



## PODRĘCZNIK ZAKISZANIA PASZ W BELACH

### BROSZURA nr 1 – DLACZEGO LEPIEJ WYBRAĆ KISZONKĘ W DUŻYCH BELACH?

#### ZASADY WYTWARZANIA KISZONKI

Wytwarzanie kiszonki ma na celu zabezpieczenie i przechowywanie substancji odżywczych w zielonce dzięki bakteriom kwasu mlekowego, które powodują szybką fermentację w warunkach beztlenowych i minimalizują od zbiorów do skarmienia. Niezależnie od wykorzystywanej technologii zakiszania główne funkcje systemu przechowywania polegają na odcięciu dopływu powietrza podczas kiszenia oraz przy magazynowaniu kiszonki.

Na proces fermentacji i straty przy magazynowaniu znaczny wpływ mają szybkość zbioru, zawartość wilgoci, wysokość koszenia i zagęszczenie. Dzięki skutecznej fermentacji pasza jest zazwyczaj smaczniejsza i łatwiej strawna. Ułatwia to uzyskanie maksymalnego spożycia suchej masy przez zwierzęta hodowlane, co zwykle skutkuje wyższą mlecznością lub przyrostem wagi.

#### ZALETY

- mniejsza zależność od warunków pogodowych
- jakość kiszonki w dużych belach może dorównać kisonce w przyrmie, a nawet ją przewyższyć, jeśli postępuje się właściwie
- niższe straty wskutek psucia się powodowanego przez bakterie tlenowe w porównaniu z kiszeniem w przyrmie
- łatwa gospodarka i skarmianie (można podawać różne ilości kiszonki w zależności od zapotrzebowania)
- dopasowana dieta: kiszonkę w belach łatwo zmieszać z innymi paszami zgodnie z wymaganiami pokarmowymi różnych zwierząt hodowlanych w gospodarstwie
- doskonałe do konserwowania nadwyżki trawy i trawy zebranej jesienią
- niższe straty suchej masy podczas produkcji i magazynowania (<5-10%) w porównaniu z kiszeniem w przyrmie
- elastyczny system magazynowania: bele można przechowywać na polu lub łatwo transportować do każdego punktu gospodarstwa
- ograniczone nakłady inwestycyjne, niskie koszty transportu i magazynowania
- niskie zagrożenie zanieczyszczeniem, brak wycieku płynów, jeśli bele właściwie opakowano folią, w przypadku o zawartości beli o wysokiej zawartości suchej masy
- nadwyżkę można sprzedać – źródło dochodu w gospodarstwie

#### WADY

- wysokie koszty jednostkowe
- nie nadają się do kiszonek o dużej zawartości wilgoci
- pracochłonność / czas przy skarmianiu
- podatność na uszkodzenie przy niewłaściwym postępowaniu
- koszty utylizacji tworzyw sztucznych i godność z przepisami dotyczącymi odpadów

### JAK MAKSYMALNIE WYKORZYSTAĆ KISZONKĘ W DUŻYCH BELACH – WSKAZÓWKI

#### ZBIÓR

- koszenie prowadzić po wyschnięciu rosy, w okresie kłoszenia lub tworzenia wiechy gatunku dominującego
- unikać zanieczyszczenia gleby, nie ustawiać noży lub motowidła zbyt nisko
- wysokość koszenia 5-10 cm, w zależności od ryzyka zanieczyszczenia glebą
- szybkie podsuszanie do zawartości suchej masy 35-55%, nie dłużej niż 24 godz. w przypadku trawy i 48 godz. w przypadku strączkowych, takich jak lucerna i koniczyna czerwona
- rozrzucać zbiór na możliwie największej powierzchni w ciągu 1 godz. od skoszenia
- zastosować dodatek w celu kontroli fermentacji i zmniejszenia strat po zakiszeniu

#### FORMOWANIE BEL

- rozdrobić kiszonkę w celu uzyskania większego zagęszczenia i lepszej dostępności substratów – docelowo 200 – 220 kg suchej masy na m<sup>3</sup>
- zastosować dodatki kisonkarskie, jeśli trzeba i zgodnie z przeznaczeniem paszy
- możliwie najszybciej owinąć bele w miejscu przechowywania stosując folię wysokiej jakości z naciągami wstępnym 55-70%
- stosować minimum 6 warstw (kiszona dla krów) w celu lepszego zabezpieczenia przed uszkodzeniem i ochrony przed dostępem powietrza
- aby zmniejszyć nagrzewanie powierzchni beli i zmniejszyć ryzyko zepsucia, najlepiej stosować folię zieloną lub białą

#### POSTĘPOWANIE I PRZECHOWYWANIE

- wszelkie operacje z belami należy prowadzić bardzo ostrożnie i ograniczyć je, aby nie uszkodzić folii, co mogłoby doprowadzić do zepsucia kiszonki
- w przypadku kiszonki mokrej (<25% suchej masy) ostrożnie ustawiać bele na podstawie jedną warstwą; w przypadku kiszonki o zawartości suchej masy >35% można układać w trzech warstwach
- bele przechowywać w odległości minimum 10 m od cieków wodnych
- bele pokryć od góry w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami przez ptaki i gryzonie
- kontrolować miejsce przechowywania beli, aby ograniczyć możliwość ich uszkodzenia, a wskutek tego dostępu powietrza

## BROSZURA nr 2 – UTRZYMANIE GLEBY DO WYTWARZANIA KISZONKI

Dwa główne czynniki, które mają wpływ na fermentację kiszonki, to zanieczyszczenie gleby i stosowanie nawozów. Niewłaściwe utrzymywanie gleby i nawożenie może prowadzić do obniżenia ilości paszy i złej jakości zielonki przy zakiszeniu. Zanieczyszczenie zielonki nadmierną ilością gleby oraz niewykorzystanego azotu z nawozów może skutkować wzrostem ryzyka fermentacji bakterii *Clostridium* w kiszonce, co prowadzi do znacznej zawartości azotu amonowego oraz kwasu masłowego w kiszonce, a wskutek tego – do niskiego spożycia przez zwierzęta hodowlane i niewystarczającego przyrostu masy.

### JAK UNIKNĄĆ ZANIECZYSZCZENIA GLEBĄ?

Dobrym wskaźnikiem nadmiernego zanieczyszczenia glebą jest wysoka zawartość popiołu w analizie kiszonki (>100g/kg suchej masy).

W celu uniknięcia i ograniczenia do minimum zanieczyszczenia kiszonki glebą można podjąć szereg działań:

- wałować pole późną jesienią i/lub wczesną wiosną i usuwać kamienie - unikać zbierania trawy, jeśli jest wilgotna
- nie ciąć na zbyt niskiej wysokości, jeśli grozi to zanieczyszczeniem glebą (np. <70 mm)
- w ziemi ograniczać rozprzestrzenianie się kretów stosując zalecane i humanitarne metody.

### PODSTAWOWE ZASADY

- gleby utrzymywane w dobrym stanie powinny mieć otwartą, kruchą strukturę, powinny być głęboko przerośnięte systemem korzeniowym, nie mieć przebarwień oraz posiadać zdrową populację dżdżownic
- jeśli planuje się wytwarzanie kiszonki, należy wiosną rozpocząć przygotowywanie gleby i skarmić trawą zwierzęta przed początkiem jej wzrostu w końcu zimy
- należy wyrównać powierzchnię gruntu, w tym usunąć wszystkie kretowiska i ograniczyć rozprzestrzenianie się kretów, tak, by podczas sezonu wegetacyjnego nie tworzyły kretowisk
- jeśli na łące przed koszeniem znajduje się duża liczba kretowisk, należy ewentualnie nie kosić i nie wytwarzać dużych bel, by nie narazić się na zanieczyszczenie przyzmy
- gleba zawiera miliony bakterii, które wywołują fermentację octową i masłową. Powodują one rozkład białek i cukrów w paszy, wskutek czego kiszonka ma niewielką wartość odżywczą i jest niechętnie pobierana
- zanieczyszczenie glebą może ponadto powodować problemy zdrowotne zwierząt, jeśli bydło dostanie kiszonkę zanieczyszczoną.

### STOSOWANIE NAWOZÓW

Jedną z zasadniczych decyzji podejmowanych przez rolników co roku jest stosowanie nawozów na polach, z których pozyskiwana będzie trawa na kiszonkę. Decyzja ta może mieć znaczący wpływ na ilość i jakość uzyskanej paszy na zimę.

#### AZOT (N)

- dwukrotne koszenie trawy na kiszonkę oznacza usunięcie z pola do 10 ton suchej masy. Odpowiada to 200 – 400 kg N/ha; tę ilość należy uzupełnić
- wymagana ilość N do uzupełnienia zależy od szeregu czynników:
  - : tego, ile N pochodzi z gleby
  - : okresu wegetacyjnego od zamknięcia pola do koszenia
  - : pory roku
  - : tego, czy pole było wypasane przed zamknięciem
- należy przeprowadzić analizę gleby, aby zapewnić właściwą dawkę nawozu oraz zawsze uwzględniać substancje odżywcze wprowadzane z gnojowicą
- zasadniczo dawka N wynosi od 100 do 150 kg N/ha
- należy sprawdzić, czy w zielonce przy koszeniu nie znajdują się pozostałości azotu z nawozu, aby kiszonka nie zawierała znacznego stężenia kwasu masłowego i azotu amonowego, co skutkuje niskim spożyciem przez zwierzęta hodowlane
- zasadniczo nie należy stosować więcej niż 2,5 kg N/ha na każdy dzień od zamknięcia pola do koszenia – najlepiej jednak stosować mniej.

#### FOSFOR (P)

- przy koszeniu zielonki usuwa się mniej fosforanów niż potasu, jednak w celu uzyskania wysokiego plonu zaleca się utrzymywanie wskaźnika zawartości w glebie 3
- w zależności od analizy należy stosować od 100 kg P/ha (wskaźnik 0) do 30 kg P/ha (wskaźnik 3) po pierwszym koszeniu zielonki oraz 30 kg P/ha po każdym kolejnym koszeniu

#### POTAS (K<sub>2</sub>O)

- podobnie jak w przypadku azotu, znaczne ilości potasu usuwa się wraz z koszoną trawą, należy je uzupełnić. Także w tym przypadku analiza gleby pozwoli określić wymagania uprawy
- zasadniczo wskaźnik zawartości potasu w glebie powinien wynosić 3; uważa się, że dla każdego koszenia właściwą ilością potasu jest około 150 kg/ha
- potasu nie należy stosować przed wypasaniem, ale dopiero po zamknięciu pola
- jeśli wskaźnik zawartości potasu w glebie wynosi mniej niż 3, należy go skorygować jesienią. Wartości powyżej 3 wymagają stosowania mniejszej ilości potasu w okresie wegetacyjnym.

## BROSZURA nr 3 – KOSZENIE DO WYTWARZANIA KISZONKI W BELACH

Dobór momentu koszenia jest jedną najważniejszych decyzji, którą należy podjąć. Czas koszenia kiszonki oraz uzyskanie optymalnego plonu suchej masy przy zachowaniu wysokiej jakości odżywczej to podstawowe czynniki udanej produkcji kiszonki w belach, które w bezpośredni sposób wpływają na przyrost masy i mleczność.

Poniżej podajemy informacje, które pomogą w optymalnym doborze czasu i metody koszenia oraz podsuszania, dzięki czemu zielonka zostanie najlepiej wykorzystana i przekształci się w wysokiej jakości wydajną kisonkę w belach.

#### KIEDY NALEŻY ROZPOCZĄĆ KOSZENIE?

- w przypadku dużej ilości kisonki w belach czas koszenia zależy od wzrostu roślin. Najlepiej, jeśli koszenie prowadzi się w czasie, gdy nie więcej niż 50% roślin rozpoczęło kłoszenie, ponieważ wtedy wartość wskaźnika D (strawność) jest wysoka – podobnie jak zawartość białka i cukrów.
- koszenie w tym czasie zmniejszy całkowity potencjalny plon w porównaniu ze zbiorem późniejszym, jednak idealna jest równowaga między wartością odżywczą i plonem
- również koszenie w tym czasie zapewni ponadto szybki odrost trawy, co pozwala zwiększyć plon roczny
- jeśli trawa rosła zbyt długo i rozpoczyna się drewnienie łodyg, zwiększa się zawartość błonnika, wskutek czego zmniejsza się strawność, wartość energetyczna i zawartość białka; ponadto trudno sprasować zielonkę w paszę i jest bardziej podatna na rozwój pleśni
- tak więc zbyt późne koszenie prowadzi do zmniejszenia wartości energetycznej paszy i ma bezpośredni wpływ na parametry krów mlecznych i bydła opasowego (Tabela 1)

TABELA 1 – OPÓŹNIENIE KOSZENIA I JEGO WPŁYW NA PRODUKCJĘ MLECZNĄ

Opóźnienie optymalnego czasu koszenia	Utrata gęstości energetycznej MJ NEL/kg suchej masy	Obniżenie potencjalnej mleczności w kg/ha/rok
4 dni	-0,3	-850
7 dni	-0,5	-1420
10 dni	-0,8	-2271

MJ – megadżule NEL – energia netto laktacji

#### WSKAZÓWKI ODNOŚNIE KOSZENIA

- dostosować wysokość koszenia do warunków glebowych i obecności potencjalnych zanieczyszczeń
- kosić w warunkach suchych: mokra trawa skoszona rano, której pokos tworzy skupiska, nie podsusza się skutecznie. Kosić należy zawsze trawę suchą – bez kropli rosy bądź deszczu na źdźbłach
- Kosić na odpowiedniej wysokości: wysokość runi po koszeniu powinna wynosić 5 – 10 cm, w zależności od warunków glebowych w celu zmniejszenia ryzyka zanieczyszczenia. Najlepsze są kosiarki dokładnie podążające za profilem gruntu. Jeśli maszyna kosi zbyt nisko, należy ją wyregulować, aby uzyskać optymalną wysokość koszenia. Zwiększy to szybkość koszenia i późniejszy odrost trawy do wypasania lub kolejnego zbioru trawy na kisonkę.

#### PODSUSZANIE

Udana produkcja kisonki wymaga szybkiego podsuszania, dzięki czemu uzyskuje się optymalną zawartość suchej masy (30-55%). Poprawia to przebieg zakiszenia i ogranicza rozkład białek oraz zwiększa zawartość płynu pofermentacyjnego.

- czas podsuszania należy ograniczyć do minimum, aby uniknąć utraty plonu wskutek rozkładu cukrów i białek w zielonce
- w przypadku trawy na zielonkę zaleca się podsuszanie nie dłużej niż 24h
- Zastosowana metoda suszenia ma wpływ na czas podsuszania niezbędny do uzyskania odpowiedniej zawartości suchej masy (SM). Metoda szerokiego rozrzucania zielonki na polu często wymaga krótszego czasu podsuszania (Tabela 2)

TABELA 2 – CZAS PODSUSZANIA NIEZBĘDNY DO UZYSKANIA ODPOWIEDNIEJ ZAWARTOŚĆI SUCHEJ MASY

Data koszenia/ temperatura średnia	Metoda podsuszania	SM przy zakiszeniu	Czas podsuszania (w godzinach)
3 – 5 maja 28 st. C / 83 st. F	Szeroko	44,6	29
	Wąsko	43,5	55
12 – 14 czerwca 28 st. C / 83 st. F	Szeroko	45,0	28
	Wąsko	44,7	40
17 – 18 lipca 35 st. C / 96 st. F	Szeroko	48,5	6
	Wąsko	46,9	25

#### WSKAZÓWKI ODNOŚNIE PODSUSZANIA

- natychmiast po koszeniu rozrzucić zielonkę. Podsuszanie jest szybsze, jeśli pory roślin są otwarte (100 litrów wody na tonę na godzinę); przy zamkniętych porach spada do 20l/t/h. Pory pozostają otwarte jedynie przez dwie godziny po skoszeniu, dlatego rozrzucenie zielonki ułatwia odparowywanie wody z niezamkniętych jeszcze porów
- dodatki przyspieszają podsuszanie, ponieważ otwierają powierzchnię liści i zwiększają parowanie
- zielonki bez dodatków należy jak najszybciej szeroko rozrzucić po koszeniu za pomocą przetrząsacza, aby ułatwić podsuszanie
- w przypadku dużych plonów szczególnie istotne jest zastosowanie przetrząsacza, aby umożliwić równomierne podsuszanie zielonki i uniknąć obecności mokrych i niepodszuszonych roślin przy ziemi
- należy kontrolować pogodę – w gorące i wietrzne dni schnięcie i uzyskiwanie odpowiedniej zawartości suchej masy odbywa się szybko i można przeoczyć optymalny moment
- zielonkę o zawartości suchej masy powyżej 45% trudno prasować, zaś przy zawartości suchej masy 65% obniża się wydajność fermentacji mlekowej
- bezpośrednio przed prasą zwijającą należy stosować zgrabiarkę. Szerokość pokosu powinna być prawie tak szeroka jak szerokość zbierania prasy – trochę więcej zielonki powinno znajdować się w części zewnętrznej niż w środku pokosu.

## BROSZURA nr 4 – FORMOWANIE BEL I OWIJANIE ZIELONKI

Prostym do osiągnięcia a jednocześnie istotnym celem przy wytwarzaniu kiszonki w belach jest wytworzenie warunków beztlenowych w beli po owinięciu, które utrzymują się do spasania. Przyczyniają się do tego dwa czynniki: struktura i gęstość beli oraz skuteczność nieprzepuszczającej powietrza bariery.

W nowoczesnej praktyce rolniczej owija się bele wieloma warstwami folii z tworzywa w celu uzyskania trwałej, nieprzepuszczalnej powietrza bariery. Przy zakiszeniu zachowuje się wartość odżywczą zielonki i zmniejsza zagrożenie gniciem, które często występowało w przypadku stosowanych wcześniej worków.

Folie naciąga się za pomocą naciągacza na owijarce bel, a następnie owija się nią bele. Pamięć tworzywa sztucznego – właściwość dzięki której folia powraca do pierwotnych wymiarów – powoduje kurczenie się folii wokół beli, która tworzy bardzo szczelną i niezawodną barierę. Warstwy folii wysokiej jakości łatwiej zlepiają się ze sobą, co zwiększa szczelność bariery i ułatwia proces owijania bel.

### FOLIA DO KISZONKI

Folia do kiszonki powinna spełniać trzy podstawowe warunki: musi mieć dobre właściwości mechaniczne, dobrze przylegać (kleić się) i zawierać stabilizatory chroniące przed uszkodzeniem przez światło słoneczne – głównie promieniowanie ultra fioletowe. Niezbędna jest wysoka jakość folii, co wiąże się z naprężeniami występującymi podczas owijania, transportu i magazynowania, dzięki czemu:

- proces owijania przebiega bez problemów – mniej przerw z powodu rozdarcia, niejednorodnego napięcia lub zablokowania urządzeń
- utrzymuje się gęstość beli i zapobiega uszkodzeniom – przez długi okres w szerokim zakresie warunków klimatycznych i przy typowych operacjach z belami
- światło słoneczne jest odbijane – zapobiega to wzrostowi temperatury, który mógłby sprzyjać rozwojowi niepożądanych mikroorganizmów i zwiększyć przenikanie gazów przez folię rozciągliwą
- folia stanowi barierę dla wody i tlenu – utrzymuje odpowiednie stężenie gazowego dwutlenku węgla wewnątrz beli, który działa jako konserwant

### CZY BARWA FOLII MA ZNACZENIE?

W badaniach wykazano, że folie o jasnej barwie – białe lub zielone – odbijają więcej ciepła w porównaniu z folią czarną, dzięki czemu zapewniają lepsze warunki fermentacji. Nadmierne nagrzewanie prowadzi do utraty wartości odżywczej i potencjalnie psucia się zakiszzonej zielonki.

### JAKIE SĄ WŁAŚCIWE WARUNKI, W KTÓRYCH NALEŻY OWIJAĆ BELE?

Bele należy owijać w warunkach suchych. Przy pogodzie bez opadów folia zachowuje kleiste właściwości, a ponadto zakiszczona zielonka ma najwyższą możliwą zawartość suchej masy. Z kiszonki wilgotnej uwalnia się więcej soków, co także negatywnie wpływa na szczelność warstw.

### ILE WARSTW FOLII?

Zasadniczo do właściwego owinięcia beli z kiszonką należy użyć co najmniej 4 warstwy stosowanej tradycyjnie folii rozciągliwej.

Wytwarzanie beli o dużej gęstości i zawartości suchej masy z bardzo łatwo strawnej zielonki (ponad 200 kg suchej masy na belę) uzasadnia stosowanie 6 warstw folii. Wzrost o 25 kg suchej masy na belę pokrywa koszty dwóch dodatkowych warstw folii, ponieważ zmniejsza się liczba bel, które trzeba uformować, owinać, przetransportować i magazynować.

Przeprowadzone niedawno przez Walijski Instytut Terenów Trawiastych i Badań Środowiskowych (IGER) badanie dowodzi, że zwiększenie liczby warstw folii, którą owija się bele z zielonką, zmniejsza przenikalność powietrza, utratę suchej masy kiszonki i redukuje wzrost pleśni, co zapewnia większą wydajność fermentacji. Oznacza to, że zwiększenie liczby warstw folii pozwala uzyskać więcej wartościowszej kiszonki przeznaczonej do spasania i lepszej jej jakości.

### NACIĄGANIE FOLII

Naciąganie folii pozwala uzyskać szczelne połączenie warstw, jednak nadmierne naciągnięcie powoduje utratę elastyczności folii, co zmniejsza jej skuteczność. Dobrym rozwiązaniem jest zmierzenie zmniejszenia szerokości folii po naciągnięciu. Chociaż zaleca się, aby po rozciągnięciu szerokość folii wynosiła 70 do 80% szerokości pierwotnej, przyjmuje się zazwyczaj, że folię o szerokości 750 mm można naciągnąć, tak by szerokość wyniosła około 600 mm. Taką wartość uzyskuje się, jeśli folię lekko naciągnie się, a następnie owija bele.

### WSAKZÓWKI DOTYCZĄCE FORMOWANIA I OWIJANIA BEL

- należy dążyć do wytwarzania bel o dużej gęstości i właściwym kształcie. Dzięki temu bele będą cięższe i zmniejszy się ich liczba na hektar, a wskutek tego zmniejszą się koszty formowania i owijania bel
- rozdrobnić zielonkę w celu uzyskania większego zagęszczenia i lepszej dostępności cukru, dzięki temu fermentacja następuje szybko – docelowo 200 – 220 kg suchej masy na m<sup>3</sup>
- stosować dodatki kiszonkarskie zgodnie z zaleceniami producenta
- nastawić na prasie najwyższą gęstość beli
- możliwie najszybciej owinać bele (w ciągu co najwyżej 12 godzin w miejscu przechowywania) stosując folię wysokiej jakości z naciąganiem wstępnym 55-70%. Bele należy owijać w warunkach suchych
- regularnie czyścić wałki, aby nie gromadziły się na nich pozostałości
- stosować minimum 6 warstw w celu lepszego zabezpieczenia przed uszkodzeniem i ochrony przed dostępem powietrza
- aby zmniejszyć nagrzewanie powierzchni beli i zmniejszyć ryzyko zepsucia, najlepiej stosować folię zieloną lub białą
- owijanie należy prowadzić zgodnie z instrukcją użytkownika owijarki oraz zaleceniami producenta folii
- należy stosować owijarki z platformami zrzułowymi, na które bela spada delikatnie, tak by zminimalizować uszkodzenie folii przy zrzućaniu

- wszelkie operacje z belami należy prowadzić bardzo ostrożnie i ograniczyć je, aby nie uszkodzić folii, co mogłoby doprowadzić do zepsucia kiszonki
- w przypadku kiszonki mokrej (<25% suchej masy) ostrożnie ustawiać bele na podstawie jedną warstwą; w przypadku kiszonki o zawartości suchej masy >35% można układać w trzech warstwach
- bele przykryć od góry w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem przez ptaki i gryzonia.

#### **BROSZURA nr 5 – WYTWARZANIE KISZONKI Z DRUGIEGO POKOSU**

Podobnie jak w innych dziedzinach, najlepsze wyniki produkcji kiszonki z drugiego pokosu można uzyskać przestrzegając kilku głównych praktycznych porad.

Pierwsza rada jest następująca: przygotowanie do drugiego pokosu rozpoczyna się zaraz po pierwszym koszeniu.

##### **PZRYGOTOWANIE GLEBY I PASZA**

Aby wyprodukować najwyższej jakości kiszonkę przy minimalnych stratach, optymalnym wykorzystaniu przez zwierzęta i wysokim potencjale produkcyjnym, rolnicy powinni rozpocząć przygotowywanie gleby i paszy zaraz po koszeniu.

Czynności te obejmują trzy etapy.

##### **ETAP I**

- jeśli dokładnie zebranie po pierwszym pokosie nie było możliwe i na polu pozostała trawa, warto ją usunąć przed rozpoczęciem odrastania
- wynika to z tego, że trawa taka prawdopodobnie zgnije, przez co zwiększy się stężenie niepożądanych bakterii i grzybów, a przez to nasili się ryzyko słabej fermentacji kiszonki lub zwiększy podatność kiszonki na rozwój pleśni. Najłatwiejszą metodą usunięcia pozostałej paszy jest wypasanie bydła lub owiec na polu przez dzień lub dwa po zebraniu pierwszego pokosu.

##### **ETAP II**

- należy sprawdzić czy powierzchnia gruntu jest równa i nie pozostały nierówności oraz usunięto wszystkie krety i kretowiska. Dzięki temu zmniejszy się ryzyko zanieczyszczenia glebą drugiego pokosu.

##### **ETAP III**

- zastosować odpowiednią dawkę nawozu w celu poprawy wzrostu roślin – należy unikać przenawożenia, ponieważ w takim przypadku w zielonce przy koszeniu będzie znajdowała się znaczna ilość rozpuszczalnego azotu niebiałkowego, co zmniejszy wydajność fermentacji kiszonki, a wskutek tego – pogorszy się jakość kiszonki
- warto zauważyć, że z reguły nie należy przekraczać dawki 2,5 kg N/ha dla każdego dnia od pierwszego pokosu do planowanej idealnej daty koszenia, ponieważ jest to maksymalna dawka, którą rośliny mogą wykorzystać w warunkach idealnych. Więcej informacji dotyczących stosowania nawozów podano w broszurze nr 2 *Utrzymanie gleby do wytwarzania kiszonki* w tym podręczniku.

Po tych zabiegach można już tylko odpoczywać i patrzeć, jak trawa rośnie.

Ponieważ w przygotowanie pola i roślin do drugiego pokosu włożyliśmy swój czas i pracę, niezbędna jest podobna staranność przy zbiorze.

#### **ZBIÓR**

Kolejnym zasadniczym etapem jest koszenie w odpowiednim momencie, tak by zapewnić najwyższą wartość odżywczą przy zbiorze:

- 4 do 5 tygodniu po pierwszym koszeniu należy skontrolować rośliny, aby stwierdzić, u jakiej części rozpoczęło się kwitnienie. W zależności od gatunki i odmiany roślin warunków pogodowych między pierwszym a drugim pokosem, zmienia się data kłoszenia roślin w uprawie
- w przypadku dużej ilości kiszonki w belach czas koszenia zależy od wzrostu roślin. Najlepiej, jeśli koszenie prowadzi się w czasie, gdy nie więcej niż 50% roślin rozpoczęło kłoszenie, ponieważ wtedy wartość wskaźnika D jest wysoka – podobnie jak zawartość białka i cukrów. Moment ten następuje zazwyczaj po 6 tygodniach odrastania, warto jednak kontrolować rośliny w ciągu 2 tygodni poprzedzających, ponieważ rośliny mogą kłosić się wcześniej niż zwykle. Więcej informacji dotyczących koszenia podano w broszurze nr 3 *Koszenie do wytwarzania kiszonki w belach* w tym podręczniku.

Kiedy zbliża się czas zbioru, istotne są następujące kwestie:

- należy kosić, kiedy rośliny są suche (po wyschnięciu rosy, najlepiej na koniec dnia przy słonecznej pogodzie)
- wysokość koszenia powinna wynosić 5 – 10 cm. Jeśli powierzchnia gleby na to pozwala, należy obniżyć wysokość koszenia, jeśli zaś nie – należy rozważyć zwiększenie wysokości. Zbyt mała wysokość zwiększa ryzyko zanieczyszczenia glebą, ale także zwiększa czas regeneracji roślin i ponownego wzrostu, przez co zmniejsza się wielkość zbiorów w roku
- rozłożyć pokos na możliwie największej powierzchni zaraz po koszeniu, aby schnięcie następowało szybciej
- podsuszać trawę przez maksymalnie 30 godzin, zaś rośliny strączkowe przez dwa dni. Nadmierne przesuszanie zwiększa straty suchej masy na polu i zmniejsza wartość odżywczą paszy
- najlepiej jest formować bele za pomocą prasy z sieczkarnią, która zwiększa gęstość beli, a dzięki temu zmniejsza zawartość w nich tlenu i przyspiesza fermentację
- zastosować dodatki kiszonkarskie
- po uformowaniu beli najlepiej przewieźć je na miejsce składowania, a następnie owinąć 6 warstwami folii wysokiej jakości; przechowywać zapewniając odpowiednie warunki
- w końcu zakryć bele siatką, aby nie dopuścić do uszkodzenia przez ptaki i niszczyć szkodniki.

Dzięki wszystkim tym czynnościom można uzyskać kiszonkę wysokiej jakości, ostatnim punktem jest więc jak najlepsze wykorzystanie paszy przez zbadanie jakości kiszonki i mieszanie różnych odpowiednich pasz i koncentratów, zgodnie z wymaganiami zwierząt hodowlanych: w ten sposób możliwe jest maksymalne zwiększenie potencjału produkcji zwierzęcej dzięki własnej kiszonce w belach.

## BROSZURA nr 6 – POSTĘPOWANIE Z KISZONKĄ W DUŻYCH BELACH I JEJ PRZECHOWYWANIE

Podstawowym celem przy wytwarzaniu kiszonki w belach jest wytworzenie warunków beztlenowych w beli po owinięciu, które utrzymują się do spasania. Właściwe obchodzenie się z belami i ich przechowywanie ma kluczowe znaczenie, aby takie warunki zapewnić oraz zachować jakość i wartość odżywczą zakiszzonej zielonki.

Nawet jeśli stosuje się folie najlepszej jakości, niewłaściwe postępowanie i przechowywanie bel może doprowadzić do przebiccia lub uszkodzenia hermetycznej bariery z warstw folii, co prowadzi do gnicia i pleśnienia.

### WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE POSTĘPOWANIA Z BELAMI I ICH PRZECHOWYWANIA

- bele należy ostrożnie zdejmować z owijarki

Należy stosować owijarki z platformami zrzutowymi, na które bela spada delikatnie, tak by zminimalizować uszkodzenia folii przy zrzucaniu

- manipulacje belami wykonywać specjalnymi ładowaczami, aby do minimum ograniczyć możliwość uszkodzenia. Pręty ładowacza muszą być gładkie i niezardzewiałe, aby nie dopuścić do uszkodzenia

- bezpośrednio po owinięciu folii sprawdzić, czy bele nie są uszkodzone. Możliwie najszybciej naprawić uszkodzenia przy pomocy odpowiedniej taśmy klejącej odpornej na promieniowanie UV

- wszelkie operacje z belami należy prowadzić bardzo ostrożnie i ograniczyć je, aby nie uszkodzić folii

- transportować do miejsca składowania w ciągu 24 godzin od owinięcia folią.

- wybrać miejsce składowania z dala od drzew i cieków wodnych – najlepiej zacienione i odsłonięte od wiatru

- składować na płaskiej, stabilnej powierzchni bez ostrych krawędzi, które mogłyby uszkodzić bele

- mokrą kiszonkę o niskiej zawartości suchej masy (<25% suchej masy) układać w jednej warstwie

- kiszonkę o wysokiej zawartości suchej masy (>35% suchej masy) można układać maksymalnie w 3 warstwach

- bele przykryć gęsto tkaną siatką w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem przez ptaki i gryzonie. W razie potrzeby zabezpieczyć bele odpowiednim ogrodzeniem

- kontrolować miejsce przechowywania beli, aby ograniczyć możliwość ich uszkodzenia, a wskutek tego dostępu powietrza

- sprawdzać bele w ciągu zimy i kontrolować, czy folia nie została uszkodzona w miejscu zetknięcia beli z gruntem. W razie potrzeby naprawić uszkodzenia.

## BROSZURA nr 7 – 11 ZALECEŃ DLA PRODUCENTÓW KISZONKI

Istnieje kilka zasad, którymi należy się kierować aby uzyskać wysokogatunkową kiszonkę. Niezależnie od tego czy zależy nam na wysokiej wydajności bydła mlecznego, czy chcemy uzyskać dobre wyniki w hodowli bydła rzeźnego, kluczem do sukcesu jest maksymalizacja udziału kiszonki w paszy.

- 1. Pasza powinna się opierać na dobrych jakościowo składnikach (trawach lub roślinach strączkowych).** Stare pastwisko jest często silnie przerośnięte chwastami. Udział chwastów w pokosie obniża jego jakość. Pasza jest wówczas mniej strawna i zawiera mniej sacharydów. Warto jest rozważyć wykorzystanie roślin strączkowych, które charakteryzują się bardzo wysoką wartością odżywczą.
- 2. Nawożenie zgodne z zapotrzebowaniem uprawy i klasą gleby.** Ciemnozielony kolor oznacza nadmiar azotu, czyli mniejszą zawartość cukrów. Spowalnia to również fermentację, co grozi słabszym zakiszeniem i w efekcie zwiększonym udziałem niestrawnych składników paszy jak amoniak i kwas masłowy. Maksymalny poziom azotu w kiszonce powinien wynosić od 180 do 250 jednostek na ha, w zależności od typu łąki i klasy gleby.
- 3. Stosowanie obornika w nawożeniu łąk.** Obornik jest wartościowym źródłem azotu, fosforu oraz potasu (NPK). Obornik należy stosować rozważnie i trzeba go wliczyć w całociowy bilans nawożenia. Należy unikać rozrzucania obornika później niż 7 tygodni przed zbiorami, ponieważ może to doprowadzić do skażenia kiszonki.
- 4. Do koszenia przystępujemy w odpowiednim stadium rozwoju zielonki.** Wysokoprzyswajalna kiszonka (70+) powinna być koszona we wczesnym okresie strzelania w źdźbło. Należy zatem dobrać moment, w którym łodyga zaczyna pęcznieć – jest to najlepszy czas na koszenie. Każdy kolejny tydzień opóźnienia pokosów majowych oznacza spadek wartości odżywczych kiszonki o 1,8 jednostki.
- 5. Zielonkę tniemy na odpowiedniej wysokości i gdy jest sucha.** Zielonkę tniemy na wysokości 5 – 20 cm, w zależności od ryzyka skażenia gleby. W ten sposób upewniamy się, że martwa materia pozostanie na polu. Kosić należy, gdy uprawa jest sucha, w innym przypadku woda zostanie zatrzymana w pokosie i ciężko go będzie osuszyć.
- 6. Podsuszanie pokosu.** Im szybciej podsuszy się pokos (pożądany udział suchej masy dla belowanej kiszonki to 35-55% objętości) tym niższe będą straty energetyczne oraz mniejsze ryzyko skażenia pleśnią i drożdżami paszowymi.

### WPLYW AFZY ROZWOJU UPRAWY NA EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNĄ I ZAWARTOŚĆ PROTEIN

Etap rozwoju łodyg i liści w uprawie	Wartość energetyczna (MJ/kg suchej masy)	Zawartość protein (%)
Uprawa silnie uliściona, brak łodyg	12	18
Uprawa uliściona, z rzadka widoczne łodygi	11	16
Uprawa uliściona z kwitnącymi łodygami	10	14
Uprawa średnio uliściona z dużą liczbą kwitnących łodyg	9	12

Łodygi w pełni rozwinięte, uprawa wchodzi w okres kwitnienia	8	10
--	---	----

7. **Stosowanie belownicy tnącej.** Przy zastosowaniu belownicy tnącej zwiększa się gęstość kiszonki w beli, co ułatwia fermentację przez ograniczenie dostępu powietrza. Bardziej zbita kiszonka oznacza mniej beli na ha uprawy, co znacznie wpływa na obniżenie kosztów. Układanie zbitych beli o tym samym rozmiarze znacznie ułatwia owijanie i składowanie kiszonki.
8. **Stosowanie dodatków do kiszonki.** Stosowanie dodatków ułatwia fermentację oraz zatrzymanie składników odżywczych w kiszonce.
9. **Stosowanie folii o wysokiej jakości.** Folia wysokiej jakości odznacza się lepszą wytrzymałością i lepkością, co zmniejsza ryzyko dostępu tlenu po zbelowaniu. Przy belowaniu kiszonki o o wysokim udziale suchej masy (45% i więcej) oraz kiszonki pozyskanej z koszenia roślin o grubszych łodygach, takich jak czerwona koniczyna i lucerna, zaleca się stosowanie co najmniej 6 warstw folii.
10. **Dokładne przygotowanie beli do składowania.** Odradza się układanie beli w stopy wyższe niż 3 bele, a w przypadku bardziej mokrych beli należy układać je pojedynczo lub po dwie. Inaczej bele narażone są na rozszczelnienie lub nawet rozsadzenie folii ochronnej.
11. **Poprawne składowanie beli i naprawa wszelkich uszkodzeń folii.** Bele powinno się składać z dala od cieków wodnych w celu uniknięcia potencjalnego skażenia. Rzędy beli powinny być owinięte specjalną siatką dla ochrony przed ptakami i szkodnikami. Wszelkie uszkodzenia folii powinny być jak najszybciej naprawione przy pomocy odpowiednich łat, a łatane bele powinny zostać użyte jako pierwsze do karmienia.

### BROSZURA nr 8 – DLACZEGO WARTO STOSOWAĆ DODATKI DO KISZONKI?

Poniższy poradnik stanowi niezależne źródło wiedzy na temat rodzajów dodatków oraz ich stosowania w celu osiągnięcia najlepszej jakości belowanej kiszonki.

#### KONSERWOWANIE ZIELONKI – PODSTAWOWE INFORMACJE

Bakterie kwasu mlekowego występujące na zielonce zamieniają sacharydy na kwas mlekowy, dzięki czemu pokos zostaje zakonserwowany jako kiszonka. Niestety większość występujących na kiszonce bakterii hamuje fermentację lub powoduje przemianę sacharydów w niepożądane produkty końcowe. Często obserwujemy następujące przypadki:

- większa część sacharydów zostaje zużyta i przetworzona na niepożądane zawiązki chemiczne, takie jak: octany, sole kwasu masłowego lub etanol
- proteiny zostają rozłożone do wolnych aminokwasów, aminów, amidów i amoniaku
- zmniejszona wartość odżywcza i przyswajalność paszy

#### JAK DZIAŁAJĄ DODATKI DO KISZONKI?

Dodatki do kiszonki są skomponowane tak aby zdominować florę bakteryjną zielonki lub wręcz całkowicie zahamować jej rozwój. Dzięki temu:

- otrzymujemy dobrze zakonserwowaną kiszonkę, odporną na różne warunki pogodowe. Brak dodatków może spowodować, że kiszonka stanie się niestawialna dla bydła
- przy dobrych warunkach pogodowych otrzymujemy kiszonkę o wyższej niż standardowa wartości odżywczej.

#### CO WYNIKA Z BADAŃ?

Badania prowadzone przez Uniwersytet Aberystwyth w Wielkiej Brytanii dowodzą, że stosując odpowiednie dodatki otrzymujemy kiszonkę o wyższej jakości:

- 6 prób dla krów mlecznych dowiodło, że po zastosowaniu dodatków, przyswajalność kiszonki wzrosła średnio o 7% a przyrost masy żywej inwentarza aż o 24%
- podobne wyniki osiągnięto przy próbach z pogłowiem.

#### KIEDY STOSOWAĆ DODATKI DO KISZONKI?

- gdy warunki pogodowe są sprzyjające, pokos jest dobrej jakości a skarmiane bydło to wysokowydajne bydło mleczne, szybko przybierające na masie bydło rzeźne lub ciężarne owce
- przy deszczowej pogodzie, gdy ryzyko skażenia gleby jest wysokie
- zawsze przy zakiszeniu roślin strączkowych, takich jak: lucerna czy czerwona koniczyna

#### KIEDY NIE WARTO STOSOWAĆ DODATKÓW DO KISZONKI?

Gdy warunki pogodowe są dobre ale pokos jest słabej jakości. W tym przypadku zielonka będzie dobrze fermentować i będzie dobrze strawialna ale z powodu słabej wartości odżywczej, koszt zastosowania dodatków nie zwróci się w postaci zwiększonej produktywności paszy.

#### RODZAJE DODATKÓW DO KISZONKI DOSTĘPNYCH NA RYNKU

- **inokulanty homo-fermentatywne** zawierające szczepy bakterii z gatunków: *Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus* oraz *Lactococcus*. Te inokulanty silnie wzmagają fermentację przez produkcję kwasu mlekowego. W efekcie otrzymujemy szybki spadek odczynu pH kiszonki do 4, co zapobiega rozkładaniu się protein i sacharydów na niepożądane związki chemiczne
- **inokulanty hetero-fermentatywne** zawierające szczepy bakterii z gatunków: *Lactobacillus buchneri* oraz *Lactobacillus brevis*. Produkują one mieszaną kwas mlekowego i kwas octowego. Odznaczają się słabszą fermentacją niż inokulanty homo-fermentatywne ale są przydatne do blokowania rozwoju pleśni i drożdży paszowych
- **produkty mieszane** składają się z inokulantów homo-fermentatywnych z dodatkiem sorbentów i/lub soli benzoesanowych. Zawarty w nich inokulant gwałtownie wzmaga fermentację a sole blokują rozwój pleśni i drożdży paszowych

- **kwasy i sole kwasów** (głównie kwas mrówkowy i propionowy oraz ich sole). Substancje te bezpośrednio zakwaszają zielonkę przy dawkowaniu 3 – 4 litrów na tonę. Całkowicie blokują rozwój jakiegokolwiek flory mikrobiologicznej. Są one drogie w użyciu i żrące, mają jednak zastosowanie przy złych warunkach pogodowych, gdy skażenie gleby jest wysokie.

#### PODSUMOWANIE

1. Przy słabych warunkach atmosferycznych, do wyprodukowania kiszonki z traw lub koniczyny należy dostarczyć milion bakterii na gram pokosu aby zdominować florę bakteryjną. Należy pamiętać, że nie każdy inokulant pozwala na osiągnięcie takich wyników.
2. Przy odpowiednim gospodarowaniu kiszonką, między innymi stosowaniu 6 warstw folii do zawijania beli oraz odpowiednim składowaniu, dodatki przeciwpleśniowe nie są w ogóle wymagane.
3. **Dodatki nie zamieniają słabego pokosu w dobry, pomogą natomiast z dobrego pokosu wyprodukować wysokiej klasy kiszonkę. Nie należy ich traktować jako zamiennik dobrych praktyk przy produkcji paszy.**

#### BROSURA nr 9 – OWIJANIE BELI – ILE WARSTW FOLII?

Jednym z najważniejszych czynników przy produkcji kiszonki jest ilość warstw folii użytych do owijania balotów. Zastosowanie wielu warstw folii tworzy lepszą barierę ochronną. Nasuwa się zatem pytanie ile warstw folii należy zastosować, aby powstrzymać dostęp tlenu do kiszonki przy jednoczesnym utrzymaniu niskich kosztów produkcji.

#### DWIE, ZCZTERY CZY SZEŚĆ WARSTW FOLII? CO MÓWIĄ NA TEN TEMAT WYNIKI BADAŃ?

Generalnie do belowania kiszonki zaleca się stosowanie czterech warstw wysokogatunkowej folii, natomiast są przypadki, gdy trzeba stosować sześć warstw: gęsto zbite bele z dużym udziałem suchej masy, belowanie roślin o grubych łodygach oraz belowanie kiszonki na pasze dla koni.

#### BADANIE 1

Badanie przeprowadzono w Instytucie Upraw Łąkowych i Badań Środowiskowych (IGER) w Walii. Testy odbyły się w typowym gospodarstwie rolnym, zielonka była belowana bezpośrednio na polu i następnie przewożona do miejsca składowania. Wyniki (tabela 1) ukazują różnicę w szczelności i pokryciu kiszonki pleśnią przy kolejno 4 i 6 warstwach folii.

TABELA 1 – WPŁYW ILOŚCI WARSTW FOLII NA SZCZELNOŚĆ BELI I JAKOŚĆ KISZONKI

Ilość warstw folii	4	6
Szczelność beli* (sekundy)	73	150
% pokrycia pleśnią	1,8	0,8
Wartość energetyczna (Mj/kg suchej masy)	9,9	10,1

\*Szczelność beli obliczona na podstawie czasu w jakim powietrze o normalnym ciśnieniu atmosferycznym powróciło do beli po wytworzeniu w niej próżni. Im wyższy wynik, tym bardziej szczelna bela.

#### FOLIA DO BELOWANIA KISZONKI

Dobór odpowiedniej folii do belowania ma pierwszorzędne znaczenie przy produkcji kiszonki. Folia powinna spełniać trzy podstawowe warunki:

- dobrą wytrzymałość mechaniczną
- wysoki stopień lepkości
- powinna być odporna na wpływ promieniowania UV dostarczanego przez światło słoneczne

#### BADANIE 2

W kolejnym badaniu przeprowadzonym przez IGER, standardowe 16 obrotów owijarki, które dotychczas używano do zawinięcia 4 warstw folii zostało zredukowane do 14 obrotów a następnie porównane do 16 i 17 obrotów. Przy 14 obrotach bele otrzymały 2 warstwy folii, natomiast przy większej ilości obrotów uzyskano rekomendowaną ilość 4 warstw.

TABELA 2 – WPŁYW ILOŚCI OBROTÓW OWIJARKI NA JAKOŚĆ KISZONKI

Ilość obrotów belownicy	14	16	17
Listeria (liczba/g kiszonki)	61,000	2,250	688
Szczelność folii (sekundy)	68	124	130
Wartość energetyczna (Mj/kg suchej masy)	9,8	10,0	9,8

#### BROSZURA nr 10 – OWIJANIE BELI: PRZYGOTOWANIA I TESTY

Z badań wynika, że cztery warstwy folii stanowią optymalną ochronę przed dostępem tlenu do kiszonki. Natomiast zastosowanie sześciu warstw daje maksymalną szczelność i ochronę mechaniczną, zwłaszcza jeżeli belowana kiszonka ma ponadstandardowy udział suchej masy. Owijanie mniej niż 4 warstwami zwiększa straty suchej masy, ryzyko wystąpienia pleśni oraz zmniejsza wartość odżywczą kiszonki. Występuje również ryzyko skażenia paszy przez bakterię Lysteria.

#### PRZYGOTOWANIA

Wszystko zaczyna się od poprawnie owiniętych beli.



Aby zapewnić szczelne owinięcie beli, należy dobrze przygotować bele do owijania. Bele powinny być mocno zbite i mieć identyczny kształt oraz rozmiar. Siatka powinna dochodzić przynajmniej do krawędzi okrągłej powierzchni beli aby ograniczyć odstawanie nadmiaru zielonki. Zmniejsza to ilość tlenu uwiecznionego w beli oraz ułatwia samą procedurę zawijania.

#### PRZYGOTOWANIE FOLII DO UŻYCIA

Folia powinna być należycie przygotowana do owijania. Rolki z folią powinny być przechowywane pionowo, w temperaturze otoczenia. W celu uniknięcia uszkodzeń, rolki należy wyjąć z opakowania bezpośrednio przed owijaniem.

#### KONSERWACJA OWIJARKI

Z upływem czasu klej z folii odkłada się na rolkach owijarki, szczególnie tych wykonanych z gumy bądź plastiku. Prowadzi to do przyklejania się pyłu do rolek i w efekcie uniemożliwia odpowiedni naciąg folii. Rolki owijarki powinny być regularnie czyszczone spirytusem (nie benzyną, ponieważ niszczy ona powierzchnię rolki).

Może również zająć potrzeba ponownego wyźłobienia wyrobionego bieźnika rolki przy pomocy szlifierki kątowej

### PRZED OWIJANIEM NALEŻY UWAGNIE PRZECZYTAĆ INSTRUKCJE DOŁĄCZONE DO FOLII I OWIJARKI.

#### TESTY PRZED OWIJANIEM

Przed przystąpieniem do prac warto przetestować owijarkę, aby upewnić się, że kisonka będzie zawinięta w odpowiednio szczelne bele.

#### SPRAWDZENIE 50% ZAKŁADKI

Należy założyć bele na owijarkę i nawinąć ją dwoma obrotami urządzenia.

Następnie zmierzyć odstęp od krawędzi pierwszej warstwy do miejsca, w którym folia zaczyna być przykryta przez drugą warstwę. Dystans ten powinien wynosić połowę wysokości folii rozciągniętej na beli.

#### SPRAWDZENIE ILOŚCI WARSTW

- kładziemy pierwszą belę na owijarce

- powoli owijamy belę do momentu kiedy zielonka nie wystaje spod folii i liczymy ile obrotów minęło do tego momentu

- dodajemy jeszcze jeden obrót w celu uzyskania 50% zakładki

- aby uzyskać 4 warstwy folii, należy powyższe punkty powtórzyć dwukrotnie, natomiast przy 6 warstwach – trzykrotnie.

#### SPRAWDZANIE SIŁY NACIĄGU FOLII

- zakładamy belę na owijarkę

- zawijamy belę o połowę obrotu obrotnicy

- w pobliżu rolek rysujemy markerem dwie linie na folii w odległości 10 cm od siebie

- robimy kolejny obrót owijarką

- znajdujemy linie i mierzymy odległość między nimi. Powinny być odległe od siebie o 17 cm co oznacza idealny, 70% naciąg folii

- na koniec zawijamy resztę obrotów i znajdujemy wolny koniec przyciętej folii. Mierzymy wysokość warstwy po rozciągnięciu. Przy folii 75 cm powinna wynosić od 58 do 61 cm, co oznacza uzyskanie 70% naciągu.

Jeżeli widzimy, że bela się źle zawija, należy wyregulować owijarkę w oparciu o instrukcje producenta. Kilka minut spędzonych na przygotowaniach do owijania beli zaoszczędzi miesięcy zmartwień, czy pasza się dobrze zakisi.

#### NIEPOPRAWNE ZAWINIĘCIE BELI POWODUJE SZEREG PROBLEMÓW

- **ślizganie się folii:** słabo naciągnięta folia luźno owija belę

- **niepełne pokrycie folią:** niewystarczająca ilość warstw

- **zbytne rozciągnięcie folii:** zakładka warstw poniżej 50%

- **dziury i szpary w folii:** spowodowane pyłem przyklejonym do rolek.

**Wszystkie powyższe błędy powodują słabszą ochronę przed dostępem tlenu i w efekcie słabszą jakość kisonki.**

### BROSZURA nr 11 – ROŚLINY MOTYLKOWE JAKO UPRAWY POD KISZONKĘ

Pasza zakiszana w belach może powstać z wielu gatunków roślin. Ważne jest aby pamiętać, że różne rodzaje kisonki wymagają innych procedur przygotowania. Rośliny motylkowe są niezwykle wartościowe pod kątem kisonki, rolnicy mogą jednak napotkać na pewne trudności wybierając je jako podstawę paszy. Niniejsza broszura zawiera zestaw porad, które pomogą rolnikowi zmaksymalizować korzyści wynikające z zakiszania roślin motylkowych.

Pasze oparte na roślinach motylkowych są podstawą żywienia bydła w większości krajów na świecie. Dzieje się tak głównie dzięki ich zdolności do wiązania wolnego azotu z gleby przez bakterie obecne w brodawkach korzeniowych.

Pomimo tych niezwykle korzystnych właściwości, uprawa roślin motylkowych w Północnej Europie ulega dużemu spadkowi, głównie ze względu na dostęp do tanich nawozów azotowych. Jednakże, w obecnych warunkach ekonomicznych rolnicy szukają oszczędności Ronie w kwestii nawozów, w związku z tym rośliny motylkowe ponownie zyskują na popularności. Ich uprawa odciąża budżet gospodarstwa równocześnie poprawiając jego produktywność.

#### KORZYŚCI Z UPRAW ROŚLIN MOTYLKOWYCH W GOSPODARSTWACH PRODUKCJI MLECZNEJ ORAZ MIĘSNEJ

- niezależność od sztucznych nawozów (tabela 1)

- zwiększony udział białka w paszy

- zwiększona konsumpcja paszy przez bydło

- zwiększoną produktywność gospodarstwa

TABELA 1 – PORÓWNANIE KOSZTÓW UPRAW KONICZYNY I TRAWY

	Koszt/ha/rocznie
300 kg mniej nawozów azotowych	260 zł
500 kg więcej nawozów wapniowych	450 zł
80 kg więcej nawozów potasowych (K <sub>2</sub> O)	120 zł
Dodatkowy środek chwastobójczy	98 zł
Dodatkowy koszt nasion	74 zł
<b>Potencjalne oszczędności roczne ha/rocznie</b>	<b>1002 zł</b>

## NAJKORZYSTNIEJSZE GATUNKI ROŚLIN MOTYLKOWYCH

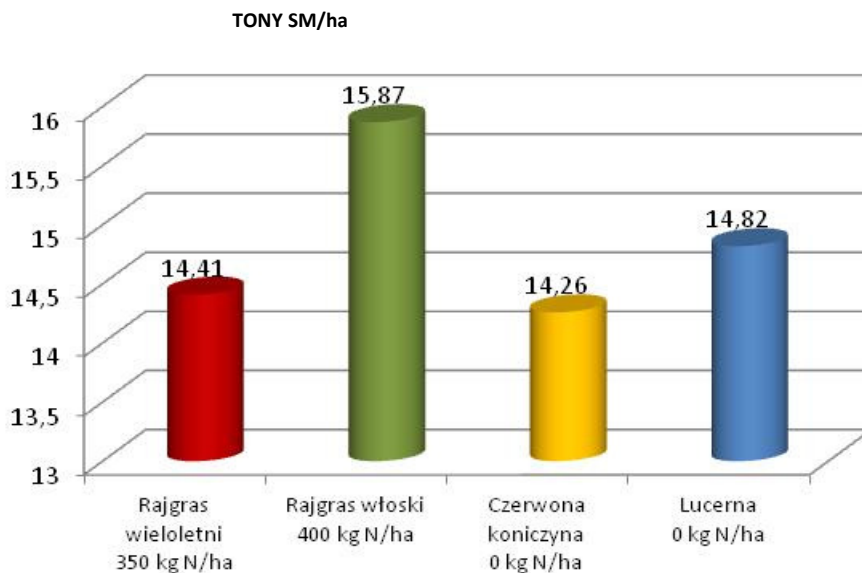
- czerwona koniczyna (*Trofoliorum pratense*)
- lucerna (*Medicago sativa*)
- rutwica lekarska (*Galega orientalis*)
- lotos (*Lotus corniculatus*)
- biała koniczyna (*Trifolium repens*)

Przed podjęciem decyzji, który gatunek będzie najkorzystniejszy warto jest wziąć pod uwagę lokalne uwarunkowania glebowe. Czerwona koniczyna oraz lucerna to najpopularniejsze gatunki roślin motylkowych na całym świecie.

## DLACZEGO WARTO STOSOWAĆ CZERWONĄ KONICZYNĘ I LUCERNĘ?

- są to gatunki dające wysokie plony (około 13 ton suchej masy SM/ha/rocznie porównywalnie do upraw włoskiego rajgrasu nawożonego 350 kg azotu N/ha) (wykres 1)
- zwiększona przyswajalność paszy (średnio o 20% większa niż w przypadku traw)
- niskonakładowa produkcja białka (16 22% zawartości suchej masy)
- łatwiejsza strawialność
- lucerna jest znacznie bardziej odporna na susze niż trawa
- poprawienie wydajności mlecznej oraz mięsnej krów
- poprawienie jakości poprzez wzrost żywności i przewietrzenia gleb
- zmniejszenie zapotrzebowania na zakup koncentratów paszowych
- dłuższy okres pokosu niż u traw
- może być stosowana na przemian z rajgrasem.

WYKRES 1 – ZAWARTOŚĆ SUCHEJ MASY. TRAWY I ROŚLINY MOTYLKOWE



## MOŻLIWOŚCI ZASIEWU

- zasiew bezpośredni i walcowanie
- rozrzut i walcowanie
- zabronować pole po pierwszym pokosie i rozrzucić nasiona
- nie ma potrzeby głębokiego orania, maksymalnie 1,5 cm
- pH gleby 6.0
- współczynnik fosforu P i potasu K na poziomie 7,3 kg/ha czerwona koniczyna + 21,6 kg/ha włoski lub hybrydowy rajgras

## WYPAS

- zaplanuj wypasy ostrożnie tak aby uniknąć powstawania gołych placów na polu

- pasze opartą na roślinach motylkowych warto wprowadzać stopniowo, nie, gdy było jest głodne. Nadmierne i zbyt szybkie spożycie może grozić wzdęciami
- nie karm ciężarnych owiec na 6 tygodni przed i po porodach
- wykorzystaj jesienne pokosy by tuczyć owce.

#### BROSZURA nr 12 – ZAKISZANIE ROŚLIN MOTYLKOWYCH W BELE

Motylkowe to Grupa roślin paszowych, które posiadają znacznie większy procent białka niż inne rośliny popularnie wykorzystywane jako kiszonka – trawy czy zboża. To sprawia, że są one bardzo atrakcyjne pod kątem przygotowania pasz zakiszanych w bele. Jednakże aby wykorzystać w pełni ich potencjał, rolnik musi przestrzegać kilku prostych zasad. Niniejsza broszura zawiera szereg prostych rad dzięki którym pasza zakiszana w bele powstała z roślin motylkowych będzie jeszcze lepszej jakości.

ISTNIEJĄ DWA POWODY, DLA KTÓRYCH W PRZESZŁOŚCI UWAŻANO ROŚLINY MOTYLKOWE ZA PROBLEMATYCZNE W PROCESIE ZAKISZANIA:

- mają wysoką zawartość białka – ta cecha jest korzystna przy karmieniu, powoduje jednak Duży stopień buforowania paszy, co oznacza, że trudno zmienia się odczynnik pH w beli, co utrudnia fermentację
- mają niewielką zawartość rozpuszczalnych w wodzie węglowodanów – cukrów. To właśnie cukry są przetwarzane przez bakterie kwasu mlekowego w procesie produkcji stabilnej, dobrze zakonserwowanej kiszonki.

TABELA 1 – TYPOWE WARTOŚCI: ŁATWOŚĆ BUFOROWANIA ODCZYNU pH, ZAWARTOŚĆ BIAŁKA, ZAWARTOŚĆ WĘGLOWODANÓW (źródło: Halling et al.2001)

Uprawa	Łatwość buforowania (g kwas mlekowy/g SM)	Zawartość białka (g/kg SM)	Węglowodany (g/kg SM)
Czerwona koniczyna	0,71	194	92
Lucerna	0,68	181	72
Biała koniczyna	0,67	225	84
Rutwica lekarska	0,61	203	65
Lotos	0,68	198	74
Trawa bez nawozów azotowych N	0,43	113	124
Trawa 200 kg N/ha	0,52	133	112

W ZWIĄZKU Z TYM, ABY WYPRODUKOWAĆ DOBREJ JAKOŚCI KISZONKĘ Z ROŚLIN MOTYLKOWYCH POTRZEBNE JEST WIĘCEJ KWASU BY DOPROWADZIĆ pH WEWNĄTRZ BELI DO 4, PRZY MNIEJSZEJ ZAWAROŚCI CUKRÓW.

Jednak w przypadku gdy proces zakiszania przeprowadzony jest zgodnie z kilkoma prostymi zasadami, pasza wyprodukowana z roślin strączkowych może być doskonałym źródłem substancji odżywczych podczas zimowego karmienia żywca.

#### METODY ZBIORU ORAZ TECHNIKI ZAKISZANIA

##### KOSZENEI ORAZ PODSUSZANIE

- w roku zasiewów należy pozwolić uprawie zakwitnąć przed pokosem. To wzmaga rozwój brodawek na korzeniach co wzmaga proces wiązania azotu N. W kolejnych pokosach dopuszcza się zbiory pomiędzy pączkowaniem a wczesnym kwitnięciem
- Należy zachować 6 – 8 tygodniową przerwę między pokosami
- rocznie można przeprowadzić kilka pokosów, przy czym ilość zbiorów wpływa na ilość oraz jakość kiszonki
- aby uniknąć zanieczyszczenia paszy ziemią, należy kosić kiszonkę na wysokości 12 – 15 cm ponad ziemią
- skoszona kiszonkę ułóż w rzędy możliwie jak najszerze tak aby ułatwić podsuszanie
- nie należy uszkadzać zielonki poprzez mechaniczną obróbkę
- kiszonkę należy suszyć przynajmniej przez 48 godzin, uzyskując w ten sposób współczynnik suchej masy pomiędzy 28 i 35%
- jeśli w procesie obróbki mechanicznej ulistnienie roślin ulegnie uszkodzeniu, zagrożona jest zawartość suchej masy oraz białka w kiszonce.

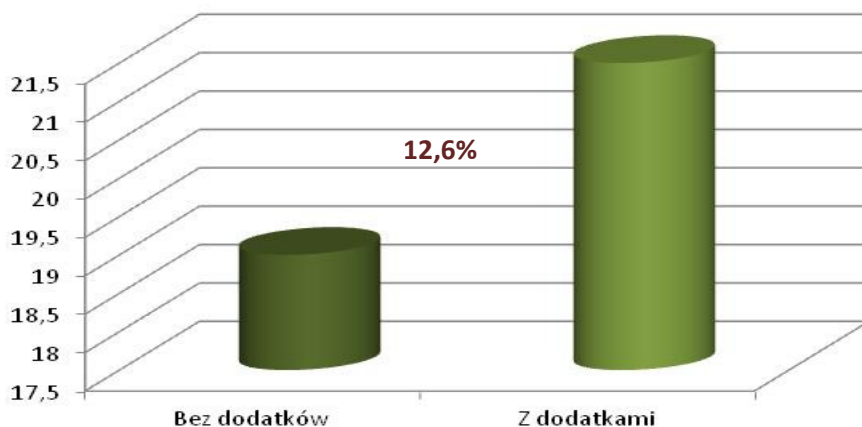
#### ZAKISZANIE

Chociaż motylkowe będą równie dobrze zakiszały się w belach jak i silosach, warto jest rozważyć pierwszą opcję ze względu na możliwość łatwiejszego wyprodukowania paszy z małych arealów. Tego typu podejście zapewni pełne wykorzystanie mniejszej ilości kiszonki wyprodukowanej z roślin motylkowych, którą można zastosować np. w karmieniu krów we wczesnym okresie laktacji, gdy zapotrzebowanie na wysokobiałkową paszę jest większe.

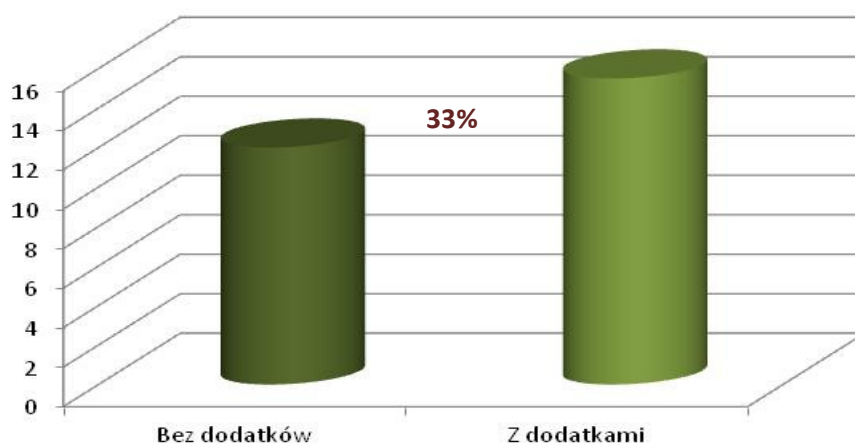
- należy zastosować dodatek do kiszonki zawierający szczep homo-fermentatywnych bakterii kwasu mlekowego. Takie postępowanie sprawi, że niewielka ilość cukrów w kiszonce zostanie maksymalnie wykorzystana. Badania wykazały, że w kiszonce wyprodukowanej przy pomocy dodatków występuje większa zawartość białka oraz azotu, w porównaniu do kiszonki wyprodukowanej bez dodatków (wykres 1 i 2)
- beluj przy pomocy belownicy rozdrabniającej, co wzmocni gęstość wewnątrz beli i uwolni cukry, które „napędzą” fermentację. Takie działanie usprawni fermentację, usunie tlen z beli oraz zmniejszy ilość wyprodukowanych bel, tym samym mniejsze będą koszty produkcji
- bele należy zawiązać w folię dobrej jakości w miejscu ich składowania. Optymalne bele powinny być zawiązane w 6 warstw folii. Rośliny motylkowe mają grubsze todygi co sprawia, że ryzyko uszkodzeń warstwy izolującej jest dużo większe.

#### WYKRES 1 – CZERWONA KONICZYNA BIAŁKA – N

##### BIAŁKO – N g/kg SM



WYKRES 2 – BADANIA NA OWCACH, CZERWONA KONICZYNA  
ZAWARTOŚĆ AZOTU (g/d)



#### SKARMIANIE

- rośliny motylkowe narażone są na mniejsze ryzyko psucia się z powodu dostępu tlenu, aniżeli trawy lub zboża
- wprowadzając kiszonkę z roślin motylkowych jako składnik diety, stopniowo maksymalizując jej udział w paszy dla:
  - : całkowitej liczby pogłównia w gospodarstwie, w celu zmniejszenia zapotrzebowania na koncentraty paszowe
  - : bydła mającego zwiększone zapotrzebowanie na białko, jak krowy we wczesnym stadium laktacji.

Pasza z roślin motylkowych zakiszana w belach to doskonałe źródło białka dla bydła wymagającego dodatkowej porcji białka.

#### BROSZURA nr 13 – MINIMALIZACJA STRAT W PRODUKCJI KISZONKI

Straty suchej masy SM pomiędzy pokosami a zimowym skarmianiem to główny problem, z którym muszą zmierzyć się rolnicy korzystający z pasz zakiszanych w belach. Pewien procent strat jest nieunikniony, jednakże poprzez stosowanie kilku prostych kroków można znacznie zminimalizować psucie się paszy. Niniejsza broszura zawiera niezwykle skuteczne wskazówki, dzięki którym łatwo ograniczyć straty w suchej masie paszy.

Jest wiele przyczyn utraty suchej masy w kiszonce. Podczas badań przeprowadzonych w Niemczech (Zimmer) przebadano 504 gospodarstwa, w których straty dochodziły do 25 – 70% wartości suchej masy. Podobne badania przeprowadzone w Wielkiej Brytanii (ADAS) wykazały straty rzędu 25 – 40%. Inne badania wykazały straty w:

- paszy zakiszanej w belach: 0,2 – 8%
- kiszonce z kukurydzy: 15 – 30%
- kiszonce z czerwonej koniczyny: 4 – 14%

#### STRATY ZAWARTOŚCI SUCHEJ MASY TO STRATA PIENIĘDZY

Istnieje wiele przyczyn strat zawartości suchej masy w paszy zakiszanej w belach. To zjawisko ma również bezpośrednie przełożenie na straty finansowe rolników. Jeśli przyjmijemy stratę 20% zawartości suchej masy w kiszonce, która zostanie wyprodukowana z 1000 ton zielonki o zawartości SM 25%, wówczas straty w zakiszanej paszy sięgną 50 ton. Jeśli przyjmijemy, że wartość tej straty to 343 zł/tonę, to całkowita strata finansowa przy tym pokosie wyniesie 17 150 zł.

Zminimalizowanie strat w suchej masie jest więc bezpośrednio powiązane z minimalizacją strat finansowych.

Straty w zawartości suchej masy SM mogą zdarzyć się na każdym etapie zakiszenia oraz skarmiania. Wykres kołowy (wykres 1) wskazuje na typowe przyczyny strat na każdym etapie przygotowania kiszonki. Niektóre e strat SA nie do uniknięcia, ale mogą być zminimalizowane. Inne mogą być zupełnie wyeliminowane poprzez zastosowanie dobrych praktyk w zakiszeniu (tabela 1).

WYKRES 1 – TYPOWE PRZYCZYNY UTRATY SUCHEJ MASY SM

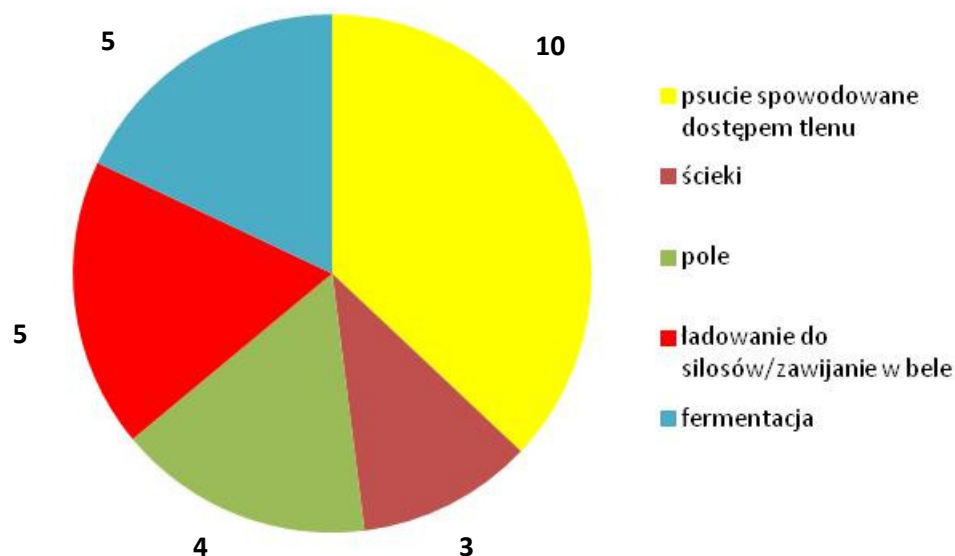


TABELA 1 – PROCES ORAZ PRZYCZYNA STRAT W SUCHEJ MASIE

Proces	Klasyfikacja	Przyczyna
Oddychanie roślin	nieuniknione	Enzymy roślinne
Fermentacja	nieuniknione	Pożyteczne mikroorganizmy
Powodzie lub nadmierne przesuszenie plonu	nieuniknione	Niska zawartość SM, złe metody zakiszenia
Wtórna fermentacja	do uniknięcia	Niepożądane mikroorganizmy, zanieczyszczenie glebą, jakość upraw
Przenikanie powietrza do silosu	do uniknięcia	Prasowanie, stopień rozdrobnienia, prędkość zawijania, umieszczanie w silosie
Tlenowe psucie się paszy podczas skarmiania	do uniknięcia	Jak powyżej, ważna szczelność folii lub silosów, prędkość skarmiania

#### PRAKTYCZNE POARDY JAK OGRANICZYĆ STRATY

##### STRATY NA POLU

- ważne jest by kosić jak pogoda jest bezdeszczowa. To zapewni niską zawartość wody w plonie. Woda musi być usunięta przed zakiszeniem.
- unikać zanieczyszczenia paszy ziemią (ciąć na wysokości 5 – 10 cm), przetrząsania oraz grabienia
- unikać uszkodzeń mechanicznych. Rośliny motylkowe nie powinny mieć uszkodzonych liści
- rzędy suszącej się kiszonki powinny być szerokie i płaskie, co wzmacnia suszenie
- podsuszaj do korzystnej suchej masy w możliwie jak najkrótszym czasie. Dla traw 24 h, a dla motylkowych 48 h.

##### STRATY W SILOSACH

- jeśli to możliwe to należy zakiszać plony o zawartości suchej masy SM większej niż 27%, co pozwoli na usunięcie zbędnych płynów
- rozdrabniaj zielonkę w zależności od wytycznych dla danego gatunku. Przy produkcji bel używaj rozdrabniającej belownicy. Rozdrabnianie kiszonki wpływa na zwiększenie gęstości paszy w beli i zmniejszenie zawartości tlenu
- używaj dodatków do zakiszenia. Wzmacniają one zawartość bakterii przyczyniających się do fermentacji, obniżają pH wewnątrz beli, silosu
- wypełnij silos równo, dobrze sprasowana kiszonką
- uszczelnij silos jak najszybciej po wypełnieniu. Bele powinny być uszczelnione w ciągu dwóch godzin od zawinięcia. Ważne jest aby folia była dobrej jakości
- bele powinny być zawijane w miejscu późniejszego składowania, co pozwala uniknąć strat spowodowanych mechanicznym uszkodzeniem folii.

##### STRATY PRZY SKARMIANIU

- dobierz pojemność silosu do ilości krów w gospodarstwie. Silos nie może zostać otwarty dłużej niż 5 dni
- korzystaj z ostrych wybieraków, co zmniejszy dostęp tlenu do silosu

- warto jest przemyśleć zastąpienie kiszonki w silosach paszą zakiszana w belach. Szczególnie w okresach gdy karmienie kiszonką jest mniej intensywne.

Straty spowodowane dostępem tlenu do kiszonki w silosach sięgają 25% podczas gdy straty tego samego rodzaju w paszy zakiszanej w belach praktycznie nie występują.

#### **BROSZURA nr 14 – ELIMINOWANIE PLEŚNI Z PASZY ZAKISZANEJ W BELACH**

Jest wiele czynników, które wpływają na jakość kiszonki. Najczęściej rolnicy oceniają paszę po: zapachu, kolorze, stopniu rozdrobnienia. Kolejnym ważnym znakiem jest ewentualna obecność pleśni na powierzchni beli.

Występowanie pleśni oznacza nie tylko straty w zawartości substancji odżywczych w paszy. Ponadto kiszka skażona pleśnią może powodować choroby bydła spowodowane toksynami wytwarzanymi przez grzyby oraz bardzo często współwystępującymi z nimi bakteriami *Listeria*. Niniejsza broszura zawiera praktyczne rady, które pomogą wyeliminować problem pleśni w produkcji paszy zakiszanej w belach.

##### **NAJCZĘSTSZE PRZYCZYNY PLEŚNIENIA KISZONKI**

- rośliny uprawiane pod kiszonkę są zaatakowane pleśniakami. Zarodniki grzybów są powszechne w każdym środowisku, dlatego ich całkowite wyeliminowanie jest niemożliwe. Istnieje jednak szereg sposobów na zminimalizowanie ich zawartości w plonach

- tlen **MUSI** być usunięty. Całkowite usunięcie tlenu oraz utrzymanie atmosfery beztlenowej jest zalecane i możliwe do osiągnięcia.

##### **GATUNKI PLEŚNI**

Istnieje ponad 200 000 gatunków pleśniaków. Te najczęściej odpowiedzialne za straty w paszy oraz zatrucia bydła to: *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*. Gatunki te obecne są w glebie oraz rozkładających się roślinach. Ta wiedza jest pomocna w skutecznym kontrolowaniu ich liczby.

##### **PRAKTYCZNE METODY REDUKCJI PLEŚNI NA ZIELONCE PRZED ZAKISZENIEM**

###### **USUŃ MARTWE SZCZĄTKI ROŚLIN Z POLA**

- przed początkiem sezonu upewnij się, że pole zostało nisko skoszone poprzedniej jesieni/zimie, w celu usunięcia martwej materii roślinnej

- po pokosach często część roślin pozostaje nieskoszona. Są to zazwyczaj miejsca, w które nie dotarła kosiarka lub, w których trawa położyła się. Ważne jest aby usunąć takie pozostałości. Jeśli pozostawimy rośliny na polu, zgniją, co doprowadzi do namnażania się szkodliwych bakterii, drożdżaków oraz pleśni w okresie kolejnych pokosów.

###### **ZMINIMALIZUJ ZANIECZYSZCZENIE PASZY GLEBĄ**

- każdy gram ziemi zawiera miliony zarodników grzybów

- kontroluj kretowiska zimą i bronuj pole, żeby wyrównać wszelkie nierówności

- koś plon na odpowiedniej wysokości, pomiędzy 6 i 9 cm

- upewnij się, że brony i grabie ustawione są „na sztywno”.

###### **KOŚ PŁON W OPTYMALNYM STADIUM WZROSU**

- kiedy nie ma na nim jeszcze obumarłych części

- unikaj koszenia w warunkach kiedy prawdopodobne jest, że plon będzie mokry. Wówczas dużo łatwiej o zanieczyszczenia paszy ziemią

- obumarłe części roślin to doskonała pożywka dla pleśni. Jej dostatek powoduje szybki wykwit pleśniaków.

###### **SUSZ ZIELONKĘ SZYBKO**

Trawa powinna suszyć się 24h, a rośliny motylkowe 48h. Badania dowiodły, że ilość zarodników grzybów zwiększa się 1000 krotnie w suszącej się kieszonce. Tej sytuacji można zapobiec, rozrzucając kieszonkę bezpośrednio po cięciu, ponieważ plon schnie wówczas znacznie szybciej. Błędem jest pozostawianie zielonki w wąskich, grubych rzędach.

##### **PRAKTYCZNE METODY MINIMALIZOWANIA WYSTĘPOWANIA PLEŚNI PODCZAS BELOWANIA I SKŁADOWANIA KISZONKI**

###### **USUWANIE TLENU Z BELI**

- używaj belownicy rozdrabniającej by zwiększyć gęstość kiszonki i zmniejszyć ilość tlenu w beli

- upewnij się, że z beli nie wystają żadne źdźbła, szczególnie na krawędziach beli

- szybko zwiń bele, idealnie w ciągu 24h, skraca to czas, w którym fermentacja pochłania tlen. Opóźnienia w zawiązaniu ułatwiają wzrost grzybów i zwiększają ryzyko zepsucia się paszy.

TABELA 1 – WPŁYW ILOŚCI WARSZT FOLII NA PROCENTOWE POKRYCIE BELI PLEŚNIĄ

Ilość warstw folii	2	4	6	8
% pokrycia beli pleśnią	50,0	21,2	9,5	1,5

##### **UTRZYMYWANIE BEZTLENOWYCH WARUNKÓW WEWNĄTRZ BELI PODCZAS SKŁADOWANIA**

- upewnij się, że podłoże, na którym ma być składowana kiszka jest płaskie i nie ma w pobliżu żadnych ostrych przedmiotów, które mogłyby uszkodzić folię

- zawiązaj bele w miejscu ich składowania i ostrożnie przemieszczaj na przyzmy

- zawiązaj bele w minimum 4 warstwy folii, warto jest rozważyć zastosowanie 6 warstw w celu zapewnienia maksymalnej ochrony przed tlenem. Tabela 1 pokazuje rezultaty badania przeprowadzonego przez IMUZ w Polsce. Przebadano wówczas zależność pomiędzy ilością warstw folii a występowaniem pleśni

- niezwłocznie naprawiaj uszkodzone bele
- pokryj przyzmy bel siatką w celu uniknięcia szkód spowodowanych przez ptaki i owady.

PRZESTRZEGANIE KILKU PROSTYCH ZASAD ZNACZNIE UŁATWIA PRODUKCJĘ WYSOKIEJ JKOŚCI KISZONKI, KTÓRA JEST WOLNA OD PLEŚNI.