pomidorowa 95% + melasa 5% tomato pulp 95% + molasses 5%	4	2
IV	pulpa pomidorowa 85% + siewczka ze słomy pszennej 15% tomato pulp 85% + chaff of wheat straw 15%	6	3
V	pulpa pomidorowa 70% + siewczka ze słomy pszennej 30% tomato pulp 70% + chaff of wheat straw 30%	6	3
VI	pulpa pomidorowa 90% + podsuszona zielonka z traw 10% tomato pulp 90% + drying grass 10%	4	2

2. *Oznaczenie strawności.* Kiszonka ze zbiorników betonowych posłużyła do oznaczenia współczynników strawności. Oznaczenia przeprowadzano na skopach metodą wskaźnikową. Poszczególne rodzaje kiszonek stanowiły jedyną paszę, oznaczenie zaś strawności przeprowadzono każdorazowo na 4 skopach, przy uwzględnieniu 14-dniowego okresu wstępnego i 9 dni okresu właściwego.

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

1. *Charakterystyka świeżych odpadów pomidorowych.* W skład pulpy pomidorowej wchodzi głównie skórki owoców oraz nasiona i pewna ilość zatrzymanego miąższu. W tabeli 2 przedstawiono zawartość składników w świeżej masie odpadów pomidorowych. Z danych tych wynika, że odpady pomidorowe odznaczają się dużą zawartością wody, rzędu 85%, przy czym zaznaczyć należy, że jest to głównie woda techniczna. Wśród składników suchej masy pulpy głównym komponentem jest włókno su-

Skład chemiczny surowców i kiszonek [%]  
 Chemical composition of raw materials and silages [%]

Surowce i kiszonki Raw materials and silages	Zbiorniki laboratoryjne Laboratory containers						Zbiorniki betonowe Silos								
	sucha masa	popiół surowy	białko ogólne	włókno surowe	tłuszcz surowy	sucha masa	popiół surowy	białko ogólne	włókno surowe	tłuszcz surowy	sucha masa	popiół surowy	białko ogólne	włókno surowe	tłuszcz surowy
	dry matter	crude ash	crude protein	crude fibre	crude fat	dry matter	ash	crude protein	crude fibre	crude fat	dry matter	ash	crude protein	crude fibre	crude fat
Pulpa pomidorowa Tomato pulp	14,62	0,75	2,90	5,61	1,76	16,59	1,02	3,72	6,92	2,55	3,60	1,02	3,72	6,92	2,55
Słoma pszenna Wheat straw	77,66	9,41	4,83	35,36	1,60	77,66	9,41	4,83	35,36	1,60	26,46	9,41	4,83	35,36	1,60
Zielonka z traw Grass	30,91	3,09	4,63	9,22	1,77	30,91	3,09	4,63	9,22	1,77	12,20	3,09	4,63	9,22	1,77
Kombinacje kiszonek Combinations of silages	I	14,26	0,72	3,31	6,84	2,15	2,05	5,40	9,25	4,03	2,05	1,08	5,40	9,25	4,03
	II	13,78	0,71	3,25	5,97	2,08	1,77	5,46	8,89	4,18	1,77	1,14	5,46	8,89	4,18
	III	15,50	0,95	3,72	6,58	2,04	2,32	5,18	8,90	3,55	2,32	1,83	5,18	8,90	3,55
	IV	22,35	2,07	3,07	10,29	3,23	4,21	2,60	10,10	2,76	4,21	2,60	4,19	10,10	2,76
	V	28,47	2,66	3,28	12,60	3,12	6,80	3,11	3,98	14,45	2,55	6,80	3,11	3,98	14,45
	VI	16,82	1,42	3,36	6,95	2,41	2,43	1,85	5,68	9,71	4,48	2,43	1,85	9,71	4,48

rowe i stanowi ono ca 39<sup>0</sup>%, białka jest 21<sup>0</sup>%, zawartość zaś tłuszczu jest również stosunkowo wysoka i wynosi 14<sup>0</sup>%.

2. *Ocena kiszonek.* Z racji stosunkowo dużej zawartości wody należało przypuszczać, że odpady pomidorowe mogą się źle kisić. Kombinacje polegające na dodaniu składników ułatwiających fermentację bądź

Tabela 3

		Ocena kiszonek Value of silages						
Kombinacje kiszonek Combination of silages	pH	N-NH <sub>3</sub> (%)	Zawartość kwasów Acids contents %			Ocena wg skali Fliega-Zimmera Valuation by Flieg-Zimmer's key		
			mlekowy lactic acid	octowy acetic acid	masłowy butyric acid	pkt.	ocena valuation	
Zbiorniki laboratoryjne Laboratory containers								
I	3,94	4,73	2,45	1,27	—	77	dobra — good	
II	3,90	4,18	2,48	1,20	—	81	b. dobra very good	
III	3,87	3,87	2,94	2,26	—	68	dobra — good	
IV	4,05	5,98	2,69	2,09	—	68	dobra — good	
V	5,10	6,66	2,43	1,82	—	68	dobra — good	
VI	4,11	6,76	2,60	1,46	—	77	dobra — good	
Zbiorniki betonowe Silos								
I	4,12	3,50	2,18	0,99	—	84	b. dobra very good	
II	4,48	3,36	1,73	0,75	—	84	b. dobra very good	
III	4,19	3,55	1,62	1,76	—	62	dobra — good	
IV	4,41	6,89	2,15	1,86	—	64	dobra — good	
V	4,43	6,35	2,20	1,70	—	68	dobra — good	
VI	4,58	4,61	2,60	1,33	—	81	b. dobra very good	

Tabela 4

Współczynniki strawności i wartość pokarmowa kiszonek z silosów doświadczalnych  
Digestibility and nutritive value of silages from silos

Kombinacje kiszonek Combinations of silages	Współczynniki strawności [%] Coefficients of digestibility [%]					Wartość pokarmowa w kg Nutritive value		
	białko ogólne crude protein	włókno surowe crude fibre	tluszcz surowy crude fat	bez-N wyciągowe N-free extractives	sucha masa dry matter [g]	białko strawne digestible protein [g]	jednostki owsiane oat feed unit	
I Pulpa pomidorowa bez dodatków Tomato pulp without supplements	44,3	28,7	59,8	42,3	217	24	0,11	
II Pulpa pomidorowa + 0,3% benzoenu sodu Tomato pulp + 0,3% sodium benzoate	41,3	15,1	62,9	36,1	221	22	0,11	
III Pulpa pomidorowa + 5% melasy Tomato pulp + 5% molasses	52,3	38,7	66,4	37,9	223	27	0,11	
IV Pulpa pomidorowa + 15% siewki ze słomy Tomato pulp + 15% straw chaff	38,2	27,7	77,1	46,5	237	16	0,11	
V Pulpa pomidorowa + 30% siewki ze słomy Tomato pulp + 30% straw chaff	36,9	26,3	71,4	56,4	316	15	0,12	
VI Pulpa pomidorowa + 10% zielonki z traw Tomato pulp + 10% grass	48,7	29,7	69,3	42,1	247	28	0,15	

zmniejszających wilgotność środowiska miały na celu ułatwienie procesu kiszenia i polepszenie jakości kiszzonek.

W tabeli 2 i 3 przedstawiono dane charakteryzujące jakość uzyskanych kiszzonek. Wskazują one, że mimo znacznej zawartości wody, produkt kisi się dobrze bez dodatków. Dodatek słomy zwiększył wprawdzie zawartość suchej masy, lecz nie miał wpływu na poprawienie jakości kiszzonek. Przy zakiszeniu pulpy z trawami uzyskano kiszzonekę o stosunkowo najbardziej korzystnej zawartości składników pokarmowych. Stwierdzona wyższa koncentracja suchej masy w kiszzonekach z samej pulpy sporządzonych w zbiornikach betonowych związana jest z utratą pewnej ilości wody w tych zbiornikach. Dodatek słomy zahamował wyraźnie te straty.

3. *Strawność i wartość pokarmowa kiszzonek.* Oznaczone współczynniki strawności i wykalkulowana na ich podstawie wartość pokarmowa kiszzonek dla przeżuwaczy zestawiono w tabeli 4. Dane te pozwalają stwierdzić stosunkowo niską strawność białka ogólnego i związków bezazotowych wyciągowych, natomiast dość wysoką strawność tłuszczu surowego.

Ogólnie wartość pokarmowa kiszzonek z pulpy bez dodatku, bądź tylko z czynnikiem konserwującym przy zawartości ca 22<sup>0</sup>/<sub>0</sub> suchej masy, wynosi 0,11 j.o. i 24 g białka strawnego w 1 kg. Dodatek słomy zwiększył zawartość suchej masy nie zmieniając praktycznie wartości energetycznej, obniżył jednak do 12 g zawartość białka w kg.

Na tym tle można zauważyć, że wartość pokarmowa kiszzoneki z pulpy jest zbliżona pod względem energetycznym do wartości kiszzoneki z wysłodków buraczanych, zawiera jednak ponad dwa razy więcej białka.

#### WNIOSKI

1. Odpady pomidorowe z przemysłu owocowo-warzywnego, tzw. pulpa, są użyteczne do zakiszania jako jedyny składnik lub w połączeniu z produktami zwiększającymi koncentrację suchej masy.

2. Kiszzoneki z samych odpadów, bądź z udziałem słomy lub trawy, są chętnie pobierane przez przeżuwacze.

3. Wartość pokarmowa kiszzoneki z samej pulpy o zawartości 22<sup>0</sup>/<sub>0</sub> suchej masy wynosi: 0,11 jedn. ows. i 24 g białka strawnego w 1 kg.



*С. Вуйцик, Т. Сорока, Я. Матрас, Я. Войгасик, Т. Довнар-Запольский*

## СИЛОСОВАНИЕ ТОМАТНЫХ ОТБРОСОВ И КОРМОВАЯ ПРИГОДНОСТЬ СИЛОСОВ ДЛЯ ЖВАЧНЫХ

### Резюме

Свежие томатные отбросы, содержащие са 14-17% сухой массы, в среднем 21,1% белка, 40,0% сырого волокна, 19,9% безазотных экстракционных соединений, 13,7% сырого жира и 5,6% сырой золы, подвергли силосованию в лабораторных контейнерах емкостью 20 л и в экспериментальных силосах емкостью 300 л. Применяли различные комбинации силосования пульпы, т.е. без прибавки или с 0,3% бензоата натрия, 5% мелассы, 15 либо 30% сечки из пшеничной соломы а также с 10% подсушенной травы.

Полученные силосы, оцененные по ключу Флига-Циммера, причислили к хорошим или очень хорошим как при силосовании самих отбросов, так и с применением прибавок.

В тестах кормления овец констатировали, что животные охотно поедают эти силосы. На основании определенных коэффициентов переваримости определили питательную стоимость силосов, зависящую от стоимости сырья и прибавок, которая оказалась наиболее полезной с 10% травы, содержащая 0,15 овс.е. и 28 г переваримого белка в 1 кг.

*S. Wójcik, T. Soroka, J. Matras, J. Wojtasik, A. Tarkowski, T. Downar-Zapolski*

## ENSILING OF TOMATO WASTES AND FODDER SILAGE SUITABILITY FOR RUMINANTS

### Summary

Fresh tomato wastes containing 14-17% of dry matter, having the average content of 21.1% crude protein, 40% crude fibre, 19.9% N-free extractives, 13.7% ether extract and 5.6% ash, were ensiled in 20 l laboratory containers and experimental silos of 300 l.

Different combinations of ensiling were used — pulp without any supplements or with the addition of 0.3% sodium benzoate, 5% molasses, 15, or 30% wheat straw chaff and 10% drying grass.

The silages were estimated by the Flieg-Zimmer key and evaluated as good and very good both for pulp alone, as well as with the complements.

The nutrient tests showed, that the sheep willingly ate the silages. On the basis of estimated digestibility coefficients was determined the nutritive value of silages. It depends of the raw material and the possible supplements. The most profitable was the 10% addition of grass. In this case, the value of silage attained 0.15 oat feed unit and 28 g digestible crude protein in 1 kg.