

Jakość kiszonki zielonej – Test folii elastycznych różnej grubości

inż. Reinhard Resch, LFZ Raumberg-Gumpenstein
reinhard.resch@raumberg-gumpenstein.at www.raumberg-gumpenstein.at

Cienkie folie elastyczne o grubości poniżej 25 µm (mikrometrów) mogą gwarantować jakość kiszonki równie dobrze jak tradycyjne folie standardowe.



Rolniczy Ośrodek Szkolno-Badawczy (LFZ) Raumberg-Gumpenstein przeprowadził w roku 2009 na gospodarstwie w Obersteiermark/Austria dokładne doświadczenie z pięcioma różnymi foliami elastycznymi na zwiniętych belach okrągłych kiszonki zielonej, w celu przeanalizowania wpływu grubości materiału na zawartość składników pokarmowych, wartość energetyczną, jakość fermentacji i mikrobiologię.

Nowość na rynku folii elastycznych

Podczas produkcji folii elastycznych płynne tworzywo sztuczne poprzez mikro-kanaliki w ustniku jest wyfłaczane, nadmuchiwane na kształt balonu, rozkładane na płasko, cięte i nawijane. Grubość folii wynosiła przez lata jednolicie 25 µm. Dzięki nowym technologiom produkcji i zastosowaniu specjalnych surowców jest teraz możliwość zmniejszenia grubości folii do 17 µm. Te nowe procesy mogą poprawić bariery powietrzne i mechaniczną obciążalność folii.

Podczas testów praktycznych okazało się, że pokrycie zewnętrzne beli okrągłych zawiniętych w cieńsze folie charakteryzuje się mniejszą ilością fałd i jest gładziej.

Dla gospodarki silosowej i odpadowej zastosowanie cieńszych folii elastycznych byłoby pożądane, ponieważ dzięki oszczędności materiału zużyto by takiej folii znacznie mniej. Koszty folii a także koszty usuwania odpadów foliowych byłyby dzięki temu niższe o 10-15%.

Warunki doświadczalne

Skorzystano z pierwszego odrostu z łąki pewnego przedsiębiorstwa rolnego bydła mlecznego. Analiza botaniczna wykazała w sumie 40 gatunków roślin, z których 71 % przypadło na trawy (złoty owies, wiecha łąkowa, lisi ogon łąkowy, angielski raygras, wiecha pospolita, trawa

kłębkowa), 18 % na motylkowate (przeważnie koniczyna biała) i 11 % na zioła (lwia paszcza, barszcz, etc.) Dnia 17 maja 2009 roku koło południa bez przygotowania przy wysokości 46 cm paszę skoszono a następnie przerzucono, wysokość koszenia wynosiła 6 cm. Następnego dnia plon uformowano w bele okrągłe i sprasowano za pomocą KRONE Vario 1500 (zespół tnący z 4 nożami). Ze względu na technikę przeprowadzania doświadczenia zwijanie wykonano oddzielnie za pomocą nawijarki KVERNELAND, aby różnice suchej masy pomiędzy wariantami, a więc i także błąd doświadczalny, ograniczyć do minimum. Folię elastyczną nawijano we wszystkich wariantach z 50 % rozciąganiem wstępnym i 6 warstwami. Czas trwania procesu od rozpoczęcia prasowania aż do końca zwijania dla 30 beli okrągłych wyniósł łącznie 5 godzin.

Tabela 1: Opis wariantów doświadczenia

Warianty	Grubość folii [μm]	Kolor folii	Producent folii
SILOGRASS 750 (kontrola)	25	Jasnozielona	ASPLA / Hiszpania
PROFESSIONAL 750	19	Jasnozielona	ASPLA / Hiszpania
ECOPLUS 750	22	Czarna	ASPLA / Hiszpania
TRIO plus 750	19	Jasnozielona	Trioplast / Szwecja
SILOTITE pro 750	17	Jasnozielona	Formipack / Belgia

Z każdego wariantu folii elastycznej (*tabela 1*) wyprodukowano sześć beli okrągłych, gdyż dla opracowania statystycznego przewidziano dwa terminy kontroli i każdorazowo trzy powtórzenia. Bele okrągłe składowano czołowo i przykryto siatką ochronną o drobnych oczkach, aby wykluczyć wpływ temperatury wzgl. uniknąć uszkodzenia ze strony zwierząt. Po 100 wzgl. 239 dniach okresu składowania przeprowadzono diagonalną kontrolę beli okrągłych za pomocą cylinderka ze stali nierdzewnej do badań glebowych. Analizy chemiczne i mikrobiologiczne wykonano w laboratorium pasz Rosenau (LK-Niederösterreich) standardową metodą chemii mokrej.

Wyniki doświadczenia

Ogólny stan składników pokarmowych (wartości średnie patrz: *tabela 2*) kiszonki zielonej pod względem jakości był dobry. Wg zaleceń dla dobrej praktyki rolniczej zawartość TM wynosząca ~400 g mieściła się jeszcze w zakresie wzorcowym dla kiszonek zielonych (zalecenie 300 do 400 g TM/kg FM), tak samo rzecz się miała z zawartością włókien surowych 256-268 g/kg TM (zalecenie < 270 g/kg TM). Ze względu na technikę fermentacji optymalna była zawartość popiołu surowego wynosząca 80 g/kg TM (zalecenie < 100 g/kg TM). Zawartość białka surowego rzędu ~154 g/kg TM dla stanu wytwarzania paszy była całkiem dobra, z pewnością pozytywny wpływ miał tu udział motylkowatych sięgający 18 %. Jak na warunki austriackie wartość energetyczna wynosząca 6,23 bis 6,37 MJ NEL/kg TM jest bardzo dobrą wartością dla kiszonki zielonej z paszy łąkowej pierwszego odrostu.

Wartość pH osiągnęła możliwy do zaakceptowania poziom rzędu 4,6 (zalecenie < 4,6). Ilość produkowanych kwasów fermentacyjnych wyniosła w sumie ~36 g/kg TM, co dla zawartości TM w granicach ~40 % jest normą. Fermentacja mlekowa przebiegała pod silnym wpływem kwasu masłowego, ponieważ udział kwasu masłowego w całej produkcji kwasowej stanowił łącznie 25 %. Zawartość kwasu masłowego (7-12 g/kg TM) była wyraźnie wyższa od zalecanego poziomu (< 3 g/kg TM). Rozkład białka z wartością 6-8 % azotu NH_3 w azocie całkowitym leżał poniżej wartości granicznej wynoszącej 10 %.

Tabela 2: Wpływ różnych folii elastycznych na zawartość składników pokarmowych, jakość fermentacji i mikrobiologię kiszonki zielonej w belach okrągłych po 100 wzgl. 239 dniach składowania

Produkt / kolor / grubość folii		SILOGRASS 750 / zielona / 25 µm	PROFESSIONAL 750 / zielona / 19 µm	ECOPLUS 750 / czarna / 22 µm	TRIO plus 750 / zielona / 19 µm	SILOTITE pro 750 / zielona / 17 µm	Wartość średnia 1 próba	Wartość P** (istotność, gdy mniej niż 0,05)	SILOGRASS 750 / zielona / 25 µm	PROFESSIONAL 750 / zielona / 19 µm	ECOPLUS 750 / czarna / 22 µm	TRIO plus 750 / zielona / 19 µm	SILOTITE pro 750 / zielona / 17 µm	Wartość średnia 2 próba	Wartość P** (istotność, gdy mniej niż 0,05)
Parametr	Jednostka	Próba silosowa po 100 dniach (27.08.2009)							Próba silosowa po 239 dniach (12.01.2010)						
Masa sucha	[g/kg FM]	414 ^a	407 ^a	375 ^a	395 ^a	398 ^a	398	0,35	416 ^a	373 ^a	374 ^a	385 ^a	449 ^a	400	0,04
Białko surowe	[g/kg TM]	149 ^a	153 ^a	156 ^a	155 ^a	156 ^a	154	0,30	144 ^a	154 ^a	155 ^a	161 ^a	150 ^a	153	0,16
Włókno surowe	[g/kg TM]	272 ^a	264 ^a	261 ^a	274 ^a	266 ^a	268	0,89	251 ^a	254 ^a	256 ^a	265 ^a	252 ^a	256	0,86
Popiół surowy	[g/kg TM]	69 ^a	78 ^a	87 ^a	86 ^a	81 ^a	80	0,37	71 ^a	76 ^a	75 ^a	77 ^a	80 ^a	80	0,91
Przyswajalność OM	%	73 ^a	74 ^a	74 ^a	73 ^a	74 ^a	73	0,87	75 ^a	75 ^a	75 ^a	74 ^a	75 ^a	75	0,87
NEL	[MJ/kg TM]	6,26 ^a	6,28 ^a	6,24 ^a	6,13 ^a	6,25 ^a	6,23	0,76	6,45 ^a	6,38 ^a	6,38 ^a	6,30 ^a	6,35 ^a	6,37	0,78
pH		4,5 ^a	4,6 ^a	4,5 ^a	4,6 ^a	4,6 ^a	4,6	0,65	4,8 ^a	4,6 ^a	4,7 ^a	4,8 ^a	4,9 ^a	4,8	0,19
Kwas mlekowy	[g/kg TM]	22 ^a	24 ^a	22 ^a	20 ^a	24 ^a	22	0,81	22 ^a	24 ^a	20 ^a	22 ^a	18 ^a	21	0,76
Kwas octowy	[g/kg TM]	6 ^a	6 ^a	5 ^a	4 ^a	5 ^a	5	0,54	6 ^a	6 ^a	5 ^a	4 ^a	5 ^a	5	0,48
Kwas masłowy	[g/kg TM]	7 ^a	8 ^a	8 ^a	11 ^a	11 ^a	9	0,41	9 ^a	12 ^a	12 ^a	11 ^a	8 ^a	10	0,49
Kwas całkowity	[g/kg TM]	34 ^a	37 ^a	35 ^a	35 ^a	40 ^a	36	0,88	36 ^a	42 ^a	37 ^a	38 ^a	31 ^a	37	0,74
NH ₃ : N całkowity	%	7,8 ^a	5,7 ^a	5,0 ^a	6,2 ^a	6,4 ^a	6,2	0,30	8,5 ^a	8,0 ^a	8,8 ^a	4,5 ^a	7,5 ^a	7,5	0,12
Punkty DLG*	[do 100]	85 ^a	82 ^a	83 ^a	72 ^a	78 ^a	80	0,28	72 ^a	72 ^a	68 ^a	68 ^a	73 ^a	71	0,90
Ocena DLG	[1 do 4]	2,0 ^a	2,0 ^a	2,0 ^a	2,7 ^a	2,0 ^a	2,1	0,45	2,7 ^a	2,7 ^a	2,7 ^a	3,0 ^a	2,3 ^a	2,7	0,66
Drożdże	[KBE/g FM]	2667 ^a	333 ^a	1000 ^a	0 ^a	0 ^a	800	0,42	0 ^a	667 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	133	0,45
Grzyby pleśniowe	[KBE/g FM]	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0	1,00	0 ^a	0 ^a	0 ^a	667 ^a	0 ^a	133	0,45

*szacowanie wartości DLG wg Weissbach/Honig (1992), test istotności z analizą wariancyjną (porównanie wartości średnich wg Bonferroniego)

KBE = jednostki tworzenia kolonii na gram świeżej masy kiszonki

Opracowanie statystyczne wariantów folii elastycznej przeprowadzono za pomocą analizy wariancyjnej i wielokrotnego porównania wartości średnich (procedura testowa Bonferroniego).

Rezultaty z dwóch różnych punktów testowych w tabeli 2 pokazują jednoznacznie, pomijając wszystkie parametry jakościowe, że folie elastyczne o grubości od 17 do 22 µm umożliwiają zachowanie równie dobrej jakości kiszonki zielonej w belach okrągłych jak wariant kontrolny SILOGRASS 750 przy grubości 25 µm.

Różnic pomiędzy wartościami średnimi nie można tłumaczyć wpływem folii elastycznej i statystycznie rzecz biorąc są one przypadkowe. Gdy wśród indeksów literowych (np. TM 414^a 407^a 375^a 395^a 398^a) w tabeli 2 widoczne jest tylko „a”, to różnice te są nieistotne!

Wnioski praktyczne

W tych samych warunkach (materiał wyjściowy, przygotowanie paszy na polu, prasowanie, rozciąg wstępny folii, liczba warstw folii, transport beli okrągłych, składowanie) w wyniku wykonania dwóch prób kiszonki przesuniętych w czasie nie stwierdzono żadnych istotnych jakościowych różnic w zawartości składników pokarmowych, wartości energetycznej paszy i przebiegu fermentacji ani też w mikrobiologicznym stanie higieny pomiędzy belami okrągłymi kiszonki zielonej zawiniętej w folię elastyczną różnej grubości.

Tak więc na podstawie wyników dokładnego studium porównawczego LFZ Raumberg-Gumpenstein i przy zachowaniu zasad kiszienia można do produkcji beli okrągłych kiszonki zielonej polecić stosowanie rolniczych folii elastycznych także cieńszych niż 25 µm.

Problemy występujące często w produkcji beli okrągłych i prostopadłościennych, takie jak tworzenie się pleśni lub zgnilizna, mają związek przyczynowy z folią tylko w wyjątkowych przypadkach. Za wady jakościowe odpowiadają głównie: zbyt późny zbiór, niekorzystne przywiednięcie (zbyt mokro lub zbyt sucho), zanieczyszczenie paszy, zbyt niski stopień sprasowania, nieprawidłowe składowanie beli i oczywiście też uszkodzenie folii.