



Moduł II

Pasze stosowane w żywieniu zwierząt

Wprowadzenie

1. Podstawowe pojęcia dotyczące pasz
2. Podział i charakterystyka pasz dla zwierząt
3. Przeznaczenie pasz dla zwierząt

Bibliografia

Wprowadzenie

Ważnym czynnikiem w chowie i hodowli zwierząt jest żywienie, bowiem wpływa ono na stan fizjologiczny organizmu i warunkuje jego prawidłowe funkcjonowanie. Niedobory żywieniowe, podobnie jak przedawkowanie niektórych substancji, mogą mieć niekorzystny wpływ na zdrowie, sprzyjają rozwojowi chorób i spadkom wydajności produkcyjnej.



Pasze używane w gospodarstwach inwentarskich muszą być dostosowane do utrzymywanych zwierząt. Uwarunkowania gatunkowe determinują sposób pobierania paszy, jej rodzaj i zapotrzebowanie na poszczególne składniki. Żywienie wpływa nie tylko na dobrostan, lecz także na efekty produkcyjne i ma duże znaczenie dla ekonomii chowu i hodowli.

Źródło: biblioteka zasobów multimedialnych



1. Podstawowe pojęcia dotyczące żywienia

Pasza to materiały pochodzenia roślinnego, zwierzęcego lub mineralnego, mogące znaleźć zastosowanie w żywieniu zwierząt gospodarskich. Pasze zawierają te same składniki, z których zbudowany jest organizm, jednak różnią się budową chemiczną i występują w innych proporcjach. Składniki organiczne i mineralne paszy mają za zadanie zaspokojenie potrzeb pokarmowych i powinny występować w postaci przyswajalnej dla zwierząt. Stosowane w dopuszczalnych ilościach, nie powinny powodować efektów szkodliwych dla organizmu.

Pasze treściwe – to pasze charakteryzujące się dużą koncentracją energii i składników pokarmowych dzięki obecności tłuszczu lub łatwostrawnych węglowodanów. Wyróżniają się względnie wysoką zawartością białka. Zawartość energii netto przekracza 4,1 MJ na kg paszy, a ilość włókna surowego nie przewyższa 18%. Zaliczamy do nich:

- ziarno i jego przetwory,
- nasiona roślin strączkowych,
- niektóre pasze przemysłu rolno-spożywczego,
- mączki zwierzęce,
- mieszanki przemysłowe.

Pasze objętościowe – pojęcie obejmuje pasze, w których w 1 kg suchej masy zawarte jest mniej niż 4,1 MJ EN i więcej niż 18% włókna surowego.

Pasze objętościowe suche – ten rodzaj pasz obejmuje:

- siano,
- słomę,
- plewy,
- łuski,
- mączki z roślin zielonych.

Pasze objętościowe soczyste – do tej grupy zaliczamy:

- zielonki,
- kiszonki,
- rośliny okopowe,
- wilgotne produkty uboczne przetwórstwa rolno-spożywczego.

Siano – to trawy i rośliny motylkowe skoszone w początkowym okresie wegetacji i poddane suszeniu w warunkach naturalnych (zazwyczaj) lub sztucznych. Siano jest jedną z podstawowych pasz objętościowych w żywieniu przeżuwaczy i koni.

Słoma – to łodygi i liście dojrzałych roślin uprawnych po procesach młócenia. Słomę stosuje się jako paszę i ściółkę dla zwierząt gospodarskich.

Trawy – rodzina roślin z rzędu wiechlinowców, na którą składa się około 11 tys. gatunków. W budowie traw wyróżnić można: łodygę, liście, kwiaty, owoce i korzeń. Rośliny te mają zdolność krzewienia się, są przeważnie wiatropylne lub samopylne (np. klejstogamia zbóż).

Zboża – to rośliny uprawne z rodziny wiechlinowatych, owoce mają wysoką zawartość skrobi. Wyróżniamy zboża ozime (rośliny jednoroczne, wegetujące w okresie zimowym – wysiewane jesienią) i zboża jare (rośliny jednoroczne, niewymagające niskich temperatur do okresu wegetacji).

Do zbóż zaliczamy:

- jęczmień,
- żyto,
- pszenicę,
- pszenicę orkisz,
- owies,
- pszenżyto,
- kukurydzę,
- sorgo,
- proso,
- ryż.



Źródło: biblioteka zasobów multimedialnych

Pseudozboża – to nazwa roślin, które nie są trawami i nie są ze sobą spokrewnione, ale mają wspólną cechę, którą jest wytwarzanie ziaren o wysokiej zawartości skrobi, podobnych do zbóż.

Ziarno – to inaczej ziarniak, suchy, niepekający owoc traw. Główną masę stanowi nasiono zawierające niewielki **zarodek** i **bielmo**, reszta to **okrywa owocowo-nasienna** (zrosnięta kilkuwarstwowa owocnia, łupina nasienna i obielmo).

Nasiona – powstają z zapłodnionego zalążka. Pojedyncze nasiono składa się z zarodka otoczonego tkanką zapasową i osłoniętego łupiną nasienną.

Plewy – otrzymywane są przy omłocie i czyszczeniu ziarna z nasion. Plewy stanowią osłonki ziarna, listki, części łodyg i kłosów. Zdarza się, że są zanieczyszczone ziemią, piaskiem i nasionami chwastów. W przypadku roślin motylkowych, odpowiednikiem plew są: strąkowiny, przy kukurydzy – kaczan.



Zioła – to rośliny zawierające substancje wpływające na metabolizm organizmu, zarówno pod względem leczniczym, jak i przyprawowym oraz trującym. Do grupy ziół zaliczamy głównie rośliny zielne, a także niektóre drzewa, krzewy, warzywa i byliny oraz grzyby. Ze względu na sposób użytkowania można podzielić zioła na rośliny: lecznicze, przyprawowe i olejkodajne.

Rośliny szkodliwe – to rośliny, które nie są trujące dla zwierząt, jednak ich nasiona mają niekorzystny wpływ na zdrowie, np. ziarniaki włośnicy sianej i zielonej zaopatrzone w szorstkie szczeciny otaczające kłoski, powodują zranienia nabłonka pyska, gruczołów śluzowych i innych narządów, co prowadzi do ciężkich i przewlekłych procesów zapalnych i owrzodzeń. Nasiona nawrotu polnego są bardzo twarde i mogą doprowadzić do mechanicznego uszkodzenia uzębienia, zwłaszcza u młodego bydła, świń i koni.

Rośliny trujące – to rośliny zawierające w niektórych swoich częściach (np. korzenie, nasiona, ziele) lub w całym organizmie roślinnym substancje trujące, toksyczne dla człowieka i zwierząt. Zawartość trucizn w roślinach może być różna w zależności od ich cyklu rozwojowego, a przebieg zatrucia zależy od ilości spożytej rośliny i sposobu spożycia. Zwierzęta zazwyczaj rozpoznają rośliny trujące i unikają ich. Wrażliwość zwierząt na te same trucizny może być różna, np. cis pospolity jest znacznie bardziej trujący dla koni, niż dla innych zwierząt roślinożernych. Niektóre rośliny tracą swe właściwości trujące po wysuszeniu lub przy długotrwałym przechowywaniu, a niektóre je zachowują.

Rośliny bobowate drobnonasienne – rośliny motylkowe drobnonasienne, wśród których możemy wyróżnić rośliny:

- jednoroczne – koniczyna perska, seradela,
- dwuletnie – koniczyna czerwona,
- wieloletnie – lucerna mieszańcowa, koniczyna biała, białoróżowa, komonica, esparceta.

Rośliny bobowate grubonasienne – z uwagi na wielkość ziaren i sposób ich wytwarzania, grupa określana może być jako strączkowe, zawierają więcej białka niż drobnonasienne. W żywieniu zwierząt gospodarskich wykorzystuje się z tej grupy głównie rośliny pastewne:

- bobik,
- łubin wąskolistny, żółty,
- peluszką,
- seradela pastewna,
- wyka siewna, ozima.



Skład botaniczny – określa różnorodność gatunkową roślin w danej partii materiału (paszy), może być wyrażony poprzez procentowy udział poszczególnych gatunków w całości.

Konsystencja – to spoistość danej substancji, na którą składa się zespół określonych cech fizycznych, tj. gęstość, twardość i lepkość.

Zanieczyszczenia fizyczne – to obecność ciał obcych (niepożądanych) w paszy (np. gwoździe, folia, kamienie), mogących spowodować następstwa zdrowotne, np. podrażnienie przełyku, jamy ustnej, urazowe zapalenie czepca, zatkanie jelit.

Zanieczyszczenia chemiczne – to wszelkie substancje chemiczne, które po wprowadzeniu do organizmu mogą powodować zatrucia po przekroczeniu określonego poziomu, np. pestycydy, fungicydy. Ten rodzaj zanieczyszczeń może wynikać z obecności niepożądanych substancji w środowisku wskutek działalności człowieka (chemizacja rolnictwa, procesy technologiczne, metody agrotechniczne).

2. Podział i charakterystyka pasz dla zwierząt

Podział pasz na podstawie podobnych właściwości ma na celu ujednoczenie nazw międzynarodowych. Przepisy Unii Europejskiej definiują poszczególne określenia, by ułatwić wymianę handlową między krajami.

Tabele wartości pokarmowej pasz i stosowana w nich systematyka, podporządkowane są wymaganiom komputeryzacji produkcji mieszanek przemysłowych i obliczania dawek pokarmowych.

Zgodnie z przepisami UE pasze stanowią środek żywienia zwierząt. Możemy je podzielić na:

- materiały paszowe,
- dodatki i premiksy,
- mieszanki paszowe.

Rysunek 2.1. Środki żywienia zwierząt



Źródło: opracowanie własne autora

Materiały paszowe to surowce przeznaczone do bezpośredniego skarmiania lub do tworzenia mieszanek paszowych.

Można je podzielić na:

- materiały pochodzenia roślinnego,
- materiały pochodzenia zwierzęcego,
- materiały pochodzenia mikrobiologicznego,
- aminokwasy, ich sole i analogi,
- związki azotowe niebiałkowe,
- substancje mineralne.

Rysunek 2.2. Podział materiałów paszowych



Źródło: opracowanie własne autora

Dodatki paszowe i premiksy – to substancje pojedyncze lub mieszane, poprawiające jakość mieszanek paszowych i produktów pochodzenia zwierzęcego oraz zdrowie zwierząt. Premiksy paszowe stanowią dodatki produkowane na nośnikach ułatwiających mieszanie z innymi materiałami paszowymi.

Dodatki podlegają rejestracji i pozwoleniu na stosowanie ich w żywieniu zwierząt na podstawie odpowiedniej dokumentacji i pozytywnej opinii Komisji Oceny Pasz przy Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Do dodatków zaliczamy:

- witaminy, prowitaminy i podobnie działające substancje,
- pierwiastki śladowe,
- antybiotyki paszowe,
- probiotyki i prebiotyki,
- przeciwutleniacze,
- substancje zapachowe i wzmagające apetyt,
- kokcydiostatyki,
- emulgatory, wypełniacze, substancje wiążące, przeciwzbrylające,
- barwniki,

- konserwanty, detokstykanty,
- regulatory kwasowości, sole buforujące,
- dezodoranty (preparaty dezodorujące),
- zioła,
- inne stymulatory wzrostu.

Mieszanki paszowe możemy podzielić na: pełnodawkowe, uzupełniające, koncentraty i mieszanki specjalnego przeznaczenia.

Rysunek 2.3. Podział mieszanek paszowych



Źródło: opracowanie własne autora

Mieszanki pełnodawkowe – to mieszanina pasz zawierająca składniki pokarmowe w odpowiednich proporcjach i ilości. Skarmiana do woli lub normowana, pokrywa zapotrzebowanie na wszystkie niezbędne składniki pokarmowe i odpowiada docelowym gatunkom zwierząt i grupie produkcyjnej pod względem struktury fizycznej. Określana również jako mieszanka zbilansowana pełnowartościowa.

Mieszanki uzupełniające – to zestaw pasz, służący do uzupełnienia poziomów składników w dawce pokarmowej. Ten rodzaj mieszanki charakteryzuje wyższy poziom danych składników niż wymagany w dawce pokarmowej. Dzięki zmieszaniu z innymi paszami w odpowiedniej proporcji, może stanowić dzienną dawkę. Mieszanki uzupełniające pozwalają na przygotowanie zbilansowanej porcji karmy bezpośrednio w gospodarstwie.

Koncentraty – mogą być białkowe i witaminowo-mineralne, podobnie jak mieszanka uzupełniająca, służą do sporządzania pełnoporcjowej mieszanki paszowej. Koncentraty należy odpowiednio rozcieńczyć ziarnem zbóż lub innymi paszami energetycznymi.



Mieszanki specjalnego przeznaczenia – to głównie pasze dietetyczne i lecznicze. Do pasz dietetycznych zaliczają się pasze przeznaczone do żywienia konkretnych zwierząt, np. reprodukcyjnych, sportowych lub stosowane są w zaburzeniach przewodu pokarmowego. Pasy lecznicze to mieszanki pełnodawkowe z dodatkiem leków przeciw określonym schorzeniom. Przeznaczone do okresowego żywienia pod nadzorem lekarza weterynarii. Produkty pozyskane od zwierząt karmionych w ten sposób nie mogą być wykorzystywane w żywieniu innych zwierząt lub ludzi przed upływem karencji na leki.

Okres karencji – oznacza określoną w przepisach liczbę dni od momentu zaprzestania podawania leku, do chwili pozyskania produktu możliwego do wykorzystania jako środka konsumpcyjnego lub paszowego.

Pomimo, że mieszanki paszowe wydają się być idealnym sposobem zaspokojenia potrzeb pokarmowych zwierząt w szybki i łatwy sposób, istnieje szereg wad dla tego typu rozwiązania. Wynika on głównie z konieczności długotrwałego i nieodpowiedniego przechowywania i przygotowania oraz źle dobranego składu. Do najczęściej spotykanych wad zaliczamy:

- nieodpowiednie rozdrobnienie surowców,
- obecność całych ziaren,
- nieodpowiednie wymieszanie,
- złą jakość granulatu,
- obecność zanieczyszczeń (substancji szkodliwych, zanieczyszczeń mineralnych, żywych szkodników magazynowych),
- niski poziom białka,
- nadmiar włókna,
- nadmiar soli,
- nieodpowiednią zawartość witamin i minerałów.

Inne kryteria podziału pasz

Dominujący lub najbardziej charakterystyczny składnik: pasze węglowodanowe, białkowe, witaminowe, mineralne, dietetyczne tuczące.

Wartość energetyczna: treściwe, objętościowe.

Miejsce wytworzenia: produkowane w gospodarstwie rolnym, pochodzące z zakupu.

Wpływ na jakość wytwarzanego produktu: mlekopędne, rozmiękczające zwierzęcą tkankę tłuszczową, utwardzające zwierzęcą tkankę tłuszczową.

Rysunek 2.4. Różne kryteria podziału pasz



Źródło: opracowanie własne autora

Popularnym podziałem jest ten, uwzględniający zawartość energii netto. Biorąc pod uwagę ten podział możemy wyróżnić:

- pasze treściwe,
- pasze objętościowe.

Pasza objętościowa < 4,5 MJ < Pasza treściwa

Pasza objętościowa > 18% włókna surowego > Pasza treściwa

Wśród pasz treściwych wyróżnić można: pasze roślinne, pochodzenia zwierzęcego naturalne i przemysłowe.

Pasze treściwe roślinne naturalne i przemysłowe można podzielić w zależności od zawartości białka na:

- niskobiałkowe – do 20%:
 - ziarna zbóż i produkty ich przerobu – śruty, otręby, mąki pastewne,
- ze średnią zawartością białka – 20–30%:
 - nasiona roślin strączkowych, młóto,

- wysokobiałkowe – powyżej 30%:
 - makuchy, śruty poekstrakcyjne, drożdże, wysłodki buraczane.

Pasze pochodzenia zwierzęcego stanowią produkty pozyskane bezpośrednio od zwierząt i surowce poddane procesom technologicznym. Do tej grupy zaliczamy:

- mleko, jaja, ryby, mięso, krew,
- maślanekę, mleko odtłuszczone, serwatkę, twaróg,
- mączki mięsne, mięsno – kostne, kostne i z krwi,
- mączki rybne pozyskane z odpadów lub całych ryb.

Pasze objętościowe podzielić można na soczyste i suche.

Pasze objętościowe soczyste stanowią:

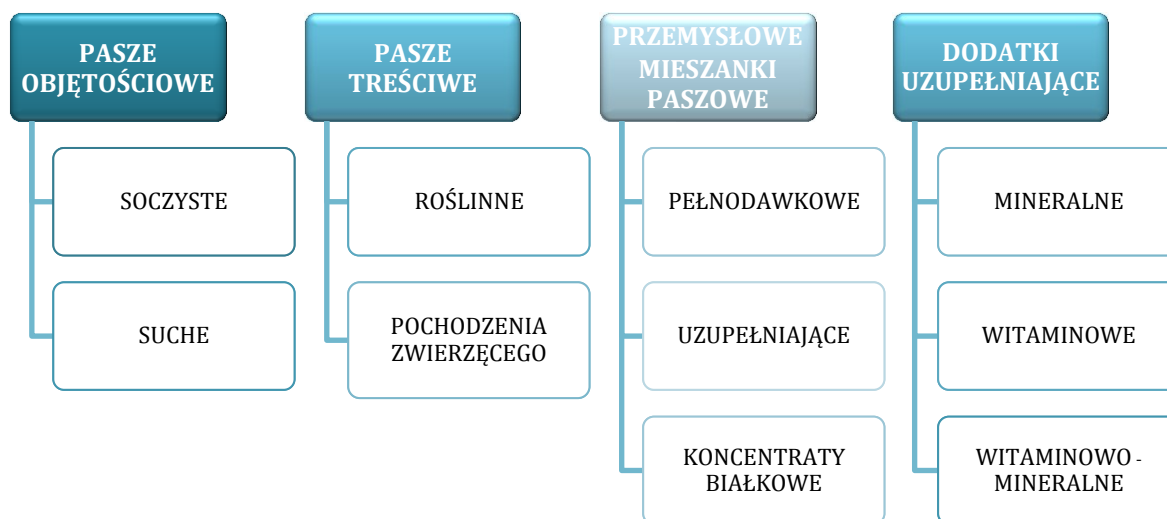
- zielonki:
 - z trwałych użytków zielonych (łąki, pastwiska),
 - z upraw polnych (wieloletnie rośliny motylkowe, rośliny strączkowe),
 - z roślin zbożowych (owies, jęczmień, żyto, kukurydza),
 - inne (kapusta, słonecznik, rzepak, gryka i in.).
- kiszonki i sianokiszonki,
- rośliny okopowe:
 - ziemniaki,
 - buraki,
 - marchew.
- wodniste produkty uboczne pochodzenia przemysłowego.

Pasze objętościowe suche to przeważnie:

- siano,
- słoma pastewna i słoma ściółkowa,
- plewy,
- łuski,
- mączki z roślin zielonych.

Najczęściej stosowane kryteria, pozwalają na przyjęcie zaprezentowanego poniżej podziału pasz.

Rysunek 2.5 Najczęściej stosowany podział pasz



Źródło: opracowanie własne autora

Przygotowanie dawki pokarmowej dla zwierząt znacznie ułatwiają tabele wartości pokarmowej pasz, które zawierają orientacyjny poziom składników w poszczególnych surowcach z uwzględnieniem wartości średniej i odchylenia standardowego. Tabele umożliwiają kompleksowe układanie wymaganych porcji paszy, ponieważ pozwalają na dostosowanie zarówno poziomu m.in.: białka, tłuszczu, włókna, suchej masy, jak i składników mineralnych. Dzięki takiemu rozwiązaniu, łatwiej jest uniknąć sytuacji niedoborów żywieniowych, jak i nadmiernej podaży poszczególnych substancji. Jeszcze jedną zaletą jest różnorodność opisywanych surowców, co w praktyce pozwala na dostosowanie paszy do posiadanego materiału w gospodarstwie lub na rynku i dobranie właściwych proporcji. Jest to istotne zarówno z perspektywy racjonalnego żywienia, jak i względów ekonomicznych.

3. Przeznaczenie pasz dla zwierząt

Pasze powinny zapewniać przynajmniej zapotrzebowanie bytowe, a w przypadku produkcji zwierzęcej również zapotrzebowanie produkcyjne. Przygotowanie dawki pokarmowej i uzupełnienie niezbędnych składników można osiągnąć poprzez stosowanie różnych rodzajów pasz gospodarskich lub gotowych mieszanek. Należy jednak uwzględnić specyficzne wymagania zwierząt, uzależnione od sposobu pobierania paszy, przewodu pokarmowego, stanu fizjologicznego, wieku i kierunku produkcji.

Żywienie przeżuwaczy

W żywieniu przeżuwaczy największą rolę odgrywają pasze objętościowe, stosowane w różnych proporcjach w zależności od kierunku produkcji, a uzupełnienie dawki stanowią pasze treściwe. Główną grupę stanowią zielonki i kiszonki, zwłaszcza z kukurydzy, traw, liści i wysłodków buraczanych, roślin zbożowych. Z pasz objętościowych suchych stosuje się siano i w mniejszej ilości słomę, w dawkach dla pojedynczej sztuki odpowiednio ok. 1–1,5 kg siana i 0,5 kg (dopuszcza się zawyżenie dawki, jednak może to skutkować spadkiem przyrostów). Duże znaczenie ma również możliwość pobierania pokarmu na pastwisku. W dawce dla bydła wysokoprodukcyjnego znajdują się m.in. wysłodki buraczane, rośliny okopowe: marchew – jako dodatek dla buhajów i cieląt, buraki – zwłaszcza dla krów mlecznych, surowe ziemniaki – stosowane dla opasów. Melasa i młóto w żywieniu bydła powinny być odpowiednio dawkowane z uwagi na właściwości przeczyszczające. W przypadku cieląt stosuje się paszę pochodzenia zwierzęcego, jaką jest mleko.



Źródło: biblioteka zasobów multimedialnych

Żywienie trzody

Żywienie trzody opiera się głównie o mieszanki pasz treściwych. Ze zbóż najlepszy dla świń jest jęczmień, ponieważ korzystnie wpływa na strukturę tłuszczu, nadając mu biały kolor i jędrność. Kukurydza jest niewskazana z uwagi na trudność w zbilansowaniu dawki pokarmowej i upłynniające działanie na tłuszcz. Oprócz pasz treściwych dla trzody przeznacza się w mniejszych ilościach rośliny okopowe (np. ziemniaki parowane, buraki pastewne, marchew dla loch), zielonki (najlepsza z pokrzyw), produkty uboczne przemysłu rolno-spożywczego (np. serwatka dla loch, suszone drożdże piwne, otręby działające mlekopędnie, śrutę poekstrakcyjną – stanowią bardzo dobre źródło białka dla świń). W dawkach dla świń nieopłacalne jest pozyskiwanie kiszzonek, jeśli nie są jednocześnie potrzebne dla bydła. Należy zwrócić uwagę na wszelkie zanieczyszczenia,



zwłaszcza fizyczne, jak piasek czy kamienie w paszy, ponieważ trzoda jest szczególnie wrażliwa pod tym względem. Bardzo popularnym sposobem żywienia tuczników jest stosowanie gotowych mieszanek pełnoporcjowych i koncentratów.

Żywienie drobiu

Podstawą żywienia drobiu jest ziarno i tłuszcze paszowe, a ich rodzaj uzależniony jest od ceny, wielkości stada i kierunku produkcji. Najbardziej rozpowszechnione są gotowe mieszanki, przeznaczone dla konkretnych grup technologicznych. Przykładowo, przy trzystopniowym programie żywienia brojlerów stosowane są pasze typu Prestarter i Starter dla piskląt, Grover dla kurcząt i Finisher na końcowy okres tuczu. Pasze dla brojlerów z reguły mają dużo większą wartość energetyczną niż dawki dla drobiu hodowlanego, co wynika z kierunku produkcji i długości chowu.

Żywienie koni

W żywieniu koni, oprócz rodzaju pasz, znaczenie ma również swoisty rytuał karmienia, który powinien uwzględniać uprzednie pojenie i podanie pasz objętościowych (siana łąkowego lub zielonek w sezonie letnim) przed paszą treściwą (owies cały lub gnieciony) oraz rozplanowanie mniejszych dawek z większą częstotliwością. Dla koni stosuje się również obrok, który przyrządza się stosując całe ziarno, susz, otręby oraz sietkę np. ze słomy i zwilżenie całości wodą (nie może być jej zbyt wiele). Jako dodatki paszowe podawać można marchew, gotowe mieszanki, najczęściej w formie granulatu lub musli. W żywieniu źrebiąt, w zależności od wieku, stosuje się również preparaty mlekozastępcze.

Żywienie zwierząt towarzyszących

Żywienie zwierząt towarzyszących, takich jak psy i koty, stanowi odrębną grupę z uwagi na mięsożerność. Zapotrzebowania bytowe są różne w zależności od rasy, stanu fizjologicznego, wieku i trybu życia. Zasadniczą różnicę w żywieniu zwierząt towarzyszących jest zazwyczaj niewielka liczba posiadanych osobników, a co za tym idzie, możliwość indywidualnego żywienia. Na rynku dostępny jest cały wachlarz karm gotowych, zarówno w formie suchych granulatów, jak i mokrych pasztetów, galaretek itp. Możliwe jest także przygotowywanie pokarmu w warunkach domowych, jednak odpowiednie zbilansowanie dawki jest wówczas dużo trudniejsze.

W przypadku karmienia psów różnorodność surowców jest nieco większa, ponieważ oprócz produktów pochodzenia zwierzęcego i wypełniaczy (makaron, ryż itp.) dodać można także gotowane warzywa (np. marchew, brokuł, kalafior, pietruszkę). Koty są bezwzględnie mięsożercami i w ich diecie powinny znajdować się produkty pocho-



dzenia zwierzęcego. W żywieniu kotów nie powinno się stosować mleka krowiego, które z uwagi na wysoką zawartość laktozy może być przyczyną biegunek.

Indywidualne podejście do zwierząt towarzyszących pozwoliło na rozwój rynku karm gotowych, wśród których wyróżnić możemy karmy bytowe różnej jakości, karmy specjalistyczne dla osobników o szczególnych wymaganiach pokarmowych oraz diety weterynaryjne.



Bibliografia

Literatura obowiązkowa

Jamroz D., *Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo*, t. 2, PWN, Warszawa 2006.

Jamroz D., *Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo*, t. 3, 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.

Netografia

http://www.izoo.krakow.pl/zalaczniki/tabele_pasz/Tabele-pasz-2010_E.pdf