

WPŁYW RÓŻNYCH ZBIORNIKÓW DO ZAKISZANIA
ZIELONKI Z KUKURYDZY NA WYSOKOŚĆ STRAT
I JAKOŚĆ KISZONKI

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СИЛОСОХРАНИЛИЩ ДЛЯ ЗЕЛЕНОЙ МАССЫ ИЗ
КУКУРУЗЫ НА ВЕЛИЧИНУ ПОТЕРЬ И КАЧЕСТВО СИЛОСА

INFLUENCE OF DIFFERENT SILOS FOR ENSILING GREEN CORN
ON QUALITY OF SILAGE AND AMOUNT OF LOSSES

KAZIMIERZ GAWĘCKI, ELŻBIETA FURMAŃCZYK

Katedra Żywienia Zwierząt WSR w Poznaniu
Kierownik Katedry: prof. dr K. Gawęcki

Synopsis: In productive conditions, green corn in milk-dough stage of maturity was ensiled using different silos. Amount of losses in nutrients, occurring during ensiling, was determined. Quality of silage was evaluated basing on Flieg's key of 40 points, and the ratio of ammonia-N level to total-N was determined.

Utrzymanie zielonych pasz roślinnych przez dłuższy czas w stanie mało zmienionej soczystości dzięki zakonserwowaniu ich przez zakiszanie, pociąga za sobą pewne straty w zawartości składników pokarmowych. Wysokość tych strat zależna będzie przede wszystkim od metod oraz warunków zakiszania. Szczególnie duże wahania w stratach oraz jakości kiszzonek obserwujemy przy ich sporządzaniu w warunkach produkcyjnych, gdzie do pozycji strat określanych jako nieuniknione (4) dołączają się w bardzo różnej wysokości straty powstałe na skutek stosowania niewłaściwej techniki kiszenia, braku staranności itp. Stąd też pochodzą ogromne sprzeczności między na ogół zgodnymi poglądami badaczy co do wysokości strat, ponoszonych przy zakiszaniu różnych surowców w warunkach doświadczalnych (2,4), a wynikami otrzymanymi w tym zakresie w praktyce rolniczej.

Ze względu na to, że podawana przez naszych rolników wysokość

strat ponoszonych przy zakiszaniu łatwo kiszącego się surowca, jakim jest zielona kukurydza, wydaje się jednak zbyt wysoka, przeprowadzono w Katedrze Żywienia Zwierząt Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu serię badań, których celem było określenie faktycznych strat, jakie mają miejsce podczas kiszenia kukurydzy w warunkach produkcyjnych i zbiornikach najczęściej u nas stosowanych.

MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Badania przeprowadzono na terenie Rolniczego Zakładu Doświadczalnego w Gorzynie, należącego do Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu w latach 1962—1965.

Tabela 1

Zestawienie ilości zużytej do kiszenia zielonki kukurydzy i uzyskanej ilości z niej kiszonki wraz z procentami suchej masy
Amount of green corn used for ensiling amount of silage obtained and dry matter percentage

Rodzaj zbiornika Kind of silo	Lata Years	Zielonka Green forage		Kiszonka Silage	
		kg	% suchej masy % dry matter	kg	% suchej masy % dry matter
Silos Concrete silo	1963/64	17 860	16,8	16 050	15,8
	1964/65	11 560	27,2	11 080	23,55
		7 390	26,08	6 860	23,11
Rów Trench silo	1963/64	67 791*	21,5	60 955	18,2
	1964/65	43 300	29,98	40 840	24,1
		19 620	26,08	18 200	21,05
Pryzma Stack	1963/64	77 205*	20,0	65 810	18,9
	1964/65	34 180	28,77	31 140	25,7
		18 100	26,08	16 510	22,68

* — wartości średnie
mean value

Badania pierwszych dwóch lat (1961 i 1962) potraktowano jako wstępne. Dla celów porównawczych zastosowano podczas prowadzonych badań trzy rodzaje zbiorników, a więc: silos betonowy, rów ziemny i pryzmę naziemną.

Kukurydzę w stadium mleczno-woskowym, sprzątniętą silosokombajnem, dokładnie ważono i po pobraniu prób do analizy na wartość składników pokarmowych oraz po dokładnym ważeniu umieszczono w posz-

czególnych typach zbiorników, których dna uprzednio wyłożono 10 cm warstwę słomy. W miarę napełniania zbiorników, pociętą na sieczkę zielonkę ugniatano w silosach przez deptanie, natomiast w rowach i przyzmach ciągnikiem gąsienicowym. Bezpośrednio po napełnieniu silosów zielonkę przykryto folią, na którą nałożono około 20 cm warstwę ziemi. Kukurydzę w rowach i przyzmach okryto najpierw warstwą słomy, którą z kolei przysypano około 30 cm warstwą ziemi. Napełnienie silosów betonowych trwało 1 dzień, a zbiorników polowych 1—2 dni.

W roku 1963 zielonkę kiszono w dwóch powtórzeniach w rowie i przyzmie, w silosie zaś w jednym powtórzeniu. W następnym roku badań kukurydzę zakiszano w dwóch silosach, dwóch rowach i dwóch przyzmachach.

Po upływie kilku miesięcy, w momencie odkrywania zbiorników, pobrano za pomocą świdra próby kiszonek do analiz chemicznych, celem oznaczenia zawartości składników pokarmowych i jakości kiszonki. Dla ścisłego określenia strat wagowych, powstałych na skutek zakiszania zielonki z kukurydzy, całkowitą ilość kiszonki z poszczególnych zbiorników dokładnie przeważono, przy czym ważenie zawartości całego zbiornika odbywało się w tym samym dniu, w którym nastąpiło jego otwarcie.

Zużyte ilości zielonej masy kukurydzy w poszczególnych latach i uzyskane z niej ilości kiszonek oraz stwierdzone w nich procenty suchej masy przedstawia tabela 1.

WYNIKI

Wyniki przeprowadzonych analiz chemicznych z pobranych prób kiszonek ze wszystkich zastosowanych w doświadczeniach zbiorników przedstawia tabela 2.

Z tabeli tej wynika, że straty w suchej masie powstałe w czasie kiszzenia wahały się w granicach od 15 do 25%, przy czym najniższe straty odnotowano w silosach betonowych (średnio 16,6%), najwyższe zaś w rowach ziemnych (średnio 23,4%). Straty suchej masy w przyzmie (średnio 19,4%) są niewiele większe od strat powstałych w kiszonce zakiszanej w silosach, gdyż różnica wynosi tylko około 3%.

Wyniki otrzymane przez nas przy zakiszaniu kukurydzy w silosach betonowych zgodne są z danymi, uzyskanymi przez Trelę (7), Kirchmayer (2), Rubach'a, Jeroch'a (5) i innych, odbiegają jednak od wyników podanych przez Murdoch'a (4) i Watson'a (9). Autorzy ci podają, że największe straty suchej masy powstają w zbiornikach typu najbardziej prymitywnego, tzn. w przyzmachach. Mur-

Tabela 2

Straty składników pokarmowych w trakcie kiszenia kukurydzy
Losses of nutrients during ensiling corn

Rodzaj zbiornika Kind of silo	Lata Years	Sucha masa Dry matter		Białko surowe Crude protein		Bezasotowe wyciągowe N-free extract	
		kg	%	kg	%	kg	%
Silos Concrete silo	1963/64	452,6	15,1	79,4	26,1	189,4	12,7
	1964/65	534,98	17,0	25,2	13,9	312,8	16,3
		341,96	17,7	27,9	18,3	184,8	18,3
Rów	1963/64	3068,4	22,1	601,9	42,3	1793,9	22,7
		3319,9	22,6	272,2	21,3	1794,6	22,3
Trench silo	1964/65	3138,9	24,2	121,3	14,2	1057,2	13,9
		1285,8	24,9	49,1	12,2	581,1	21,6
Pryzma	1963/64	2908,4	18,5	304,6	22,7	2458,1	29,2
		2976,4	19,9	260,8	19,5	2304,9	26,4
Stack	1964/65	1830,6	18,6	158,8	18,0	741,0	16,0
		976,0	20,6	45,8	12,3	370,9	15,0

doch (4) podaje, że straty te wynoszą od 51—64%, a więc są o 32,5—43,4% większe od stwierdzonych przez nas. Wyższe straty powstałe w rowach ziemnych są do pewnego stopnia uzasadnione, ponieważ kiszonka w tego typu zbiornikach ma znacznie większą powierzchnię styku z ziemią, do której mogą przenikać dość duże ilości soku z kiszonek a składniki pokarmowe zawarte w kiszonkach mogą ulec silniejszemu procesowi ługowania wodą deszczową.

Straty w białku surowym we wszystkich zbiornikach, w których uzyskano dobrą kiszonkę wynosiły od 12 do 26%. Jedynie w rowie nr 1 na skutek — prawdopodobnie — niewłaściwego przebiegu fermentacji wynosiły 42,3%. Straty związków bezazotowych wyciągowych wahały się w granicach od 12,7 do 29,2%. Zawartość karotenu w zielonce użytej do kiszenia oraz w kiszonce oznaczano tylko w materiale z roku 1963/64. Nie stwierdzono zależności między rodzajem zbiornika a poziomem karotenu w kiszonce. Ocenę jakości kiszonek przeprowadzono według 40-punktowego klucza Flieg'a. Wyniki analiz przedstawiono w tabeli 3.

Wyniki analiz uwidocznione w tabeli 3 wykazują, że dość niskie pH kiszonek ze wszystkich zbiorników mieści się w granicach, które określiśmy jako korzystne i charakteryzujące kiszonki dobre (2). Stosunki w zawartości kwasów organicznych w poszczególnych kiszonkach układają się mniej korzystnie, aczkolwiek w ostatecznej punktacji znaczna

Tabela 3

Ocena jakości kiszzonek według klucza Flieg'a
Evaluation of silage according to Flieg's key

Rodzaj zbiornika Kind of silo	pH	Kwas Acid			Suma punktów Sum of points	Jakość kiszonki Quality of silage	Zawartość N-amoniakalnego w stosunku do N-ogólnego Content of ammonia-N in relation to total N	Karoteny w świeżej substancji mg‰ Carotene in fresh matter mg‰
		octowy ‰ acetic ‰	masłowy ‰ butyric ‰	mlekowy ‰ lactic ‰				
Silos Concrete silo	3,82	57,74	0,27	41,96	25	dobra good	9,35	0,98
	3,95	35,22	0,96	64,82	35	bardzo dobra very good		
	3,95	40,87	1,23	57,90	29	dobra good		
Rów Trench silo	3,74	63,30	5,67	30,97	16	mierna poor	11,76	0,90
	3,79	54,77	0,45	47,90	26	dobra good	7,54	1,14
	4,10	30,65	2,29	67,06	29	dobra good		
	3,70	53,94	15,58	30,48	12	mierna poor		
Pryzma Stack	3,82	46,69	1,53	49,19	26	dobra good	7,33	0,84
	3,75	46,60	1,98	48,32	27	dobra good	6,17	1,25
	4,11	42,19	7,49	50,32	23	zdatna suitable		
	3,80	43,42	3,94	52,64	27	dobra good		

ilość kiszzonek została zaliczona do dobrych. Wyjątek stanowią kiszonki z rowu nr 1 i 4, które mimo niskiego pH były miernej jakości. Zawartość kwasu octowego w sumie kwasów w tych kiszonkach jest prawie dwukrotnie wyższa, niż kwasu mlekowego, a zawartość kwasu masłowego jest również dość wysoka.

Poziom N-amoniakalnego oznaczanego tylko w kiszonkach z roku 1963/64 w stosunku do N-ogólnego wskazuje, że niekorzystny rozkład białka w kiszonce, pochodzącej z różnych zbiorników, za wyjątkiem rowu nr 1 nie osiągnął zbyt dużych rozmiarów. Kirchmayer za Fliegiem podaje, że w bardzo dobrych kiszonkach stosunek procentowy

N-amoniakalnego w N-ogólnym nie przekracza 10⁰%, natomiast w granicach 10—14⁰% mogą znaleźć się zarówno dobre jak i złe kiszonki.

Uzyskane w dotychczasowych badaniach wyniki dają podstawę do następujących stwierdzeń:

1. W warunkach produkcyjnych przy zakiszaniu zielonki z kukurydzy w stadium mleczno-woskowym straty nie przekraczają 25⁰% suchej masy materiału wyjściowego, przy czym wysokość ich zależna jest od rodzaju zbiorników. Najniższe straty w suchej masie ponosi się przy zakiszaniu w silosach betonowych (średnio 16,6⁰%) jakkolwiek straty ponoszone przy zakiszaniu w przyzmach starannie ugniecionych i okrytych mogą być niewiele wyższe (średnio 19,4⁰%).

2. Wszystkie kiszonki z tego surowca jakkolwiek w skali Flieg'a otrzymują jeszcze ocenę dobrą, wykazują jednak zbyt dużą zawartość kwasu octowego.

РЕЗЮМЕ

В 1961—1965 годах провели исследования по влиянию разных силосных сооружений для силосования зеленой массы из кукурузы на величину потерь и качество силоса. Кукурузу силосовали в молочно-восковой стадии в кирпичном силосохранилище, земляной траншее и наземной призмe. Кукурузу косили и размельчали силосокомбайном. Силосованную зеленую массу и полученный из неё силос аккуратно взвешивали.

Пробы зеленой массы, а также силоса подвергли химическому анализу для определения содержания питательных веществ и качества силоса.

Полученные при исследованиях результаты дали основу для следующих выводов:

В производственных условиях при силосовании зеленой массы из кукурузы в молочно-восковой стадии потери не превышают 25% сухого вещества исходного материала, приём их высота зависит от рода силосохранилищ.

Самые низкие потери сухого вещества возникают при силосовании в бетонных силосохранилищах (16,6⁰%), хотя потери при силосовании в призмах могут быть немного выше (19,4⁰%).

Все силосы из этого сырья, хотя в шкале Флига ещё получают хорошую оценку, однако выказывают слишком большое содержание уксусной кислоты.

SUMMARY

The investigations were carried out in the years 1961 to 1965 in order to show the influence of different silos for ensiling corn, on the level of losses in nutrients and on silage quality. Corn in milk—dough stage was ensiled in concrete silos, in trench silos and in stacks above ground. Corn was mowed and chopped by a forage harvester. Green forage before ensiling and the silage obtained were exactly weighed.

The samples of green forage and those of silage were analyzed chemically to determine the content of nutrients and the quality of silage.

The results obtained were a basis for the following statements:

In farm conditions, when corn in milk—dough stage is ensiled, the losses do not exceed 25% of dry matter of the initial material, but this percentage depends on the kind of silo. The lowest losses in dry matter were found when concrete silos were used (16,6%). The losses were slightly higher in stacks (19,4%). All tested corn silages showed high content of acetic acid, although they obtained good evaluation according to Flieg's scale.

LITERATURA

1. Culpin S. — J. Brit. Grassland Soc., 17, 2 (1962)
2. Kirchmayer M., Stawińska Z. — Roczn. Nauk Roln., 76-B-3 (1960)
3. Langston C. W. — J. Dairy Sci. 45, 3 (1962)
4. Murdoch J. C. — J. Brit. Grassland Sci., 16, 4 (1961)
5. Rubach G., Jeroch H. — Die Mischeinsäuerung von Mais und Stoppelklee. Jahrbuch der Arbeitsgemeinschaft für Fütterungsberatung. Band 4, 1961/62. Berlin 1963.
6. Smyk B. — Roczn. Nauk Roln. 71-B-2 (1957)
7. Trela S., Podusowska Z. — Roczn. Nauk Roln. 75-B-3 (1960)
8. Trela S. — Przegląd Hodowlany 7, 8 (1963)
9. Watson S. J., Nash M. J. — The conservation of grass and forage crops. Edinburgh and London 1960.

STRESZCZENIE

W celu wykazania wpływu różnych zbiorników do zakiszania zielonki z kukurydzy na wysokość strat i jakość kiszonki przeprowadzono w latach 1961—1965 badania, zakiszając kukurydzę w stadium mleczno-woskowym, w silosie murywanym, rowie ziemnym i przyzmię naziemnej. Kukurydzę koszono i rozdrabniano silosokombajnem. Zakiszoną zielonkę i uzyskaną z niej kiszonkę dokładnie wazono.

Próby zielonki oraz kiszonki poddano analizie chemicznej, celem oznaczenia zawartości składników pokarmowych i jakości kiszonki.

Uzyskane w badaniach wyniki dały podstawę do następujących stwierdzeń: w warunkach produkcyjnych przy zakiszaniu zielonki z kukurydzy w stadium mleczno-woskowym straty nie przekraczają 25% suchej masy materiału wyjściowego, przy czym wysokość ich zależna jest od rodzaju zbiorników.

Najniższe straty w suchej masie ponosi się przy zakiszaniu w silosach betonowych (16,6%), jakkolwiek straty ponoszone przy zakiszaniu w przyzmiach mogą być niewiele wyższe (19,4%). Wszystkie kiszonki z tego surowca, jakkolwiek w skali Fliega otrzymują jeszcze ocenę dobrą, wykazują jednak zbyt dużą zawartość kwasu octowego.