



NOTATKA PRASOWA

Lepsza konserwacja bel wiązanych folią

Bele wiązane i owijane folią – z wykorzystaniem technologii owijania 3D i INTELLIWRAP – są lepiej zakonserwowane niż bele wiązane siatką i owijane konwencjonalnie kilkoma warstwami folii. Taki jest najważniejszy wniosek płynący z badania przeprowadzonego w latach 2021 i 2022 przez firmę KUHN we współpracy z laboratorium Eurofins Agro w Wageningen. Oba rodzaje bel zostały przebadane pod kątem wartości odżywczej paszy i zakonserwowania w ramach badania obejmującego intensywne pobieranie próbek.

Po sześciu tygodniach składowania (lipiec 2021 roku) nie stwierdzono znaczących różnic w zakresie wartości odżywczej paszy i zakonserwowaniu między belami wiązanymi siatką a belami wiązanymi folią. Po 8 miesiącach składowania (luty 2022 roku) bele wiązane folią wykazywały jednak znacznie niższą zawartość kwasu masłowego niż bele wiązane siatką. Według Boba Fabri, eksperta ds. pasz i konserwacji w Eurofins Agro, w belach wiązanych folią dominowały dobre bakterie, co oznacza, że zostały one znacznie lepiej zachowane. O lepszym zakonserwowaniu świadczy również fakt, iż w przeciwieństwie do bel wiązanych siatką, w przypadku bel wiązanych folią praktycznie nie tworzyła się pleśń. Stabilność kształtu obu typów bel była równorzędna.

Wiązanie folią kontra wiązanie siatką

Technika prasowania i owijania bel okrągłych została w ostatnich latach jeszcze bardziej udoskonalona. Trzy ważne zmiany to wprowadzenie wiązania folią obok wiązania siatką oraz zastosowanie technologii owijania 3D i INTELLIWRAP (patrz ramki). W ramach badania terenowego przeprowadzonego w 2021 roku zbadano korzyści płynące z tych trzech innowacji.

Celem badania było porównanie bel wiązanych siatką i owiniętych konwencjonalnie kilkoma warstwami folii z belami wiązanymi folią i owiniętymi folią z użyciem technologii owijania 3D i INTELLIWRAP. Dotyczy to dwóch grup bel, które porównano ze sobą na podstawie następujących parametrów:

- Jakość paszy (określona przez Eurofins Agro)
- Tworzenie się pleśni (ocena wizualna)
- Stabilność kształtu beli (ocena wizualna)

Ostatnie główne pytanie brzmiało: Jaka jest różnica między belami konwencjonalnie wiązanymi siatką i owijanymi (6 warstw folii) w porównaniu do bel wiązanych folią i owijanych z użyciem technologii 3D (5 warstw folii)?

12 hektarów skoszonej i zakiszonej trawy

W czerwcu 2021 roku w gospodarstwie Josa Kuypersa w Aarle-Rixtel (Holandia) skoszono i zakiszone 12 hektarów istniejących użytków zielonych (od 4 do 5 lat, życica trwała, gleba piaszczysta). Wszystkie bele sprasowano, związano i owinięto za pomocą prasy stałokomorowej KUHN FBP 3135. Grubość folii wynosiła 25 µm, a kolor folii to Eco-Green.

Grupa 1: bele wiązane z użyciem 2,75 warstwy siatki i standardowo owinięte 6 warstwami folii.

Grupa 2: bele wiązane z użyciem 3 warstw folii i owinięte 5 warstwami folii z użyciem technologii owijania 3D i INTELLIWRAP.

Podczas prasowania bel laboratorium Eurofins Agro pobrało próbki trawy na potrzeby analizy wartości odżywczej paszy. Próbka mieszana składała się z próbek pobranych z różnych pokosów.

Po 6 tygodniach laboratorium Eurofins Agro pobrało próbki jakościowe. Z każdej grupy bel pobrano dwie mieszane próbki: jedną do analizy wartości odżywczej paszy, a drugą na potrzeby kontroli zakonserwowania. Z każdej grupy pobrano próbki z 4 bel na potrzeby próbki mieszanej.

Po 8 miesiącach (luty 2022 roku) ponownie pobrano próbki jakościowe, po raz kolejny z każdej grupy bel: jedną na potrzeby analizy wartości odżywczej paszy i jedną na potrzeby kontroli zakonserwowania. Pobranie tych próbek miało na celu sprawdzenie, jakie wartości odżywcze straciły bele w okresie składowania. Drugie próbkowanie obejmowało te same bele, co za pierwszym razem, ale teraz materiał do badań pobrano z drugiej strony beli.

Kiedy bele zostały otwarte, dokonano wizualnej oceny ilości ewentualnie obecnej pleśni i jej lokalizacji. W przypadku każdej beli wypełniono formularz oceny. Na potrzeby dokonania oceny rozwoju pleśni zastosowano następujące kryteria: lokalizacja każdego miejsca występowania pleśni, liczba takich miejsc oraz ich powierzchnia. Oceny dokonano w skali od 1 do 10, przy czym 10 to najlepszy wynik (brak pleśni w beli).

W przypadku jednego rodzaju bel zastosowano tylko folię, a w przypadku drugiego siatkę i folię. W związku z tym podczas badania dokonano również osobno porównania kosztów wiązania i owijania obu rodzajów bel.

Mniej kwasu masłowego po 8 miesiącach składowania

Wyniki pierwszej próbki mieszanej, pobranej podczas prasowania w czerwcu 2021 roku, przedstawiają się następująco:

Próba mieszana z czerwca 2021

Zawartość suchej masy	45,1%
Energia netto laktacji (NEL)	5,70 MJ/kg suchej masy
Popiół surowy	6,8%
VCOS	71,9% na kg materii organicznej
Białko surowe	9,0%
Włókno surowe	30,3%
Zawartość cukru	14,8%
Włókno neutralno-detergentowe (NDF)	59,4%

Analiza wartości odżywczej paszy i kontrola zakonserwowania próbek pobranych po 6 tygodniach (lipiec 2021 roku) z obu grup bel przedstawia się następująco:

Analiza wartości odżywczej paszy z lipca 2021 (składowanie przez 6 tygodni)

Wartość odżywcza paszy	Wiązanie: 2,8 warstwy siatki Owijanie folią: 6 warstw	Wiązanie: 3 warstwy folii Owijanie folią: 5 warstw 3D
Zawartość suchej masy	42,3%	45,1%
Energia netto laktacji (NEL)	5,64 MJ/kg suchej masy	5,73 MJ/kg suchej masy
Popiół surowy	9,0%	8,7%
VCOS	72,0% na kg materii organicznej	72,2% na kg materii organicznej
Białko surowe	9,1%	9,2%
Białko surowe ogółem	10,5%	10,3%
Włókno surowe	31,5%	31,9%
Zawartość cukru	11,1%	9,8%
Włókno neutralno-detergentowe (NDF)	57,5%	58,5%

Kontrola zakonserwowania z lipca 2021 (składowanie przez 6 tygodni)

Konserwacja	Wiązanie: 2,8 warstwy siatki Owijanie folią: 6 warstw	Wiązanie: 3 warstwy folii Owijanie folią: 5 warstw 3D
pH	6,0	5,7
Kwas masłowy	1,5 g/kg suchej masy	1,5 g/kg suchej masy
Kwas octowy	5 g/kg suchej masy	5 g/kg suchej masy
Kwas mlekowy	5 g/kg suchej masy	4 g/kg suchej masy
Zawartość amoniaku (NH3)	13%	11%

Po 6 tygodniach składowania różnice pomiędzy dwoma rodzajami bel nie były znaczące. W przypadku bel wiązanych folią stwierdzono zawartość amoniaku na poziomie 11%, co jest wartością niższą w porównaniu z belami wiązanymi siatką (13%).

Analiza wartości odżywczej paszy i kontrola zakonserwowania próbek pobranych po 8 miesiącach (luty 2022 roku) z obu grup bel przedstawia się następująco:

Analiza wartości odżywczej paszy z lutego 2022 (składowanie przez 8 miesięcy)

Wartość odżywcza paszy	Wiązanie: 2,8 warstwy siatki Owijanie folią: 6 warstw	Wiązanie: 3 warstwy folii Owijanie folią: 5 warstw 3D
Zawartość suchej masy	42,2%	44,9%
Energia netto laktacji (NEL)	5,66 MJ/kg suchej masy	5,73 MJ/kg suchej masy
Popiół surowy	8,3%	8,2%
VCOS	71,8% na kg materii organicznej	72,0% na kg materii organicznej
Białko surowe	10,0%	10,2%
Białko surowe ogółem	11,4%	11,4%
Włókno surowe	33,4%	34,2%
Zawartość cukru	9,7%	8,7%
Włókno neutralno-detergentowe (NDF)	60,3%	60,5%

Kontrola zakonserwowania z lutego 2022 (składowanie przez 8 miesięcy)

Konserwacja	Wiązanie: 2,8 warstwy siatki Owijanie folią: 6 warstw	Wiązanie: 3 warstwy folii Owijanie folią: 5 warstw 3D
pH	5,6	5,5
Kwas masłowy	9,2 g/kg suchej masy	4,9 g/kg suchej masy
Kwas octowy	5 g/kg suchej masy	10 g/kg suchej masy
Kwas mlekowy	9 g/kg suchej masy	4 g/kg suchej masy
Zawartość amoniaku NH ₃	13%	11%

Pod względem wartości odżywczej paszy nie stwierdzono znaczących różnic między obiema grupami bel nawet po 8 miesiącach. Różnice występują jednak w przypadku kontroli zakonserwowania i dotyczy to głównie zawartości kwasu masłowego. Po 6 tygodniach konserwacji poziom był taki sam w obu grupach bel: 1,5 grama na kilogram suchej masy. Po 8 miesiącach składowania zauważalna jest jednak wyraźna różnica. Zawartość kwasu masłowego w belach wiązanymi siatką wzrosła do 9,2 grama na kilogram suchej masy. W przypadku bel wiązanych folią wartość ta wynosiła jedynie 4,9 grama na kilogram suchej masy. Różnica w zakresie zawartości amoniaku między dwoma rodzajami bel pozostała taka sama: 13% dla bel wiązanych siatką i 11% dla bel wiązanych folią.

Wizualna ocena miejsc występowania pleśni w 2 grupach bel wykazała, że grupa bel wiązanych siatką uzyskała wynik 6,95 (na 10) wobec 9,67 (na 10) dla bel wiązanych folią. Jest to wyraźna różnica, która pozwala stwierdzić, że bele wiązane folią praktycznie nie wykazywały miejsc rozwoju pleśni.

<u>Grupa</u>	<u>Wiązanie</u>	<u>Owijanie folią</u>	<u>Wynik (1-10)</u>
<u>1</u>	<u>2,8 warstwy siatki</u>	<u>6 warstw 2D</u>	<u>6,95</u>
<u>2</u>	<u>3 warstwy folii</u>	<u>5 warstw 3D</u>	<u>9,67</u>

Najlepsza konserwacja bel wiązanych folią

Najważniejszy wniosek dotyczy znacznej różnicy w zawartości kwasu masłowego, którą zaobserwowano między dwoma rodzajami bel po 8 miesiącach składowania. Na tej podstawie Bob Fabri z laboratorium Eurofins Agro twierdzi, że konserwacja bel wiązanych folią z użyciem 5 warstw folii (w technologii 3D) przebiegała lepiej niż bel wiązanych siatką z 6 warstwami folii. Wskazuje on przy tym na delikatny proces konserwacji, podczas którego najpierw zaczynają działać bakterie tlenowe, a następnie aktywne stają się bakterie beztlenowe (patrz ramka). Występują bowiem dobre bakterie beztlenowe, takie jak bakterie kwasu mlekowego i mniej dobre, np. bakterie kwasu masłowego. Fabri: „Mówiąc najprościej, bakterie kwasu masłowego zyskują przewagę, jeśli dobre bakterie, takie jak bakterie kwasu mlekowego, nie mają optymalnych warunków. Im wyższa zawartość kwasu masłowego, tym gorzej przebiegał proces konserwacji. Jest to szczególnie widoczne, kiedy okres składowania jest dłuższy.” Fabri podkreśla przy tym, że ważne jest, aby zredukować ilość tlenu podczas procesu fermentacji. „Im szybciej tlen jest zużywany przez bakterie tlenowe, tym szybciej bakterie beztlenowe mogą przystąpić do działania i tym mniej wymaga to energii i suchej masy. Wynik ten pokazuje, że było to bardziej skuteczne w przypadku bel wiązanych folią niż bel wiązanych siatką”.

Innym wskaźnikiem lepszego procesu konserwacji bel wiązanych folią jest nieco niższa zawartość amoniaku. Udział amoniaku wskazuje na rozkład białka przez bakterie odpowiadające za konserwację. Podczas wykonywanych przez nie czynności związanych z konserwacją najpierw zużywają one cukier, a następnie przestawiają się na białko. Im szybciej przebiega proces konserwacji, tym mniejsze zużycie białka. Fabri: „Im niższa zawartość amoniaku, tym lepsze zakonserwowanie, ponieważ utracie ulega mniej białka”.

Inne wnioski to:


- Bele wiązane folią wykazywały wyraźnie mniej miejsc występowania pleśni niż bele wiązane siatką. Wyraźnie pokazuje to, że konserwacja przebiegała lepiej w przypadku bel wiązanych folią niż bel wiązanych siatką.
- Wiązanie bel folią jest droższe niż wiązanie siatką. Ponieważ jednak w przypadku systemu wiązania TWIN-reel w prasach wykorzystuje się standardowe role folii do owijania zamiast droższej folii specjalnej, dodatkowy koszt jest niewielki. Podczas owijania beli oszczędzano warstwę folii. Łączna oszczędność związana z kosztami owijania przewyższała dodatkowe koszty wiązania folią.
- Stabilność kształtu obu typów bel jest doskonała.

Analizując wszystkie odpowiedzi na pytania podrzędne, końcowy wniosek jest taki, że bele wiązane folią, z 5 warstwami owijania 3D, są lepiej zakonserwowane niż bele wiązane siatką, owijane konwencjonalnie 6 warstwami, ponieważ w przypadku bel wiązanych folią dochodziło do mniejszego wnikania tlenu. W rezultacie zawartość kwasu masłowego była mniejsza, zawartość amoniaku była również nieco obniżona i praktycznie nie było miejsc występowania pleśni. Jakość bel uległa więc poprawie, przy niższych całkowitych kosztach wiązania i owijania.

Ramka 1

Inteligentne owijanie

INTELLIWRAP to system opracowany przez firmę KUHN, w ramach którego poprzez zmianę prędkości obrotowej beli podczas owijania można precyzyjnie kontrolować liczbę warstw folii potrzebnych do owinięcia beli. Innymi słowy: można stosować zarówno parzystą, jak i nieparzystą liczbę warstw. Odbywa się to w pełni automatycznie po wprowadzeniu na terminalu wymaganej liczby warstw folii. Ogólna zasada jest taka, że im bardziej suche są zebrane rośliny i im dłużej są one przechowywane, tym więcej potrzeba warstw. W załączonej tabeli przedstawiono, ile warstw folii potrzeba do owinięcia beli w oparciu o oba parametry.

OWIJANIE INTELLIWRAP										
Zalecana liczba warstw					Czas przechowywania (miesiące)					
					2	4	6	8	10	12
Wilgotność suchej masy	Sucha		70%	Liczba warstw	7*	8	8	9*	10	10
			65%		6	7*	8	9*	9*	10
			60%		6	7*	8	8	9*	9*
	Średnia		55%		6	6	7*	8	9*	9*
			50%		5*	6	7*	7*	8	8
			45%		5*	6	6	7*	7*	8
			40%		5*	5*	6	6	7*	7*
	Wilgotna		35%		4	5*	6	6	6	7*
			30%		4	4	5*	6	6	6
			25%		4	4	5*	5*	6	6
Dobre ustawienie dla optymalnej jakości										
* INTELLIWRAP dla idealnego dopasowania										
Twardy/kłujący materiał może wymagać większej liczby warstw folii.										

W zależności od zawartości suchej masy i okresu składowania, w systemie INTELLIWRAP można ustawić dokładnie, ile warstw folii wymaga dana bela – liczba może być zarówno nieparzysta, jak i parzysta.

Ramka 2

Owijanie trójwymiarowe

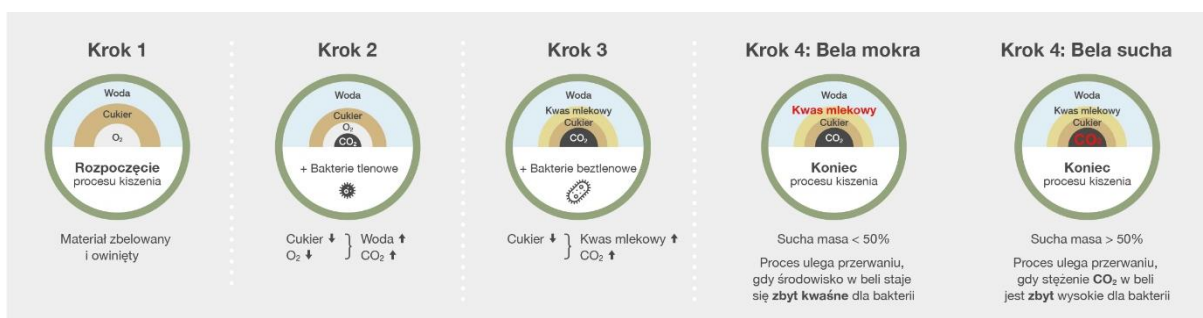
Owijanie 3D to system opracowany przez firmę KUHN, w którym na okrągłą część i ranty beli nakłada się proporcjonalnie więcej warstw folii niż na jej boki. Odbywa się to poprzez obracanie rolki folii o ćwierć obrotu podczas owijania beli. Zapewnia to dodatkowe zabezpieczenie dokładnie tych części beli, które tego wymagają. Podczas owijania folia zostaje naciągnięta do 70%, dzięki czemu rozciąga się ona wokół beli jak guma. W rezultacie z beli wytłoczony zostaje dodatkowy tlen, co przyczynia się do lepszej konserwacji.



W wyniku obracania rolki folii o ćwierć obrotu na początku owijania, najpierw pokrywa się folią stronę zewnętrzną i ranty beli. Dzięki tej technice owijania 3D bela jest lepiej zabezpieczona właśnie w tych kluczowych miejscach.

Ramka 3

Proces konserwacji



Za przebieg procesu konserwacji odpowiadają naturalnie występujące bakterie. Bela składa się częściowo z cukrów, białek i wody. Oprócz tego w początkowej fazie obecny jest także tlen. Po zakiszeniu proces konserwacji rozpoczyna się od działania bakterii tlenowych. Przekształcają one cukry z tlenem w CO₂ i wodę. Oznacza to utratę energii (czyli cukrów) i suchej masy. Proces ten trwa aż do zużycia całego tlenu. Następnie uaktywniają się bakterie beztlenowe. One również zużywają cukry, ale

przekształcają je w kwas mlekowy i CO₂. Proces ten obniża poziom kwasowości (pH) i powoduje zwiększenie zawartości CO₂. Docelowo proces konserwacji zatrzymuje się, w zależności od zawartości suchej masy – na podstawie pH (przy zawartości poniżej 50% suchej masy, czyli w stosunkowo wilgotnych kiszonkach) lub na podstawie stężenia CO₂ (przy zawartości powyżej 50% suchej masy, czyli w stosunkowo suchych kiszonkach). Po tym czasie beła jest stabilna i może być składowana przez dłuższy czas.

[Obejrzyj nagranie wideo z tego badania!](#)