

METHODS AND TECHNICS OF ENSILAGE OF BREWER'S SPENT GRAINS

Summary

The work presents technics and methods of ensilage of brewer's spent grains. It was pointed out to the lack of technology of ensilage of brewer's distillers, for small and medium agricultural farms ensuring high quality of fodder, close to the quality achieved in long foil reactors. There was presented a general concept of technology of ensilage of brewer's spent grains, in the form of cylindrical bales wrapped in foil.

METODY I TECHNIKI ZAKISZANIA MŁÓTA BROWARNIANEGO W BELACH CYLINDRYCZNYCH

Streszczenie

Omówiono metody i techniki zakiszania młóta browarnianego. Wskazano na brak technologii zakiszania młóta browarnianego dla małych i średnich gospodarstw rolniczych gwarantujących uzyskanie pasz dobrej jakości, zbliżonej do uzyskiwanej w długich rękawach foliowych. Przedstawiono ogólną koncepcję zakiszania młóta browarnianego w postaci bel cylindrycznych owiniętych folią.

1. Wprowadzenie

Młóto jest największym wagowo odpadem z browarów. Stanowią je części białek, tłuszczów i włókna zawartego głównie w łuskach. W porównaniu z materiałem wyjściowym, jakim jest ziarno jęczmienia, stwierdzono, że do młóta przechodzi około 75% związków azotowych, 80% tłuszczu, 20% związków bezazotowych wyciągowych i całe włókno surowe. Skład chemiczny młóta przedstawiono w tabeli 1. Świeże młóto ma postać gęstej kaszy i jest paszą wyjątkowo nietrwałą, ponieważ zawiera dużo wody (70-85%) oraz składników łatwo fermentujących. Z tych względów może być przechowywane najwyżej dwa do trzech dni w temperaturze około 5°C. Pozwala na to wykorzystywanie tej paszy jedynie w obiektach położonych blisko browarów. Młóto nadaje się zarówno do suszenia, jak i kiszenia. Wybór metody konserwowania zależy od gatunku zwierzęcia, dla którego przeznaczymy paszę, oraz względów ekonomicznych, wynikających szczególnie z wysokich kosztów suszenia.

Młóto jest paszą wartościową, wykorzystywaną zarówno w żywieniu zwierząt przeżuwających, jak i monogastycznych. Najczęściej stosowaną formą konserwowania młóta jest jego kiszenie. Poprzedza się je zazwyczaj prasowaniem, w celu uzyskania wyższej zawartości suchej masy, można również zastosować dodatek kwasu mlekowego lub mrówkowego dla uzyskania lepszej kisonki. Stosuje się także dodatek melasy w ilości 1-2%. Przy prawidłowym procesie kiszenia otrzymuje się paszę dobrej jakości, którą skarmiamy w dawkach podobnych jak w przypadku młóta świeżego, ponieważ skład chemiczny obu tych pasz jest zbliżony.

Wartość pokarmowa młóta zależy od przyjętej technologii jego suszenia. Przy zastosowaniu zbyt wysokiej temperatury młóto nabiera ciemnego, brunatnego, zabarwienia i jest wtedy gorzej trawione. Młóto suszone powinno zawierać nie więcej niż 10% wody.

Młóto suszone jest rzadko stosowane w żywieniu zwierząt, z powodu relacji między kosztem procesu suszenia a późniejszym wykorzystaniem tej paszy.

Tab. 1. Skład chemiczny młóta mokrego i prasowanego [1]

Table 1. Chemical constitution of wet and pressed brewer's spent grain

	Browar	Liczba próbek	Struktura	Sucha masa (s.m.)%		Popiół surowy g/kg s.m.		Białko g/kg s.m.		Błonnik g/kg s.m.		Tłuszcz g/kg s.m.		Cukier g/kg s.m.		En. fakt. netto MJ/kg s.m.	
				—	s	—	s	—	s	—	s	—	s	—	s	—	s
				x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s
Mokre wysłodziny	1	6	grubo	21,6	0,2	57,1	3,2	241,0	7,1	184,9	15,8	84,3	4,3	11,5	6,0	6,4	0,1
	2	3	śrutowane	22,3	0,9	48,5	2,0	241,6	5,8	170,2	10,1	86,6	8,2	18,3	3,2	6,5	0,1
Prasowane wysłodziny	3	6	drobno mielone	25,3	0,5	53,5	3,1	263,8	6,8	174,0	7,1	99,0	5,1	2,2	5,5	6,7	0,1

x – wartość średnia, s – odchylenie standardowe

Młóto stanowi dobrą paszę dla bydła. Świeżego młóta nie można przechowywać, szybko pleśnieje i psuje się. Świeżość tlenowa świeżych, niezakonserwowanych wysłodzin wynosi od jednego do trzech dni, ale można ją zwiększyć za pomocą środków kiszących: kombinacji benzoesu i sodu oraz propionianu sodu [1, 6, 9, 10].

Największa produkcja młóta przypada na okres letni, gdy jest już dużo innych pasz, wykorzystywanie więc świeżego młóta jest małe i często ta cenna pasza się marnuje.

Z przeprowadzonej analizy w browarze Sierpc wynika, że młóto jest sprzedawane rolnikom w ilościach ok. 100-130 tys. ton rocznie. Sprzedażą i dystrybucją wysłodzin zajmuje się oddzielna firma działająca na terenie zakładu i współpracująca z nim. Browar nie zajmuje się młótem od momentu filtracji zacieru. Ten produkt uboczny jest transportowany w początkowej fazie przenośnikiem ślimakowym, a następnie sprężonym powietrzem do zbiorników zsympowych, spod których jest odbierany bezpośrednio przez rolników. Problem dla browaru zaczyna się w okresie letnim, gdy browar produkuje większe ilości piwa ze względu na zapotrzebowanie rynku, natomiast rolnicy w tym czasie karmią bydło głównie zielonkami traktując wysłodziny jako dodatek do pasz.

2. Technika kiszenie młóta

Z danych literaturowych i badań własnych wynika, że zakiszanie wysłodków przeprowadza się w zbiornikach poziomych najczęściej w przyzmach naziemnych uzyskując często kiszonkę niezadowalającej jakości, w której straty składników pokarmowych dochodzą do 30%.

Zasada zakiszania młóta jest taka sama, jak i innych zielonek. Szybkość sporządzania kiszonki i zamknięcia zbiornika jest czynnikiem decydującym o jej jakości. Napełnienie i przykrycie zbiornika powinno odbywać się w krótkim czasie – najlepiej w ciągu 1 do 2 dni.

Podstawowym warunkiem uzyskania dobrej kiszonki jest ubicie masy wysłodzin i usunięcie powietrza ze zbiornika. Po ugnieceniu okrywamy je folią, która należy obciążyć, np. oponami lub kostkami sprasowanej słomy. Ten sposób zakiszania nie zawsze przynosi oczekiwane rezultaty. Nieuwaga, nienależyta staranność poszczególnych czynności często skutkują dużymi stratami składników pokarmowych.

Znacznie lepsze rezultaty daje nowoczesna technologia kiszenia prasowanego młóta (o zawartości suchej masy ok. 25%) w rękawach foliowych. Dotychczasowe badania wykazują, że kiszonka przechowywana w długich rękawach (workach) jest dobrej jakości [1, 10].

Do zakiszania w rękawach foliowych potrzebna jest odpowiednia prasa (rys. 1).

Na rynku dostępne są różne typy maszyn począwszy od prostych pras napędzanych z ciągnika aż po maszyny samobieżne przeznaczone dla bardzo dużych gospodarstw przygotowujących kilkadziesiąt tysięcy ton pasz rocznie. W zależności od potrzeb również dostępne są różne wielkości rękawów foliowych. Średnice worków wynoszą od 2,4 do 3,5 m, a długości od 45 do 150 m. Można w nich zakonserwować od 150 do 1000 t paszy. Na prasach można montować aplikatory wprowadzające do paszy różne preparaty (rys. 1), które sterują procesem fermentacji podczas ich kiszenia oraz poprawiają stabilność tlenową zakiszzonego młóta [2, 3, 4].



Rys. 1. Prasa silosowa z aplikatorem preparatów
Fig. 1. Silo press with dosage preserve preparation

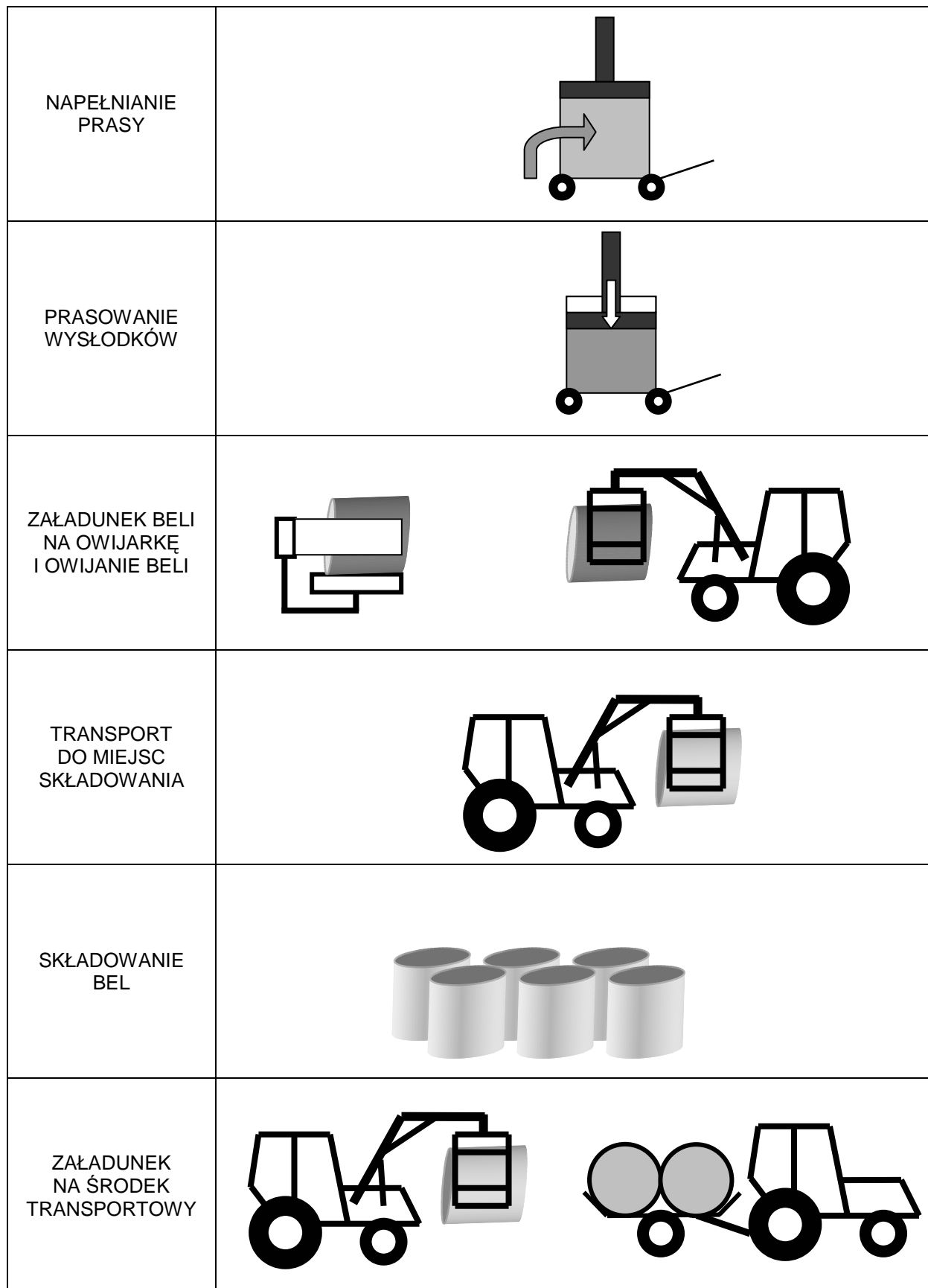
Inną metodą jest załadunek mokrego młóta (ok. 20% s.m) bezpośrednio z samochodu ciężarowego do rękawa foliowego (rys. 2) metodą TRUCK BAGGING. Odpowiedni samochód ciężarowy wyposażony w specjalnie skonstruowany tunel umożliwia zapakowanie wysłodzin bez przeładunku bezpośrednio do rękawa, który natychmiast zostaje szczelnie zamknięty. Metoda TRUCK BAGGING ogranicza ryzyko rozwoju niepożądanych mikroorganizmów w młócie do minimum [1, 10].



Rys. 2. Bezpośredni załadunek młóta browarnianego do rękawa foliowego
Fig. 2. Direct loading of brewer's distillers to a foil sleeve



Rys. 3. Widok prasy Orkel MP2000 Compactor
Fig. 3. Orkel MP2000 Compactor Press view



Rys. 4. Schemat blokowy procesu technologicznego zakiszania młóta browarnianego w postaci bel cylindrycznych owiniętych folią

Fig. 4. Block schema of brewer's spent grains ensilage technological process in the cylindrical bales foil wrapped form

3. Zakiszanie młóta w postaci bel cylindrycznych owiniętych folią

W warunkach praktyki rolniczej niezbędne jest stosowanie (preferowanie) takich technologii, które w stopniu dostatecznym będą zabezpieczać przed pogorszeniem jakości oraz stratami składników odżywczych. Stosowane dotychczas technologie zakiszania i skarmiania nie nadążają za rosnącym poziomem produkcji mleka. Zakiszanie tradycyjne w przyrmach naziemnych i zbiornikach przejazdowych naraża producenta na duże straty zwłaszcza w gospodarstwach małych i średnich, gdzie utrudniczenie produkcji nie jest dostateczne a tempo skarmiania pasz jest bardzo wolne (wynika to z faktu posiadania przeciętnej, niewielkiej liczebności krów mlecznych – 5-10 sztuk). Natomiast rękawy foliowe przeznaczone są dla dużych przedsiębiorstw [1, 5].

Opracowanie technologii zakiszania młóta w postaci bel cylindrycznych owiniętych folią ma na celu zaoferowanie uzasadnionej ekonomicznie, technicznie i organizacyjnie ekologicznej technologii zakiszania młóta z małymi stratami składników pokarmowych i jakością porównywalną z paszą uzyskiwaną w długich rękawach foliowych z przeznaczeniem dla małych i średnich gospodarstw rolniczych.

Technologia zakiszania młóta w belach cylindrycznych owiniętych folią jest technologią nowatorską nie stosowaną w kraju. Z dostępnej literatury światowej wynika, że prace badawcze nad tą technologią prowadzone są w Szwajcarii, Niemczech, Szwecji, Norwegii [5, 7, 8]. Firma Orkel opracowała prototypową prasę zwijającą MP2000 Compactor (rys. 2) do formowania bel z następujących materiałów: zielonka z kukurydzy, trociny, torf, krótka słoma, kora oraz innych produktów. Trwają prace nad wykorzystaniem tej prasy do prasowania wysłodków buraczanych i młóta browarnianego.

Można przypuszczać, że technologia zakiszania młóta browarnianego z wykorzystaniem tej prasy będzie konkurencyjna do worków (rękawów) foliowych formowanych prasą silosową.

Z nielicznych doniesień wynika, że jakość kiszzonek uzyskiwanych w tej technologii może być porównywalna do kiszzonek uzyskiwanych w rękawach foliowych [7, 8].

W proponowanej technologii (rys. 4) przewiduje się opracowanie i zbudowanie modelu przewoźnej prasy do wysłodków buraczanych o zawartości suchej masy 20-22%, w postaci bel cylindrycznych (średnica 1,0-1,2 m, wysokość 1,0-1,2 m) o wydajność od 4 do 10 bel na godzinę.

Przewiduje się adaptację pozostałych maszyn i urządzeń z istniejących na rynku a stosowanych w technologii produkcji sianokiszzonek w belach cylindrycznych owiniętych folią oraz ocenę jakościową uzyskanej paszy.

4. Podsumowanie

Wysłodziny browarniane są cenną paszą o dużej wilgotności, która bez dodatków zakiszających szybko ulega rozkładowi na powietrzu, właśnie ze względu na niską wartość suchej masy. Przy szybkim odcięciu dostępu powietrza i zachowaniu higienicznych warunków zakiszania, możliwe jest wytworzenie czystej, wartościowej kiszzoneki.

Opracowana w Instytucie Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy koncepcja technologii zakiszania młóta browarnianego w belach cylindrycznych owiniętych folią oferuje następujące korzyści w stosunku do stosowanych obecnie:

- zakiszanie młóta z małymi stratami składników pokarmowych porównywalnymi z zakiszaniem w rękawach foliowych ,
- brak strat składników pokarmowych spowodowanych wtórną fermentacją, co ma miejsce przy pobieraniu wysłodków z przyrmy zbiornika, czy rękawa foliowego. (młóto cechuje się niewielką stabilnością tlenową, dlatego po otwarciu zbiornika lub rękawa foliowego należy zapewnić odpowiednio duży dzienny pobór kiszzoneki, aby nie dopuścić do jej zepsucia),
- eliminacja zanieczyszczenia środowiska przez soki kiszzonekowe,
- niskie nakłady pracy ludzkiej,
- łatwa dystrybucja, pobieranie i porcjowanie paszy,
- niższe koszty transportu (rolnik odbiera z browaru samodzielnie lub wynajętym transportem) już gotowe „minisilosy”

5. Literatura

- [1] AG-BAG News. Magazyn informacyjny technologii AG-BAG
- [2] Dulcet E.: Pasza w długim foliowym worku. Top Agrar Polska, 5,s. 104-105, 1998
- [3] Dulcet E.: Nowoczesne techniki zbioru zielonek i metody ich zakiszania. Wyd. ATR w Bydgoszczy, 2001
- [4] Dulcet E., Kaszkowiak J., Borowski S., Mikołajczak J.: Effects of Microbiological Additive on Baled Wet Hay. Biosystems Engineering 95(3), s. 379-384, 2006
- [5] Dulcet E., Ledochowski P.: Technique of Ensilage of beetroot marc in the form of cylindrical beams wrapped in foil. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, Vol52(3), s. 37-39,2007
- [6] Grochowicz J.: Technologia produkcji mieszanek paszowych. PWRiL, Warszawa 1996
- [7] Wyss U.: Pressschnittel qualitat der Ballensilagen, Agrarforschung, 8(4), s. 163-167,2001
- [8] Wyss U.: Pressschnittel und Silagequalitat. Agrarforschung 9(11-12), s.512-517,2002
- [9] Jarmoz D., Podkówa W., Chachułowa J. [red.]: Żywnienie Zwierząt i Paszoznawstwo. Paszoznawstwo, PWN, Warszawa 2001.
- [10] www.ag-bag.pl