



Moduł III

Produkcja, konserwacja, przechowywanie pasz do skarmiania

Wprowadzenie

1. Rośliny paszowe
2. Konserwowanie pasz dla zwierząt
3. Przechowywanie pasz
4. Przygotowywanie pasz do skarmiania

Bibliografia



Wprowadzenie

Prawidłowe żywienie ma swoje podstawy już przy wyborze roślin na pasze, które powinny zostać dobrane odpowiednio do gatunku zwierzęcia. Znajomość czynników warunkujących wartości odżywcze roślin, a także ich właściwości pozwala na efektywną uprawę i uzyskanie lepszej jakości surowca na pasze. Jednak droga od pola do stołu paszowego nie jest taka prosta i obejmuje również szereg procesów technologicznych.

Rośliny powinny zostać poddane odpowiedniej **konserwacji**, której zadaniem jest **zachowanie ich wartości odżywczych**. Dodatkowo zabiegi uszlachetniania pozwalają na poprawę składu chemicznego, usunięcie zanieczyszczeń, zmniejszenie poziomu substancji antyodżywczych i zmianę struktury surowca,

Właściwe warunki przechowywania pasz mają zapobiegać rozwojowi szkodliwych bakterii i grzybów, chronić paszę przed dostępem szkodników i umożliwiać jej wykorzystanie w dowolnym momencie bez ryzyka szkodliwego wpływu na zdrowie zwierząt.

Pasze są często przechowywane w postaci, która nie zawsze nadaje się do bezpośredniego spożycia i konieczne jest jej przygotowanie przed podaniem. Ten etap ma za zadanie ułatwienie zwierzętom pobierania pokarmu poprzez zmianę konsystencji, poprawę smakowitości i strawności, zmniejszenie ryzyka skażenia mikrobiologicznego.

Wszystkie te zabiegi służą **zwiększeniu wydajności żywienia, obniżeniu ryzyka strat paszy i zapobieganiu zatruciom**. Od właściwych warunków i przebiegu procesów warunkowany jest efekt końcowy i wynikające z niego korzyści finansowe.

1. Rośliny paszowe



Źródło: biblioteka zasobów multimedialnych

Wśród roślin wykorzystywanych w żywieniu zwierząt wyróżnić możemy **rośliny motylkowe drobnonasienne i strączkowe, zboża, niektóre trawy, rośliny okopowe i in.**

Rośliny motylkowe drobnonasienne są z reguły grupą roślin **wieloletnich**, czyli funkcjonujących dłużej niż dwa lata.

Strączkowe to zazwyczaj rośliny **jednoroczne**, wśród których wyróżniamy **jare i ozime**. Ozime wymagają w cyklu rozwojowym okresu zimnych temperatur (jarowizacji), przez co powinny być wysiewane jesienią, by prawidłowo kwitły i owocowały.

Do **wieloletnich roślin motylkowych drobnonasiennych** wykorzystywanych w żywieniu zwierząt zaliczane są:

- lucerna mieszańcowa,
- koniczyna:
 - biała,
 - zwyczajna,
 - białoróżowa,
 - szkarłatna – inkarnatka,
- esparceta siewna,
- nostrzyk biały,
- przelot.

Do **jednorocznych i dwuletnich roślin motylkowych drobnonasiennych** wykorzystywanych w żywieniu zwierząt zaliczane są:

- koniczyna:
 - perska (jednoroczna),
 - czerwona (dwuletnia).



Do **roślin motylkowych strączkowych**, które zazwyczaj stanowią odmiany jare, zaliczane są:

- łąbin żółty,
- łąbin wąskolistny,
- łąbin biały,
- bobik,
- groch polny (peluszka),
- wyka jara (siewna),
- wyka ozima (kosmata, wyjątek ozimy),
- seradela.

Zboża używane w żywieniu zwierząt to:

- jęczmień – wyróżniamy gatunki jednoroczne lub trwałe, odmiany jare lub ozime,
- owies – jednoroczny jary,
- żyto – odmiany jare i ozime,
- pszenica – odmiany jare i ozime,
- pszenica orkisz,
- pszenżyto – odmiany jare i ozime,
- kukurydza – jednoroczna, jara,
- sorgo,
- proso – jednoroczna, jara,
- ryż.

Rośliny okopowe:

- ziemniaki – jednoroczna jara,
- buraki cukrowe,
- buraki czerwone (jednoroczny lub dwuletni),
- marchew (dwuletnia),
- brukiew (dwuletnia),
- rzepa (jednoroczna lub dwuletnia),
- topinambur (jednoroczny, jary).

Trawy stanowią główne źródło pasz dla przeżuwaczy. Inne rośliny pastewne z reguły dają tylko jeden plon w ciągu roku, podczas gdy właściwie użytkowane trawy mogą być pozyskiwane wielokrotnie. Dodatkowo poprawiają właściwości glebowe i nie komplikują systemu zmianowania z uwagi na krótkotrwałe (1–2 lata) użytkowanie. Trawy wykorzystywane w żywieniu zwierząt to przeważnie **rośliny wieloletnie** z kilkoma wyjątkami.



Najczęściej uprawiane **trawy** to:

- kupkówka pospolita,
- życica:
 - wielokwiatowa (jednoroczna ozima),
 - trwała,
 - westerwoldzka (jednoroczna jara),
- tymotka łąkowa,
- rajgras wyniosły,
- stokłosa:
 - bezostna,
 - uniolowata,
- kostrzewa łąkowa.

Pozostałe rośliny pastewne wykorzystywane w produkcji pasz dla zwierząt to:

- kapusta pastewna (dwuletnia),
- słonecznik (jednoroczny, jary),
- rzepak ozimy (jednoroczny lub dwuletni),
- rzepik ozimy (jednoroczna lub dwuletnia),
- gorczyca biała (jednoroczna),
- rzodkiew oleista (jednoroczna lub dwuletnia),
- facelia błękitna (jednoroczna),
- malwa pastewna (jednoroczna),
- żywokost lekarski (wieloletni),
- gryka zwyczajna ((jednoroczna).

Skład chemiczny roślin ma wpływ na ich przydatność w żywieniu i zależy zarówno od samej rośliny – jej gatunku i właściwości, jak i od klimatu, rodzaju, składu i żyzności gleby, na jakiej jest uprawiana. Dużą rolę odgrywa w tym przypadku **nawożenie mineralne**. Dodatkowym czynnikiem jest też **termin zbioru** – im starsza roślina, tym więcej zawiera włókna surowego, a tym samym ma gorszą strawność. Włókno ogranicza dostęp enzymom trawiennym do wnętrza komórki, gdzie znajdują się łatwo strawne składniki pokarmowe.

Wartość pokarmowa jest to zdolność do pokrywania zapotrzebowania na składniki odżywcze. Zależy to od zawartości białka, tłuszczu, włókna, cukrów, skrobi, poszczególnych aminokwasów, kwasów tłuszczowych, składników mineralnych, witamin i energii. Wartość pokarmową wyraża się ilością danego składnika na jednostkę wagową paszy o ustalonej wilgotności lub na jednostkę wagową suchej masy. Nie ma jednego miernika wartości pokarmowej.



Strawność składników pokarmowych zależy jest również od:

Zwierząt:

- gatunek,
- rasa,
- wiek,
- płeć,
- stan fizjologiczny,
- stan zdrowia,
- intensywność pracy,
- temperatura otoczenia.

Paszy:

- rodzaj i skład chemiczny (m.in. zawartości włókna),
- skład dawki pokarmowej – proporcji pasz treściwych i objętościowych i stosunku poszczególnych substancji,
- poziom żywienia, czyli ilość pobranej paszy – im większa zjedzona dawka, tym szybszy będzie jej pasaż przez przewód pokarmowy i krótszy czas działania enzymów trawiennych,
- sposób przygotowania paszy – stopień rozdrobnienia ma znaczenie w żywieniu poszczególnych gatunków, np. mielenie ziaren jest wskazane dla trzody, jednak niekorzystne dla przeżuwaczy,
- działanie temperatury – inaktywuje niektóre związki antyżywniowe, podgrzewanie zwiększa strawność skrobi w ziemniakach, nadmierne działanie temperatury może termicznie uszkodzić białka paszy i sprzyjać tworzeniu niestrawnych kompleksów.

2. Konserwowanie pasz dla zwierząt



Źródło: biblioteka zasobów multimedialnych

Konserwację pasz przeprowadza się metodą suszenia lub kiszenia.

Kiszenie

Polega na zakwaszaniu masy paszowej kwasem mlekowym, wytwarzanym przez bakterie z gatunków *Lactobacillus*, *Pedococcus*, *Leuconostoc*. Surowce podlegają rozdrobieniu, po czym są transportowane do specjalnych zbiorników lub układane w pryzmach, a następnie ugniatane, przykrywane i obciążane w celu ograniczenia dostępu tlenu. Dzięki zachodzącej w ten sposób fermentacji dochodzi do tworzenia łatwo strawnego kwasu mlekowego i innych, pochodzących z cukrów.

Proces kiszenia umożliwia dłuższe przechowywanie w warunkach beztlenowych, uniczynnia bakterie, grzyby, enzymy roślinne rozkładające białko lub wytwarzające niepożądane substancje.

Przebieg fermentacji i czas jej trwania wpływa na produkt końcowy. **Wpływ na prawidłowy proces ma skład paszy, warunki beztlenowe i temperatura.** Znaczenie ma także **stopień rozdrobnienia surowca przed zakiszeniem**, poprawiając trawienie składników pokarmowych i wpływając później na ilość niedojadów.

Suszenie

Szybkość schnięcia uzależniona jest od:

- wymiarów i sposobu ułożenia pokosu przez kosiarkę,
- działania walców zgniatających (obłamywanie listków zwiększa straty siana),
- wielkości powierzchni schnącej.

Suszenie przeprowadza się:

Na ziemi (pokosach) – skoszone surowce roztrząsa się po polu, a kolejnego dnia odwraca. Następnego dnia zwija się w wałki lub kopki, które pozostawia się na 1–2 dni do doschnięcia. Wałki odwraca się, a kopki rozrzuca, by przed wieczorem poskładać je w większe skupiska. Dosuszanie zajmuje 1–2 dni, ale jeśli wilgotność powietrza jest wyższa, może zwiększyć się do 3–6 dni. Ogółem: całość procesu powinna trwać ok. 4–6 dni, a przy gorszej pogodzie do 10.



Na suszarkach (rusztowaniach) – zielonka, podsuszona do 35–50% wilgotności, **rozkładana jest na suszarkach lub innych urządzeniach**. Takie przeprowadzenie procesu zmniejsza straty mechaniczne i powodowane wymywaniem. Nie ma konieczności przetrząsania, a opady deszczu spływają tylko po wierzchniej warstwie. Metoda ta ma znaczną przewagę w czasie niepogody. Podczas ładniej pogody nie sprawdza się tak dobrze, ponieważ wymaga większego nakładu pracy. Suszenie na suszarkach trwa 10–15 dni, ale ryzyko zepsucia się siana jest mniejsze.

Dosuszanie z użyciem aktywnej wentylacji – zielonkę pozostawia się na ziemi przez 1–2 dni. Gdy wilgotność spadnie do 40–45% zgrabia się ją w wałki, a następnie układa w stogi lub zwozi do pomieszczeń. Metoda polega na **przedmuchiwaniu powietrza przez wentylator**, połączony z kanałami rozprowadzającymi je na całej powierzchni, na której leży materiał do suszenia. Nawiew powinien działać przez 24–28 lub 48 godzin. W miarę zmniejszania się wilgotności, można zastosować przerwy w pracy wentylatora. Należy pamiętać o dosuszaniu podczas niesprzyjającej pogody lub w celu zapobiegania przegrzaniu się siana. Istnieją różne rodzaje urządzeń dosuszających.

3. Przechowywanie pasz



Źródło: biblioteka zasobów multimedialnych

Sposób przechowywania pasz jest w dużej mierze uzależniony od **zawartości wody**, która ma znaczenie w procesach gnicia, namnażania bakterii i grzybów.

Podczas magazynowania składniki pokarmowe ulegają stopniowemu rozkładowi i zmniejsza się ich zawartość w paszy.

Odpowiednie przechowywanie pozwala zminimalizować te straty i zachować przydatność surowców w żywieniu zwierząt oraz zmniejsza ryzyko zanieczyszczeń mikrobiologicznych i chemicznych.

Surowce żywieniowe można przechowywać w różny sposób, w zależności od rodzaju paszy. **Pasze zielone** magazynuje się w postaci kiszzonek lub siana po uprzednim suszeniu. **Rośliny okopowe** przechowuje się w odpowiednio przygotowanych kopcach. **Ziarno i nasiona strączkowe** po wysuszeniu składa się w magazynach lub silosach, podobnie pasze przemysłowe. Ważne jest przestrzeganie zasad BHP, by zapobiegać rozwojowi drobnoustrojów i roztoczy poprzez właściwe przygotowanie surowców i przechowywanie warunkach niskiej temperatury i wilgotności. Stosuje się również nowe technologie przechowywania pasz w atmosferze CO₂ w hermetycznych silosach.

Pasze zielone

Pasze zielone są przeznaczone do przechowania po procesie suszenia lub kiszenia.

Suszenie pozwala otrzymać siano o wilgotności 18%, które można przechowywać w stodole lub stercie. **Pomieszczenia** przeznaczone do tego celu powinny być suche i zacienione, by ograniczyć wpływ promieni słonecznych niszczących karoten. Im dłuższe przechowywanie, tym mniejsza zawartość karotenu w sianie i większa strata składników organicznych (zwłaszcza białka).

W specjalnych suszarniach otrzymuje się także susz o zawartości wody ok. 10%, który przechowuje się w postaci sypkiej lub granulowanej.

Kiszenie pozwala obniżyć pH pasz zielonych dzięki działaniu kwasu mlekowego.



Pasze okopowe

Pasze okopowe po wydobyciu z ziemi wciąż funkcjonują i wytwarzają dwutlenek węgla, przez co powstaje ciepło. **Przechowywanie ma za zadanie m.in. zapobiec zagrzaniu się tego surowca.**

Kopce do magazynowania, np. ziemniaków, zazwyczaj znajdują się na powierzchni ziemi i powinny mieć szerokość 0,8–2 m. Usypane ziemniaki przykrywa się warstwą słomy i ziemią, a wierzchołek przez pewien czas pozostawia się z samą słomą, bez innego nakrycia, by umożliwić odparowanie nadmiaru wilgoci. Podczas pierwszych mrozów na kopiec nakłada się tzw. **wieniec ochronny**, drugą warstwę izolacyjną i przykrywa się ziemią. Na wiosnę kopce odkrywa się dopiero podczas wybierania z nich ziemniaków. Podczas przechowywania temperatura w kopcach nie powinna spaść poniżej 4°C i przekroczyć 11°C, gdyż w cieplejszych warunkach ziemniaki zaczynają kiełkować i gnić.

Ziarna

Ziarno i nasiona roślin strączkowych powinny być wysuszone do zawartości wody nieprzekraczającej 14%. Czystość botaniczna nie może być niższa niż 95%, więc przed przeznaczeniem do przechowania należy przeprowadzić oczyszczanie. **Ziarno trzymane w magazynach powinno być chronione przed wilgocią, ciepłem i światłem.** Przed napełnieniem pomieszczenia lub silos należy oczyścić, poddać deratyzacji i dezynsekcji, by wyeliminować szkodniki zbożowe oraz gryzonie, a na koniec poddać dezynfekcji.

Magazyny na zboże, zarówno wieżowe, jak i płaskie powinny być technologicznie przystosowane do przemieszczania ziarna, umożliwiając jego przewietrzenie, by odprowadzić nadmiar wody.

W przeciwnym wypadku istnieje poważne ryzyko zagrzenia i pleśnienia. W silosach ziarno powinno być przesypywane, by odprowadzić nadmiar wilgoci i zapobiec skraplaniu wody na ścianach zbiornika, a w magazynach poziomych ziarno musi być sypane cienkimi warstwami i przemieszczane. **Wilgotność i temperatura otoczenia mają znaczący wpływ na wielkość strat składników pokarmowych w trakcie przechowywania.**

Pasze przemysłowe

Długość przechowywania pasz przemysłowych zależy od zawartości wody. Im jest jej więcej, tym krócej można składować materiały. **Magazynowanie, podobnie jak w przypadku ziarna, musi zatem zapewnić ochronę przed wilgocią, niewłaściwą**



temperaturą i światłem. Większość producentów zamieszcza instrukcje i termin ważności pasz na opakowaniu. Zazwyczaj wynosi on 6 miesięcy od daty produkcji.

Odpowiednie warunki należy zapewnić podczas przechowywania paszy w zbiornikach wieżowych wykonanych z betonu, metalu czy tworzywa sztucznego, a także w pomieszczeniach płaskich wielopoziomowych. Zasadniczą rolę odgrywa też wentylacja, okresowe czyszczenie, likwidacja szkodników paszowych oraz dezynfekcja magazynów i podajników.

Pasze pakowane w worki jutowe lub papierowe (np. premiksy, koncentraty, mieszanki paszowe) należy układać na paletach drewnianych w oddzielnych sektorach magazynu, co ułatwia ich wietrzenie.

4. Przygotowywanie pasz do skarmiania

Niewiele jest pasz, które podaje się zwierzętom w naturalnej formie. Zabiegi przygotowawcze mają na celu:

- **zmianę struktury paszy**, co pozwala także na lepsze wykorzystanie przestrzeni magazynowej,
- **obniżenie wilgotności**, a zarazem poprawę warunków przechowywania,
- **ułatwienie pobrania paszy**,
- zwiększenie pobrania paszy poprzez **poprawę smaku i właściwości dietetycznych**,
- zmniejszenie nakładów energii na żucie,
- **poprawę strawności i wykorzystania paszy**,
- **poprawę zdrowotności** wskutek zmniejszenia ilości składników szkodliwych,
- **minimalizację skażenia** mikrobiologicznego paszy.



Źródło: biblioteka zasobów multimedialnych

Wśród procesów przygotowania pasz do skarmiania wyróżniamy metody fizyczne, chemiczne i biologiczne.

Metody fizyczne:

- rozdrabnianie (śrutowanie, mielenie),
- zwilżanie, moczenie,
- zaparzanie,
- prażenie,
- gotowanie,
- ługowanie wodą,
- ogrzewanie (parowanie i gotowanie),
- oczyszczanie z domieszek,
- mieszanie.

Metody chemiczne:

- zaprawianie ługiem,



- wapnowanie,
- amoniakowanie i mocznikowanie.

Metody biologiczne:

- kiełkowanie,
- słodowanie,
- drożdżowanie.

Fizyczne:

- **Rozdrabnianie** – ułatwia pobieranie pasz i ich żucie, minimalizuje straty wynikające z rozrzucania ich przez zwierzęta, umożliwia dokładniejsze wymieszanie różnych surowców. Dla trzody zielonka najlepsza jest w postaci sieczki o długości 3 cm, okopowe podaje się zawsze posiekane, parowane ziemniaki podajemy posiekane lub gniecienie, nasiona roślin strączkowych i ziarna zbóż należy rozdrobnić poprzez gniecienie lub śrutowanie. Pasza dla trzody powinna być drobna z uwagi na ich słabe uzębienie, ale nie może być pylista. Dla bydła i koni słoma lub siano powinno być podane w postaci sieczki 2-2,5 cm, dla koni z sieczki i ziarna sporządza się obrok, sieczka z zielonki dla bydła powinna mieć 3-5 cm długości, okopowe również powinny być posiekane, a nasiona roślin strączkowych i ziarno przygotowane jak dla trzody.
- **Zwilżenie** – przeciwdziała pyleniu się pasz sypkich, co zapobiega podrażnieniu górnych dróg oddechowych oraz ułatwia wymieszanie pasz. Świnie chętniej wyjadają mokre pasze niż suche.
- **Moczenie** – stosowane przy silnie pęczniejących paszach (wysłodki buraczane, słodziny suszone, niektóre ziarna i nasiona roślin strączkowych), które mogą zwiększyć swoją objętość w żołądku i przyczyniać się do wzdęć. Największe znaczenie ma to w przypadku koni, które nie mają odruchu wymiotnego przy stosunkowo małym żołądku. Moczenie przeprowadza się w zimnej lub ciepłej wodzie. Żyto i nasiona strączkowych moczy się 24 godziny, słodziny i wysłodki – 12–16 godzin.
- **Zaparzanie** – powoduje zmiękczenie paszy, niszczy drobnoustroje i szkodniki, ułatwia pobieranie i połykanie. Proces ten ma największe znaczenie w przypadku plew, które gromadzą pył i kurz, będące źródłem bakterii, zarodników rdzy, pleśni i grzybów wywołujących promienicę. Zaparzanie przeprowadza się 2–3 godziny przed skarmieniem.
- **Prażenie** – oprócz niszczenia drobnoustrojów, prażenie usuwa zapach stęchłej paszy i nieprzyjemny smak. Ma to znaczenie zwłaszcza w karmieniu prosiąt, proces ten zwiększa strawność skrobi, prażony jęczmień.



- **Parowanie** – poprawia smak i strawność, usuwa substancje antyodżywcze, zasadnicze znaczenie ma przy stosowaniu ziemniaków w żywieniu trzody.
- **Gotowanie** – stosowane podczas przyrządzania pasz dietetycznych dla zwierząt chorych, słabych lub młodych, często wykorzystywane przy sporządzaniu pójła dla koni.
- **Kleikowanie** – stosowane do przygotowania paszy dla chorych, osłabionych lub bardzo młodych zwierząt. Drobną śrutę zbożową pozostawia się zalaną wrzątkiem na kilka godzin, co jakiś czas mieszając, a następnie odcedza się przez sito, by oddzielić grubsze elementy. Jeśli kleik sporządza się z mąki, nie jest konieczne użycie sita.

Chemiczne – stosowane w przygotowaniu pasz słomianych:

- **Zaprawianie ługiem** – pociętą na sieczkę słomę traktuje się roztworem ługu sodowego, przez co strawność suchej masy rośnie z 40% do 70%, a wartość energetyczna wzrasta dwa razy. Po ługowaniu słomę można zbrykietować, co dodatkowo wpływa korzystnie na pobranie i wykorzystanie. Wada to wysoki odczyn zasadowy, co ma znaczenie w żywieniu przeżuwaczy, gdyż może zaburzać fermentację w żwaczu.
- **Wapnowanie** – zwiększa wartość pokarmową, strawność. Sieczkę moczy się w specjalnym basenie po polaniu roztworem mleka wapiennego (roztwór 3 kg wapna palonego lub 9 kg gaszonego na 250–300 litrów wody). Następnie ugniata się ją, by usunąć roztwór, a po 2–3 godzinach ponownie nim polewa i pozostawia na 24 godziny przed skarmieniem.
- **Amoniakowanie i mocznikowanie** – zabiegi służą zmiękczeniu słomy, poprawie smaku i strawności, wzbogaca białko ogólne, proces obejmuje moczenie w roztworze wody amoniakalnej lub roztworze mocznika, możliwe jest też stosowanie amoniaku gazowego.



Biologiczne:

- **Kiełkowanie** – zwiększa zawartość witaminy E w zbożach. Ziarno jęczmienia lub owsa przez 10 lub 24 godziny moczy się, by następnie rozłożyć ciekłą warstwę na kiełkowniku w ciepłym pomieszczeniu. Ziarno należy codziennie zwilżać. Po ok. tygodniu kiełki mają długość 2–3 cm i ziarno nadaje się do skarmienia młodym zwierzętom, maciorom i kurom nioskom.
- **Słodowanie** – rzadko stosowane. Poprawia smakowitość poprzez dodanie do paszy ok. 2% słodu.
- **Drożdżowanie** – poprawia smakowitość, wzbogaca paszę w białko i witaminy z grupy B. Do drożdżowania nadają się śruty zbożowe, słoma, otręby i in. Pasza poddana takim zabiegom jest chętnie pobierana, ale należy robić przerwy 7–10 dni w jej skarmianiu.



Bibliografia

Literatura obowiązkowa

Jamroz D., *Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo*, T. 3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

Literatura dodatkowa

Chachułowa J., Skomiał J., *Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1997.

Rykiel A., *Produkcja zwierzęca. Cz. I. Wiadomości podstawowe*, Wydawnictwo Hortpress, Warszawa 2006.