

Zwierzęca energia

Kukurydza zbierana w postaci całych roślin z przeznaczeniem na kiszonkę, daje wysokie plony energii z jednego hektara.

Aby było to możliwe, materiał kiszonkowy powinien spełniać następujące wymagania:

- Osiągać wysoki ogólny plon suchej masy całych roślin z hektara,
- Łodygi i liście powinny być o wysokiej strawności oraz zdrowe, nie porażone fuzariozą i bez mykotoksyn,
- Udział korb dobrze wypełnionych ziarnem w zbieranym surowcu powinien być jak największy,
- Długi okres przydatności do zbioru na kiszonkę (w zakresie zawartości suchej masy od 28 do 35%) przy dojrzałości ziarna od późno woskowej do początku pełnej i dojrzałości pełnej.

Stay green

Takie parametry uzyskuje się poprzez dobór mieszańców rekomendowanych dla danego rejonu, właściwą obsadę roślin uwzględniając warunki polowe oraz zbiór w opóźnionym terminie.

Kryteria te spełniają odmiany kiszonkowe typu stay green, o przedłużonej zieloności łodyg i liści, które pozostają zielone aż do dojrzałości pełnej ziarna. Dzięki temu charakteryzują się lepszą strawnością, a ich pędy nie są wcześniej porażane przez grzyby fuzaryjne, które tworzą mykotoksyny. Ten typ dojrzewania pozwala na wydłużenie okresu zbioru, ponieważ zawartość suchej masy zmienia się wolniej, a parametry surowca przez dłuższy czas mieszczą się w optymalnym zakresie przydatności do zakiszania.

Równomierne cięcie łodyg

Taki surowiec wymaga równomiernego pocięcia twardniejących łodyg

oraz dokładnego rozdrobnienia dojrzałego ziarna. W związku z tym, do zbioru powinny być wykorzystywane siewczkarnie zbierające, nastawione na najmniejszą długość cięcia oraz wyposażone w urządzenia zapewniające rozdrobnienie całych ziaren przechodzących przez bęben nożowy. Warunkuje to uzyskanie krótkiej siewczki z uszkodzonym ziarnem. W połączeniu z właściwymi warunkami konserwacji oraz napełnieniem i przykryciem silosu w czasie nie dłuższym niż 2-4 dni, daje to możliwość wyprodukowania dobrej jakościowo i stabilnej kiszonki.

Elastyczny termin zbioru

W praktyce, wybór odpowiedniego terminu zbioru na kiszonkę nie jest łatwym zadaniem. Podczas jego ustalania wymagana jest pewna elastyczność – szczególnie w latach o nietypowym przebiegu pogody, co ostatnio często się zdarza. W latach suchych, kiedy rośliny szybciej zasychają, zbiór należy przyspieszyć, by nie dopuścić do nadmiernego wysuszenia liści i łodyg, a kukurydzę zbierać przy mniej dojrzałym ziarnie. Opóźnianie zbioru nie będzie służyło wzrostowi plonu, ponieważ rośliny zasychają z powodu braku wody. Nie powinniśmy dopuścić do zaschnięcia łodyg i liści, ponieważ pogarsza to strawność masy organicznej (suche łodygi i liście mają o 1/3 gorszą strawność). W latach o normalnym przebiegu pogody, gdy rośliny są w pełni zielone, zbiór można rozpoczynać po osiągnięciu woskowej lub późnej woskowej dojrzałości ziarna. W latach mokrych,

zbiór najlepiej rozpocząć tak, jak w warunkach normalnego przebiegu pogody.

W normalnie rozwijającej się kukurydzy, wyższe plony suchej masy i zdecydowanie lepszą jakość uzyskuje się w późniejszych stadiach dojrzałości.

Obecnie zbiór może być prowadzony nawet w początkach dojrzałości pełnej ziarna. W dobrych warunkach, plony jednostek paszowych mogą jeszcze wzrosnąć, ale wyższa będzie koncentracja energii, przez co łatwiej można zaspokoić większą część potrzeb energetycznych zwierząt samą tylko kiszonką.

Zielone na początku dojrzałości pełnej

Odmiany typu stay green należy zbierać w początku dojrzałości pełnej i w fazie dojrzałości pełnej, ponieważ dopiero wtedy uzyskują one zawartość suchej masy w całych roślinach rzędu 30-33%, a więc taką, która uważana jest za optymalną do zakiszania (łatwość kiszenia, brak strat z wyciekającym sokiem). Zbierając konwencjonalne odmiany kukurydzy w późnych stadiach dojrzałości – późnej woskowej lub na początku pełnej, uzyskujemy zawartość suchej masy rzędu 35-38%. W suchych warunkach zawartość ta może przekroczyć nawet 40%, co często kończy się pleśnieniem kiszonki. Dla odmian o szybciej zasychających łodygach, za najlepszy termin zbioru należy uznać dojrzałość ciastowatą do woskowej. Późniejszy zbiór oznacza dodatkowe koszty, ponieważ rosną wymagania dotyczące dokładności i jakości rozdrobnienia oraz jakości i szczelności silosów. Podeschnięta łodyga z liśćmi to stosunkowo twardy i elastyczny materiał, co powoduje większe zapotrzebowanie na moc

do rozdrabniania, trudniej jest ubić sieczkę w silosie oraz możliwe jest gorsze wyjadanie kiszonki przez zwierzęta. Zbiór należy prowadzić wtedy sieczkarniami wyposażonymi w urządzenia do rozdrabniania ziarna.

Nie za długie, nie za krótkie

Wraz z opóźnieniem terminu zbioru kukurydzy, rośnie znaczenie dokładności rozdrobnienia, która jest kolejnym czynnikiem zapewniającym dobre warunki konserwacji oraz pełne wyjadanie paszy przez zwierzęta. Przeprowadzenie zbioru kukurydzy w późnych stadiach dojrzałości zwłaszcza, kiedy zawartość suchej masy przekracza 28-29%, wymaga użycia sieczkarni zbierających, nastawionych na cięcia 4-8 mm. W praktyce sieczka będzie nieco dłuższa, ale większość odcinków powinna mieć długość do 10 mm. Zbyt dokładne rozdrobnienie (typu gruba śruta) też nie jest wskazane, ponieważ może pogorszyć pobieranie paszy przez zwierzęta. Nastawienie sieczkarni zbierających na najmniejsze długości podczas opóźnionego zbioru, zapewni dobre rozdrobnienie łodyg i liści kukurydzy oraz uszkodzenie tylko około 70% ziarna. Pozostała część ziarna pozostanie z nieuszkodzoną okrywą nasienną. Dlatego sieczkarnie podczas zbioru kukurydzy w późnych stadiach dojrzałości (od woskowej do pełnej), powinny być wyposażone w aktywne urządzenia do rozdrabniania wtórnego – tzw. zgniatacze ziarna.

Rozdrabniacze walcowe

W większości nowoczesnych samojazdnych sieczkarni funkcję tę spełniają rozdrabniacze walcowe, które zapewniają równomierne rozdrobnienie wszystkich grubszych części roślin – szczególnie kawałków twardych łodyg i dojrzałego ziarna. Skuteczność działania rozdrabniaczy walcowych można regulować poprzez zmianę odległości między walcami i tym samym uzyskać pełne rozdrobnienie ziarna.

W sieczkarniach 1, 2 i 3-rzędowych napędzanych od ciągnika, dobry efekt uszkodzenia ziarna zapewniają też karbowane listwy umieszczone za nożami tnącymi i współpracujące z ryflowanymi częściami obudowy zespołu rozdrabniającego. Takie rozwiązania są w tym przypadku wystarczające, ze względu na mniejszą ilość masy przechodzącej przez sieczkarnię i jej cieńszą warstwę.

Tak wyposażone sieczkarnie powinny być wykorzystywane również do zbioru nowych mieszańców kukurydzy typu stay green, których cechą charakterystyczną jest długotrwała zieloność łodygi i liści, co powoduje, że dla uzyskania 29-33% s.m. w plonie, trzeba je zbierać w okresie od początku pełnej do pełnej dojrzałości ziarna.

Przygotowanie kiszonki

Ze względu na niską zawartość białka i wysoką cukrów rozpusz-

czalnych, kukurydza da się zakiszyć prawie w każdych warunkach. Wybór typu silosu zależy od wyposażenia gospodarstwa oraz od względów organizacyjnych i ekonomicznych, a także od powierzchni kukurydzy uprawianej na kiszonkę.

Zakiszanie można wykonać w dołach silosowych, przyzmach i silosach przejazdowych lub czołowych, usytuowanych w sąsiedztwie obory.

Umyć pod ciśnieniem

Silos przed napełnianiem powinien być starannie oczyszczony z pozostałości starych kiszonek i innych zanieczyszczeń. Jeżeli istnieje taka możliwość, dno i ściany silosu można umyć myjką ciśnieniową.

Następnie dno silosu należy wyłożyć warstwą słomy grubości około 20 cm, a jego boki folią. Z wyłożenia boków folią można zrezygnować wtedy, gdy są zabezpieczone na stałe przed działaniem kwasów kisonkowych oraz przedostawa-



niem się powietrza i wody do silosu. W tak przygotowanym silosie powstają warunki do dobrego zakiszenia kukurydzy, przy znacznie mniejszych stratach niż w przyźmie, zwłaszcza ze względu na możliwość lepszego ugniecenia zakiszanej masy przy brzegach.

60 ton w rękawie

W ostatnich latach, w kraju coraz powszechniejsze jest również zakiszanie kukurydzy w rękawie foliowym. Taki sposób konserwacji jest racjonalny w każdym gospodarstwie, dysponującym przynajmniej 60 tonami surowca. System ten zapewnia uzyskanie paszy wysokiej jakości, ponieważ kiszenie odbywa się prawie bez strat (pomijając straty fermentacyjne). Ponadto na rynku są dostępne maszyny o różnej wydajności i różnych średnicach rękawów, co daje możliwość dobrania prasy napełniającej do potrzeb gospodarstw różnej wielkości. Według danych firmy AG-Bag, w gospodarstwie wielkoobszarowym zakup urządzeń do produkcji kiszonki tą metodą jest opłacalny już przy zakiszaniu ok. 3 tysięcy ton zielonki rocznie. Natomiast gospodarstwom zakiszającym mniejsze ilości pasz zaleca się eksploatację zespołową lub korzystanie z usług.

Kiszonka bez ziemi

Napełnianie silosu lub formowanie przyźmy powinno trwać krótko i nieprzerwanie na całej powierzchni, w czasie nie przekraczającym 4 dni. Niezwłocznie po ubiciu ostatniej warstwy, zakiszany surowiec należy okryć folią. Właściwa organizacja pracy podczas napełniania silosu pozwala racjonalnie wykorzystać jego pojemność oraz zmniejszyć nakłady robocizny podczas zakiszenia. Rozładunek zestawów transportowych należy rozpocząć od końca silosu i przemieszczać się w kierunku wjazdu. Pierwszą przyczepę objętościową rozładowuje się przy jednym boku zbiornika, drugą przy przeciwnym boku, a trzecią w środku.

Zakiszany surowiec powinien być rozgarniany i ugniatany w taki spo-

sób, aby od strony wjazdu zestawu transportowego tworzył łagodną pochyłość pod kątem nie większym niż 15°. Rozładunek poprzez wjazd na zakiszaną masę, chociaż powszechnie stosowany, nie jest zalecany, ze względu na niebezpieczeństwo zanieczyszczenia składowanej masy ziemią gromadzoną na protektorach kół środków transportowych i ciągników.

Rozładunek przed silosem

Bardziej racjonalne rozwiązanie organizacyjne polega na rozładunku zestawów transportowych bezpośrednio przed silosem lub przyźmą, na betonową płytę lub powierzchnię wyłożoną słomą. Napełnianie silosu (formowanie przyźmy) może być realizowane przy wykorzystaniu ładowarek samojazdnych lub ładowaczy czołowych nabudowanych na ciągnikach. Przemieszczanie zakiszanej masy w głąb silosu lub w kierunku ściany oporowej (przy napełnianiu silosów czołowych), powinno odbywać się przy zachowaniu spadku około 30°. W miarę napełniania silosu, ciągnik lub ładowarka ugniatą zakiszaną masę podczas przemieszczania.

Do rozgarniania i ugniatania prze masy pchniętej w głąb silosu można też wykorzystywać ciągniki wyposażone w rozgarniacze zębowe zawieszane na trzypunktowym układzie zawieszenia.

Dwie minuty na tonę

Staranne ubicie zakiszanej siewki jest kolejnym czynnikiem decydującym o późniejszej jakości kiszonki. Pozostawienie powietrza w zakiszanej zielonce ujemnie wpływa na procesy fermentacyjne. W efekcie tego zarówno przed, jak i po napełnieniu silosu, następuje wzrost temperatury w zakiszanej masie, co wiąże się ze słabą trwałością kiszonki. Do ugniatania należy wykorzystywać najcięższe ciągniki z napędem na 4 koła. Ugniatający ciągnik powinien poruszać się wolno, gdyż zapewnia to dobre wypieranie powietrza z surowca oraz szybsze i lepsze jego zagęszczanie. Jeżeli warstwa ma średnią grubość wyno-

sząca około 40 cm, to trzeba przeznaczyć około 2 minut na ubicie 1 tony siewki. Ugniatających ciągników nie należy wyposażać w koła bliźniacze, gdyż nacisk jednostkowy jest wtedy mniejszy i uzyskujemy słabszy efekt.

Wzdłuż i w poprzek

W przypadku zbioru częściowo suchych roślin, po przymrozkach lub w warunkach posusznych, ciągnik ugniatający należy obciążyć dodatkowym balastem w celu uzyskania lepszego zagęszczenia zakiszane go surowca.

Przy ugniataniu masy na przyźmie, kierowca, ze względu na bezpieczeństwo oraz w celu ograniczenia obsypywania się ścian bocznych, powinien prowadzić zewnętrzne koła ciągnika ugniatającego w odległości około 0,5 m od krawędzi formowanej przyźmy. Przy takim formowaniu, największe straty paszy i składników pokarmowych będą powstawały na jej ścianach bocznych. Jeżeli zdecydujemy się na uformowanie przyźmy o bardziej pochyłych bokach, to możliwe będzie jej ubijanie poprzez przejeżdżanie zarówno wzdłuż, jak i w poprzek, co pozwala na dobre ubicie jej boków. W ten prosty sposób można ograniczyć straty paszy i składników pokarmowych powstających na bocznych ścianach przyźmy.

Okrywać czy nie okrywać

Dobre odizolowanie zewnętrznych warstw od wpływów atmosferycznych ma decydujące znaczenie dla optymalnego przebiegu procesów fermentacyjnych, zarówno w warstwach wewnętrznych, jak i zewnętrznych zakiszanej masy, ponieważ o kierunku fermentacji przesądzą pierwsze dni.

Stworzenie beztlenowych warunków w okresie fermentacji decyduje także o uzyskaniu stabilnej kiszonki. Przestrzeganie tych wymogów technologicznych od samego początku stwarza korzystne warunki dla szybkiego rozwoju bakterii kwasu mlekowego. Drobnoustroje tlenowe, znoszące tylko słabo kwaśne

środowisko, nie rozwiną się w tych warunkach wcale lub tylko śladowo. Cukier znajdujący się w roślinach będzie wtedy wykorzystywany wyłącznie do fermentacji mlekowej.

Obecność tlenu w czasie głównej fermentacji prowadzi do zużycia cukru na oddychanie tlenowe i wytwarzania niepożądanych produktów, których końcowym efektem są:

- zwiększone straty fermentacyjne, zwłaszcza w postaci dwutlenku węgla,
- wzrost temperatury,
- zużycie zapasu cukru niezbędne do uzyskania stabilnej kiszonki.

Nie za cienka

Po wypełnieniu silosu oraz ostatecznym wyrównaniu i ugnieceniu jego powierzchni, należy przykryć go niezwłocznie folią. Jednak nie każda folia nadaje się do właściwego zabezpieczenia zakiszanej masy. Folia zbyt cienka charakteryzuje się niską wytrzymałością mechaniczną (łatwo ją przebić) oraz zbyt dużą przenikalnością gazów. Następstwem jej stosowania są straty wynikające z dostępu powietrza podczas kiszenia. Kiszonki wysokiej jakości mogą być sporządzone przy zastosowaniu folii do zakiszania o grubości przynajmniej 0,15 mm. Jednak dopiero folia o grubości 0,20 mm zapewnia pełną ochronę zakiszanej masy przed dostępem powietrza, promieniami UV oraz cechuje się wysoką wytrzymałością mechaniczną. Do okrywania silosów i przym z kukurydzy w okresie zimowo-wiosennym może być stosowana folia obustronnie czarna, gdyż nie istnieje niebezpieczeństwo nadmierne przegrzania zgromadzonej paszy. Folię po dokładnym ułożeniu należy obciążyć, zabezpieczając ją przed zrywaniem przez wiatr poprzez obsypanie cienką warstwą ziemi, mokrą sieczką z słomy lub obłożenie powierzchni używanymi oponami.

Z konserwantami czy bez

Stosunek zawartości cukru do pojemności buforowej jest podsta-

wowym wskaźnikiem przy ocenie łatwości zakiszania roślin. Jeżeli jego wartość wynosi powyżej 4, to oznacza, że rośliny dobrze się zakiszają i można uzyskać z nich stabilną kiszonkę. W przypadku kukurydzy wskaźnik ten wynosi około 7, co czyni ją jedną z najlepiej zakiszających się roślin paszowych – oczywiście po spełnieniu podstawowych wymagań technologii zbioru i zakiszania. Jednak w przypadku przewidywania trudnych warunków podczas zbioru (opady deszczu), zbieraniu roślin częściowo suchych (po przymrozkach i o zawartości suchej masy powyżej 35%), konieczności wykorzystania do zbioru sieczkarni starszej generacji (bez aktywnego rozdrabniacza), rozproszanie konserwantu w zakiszanej masie wpłynie korzystnie na proces konserwacji.

Należy w tym miejscu przypomnieć, że surowiec o zbyt dużej zawartości suchej masy znacznie trudniej się zagęszcza, przez co pogarszają się warunki konieczne do prawidłowego przebiegu fermentacji. Zastosowanie konserwantu spowoduje wtedy szybkie obniżenie pH w zakiszanej masie, co sprzyja fermentacji mlekowej oraz hamuje rozkład cukrów.

Żywe kultury bakterii

Zahamowany zostanie także rozwój pleśni i drożdży powodujących wyższe straty podczas kiszenia. Niedotrzymanie niektórych wymogów technologicznych sprawia, że zastosowanie konserwantu podczas zakiszania umożliwi uzyskanie stabilnej kiszonki o dobrej wartości pokarmowej.

Dobrym rozwiązaniem będzie też dodanie konserwantu do surowca zbieranego w optymalnym terminie, ale przeznaczanego na letnie spasanie. Jego dodatek zwiększy, co prawda koszt produkcji paszy, ale zapewni lepszą stabilność kiszonki podczas wybierania i spasanania w okresach ciepłej pogody. Spośród stosowanych konserwantów, najbardziej przydatne byłyby

środki oparte na żywych kulturach bakteryjnych, ze względu na dużą zawartość cukru w kukurydzy i łatwość jej kiszenia się.

Jakość za ilość

W latach mokrych, zbierany surowiec może charakteryzować się mniejszą od oczekiwanej zawartością suchej masy, ze względu na większą zawartość wody w dolnych częściach łodygi. W takim przypadku można zwiększyć wysokość koszenia. Zastosowanie takiego rozwiązania spowoduje wprawdzie zmniejszenie ilości zbieranego plonu, ale tym sposobem możemy uzyskać lepszy jakościowo surowiec.

Zwiększaniu wysokości koszenia będzie towarzyszył wzrost zawartości suchej masy w zbieranym plonie o ok. 0,8%, na każde 10 cm podwyższonego ścinania. Wynika to z pozostawienia na polu dolnych partii łodyg o większej zawartości wody oraz rosnącego udziału kolb w zbieranym surowcu. Zwiększając zatem wysokość koszenia o 25 cm w stosunku do normalnej (15-20 cm), spowodujemy zmniejszenie plonu świeżej masy o około 12%. Jeżeli wysokość ścinania uległa by zwiększeniu o kolejne 25 cm, straty plonu łodyg z liśćmi powiększą się do 21%, czyli średnio ok. 4,2% na każde 10 cm podwyższonego ścinania.

W przeliczeniu na suchą masę, spadki plonów będą wyraźnie mniejsze i przy podwyższeniu wysokości zbioru o pierwsze 25 cm, zmniejszenie wyniesie około 6%, a zrezygnowanie z kolejnych 25 cm łodygi z liśćmi powiększy stratę do 10% plonu ogólnego, czyli około 2% na każde 10 cm podwyższonego ścinania. Znając bilans paszowy w swoim gospodarstwie, rolnik sam może zdecydować, czy chce uzyskać więcej paszy o gorszych parametrach żywieniowych, czy mniej, ale lepszej jakości.

*Stanisław Leń
DODR we Wrocławiu*