

Folia w technologiach produkcji sianokiszonki

Wyprodukowanie wysokiej jakości sianokiszonki wiąże się koniecznością wyeliminowania dostępu powietrza do podlegającej procesom fermentacji masy roślinnej. Aby stworzyć takie warunki konieczne jest – obok ugniecenia bądź sprasowania masy – jej szczelne przykrycie lub osłonięcie. Tak postawiony cel wymaga użycia właściwie dobranej folii w poszczególnych technologiach produkcji sianokiszonki.

Osłonięcie masy roślinnej folią zalicza się do końcowych etapów każdej technologii produkcji sianokiszonki z podsuszonych zielonek, obejmujących konserwację masy w naziemnych silosach i przyzmach, a także rękawach i belach (balotach). Folia, aby właściwie spełniła swoje zadania w produkcji sianokiszonki wymaga kompleksowego podejścia praktycznego. W pierwszej kolejności trzeba zwrócić uwagę na właściwy dobór folii pod względem wymaganych parametrów, a następnie jej prawidłowe przechowywanie, bezpośrednie wykorzystanie, a także utylizację po zużyciu.

Przeprowadzony w prawidłowy sposób dobór i wykorzystanie folii niewątpliwie przekładają się na jakość produkowanej sianokiszonki i wysokość potencjalnie ponoszonych strat składników pokarmowych, co w efekcie przekłada się na ekonomiczne wskaźniki i wartość pokarmową pasz objętościowych.

Fot. W konsekwencji beładnego przechowywania bez z sianokiszonką
rośnie ryzyko obniżenia jakości paszy objętościowej



Problem doboru i prawidłowego wykorzystania odnosi się zarówno do folii przeznaczonej do owijania bel, jak też przykrywania przyzma i silosów z sianokiszonką. W przypadku folii do każdej z wymienionych technologii produkcji sianokiszonki wyodrębnia się szereg specyficznych cech, które warto przedstawić w celu ułatwienia decyzji związanej z zakupem i równocześnie obsługą folii jeszcze przed jej użyciem jak i w trakcie praktycznego wykorzystania.

Folia w technologii produkcji sianokiszonek w belach

Folia do owijania bel z podsuszoną masą zielonki jest produkowana przy wykorzystaniu następujących metod: wylewania i wydmuchiwanie.

Folia produkowana metodą wylewania wyróżnia się wysoką elastycznością, a w efekcie znacznym wydłużaniem przy rozciąganiu przy jednocześnie niewielkich oporach towarzyszących zjawisku rozciągania. Równocześnie, wymieniony typ folii ulega znacznemu zwężeniu w czasie wydłużania, co wymaga uwzględnienia w zasadzie maszynowego owijania beli.

Natomiast folia produkowana metodą wydmuchiwania cechuje się mniejszym zwężaniem rozciąganego pasa i tendencją do kurczenia się po rozciągnięciu. Folie produkowane metodą wydmuchu na ogół lepiej ograniczają dostęp tlenu do zamkniętej w beli masy paszy objętościowej.

Uwzględniając zjawiska związane z owijaniem beli, korzystniejszymi cechami charakteryzuje się folia dmuchana. W wyniku większego oporu stawianego przy rozciąganiu oraz tendencji do kurczenia się można osiągnąć bardziej dokładne osłonięcie beli owijaną folią. Silne wzajemne przyleganie poszczególnych warstw w połączeniu z równie silnym sklejeniem pozwalają na uzyskanie bardzo szczelnej warstwy pokrywającej belę,

odpornej na przepuszczanie powietrza atmosferycznego do znajdującej się wewnątrz masy roślinnej. Wśród ważnych kryteriów oceny jakościowych cech folii do owijania bel zalicza się także liczbę warstw roboczych. Starszego typu folie z reguły były produkowane na bazie pojedynczej warstwy roboczej, co prowadziło do ich stosunkowo niskiej wytrzymałości mechanicznej i równocześnie większej podatności na uszkodzenia mechaniczne. Tego typu folii nie zaleca się już używać do owijania bel. Jest to tym bardziej uzasadnione, że dostępne na rynku folie wielowarstwowe wykazują znacznie korzystniejsze cechy funkcjonalne, głównie zaś wytrzymałość mechaniczną.

Fot. Zakiszaniu masy w silosie towarzyszy mniejsze zużycie folii w porównaniu z pryzmą



Fot. Popularną metodą pokrywania powierzchni folii na silosie jest wykorzystywanie starych opon



Wielowarstwowe, z reguły trzywarstwowe folie kiszonkarskie cechują się tym, że każda warstwa folii spełnia określone funkcje, które decydują o ocenie jej jakości. Zewnętrzna warstwa o charakterystycznym kolorze zabezpiecza pozostałe warstwy i jednocześnie kiszonkę przed niekorzystnym wpływem promieniowania ultrafioletowego. Cechą, która wyróżnia wewnętrzną warstwę folii jest jej pokrycie klejem, co ułatwia wypełnienie funkcji łączenia nakładanych pasów folii na belę i tworzenie nieprzepuszczalnej dla powietrza warstwy izolującej. Z kolei środkowa warstwa folii jest odpowiedzialna za właściwą wytrzymałość mechaniczną i jednocześnie odporność na uszkodzenia. Warstwa ta jest najczęściej wykonywana z polietylenu. Obok folii trójwarstwowych, w praktyce znane i dostępne są również folie produkowane na bazie pięciu warstw. Wśród cech stanowiących o wysokiej jakości folii do owijania balotów z sianokiszonką wymienia się wysoką odporność na działanie promieni ultrafioletowych i uszkodzenia mechaniczne, a także wysoką zdolność do klejenia i jednocześnie odporność na przyklejanie się do innych materiałów (w tym przypadku masy zielonej). Nie są to jednak wszystkie cechy. W tym miejscu warto wymienić również ważne właściwości oferowanej na rynku folii, w tym wyeliminowanie zawartości toksycznych składników (które w przypadku dostania się do organizmu zwierząt mogłyby zagrażać ich zdrowiu i życiu), a także łatwość zagospodarowania (utyliczacji) po usunięciu z powierzchni beli.

Fot. Rybkowa oferta folii do bel jest w przypadku poszczególnych firm bogata i atrakcyjna

Fot. Pełen zestaw materiałów do bezpiecznego pokrycia silosów lub pryzm z sianokiszonką obejmuje oprócz folii także siatkę ochronną.



Spełnienie wymagań stawianych folii leży w gestii ich producenta. Nie oznacza to jednak, że i nabywca folii nie ma okazji do tego, aby przyczynić się do zachowania jej odpowiednich cech jakościowych.

Folia i jej kolory

Folia przeznaczona do owijania bel jest oferowana w kilku kolorach. Wśród nich dominują barwa biała i różne odcienie zieleni. Właściwie dobrany kolor folii pełni ważną rolę ochronną i w pewnym stopniu stymuluje również proces fermentacji. Efekt odbijania (przez jasne kolory folii) i pochłaniania (przez ciemne kolory folii) promieni słonecznych pośrednio przekłada się na temperaturę zachodzącej w beli fermentacji.

W okresach wysokiego nasłonecznienia trzeba dążyć do ograniczenia wzrostu temperatury paszy, które to zjawisko prowadzi do obniżenia jej wartości odżywczej. Stąd można wskazać, aby na etapie zbioru pierwszego i drugiego pokosu używać do owijania możliwie jasnej folii – w najkorzystniejszym przypadku białej, zaś przy kolejnych zbiorach wykorzystywać do owijania bel folię o ciemniejszych odcieniach zieleni lub czarną.

Fot. Każda z metod produkcji sianokiszonki wymaga zastosowania folii.



Folia biała, ponieważ wyróżnia się największą zdolnością do odbijania promieni słonecznych charakteryzuje się równocześnie z reguły nieco niższą gęstością filtra UV. Natomiast folie o innym (ciemniejszym) kolorze, obok wyższej ochrony przed promieniowaniem cechują się także z reguły lepszą kleistością.

Korzystanie z folii w różnych kolorach może mieć także inny, praktyczny wymiar. Ułatwia segregowanie kolejnych pokosów bez konieczności datowania bel.

W regionach, gdzie występuje wysokie ryzyko uszkodzenia bel przez żerujące ptactwo, do owijania powinno się preferować folię w ciemnych kolorach.

Ogólne zasady przechowywania folii do bel

Zachowanie jakościowych cech zakupionej folii do sianokiszzonek wymaga przestrzegania określonych zasad jej przechowywania w gospodarstwie. Rolki z folią powinny być umieszczane w miejscu suchym i zaciemnionym, z ograniczonym dostępem promieni słonecznych, bowiem mogą one powodować rozkład stabilizatora UV. Temperatura przechowywania na ogół nie wykazuje wpływu na jakość folii, jednakże, o ile to możliwe zaleca się utrzymanie temperatury na poziomie kilkunastu stopni Celsjusza.

Fot. Obok przykrywania przymy folią ważna jest również umiejętność odrywania przymy, aby zminimalizować straty



Pomieszczenie przeznaczone do składowania folii powinno także spełniać określone warunki bezpieczeństwa, nie dopuszczając do bezpośredniego kontaktu folii ze środkami chemicznymi, a szczególnie nawozami, pestycydami, rozpuszczalnikami i olejami mineralnymi, w tym benzyną, olejem napędowym i olejami przeznaczonymi do silników i układów hydraulicznych ciągników i maszyn rolniczych. W przypadku bezpośredniego kontaktu folii z tymi środkami może dojść do jej uszkodzenia, a w późniejszym czasie także zanieczyszczenia owijanej paszy. Najkorzystniejszym rozwiązaniem jest pozostawienie rolek z folią na czas przechowywania w oryginalnych opakowaniach kartonowych, w których jest kupowana. Kartony można ustawić na palecie, co ogranicza ich bezpośredni kontakt z betonowym, często wilgotnym podłożem i jednocześnie ułatwia w razie potrzeby przemieszczanie pakietu rolek z wykorzystaniem widłowego podnośnika ciągnika. Gdy nowy sezon produkcji sianokiszzonek rozpoczyna się w gospodarstwie z zapasem folii z poprzedniego roku, to taka folia wymaga zużycia w pierwszej kolejności, przed wykorzystaniem nowo kupionych rolek.

Ogólne zasady przygotowania i postępowania z folią do owijania bel

Folię, aby właściwie spełniła swoją rolę powinno się odpowiednio przygotować na etapie bezpośrednio poprzedzającym jej wykorzystanie. Z reguły zaleca się, by na jedną dobę przed owinięciem folia była przechowywana C. W wyniku tego uzyskuje się najbardziej w temperaturze przekraczającej 15 korzystne warunki klejenia na beli. Aby ograniczyć ewentualne uszkodzenia folii wynikające z jej nieostrożnej obsługi, rolka do czasu założenia w maszynie powinna pozostawać w kartonie. W trakcie przewożenia rolek z folią trzeba zwrócić uwagę na to, by ich nie umieszczać w pobliżu źródeł emitujących ciepło (np. silników), co mogłoby prowadzić do obniżenia właściwości roboczych.

Wykorzystanie właściwości folii w procesie owijania nie byłoby możliwe bez odpowiedniego przygotowania maszyny, tj. owijarki. Przed rozpoczęciem sezonu zaleca się sprawdzenie ruchomych części zespołu do nanoszenia folii na powierzchnię beli. Kontroluje się stan łożysk i ich luzu, jak również zużycie i czystość elementów odpowiedzialnych za przesuwanie folii z rolki na owijaną bryłę paszy. Do istotnych zadań można zaliczyć usunięcie po okresie zimowego przechowywania maszyny pozostałości środków konserwujących, rdzy i resztek kleju. Środki przeznaczone do konserwacji owijarki, a także substancje używane do ich usuwania, szczególnie bazujące na rozpuszczalnikach i ich pochodnych stanowią zagrożenie dla czystości i zachowania cech użytkowych folii. Oprócz elementów owijarki pośredniczących w nakładaniu folii ważne jest także sprawdzenie stanu noży odcinających, przede wszystkim zaś ich czystości oraz stanu zaostrenia. Po okresie

zimowego przechowywania zaleca się skontrolowanie zużycia gumowej płachty zrzutowej (jeśli rozwiązanie to zostało zainstalowane w maszynie), która jest odpowiedzialna za łagodne opuszczanie beli na powierzchnię podłoża, zapobiegając uszkodzeniu owiniętej na beli warstwy folii.

Podstawowe zasady owijania beli folią

Osiągnięcie wysokiej jakości zakiszanej paszy objętościowej jest uwarunkowane precyzyjnym owinięciem beli. Używana do owijania beli folia najczęściej charakteryzuje się grubością 0,025 mm przy szerokości wynoszącej na ogół 50 lub 75 cm.

Fot. Wszechstronne wykorzystanie folii w gospodarstwie uwzględnia również inne grupy przechowywanych pasz, np. mokre wysłodki buraczane.



Precyzyjne owinięcie beli folią wymaga uzyskania jej wstępnego naciągu wynoszącego 55-70%, a także doprowadzenia do tego, aby kolejne pasy folii wzajemnie zachodziły na siebie (w granicach 50%). W przypadku folii o szerokości 50 cm i 75 cm wspomniane założenie pasów powinno wynosić odpowiednio co najmniej 21 cm i 31 cm. Po jednokrotnym owinięciu beli w każdym jej punkcie powinny znajdować się dwie warstwy folii. Dobrze przygotowana do zakiszania bela charakteryzuje się okryciem obejmującym cztery warstwy folii (w systemie 2 + 2 z 50%-owym zachodzeniem warstw). Gdy zakiszany materiał roślinny jest silnie podsuszony i równocześnie z dużym udziałem twardych włókien lub bela jest zdeformowana, to w takim przypadku zaleca się nałożenie nawet większej (6-8) liczby warstw folii.

Poza liczbą nakładanych warstw folii duże znaczenie wykazuje także odpowiednie naciągnięcie folii. Gdy jest ono niedostateczne, to może dochodzić do wnikania powietrza do wnętrza beli, co przekłada się na pogorszenie jakości sianokiszonki. Wraz z osłabianiem naciągu zwiększa się równocześnie zużycie folii. Z kolei nadmierny naciąg folii prowadzi do pogorszenia jej właściwości mechanicznych i zmniejszenia grubości nakładanej warstwy. Za mocnemu naciągnięciu towarzyszy zmniejszenie szerokości folii, którą pokrywa się belę, co przekłada się na wzrost ryzyka przepuszczania powietrza do wnętrza.

Ważną zasadą pokrywania beli folią jest czas wykonania zabiegu. Bela powinna zostać owinięta w ciągu dwóch godzin od chwili jej uformowania. W przeciwnym razie może dochodzić do inicjowania niekorzystnych procesów chemicznych w masie sprasowanej zielonki, powodujących obniżenie jakości paszy.

Nie bez znaczenia dla przebiegu owijania bel wykazuje także stan pogody podczas zabiegu. Nawet niewielkie opady deszczu mogą prowadzić do osiadania kropel wody na powierzchni folii. Gdy woda w rozdrobnionej postaci dostaje się między warstwy nakładanej folii, to wówczas zmniejsza się siła jej klejenia i podnosi się ryzyko wnikania powietrza do wnętrza beli. To zaś oznacza możliwość inicjowania procesów, które obniżają jakość sianokiszonki w beli.

Krytyczną ocenę jakości owinięcia beli folią niewątpliwie kształtuje ich ogólny stan, a ten zależy od dokładności pracy pras zwijających. Jeśli bele są nieforemne, to tym trudniej uzyskać szczelne pokrycie ich powierzchni warstwą folii. Niepożądanym wynikiem owijania nieforemnych bel jest często nakładanie różnej liczby warstw folii w poszczególnych miejscach beli, co może osłabiać skuteczność ochrony jej wnętrza przed wnikaniem

powietrza. Regularność kształtów beli jest uwarunkowana równomiernością jej zwinięcia przez prasę. Oprócz dokładności działania prasy ważne znaczenie ma również sposób owinięcia beli po sprasowaniu, uwzględniający dwie opcje: z wykorzystaniem sznurka lub siatki. Owinięcie sprasowanej beli siatką sprzyja zachowaniu regularności jej kształtu, co ułatwia szczelne owinięcie folią.

Na rynku oferowana jest bogata gama folii do produkcji sianokiszzonek w belach. Ich nabycie z reguły nie następuje większych trudności. Pozostaje jedynie kwestia kosztów, jakie trzeba ponieść na zakup folii. Koszty te mogą kształtować się w stosunkowo szerokim zakresie. Obok kosztów, przy zakupie folii warto kierować się również marką firmy na rynku, by w ten sposób zapewnić dostęp do wysokiej jakości materiału do owijania bel z sianokiszzoneką.

Folia do okrywania sianokiszzonek w silosach i przyzmach

Ogólne zasady obsługi, przechowywania i przygotowania folii do sianokiszzonek w silosach i przyzmach są zbliżone do przedstawionych wcześniej zasad odnoszących się do folii przeznaczonej do sianokiszzonek w belach.

W praktyce dostępny jest bogaty wybór folii do pokrywania silosów i przyz z sianokiszzoneką. W ofercie poszczególnych firm na ogół znajduje się kilka typów folii różniących się formułą produkcji, liczbą warstw roboczych i cechami funkcjonalnymi.

Przykładem kompleksowej oferty obejmującej folie przeznaczone do pokrywania silosów i przyz z sianokiszzoneką jest zestaw folii niemieckiej grupy RKW. We wspomnianej ofercie znajdują się rozwiązania o handlowych nazwach: Dualene, Silotop, Texaleen Alpha i Combifilm. Pierwsza spośród wymienionych opcji, biało-czarna folia Dualene o grubości 0,15 mm jest polecana do zakiszczania pasz zarówno w okresach jak i na terenach charakteryzujących się intensywnym nasłonecznieniem. Z kolei folie Silotop zaleca się stosować głównie do okrywania silosów i przyz, które nie są narażone na silne promieniowanie słoneczne, a więc w przypadku sianokiszzoneki sporządzanej przykładowo jesienią, a także przechowywanej w miejscach bardziej zacienionych. Naturalnym uzupełnieniem wymienionych grup folii (Dualene i Silotop) jest w ofercie RKW propozycja folii transparentnej (przezroczystej), która może pełnić funkcję folii podkładowej. Szczególną cechą wyróżniającą folię Texaleen Alpha jest bardzo wysoka odporność na przebicia i uszkodzenia, stanowiąca efekt wzmocnionej konstrukcji wewnętrznej (warstwą poprzecznych włókien), co przekłada się na możliwość wykorzystania folii w okresie kilku sezonów. Wymieniona w oferowanym zestawie RKW folia Combifilm stanowi połączenie wytrzymałej warstwy folii polietylenowej (o grubości 0,08 mm) i warstwy cienkiej folii poliamidowej (o grubości 0,02 mm). Specyfika wykorzystania tej folii polega na tym, że po ułożeniu na powierzchni silosu dochodzi do przenikania pary wodnej z masy roślinnej przez warstwę poliamidową i skroplenia się na niej, po czym folia ulega stopniowemu rozwarstwieniu.

Szeroka gama folii znajduje się także w ofercie firmy Center Plast. Wśród folii przeznaczonych do pokrywania silosów i przyz można wymienić SiloVit Przyzma, produkowaną w kolorach czarno-białym i czarno-czarnym. Charakterystyczną cechą folii jest jej plastyczność i rozciągliwość, które nie pozostają bez znaczenia w przypadku naciągania folii bez ryzyka pęknięcia folii lub jej skruszenia. Równie ważny jest szeroki zakres dostępnych modułów szerokości, obejmujących 6, 8, 10, 12, 14 i 16 m, a także długości: 25, 33, 50 i 400 mb. Wartościową cechą funkcjonalną folii jest jej znakowanie (kreską i liczbą) w odstępach jednego metra. Rozwijając kwestię innowacyjności na rynku folii do pokrywania sianokiszzoneki warto zwrócić uwagę na wprowadzaną przez firmę metalizowaną folię silosową. W efekcie stosowania takiej folii można znacznie, bo ok. trzykrotnie zwiększyć intensywność odbijania promieni słonecznych, co przekłada się na ograniczenie nagrzewania warstwy sianokiszzoneki znajdującej się bezpośrednio pod folią. Dzięki temu warstwa ta nie ulega przegrzaniu mogącemu prowadzić do niekorzystnych procesów chemicznych obniżających jakość materiału roślinnego podlegającego konserwacji. Kompleksową ofertę firmy przeznaczoną do produkcji sianokiszzoneki, obok worków obciążeniowych, uzupełnia siatka ochronna o dwóch rodzajach gramatury, która stanowiąc zewnętrzne pokrycie silosu chroni folię przed zwierzętami i niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Oferowane na rynku folie są sprzedawane z określoną gwarancją od daty produkcji i na ogół z gwarancją w pierwszym roku po użyciu. Folie mają także wystawiane świadectwo jakości zdrowotnej, co potwierdza ich przydatność do kontaktu z materiałem biologicznym, w tym przypadku paszą przygotowywaną do pobierania przez zwierzęta.

Po nałożeniu folii na silos lub przyzmę ...

... wymagane jest odpowiednie przykrycie powierzchni, przykładowo warstwą piasku, ziemi lub oponami. We współczesnych technologiach zakiszania paszy w silosach i przyzmach przewiduje się także dodatkowe materiały ułatwiające realizację etapu przygotowania do zakiszania. Jako przykład można podać specjalistyczne worki przeznaczone do dociążania silosów. W worki są na ogół wszyte sznurki przeznaczone do ich zamykania, a uchwyty ułatwiają ich przenoszenie i inne czynności związane z obsługą. Zaletą worków jest możliwość ich wykorzystywania w gospodarstwie przez wiele sezonów.

Oprócz piasku, worki mogą być także wypełniane żwirem lub grysem. Ziarna żwiru powinny w najkorzystniejszym wypadku charakteryzować się grubością ok. 5 mm, maksymalnie do 16 mm. Zabronione jest używanie do napełniania worków kruszywa szklanego i tłucznia. Do najważniejszych cech towarzyszących napełnianiu worków żwirem lub grysem w miejsce piasku wyróżnia się wyeliminowanie zjawiska nasiąkania wodą, zamarzania i ewentualnego wypłukiwania zawartości przez deszcze.

Dociążanie folii pokrywającej silos lub przyzmy stanowi ważny, lecz nie jedyny istotny aspekt produkcji pasz objętościowych z wykorzystaniem folii. Ważna jest także ochrona folii przed czynnikami zagrażającymi jej trwałości, wśród których wymienia się ptaki, drobne gryzonie i niesprzyjające czynniki atmosferyczne (wiatr i grad). W celu przeciwdziałania tym zagrożeniom, jak również powiewaniu i podwiewaniu folii można skorzystać ze specjalnej siatki ochronnej (o bardzo drobnych oczkach) przystosowanej do położenia na silos lub przyzmy z sianokiszonką. Siatka jest łatwa w użyciu, wyróżnia się wysoką wytrzymałością i odpornością na promieniowanie UV. Dzięki obszyciu brzegów siatka nie strzępi się i nie pruje. Wszyte w określonych odległościach pętle ułatwiają rozłożenia siatki na silosie i przyzmy.

Planując etap przykrycia folii silosowej różnymi materiałami warto pamiętać o bezpieczeństwie realizacji zadania. Jednej strony trzeba zachować ostrożność przy nakładaniu warstwy piasku, czy też zrzucaniu worków z balastem. Drugiej strony trzeba zwrócić uwagę na to, aby do obciążania folii na silosie lub przyzmy nie używać materiałów mogących wchodzić w reakcje z folią. Dlatego przykładowo nie zaleca się kładzenia na powierzchni niewłaściwie przygotowanych opon (z felgą).

Dobór i wykorzystanie folii w technologii produkcji sianokiszonki zalicza się do ważnych zadań. Aby osiągnąć sukces podjętych działań konieczna jest wszechstronna wiedza na temat folii, jej obsługi i właściwości. Nie bez znaczenia pozostają również dotychczasowe doświadczenia towarzyszące użytkowaniu folii, tak do owijania bel jak i pokrywania silosów / przyzmy. Wiele doświadczeń wskazuje, że kierowanie się jedynie kryterium najniższej ceny przy zakupie folii często wiąże się z ryzykiem niższej jakości wykorzystywanego materiału i utrudnieniami przy jego aplikacji. Równie istotne pozostaje zwrócenie uwagi na zagospodarowanie zużytej folii i wynikające stąd koszty generowane w wyższym stopniu przez folie poliamidowe. W niektórych krajach, a tak jest przykładowo w Norwegii utylizacją folii zajmują się odpłatnie wyspecjalizowane firmy, co sprzyja podniesieniu bezpieczeństwa obsługi plastikowych materiałów po ich zużyciu w procesie produkcji sianokiszonki.

Aplikacja wiedzy na temat folii do produkcji sianokiszonki w belach, silosach i przyzmach stanowi przesłankę przygotowania wysokiej jakości pasz objętościowych dla bydła.

*Marek Gaworski
Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji, SGGW w Warszawie*