

WRZESIEŃ 2025



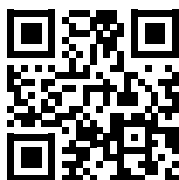
Wytyczne żywienia

dotyczące pełnoporcjowych
i uzupełniających karm dla kotów i psów

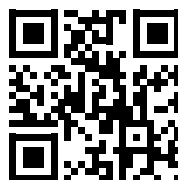




Za opracowanie wersji polskiej odpowiada
Polskie Stowarzyszenie Producentów Karmy
dla Zwierząt Domowych.



polkarma.pl



fediaf.org

CZŁONKOWIE

POLKARMA od ponad 25 lat wspiera producentów karmy dla zwierząt domowych. Członkostwo w POLKARMA oznacza indywidualne wsparcie i porady we wszystkich sprawach związanych z przemysłem karmy dla zwierząt domowych.

Na dzień druku 26.09.2025 w gronie członków Polskiego Stowarzyszenia Producentów Karmy dla Zwierząt Domowych POLKARMA znajdują się następujące firmy:



SPIS TREŚCI

1. Słownik		
1.1 Definicje.....	06	
2. Wstęp		
2.1. Cel.....	09	
2.2. Zakres.....	09	
3. Pełnoporcjowa karma dla zwierząt towarzyszących		
3.1. Zalecenia.....	10	
3.1.1. Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych w karmach dla psów i kotów.		
3.1.2. Wartość energetyczna karm.		
3.1.3 Najwyższa zawartość określonych substancji w karmach dla psów i kotów.		
3.1.4. Zatwierdzenie produktu.		
3.1.5. Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych w karmach dla psów i kotów.		
3.1.6. Sposób użycia i instrukcja podawania karmy.		
3.2. Tabele z zalecanymi zawartościami składników odżywczych w pełnoporcjowych karmach dla psów i kotów.....	13	
3.2.1. Jak czytać tabele.		
3.2.2. Zlecane zawartości składników odżywczych dla psów.		
3.2.3. Zalecane zawartości składników odżywczych w karmach pełnoporcjowych dla kotów.		
3.3. Uzasadnienie rekomendacji żywieniowych w tabelach.	22	
3.3.1. Uzasadnienie zaleceń zawartości składników pokarmowych dla psów.		
3.3.2. Uzasadnienie zaleceń dotyczących zawartości składników odżywczych dla kotów.		
4. Uzupełniająca karma dla zwierząt towarzyszących		
4.1. Zalecane ilości.	32	
4.2. Procedura walidacji.	32	
4.3. Analizy rutynowe.....	32	
5. Metody analityczne.....	33	
6. Schematy prób żywieniowych		
6.1. Metoda wskaźnikowa.	36	
6.1.1 Wstęp.		
6.1.2 Schemat.		
6.1.2.1. Zwierzęta.		
6.1.2.2. Procedura karmienia.		
6.1.2.3. Pokarm.		
6.1.2.4. Zalecane ilości pokarmu.		
6.1.2.5. Pory karmienia.		
6.1.2.6. Przerwanie badania.		
6.1.2.7. Gromadzenie materiału.		
6.1.2.8. Przygotowanie próbek.		
6.1.2.9. Analiza próbek.		
6.1.2.10. Kalkulacja energii strawnej i strawności składników odżywczych.		
6.1.2.11. Kalkulacja energii metabolicznej.		
6.2. Metoda ilościowa.	39	
6.2.1. Wstęp.		
6.2.2. Schemat.		
6.2.2.1. Zwierzęta.		
6.2.2.2. Procedury karmienia.		
6.2.2.3. Pokarm.		
6.2.2.4. Zalecane ilości pokarmu.		
6.2.2.5. Pory karmienia.		
6.2.2.6. Przerwanie badania.		
6.2.2.7. Zbiórka kału.		
6.2.2.8. Przygotowanie próbek.		
6.2.2.9. Oznaczenia.		
6.2.2.10. Kalkulacja energii strawnej i strawności składników odżywczych.		
6.2.2.11. Kalkulacja energii metabolicznej.		
7. Załączniki		
7.1. Ocena kondycji ciała zwierzęcia.....	43	
7.1.1 Wstęp.		
7.1.2. Zasady oceny kondycji ciała.		
7.1.3. Ocena kondycji ciała w praktyce.		
7.1.4. Wnioski.		
7.2. Energia.	48	
7.2.1. Wstęp.		
7.2.2. Gęstość energetyczna karmy.		
7.2.2.1. Energia brutto.		
7.2.2.2. Energia metaboliczna.		
7.2.3. Przegląd piśmiennictwa dotyczącego zapotrzebowania energetycznego psów.		
7.2.3.1. Bytowe zapotrzebowanie energetyczne (MER) dorosłych psów.		
7.2.3.2. Aktywność fizyczna.		
7.2.3.3. Wiek.		
7.2.3.4. Rasa i typ budowy.		
7.2.3.5. Termoregulacja i warunki utrzymania.		
7.2.4. Praktyczne zalecenia dotyczące dziennego poboru energii u psów i kotów w różnych stanach fizjologicznych.		
7.2.4.1. Psy.		
7.2.4.2. Koty.		
7.2.5. Wpływ zapotrzebowania energetycznego na recepturę karmy.		

7.3. Tauryna.	60	4. Zmiany wytycznych żywieniowych 2014 w porównaniu do 2013.	81
7.3.1. Wstęp.		5. Zmiany wytycznych żywieniowych 2016 w porównaniu do 2014.	81
7.3.2. Kot.		6. Zmiany wytycznych żywieniowych 2017 w porównaniu do 2016.	82
7.3.3. Pies.		7. Zmiany wytycznych żywieniowych 2018 w porównaniu do 2017.	82
7.3.4. Wnioski.		8. Zmiany wytycznych żywieniowych z grudnia 2018 w porównaniu do sierpnia 2018.	84
7.4. Arginina.	62	9. Zmiany wytycznych żywieniowych 2019 w porównaniu do 2018.	84
7. 5. Witaminy.	63	10. Zmiany wytycznych żywieniowych 2020 w porównaniu do 2019.	84
7.5.1. Związki chemiczne.		11. Zmiany wytycznych żywieniowych 2021 w porównaniu do 2020.	85
7.6. Niepożądane reakcje na pokarm.....	64	12. Zmiany wytycznych żywieniowych 2024 w porównaniu do 2021.	86
7.6.1. Wstęp.		13. Zmiany wytycznych żywieniowych 2025 w porównaniu do 2024.	86
7.6.2. Definicje.			
7. 6.2.1. Niepożądane reakcje na pokarm.			
7. 6.2.2. Alergia pokarmowa.			
7. 6.2.3. Niealergiczna nadwrażliwość na pokarm.			
7. 6.2.4. Ilość pobranej substancji a wrażliwość.			
7.6.3. Alergia pokarmowa u ludzi.			
7.6.4. Niepożądane reakcje na pokarm u kotów i psów.			
7.6.5. Wnioski.			
7.7. Ryzyko związane z niektórymi pokarmami dla ludzi regularnie podawanymi zwierzętom towarzyszącym.	66	9. Literatura.....	87
7.7.1. Zatrucie winogronami i rodzynekami u psów.		Zespół redagujący Wytyczne żywieniowe FEDIAF w języku polskim:	
7.7.1.1. Wprowadzenie.		dr n. wet. Sybilla Berwid-Wójtowicz	
7.7.1.2. Objawy kliniczne i patologia.		lek. wet. Małgorzata Głowacka	
7.7.1.3. Czynniki toksyczny.		mgr Maciej Przeździak	
7.7.1.4. Leczenie.		dr n. wet. Jacek Wilczak	
7. 7.2. Zatrucie czekoladą.		mgr inż. Anna Maria Ziemińska	
7. 7.2.1. Wprowadzenie.			
7. 7.2.2. Czynniki toksyczny.		Informacja oficjalna:	
7. 7.2.3. Objawy kliniczne.		Oficjalny dokument przygotowany w języku angielskim i za-	
7.7.2.4. Leczenie.		mieszczony na stronie internetowej jest jedyną wersją zatwier-	
7.7.3 Zatrucie cebulą i czosnkiem u kotów i psów.		dzoną przez FEDIAF. Informacje zawarte w tym dokumencie	
7.7.3.1 Wprowadzenie.		mogą być tłumaczone na inne języki dla celów stowarzyszeń	
7.7.3.2 Objawy kliniczne i patologia.		członkowskich. FEDIAF nie ponosi odpowiedzialności za	
7.7.3.3 Czynniki toksyczne.		ewentualne błędy lub pominięcia zawarte w tłumaczeniach.	
7.7.3.4 Leczenie.			
7.8 Zalecane zawartości składników odżywczych w zależności od etapu życia i zapotrzebowania bytowego na energię.	72	Zdjęcie na okładce:	
		AdobeStock	
8. Zmiany względem poprzednich wersji			
1. Zmiany wytycznych żywieniowych 2011 w porównaniu do 2008.	80		
2. Zmiany wytycznych żywieniowych 2012 w porównaniu do 2011.	80		
3. Zmiany wytycznych żywieniowych 2013 w porównaniu do 2012.	81		

Przedmowa

Kompletna i zbilansowana dieta jest niezbędna dla zdrowia i dobrego samopoczucia psów i kotów. Na poszczególnych etapach życia prawidłowe żywienie dostarcza składników pokarmowych koniecznych dla funkcji rozrodczych, rozwoju organizmu oraz długiego, zdrowego i aktywnego życia zwierząt dorosłych. Właściwa dieta zapobiega zaburzeniom tła żywieniowego, które mogą wystąpić z powodu niedoboru lub przedawkowania składników pokarmowych. Dzięki badaniom naukowym nieustannie poszerzamy naszą wiedzę na temat specyficznych wymagań żywieniowych psów i kotów oraz wykorzystania składników pokarmowych w diecie.

Europejski Naukowy Komitet Doradczy Przemysłu Karm dla Zwierząt (European Pet Food Industry Scientific Advisory Board, SAB) został założony w 2010 roku. Skupia niezależnych naukowców z całej Europy, zarówno ze środowisk akademickich, jak i prywatnych praktyk, zajmujących się żywieniem zwierząt. Funkcją SAB jest wspomaganie FEDIAF-u w dotarciu do odpowiedniej

literatury naukowej oraz jej krytyczna ocena. Komitet ma za zadanie również wychwytywanie braków w informacjach oraz wszelkich nieścisłości czy sprzeczności. Nadzór, przeszukiwanie i dyskusja na temat badań żywieniowych są wykorzystywane do wyznaczania zalecanych poziomów składników pokarmowych oraz praktycznych schematów karmienia, przedstawionych w niniejszych *Wytycznych żywieniowych*.

FEDIAF charakteryzuje się unikalnym podejściem, polegającym na nieustannym przeglądaniu dostępnej literatury z zakresu żywienia i regularnej weryfikacji swoich wytycznych żywieniowych pod kątem spójności z najnowszymi danymi naukowymi i wiedzą. Zalecane wartości odżywcze w *Wytycznych żywieniowych* na rok 2025 opierają się zatem na aktualnych podstawach naukowych i ich praktycznym zastosowaniu w przygotowaniu bezpiecznej i zdrowej karmy dla zwierząt domowych.

Dr Marge Chandler, przewodnicząca SAB

Podziękowania

FEDIAF dziękuje każdemu, kto przyczynił się do podnoszenia wartości przedstawionych *Wytycznych żywieniowych*, szczególnie członkom Naukowej Rady Doradczej za ocenę Wytycznych Żywieniowych i za ciągłe naukowe wsparcie.

Naukowy Zespół Doradczy:

- Prof. Biagi, Giacomo.....Bolonia (IT)
- Prof. Bjørnvad, Charlotte Reinhard.....Kopenhaga (DK)
- Dr Chandler, Marge.....Edynburg (UK)
- Dr Dobenecker, Britta.....Monachium (DE)
- Dr Hervera, Marta.....Nantes (FR)
- Prof. Hesta, Myriam.....Gandawa (BE)
- Prof. Iben, Christine.....Wiedeń (AT)
- Dr Lourenço, Ana Luísa.....Vila Real (PT)
- Prof. Nguyen, Patrick.....Nantes (FR)
- Prof. Paragon, Bernard.....Maisons-Alfort (FR)
- Dr Villaverde, Cecilia.....Barcelona (ES)
- Prof. Zentek, Jürgen.....Berlin (DE)

1. Słownik

1.1. DEFINICJE

Słownik zawiera definicje kluczowych pojęć stosowanych w *Wytycznych żywieniowych*, przy których przytoczono źródła tych definicji. Tam, gdzie to tylko możliwe, definicje zostały przystosowane do dziedziny karm dla zwierząt.

A

Alergia pokarmowa. Immunologiczna reakcja wywołana przez spożycie pokarmu lub dodatku do żywności i skutkująca jednym lub większą liczbą objawów klinicznych opisanych w Załączniku 7.6 „Niepożądane reakcje na pokarm”. (Halliwell REW *Comparative aspects of food intolerance Veterinary Medicine* 1992; 87: 893-899).

Anafilaksja. Ostra, zagrażająca życiu, wieloukładowa reakcja alergiczna, wynikająca z ekspozycji na wyzwalający ją czynnik. U ludzi najczęstszymi przyczynami są pokarm, ukąszenia owadów i leki. (Oswalt M i Kemp SF i wsp. 2007, Tang AW 2003, Wang J and Sampson HA 2007).

B

Bezpieczeństwo karm dla zwierząt. Gwarancja, że karma (dla zwierząt towarzyszących) nie zaszkodzi zwierzęciu, człowiekowi lub środowisku, o ile jest przygotowywana i/lub spożywana zgodnie ze swoim planowym przeznaczeniem [EN ISO 22000:2005(E)].

Bytowe zapotrzebowanie na energię (Maintenance Energy Requirement - MER). Energia potrzebna do podtrzymania równowagi energetycznej (gdzie ME Maintenance Energy równa się produkcji ciepła) w długim czasie. (Blaxter KL 1989a).

Biodostępność. Stopień, w jakim składnik odżywczy jest wchłaniany i staje się dostępny w miejscu działania w organizmie. (Hoag SW and Hussain AS 2001).

D

Dawka. Zalecane dzienne pobranie (Recommendation for Daily Intake - RDI) to poziom spożycia składnika odżywczego lub składnika pokarmu, który uważa się za adekwatny dla zaspokojenia znanego zapotrzebowania żywieniowego praktycznie wszystkich zdrowych osobników. Odzwierciedla zapotrzebowanie minimalne powiększone o margines bezpieczeństwa dla uwzględnienia różnic w dostępności u poszczególnych zwierząt i interakcji pomiędzy składnikami odżywczymi. W praktyce można je przedstawić jako zawartości niezbędnych składników odżywczych, które zdrowe osobniki powinny przyjmować w danym okresie dla zapewnienia odpowiedniej i bezpiecznej diety. (Food and Nutrition Board *How should the Recommended Dietary Allowances be Revised? A concept paper from the Food and Nutrition Board Nutrition Reviews* 1994; 216-219; Uauy-Dagach R, Hertrampf E. Chapter 56 *Food-based dietary recommendations: possibilities and limitations. In: Present Knowledge in Nutrition 8th Edit. Bowman BA, Russell RM eds. ILSI Press Washington, DC. 2001 636-649*).

Dawka dzienna. Średnia całkowita ilość paszy, przeliczona na zawartość wilgotności 12%, niezbędna do zaspokojenia dziennych potrzeb żywieniowych zwierzęcia danego gatunku, w określonym wieku i użytkowanego w określony sposób. *Rozporządzenie (WE) 1831/2003, art. 2.2 (f)*.

Podana wyżej ustawowa definicja oznacza średnią całkowitą ilość określonej karmy wymaganą dziennie przez zwierzę danego gatunku, z danej kategorii wiekowej i o danej wydajności/aktywności, dla pełnego pokrycia jego zapotrzebowania energetycznego i pokarmowego. *Wyjaśnienie FEDIAF*

E

Ekstruzja. Proces, w którym materiał paszowy jest poddawany obróbce technologicznej w tubie (ekstruderze), przez kombinację czynników: wilgotności, wysokiego ciśnienia i temperatury oraz mechanicznego cięcia, szeroko stosowany w produkcji suchej karmy dla zwierząt. (*Zaadaptowano z: Hauck B, Rokey G, Smith O, i wsp. Extrusion cooking systems. In: Feed Manufacturing Technology IV. McEllhiney edit. American Feed Industry Association, Inc. 1994: 131-139.*)

Energia brutto. Energia uwalniana poprzez całkowite spalanie pokarmu w bombie kalorymetrycznej. (*McDonald i wsp., 1995; in: Animal Nutrition 5th Edit).*

Energia metaboliczna EM (Metabolizable Energy – ME). Energia strawna pomniejszona o energię utraconą z moczem i gazami nieobojętnymi. (*McDonald i wsp., 1995; in: Animal Nutrition 5th Edit).*

Energia strawna (Digestible Energy – DE). Energia brutto z pobranego pokarmu pomniejszona o energię brutto zawartą w kale. (*McDonald i wsp., 1995; in: Animal Nutrition 5th Edit).*

K

Karma dla zwierząt towarzyszących. Dowolny produkt przeznaczony do doustnego podawania zwierzętom towarzyszącym, przetworzony, częściowo przetworzony lub nieprzetworzony, w tym gryzaki dla psów, materiały paszowe oraz mieszanki paszowe [Rozporządzenie (WE) 767/2009].

M

Mieszanka paszowa pełnoporcjowa/Pełnoporcjowa karma dla zwierząt towarzyszących. Mieszanka paszowa (karma), która z uwagi na swój skład jest wystarczająca do pokrycia dawki dziennej. *Rozporządzenie (WE) 767/2009, art. 3.2 (i).*

Mieszanka paszowa uzupełniająca/Uzupełniająca karma dla zwierząt towarzyszących. Mieszanka paszowa (karma) o wysokiej zawartości pewnych substancji, która jednak, z uwagi na swój skład, może pokryć dawkę dzienną jedynie w połączeniu z innymi paszami (karmami). Zapoznaj się również z wyjaśnieniem FEDIAF (patrz Rozdział IV). *Rozporządzenie (WE) 767/2009, art. 3.2 (j).*

Minimalna zalecana zawartość. Patrz Dawka.

Maksymalny poziom żywieniowy. Maksymalny poziom żywieniowy to ilość danego składnika odżywczego w karmie pełnoporcjowej, oparta na danych naukowych, która jest powiązana z wystąpieniem działań niepożądanych u zdrowych psów lub kotów. Zawartość wyższa niż wskazane maksimum żywieniowe może być wciąż bezpieczna, ale zespołowi FEDIAF dane takie nie są znane.

N

Nietolerancja pokarmowa/Idiosynkrazja pokarmowa. Reakcja na składnik pokarmu, niemająca podłoża immunologicznego, ale wywołująca objawy kliniczne przypominające reakcję na pokarm o charakterze immunologicznym (alergię pokarmową).

NRC National Research Council, rada utworzona przez US National Academy of Sciences. Komitet ds. żywienia psów i kotów NRC sformułował wymagania żywieniowe psów i kotów (NRC 2006). www.national-academies.org

P

Podstawowa przemiana materii (Basic Metabolic Rate – BMR). Energia wymagana do utrzymania homeostazy organizmu w okresie poposiłkowym (najlepiej po nocnym głodzeniu) u zwierzęcia, które leży nieaktywnie w pomieszczeniu spełniającym jego optimum termiczne. (Blaxter KL, *The minimal metabolism. In: Energy metabolism in animals and man. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 1989; 120-146*).

Półwilgotna karma dla zwierząt towarzyszących. Karma dla zwierząt domowych o wilgotności wynoszącej 14% lub wyższej, ale nie powyżej 60%.
Uznana definicja w branży

Przejęściowa niestrawność. Niepożądana reakcja, wynikająca z zachowań takich jak: żarłoczność, spaczone łaknienie i zjadanie niejadalnych substancji lub odpadków. (Guilford WG. *Adverse reactions to foods: A gastrointestinal perspective Compend Contin Educ Pract Vet 1994; 16 (8): 957-969*).

R

Reakcja farmakologiczna. Niepożądana reakcja na pokarm jako skutek występującej naturalnie lub dodanej substancji chemicznej, wywołującej efekt lekopodobny lub farmakologiczny, np. metyloksantyny w czekoladzie lub pseudoalergiczna reakcja wywołana przez wysoką zawartość histaminy w niewłaściwie zakonserwowanych rybach makrelowatych, takich jak tuńczyk.

(Guilford WG. *Adverse reactions to foods: A gastrointestinal perspective Compend Contin Educ Pract Vet 1994; 16 (8): 957-969; Halliwell R.E.W. Comparative aspects of food intolerance Veterinary Medicine 1992; 87: 893-899*).

S

s.m. Sucha masa.

Sucha karma dla zwierząt towarzyszących. Karma dla zwierząt, o wilgotności 14% lub niższej.

T

Toksyczność pokarmu/Zatrucie pokarmowe. Reakcja na toksyczny składnik pokarmu (np. zatrucie cebulą) lub toksynę uwalnianą przez organizmy, którymi jest skażony (np. mykotoksyny). (*Hygiënische productie en handel Huisdiervoeders 1997*).

W

Wilgotna/mokra karma dla zwierząt domowych. Karma dla zwierząt domowych, o wilgotności wynoszącej 60% lub wyższej.

Z

Zalecana Dawka (Recommended Allowance – RA). Patrz Dawka.

Zapotrzebowanie na składnik odżywczy. Ilość składnika odżywczego, która musi być dostarczona zwierzęciu w celu zaspokojenia jego potrzeb metabolicznych. Odzwierciedla minimalny średni poziom spożycia składnika odżywczego, który w określonym czasie jest wystarczający do utrzymania pożądaných funkcji biochemicznych lub fi-

zjologicznych w populacji. (*Food and Nutrition Board USA How should the Recommended Dietary Allowances be Revised? A concept paper from the Food and Nutrition Board. Nutrition Reviews, 1994; 52: 216-219*).

2. Wstęp

FEDIAF reprezentuje krajowe stowarzyszenia producentów karm dla zwierząt z terenu UE oraz z Bośni i Hercegowiny, Norwegii, Rosji, Serbii i Szwajcarii: łącznie około 650 zakładów wytwarzających karmę w całej Europie.

Jednym z głównych celów FEDIAF jest zapewnienie dobrostanu zwierząt poprzez dostarczenie optymalnie zbilansowanej i żywieniowo adekwatnej karmy przez przedsiębiorstwa w nim zrzeszone. W tym celu FEDIAF opracował aktualne „**Wytyczne żywieniowe dotyczące pełnoporcjowych i uzupełniających karm dla kotów**

i psów”. Wytyczne te, oparte na najnowszej wiedzy z zakresu żywienia psów i kotów, dostarczają producentom z branży żywieniowej zwierząt towarzyszących zalecenia dla zapewnienia właściwego zbilansowania i odpowiednich właściwości odżywczych w wytwarzanych karmach.

Dokument ten podlega regularnej weryfikacji i uaktualnianiu, ilekroć pojawiają się istotne zmiany technologiczne, naukowe bądź prawne w dziedzinie żywienia zwierząt towarzyszących.

2.1. CEL

Celem niniejszych Wytycznych żywieniowych jest:

- a. Przyczyniać się do wytwarzania zbilansowanej pod względem żywieniowym karmy dla zwierząt, pozostając w zgodzie z odpowiednimi aktami prawnymi UE, dotyczącymi żywienia zwierząt towarzyszących. Aby osiągnąć ten cel, wytyczne uwzględniają aktualną wiedzę naukową z zakresu żywienia kotów i psów, aby:
 - o dostarczać producentom praktycznych zaleceń żywieniowych pomocnych w opracowywaniu karm bytowych dla zwierząt dorosłych oraz karm dla zwierząt w okresie wzrostu i reprodukcji;
 - o pomagać producentom w ocenie wartości odżywczej wytwarzanych karm przeznaczonych dla zdrowych zwierząt.
- b. Stanować dokument referencyjny dotyczący żywienia zwierząt towarzyszących w Europie dla UE i władz lokalnych, organizacji konsumenckich, specjalistów i klientów.
- c. Wzmacniać współpracę pomiędzy producentami karm, osobami zajmującymi się zawodowo opieką nad zwierzętami towarzyszącymi (m.in. lekarzami weterynarii, technikami weterynarii, behawiorystami, hodowcami, trenerami itp.) i właściwymi władzami, poprzez dostarczanie pewnych pod względem naukowym informacji dotyczących opracowywania i oceny karm dla zwierząt towarzyszących.
- d. Być uzupełnieniem dla Kodeksu FEDIAF Dobrej Praktyki Produkcyjnej dla Przemysłu Karmy dla Zwierząt Domowych oraz Kodeksu FEDIAF Dobrej Praktyki Znakowania Karmy Dla Zwierząt Domowych.

2.2. ZAKRES

Wytyczne żywieniowe FEDIAF-u zawierają:

- a. Zalecenia dotyczące najniższych i najwyższych zawartości składników odżywczych w gotowych karmach dla zdrowych psów i kotów, dla zapewnienia właściwego i bezpiecznego żywienia.
- b. Metody oceny wartości odżywczej karm.
- c. Zalecenia dotyczące pobrania energii.
- d. Załączniki obejmujące konkretne wskazówki z wybranych zagadnień.
 - o Poziomy podane w *Wytycznych żywieniowych* odzwierciedlają ilości niezbędnych składników odżywczych w produktach gotowych, które są konieczne do zapewnienia odpowiedniej i bezpiecznej diety dla zdrowych osobników, do długotrwałego stosowania.
 - o Zalecane minimalne zawartości obejmują margi-

nes bezpieczeństwa, aby zapobiec niedoborom wskutek różnic pomiędzy poszczególnymi zwierzętami i interakcji między składnikami odżywczymi.

- o Wytyczne odnoszą się do karm dla psów i kotów wytworzonych ze składników o normalnej strawności (tj. strawność s.m. $\geq 70\%$, strawność białka $\geq 80\%$) i przeciętnej biodostępności.
- o Najwyższe zawartości składników odżywczych oparte są na limitach dopuszczalnych w UE (najwyższa zawartość dopuszczalna (L)) lub zawartościach, które uważa się za bezpieczne żywieniowo (najwyższa zalecana zawartość (N)) opartych na

danych pochodzących z badań naukowych.

- o Karmy dla zwierząt towarzyszących o zawartościach składników odżywczych odbiegających od wartości zalecanych w tych wytycznych, mogą być właściwe i bezpieczne, jeżeli producent uzasadni ich bezpieczeństwo i adekwatność żywieniową.

Wyłączone z zakresu *Wytycznych żywieniowych* FEDIAF-u są karmy przeznaczone do szczególnych celów żywieniowych i inne specjalistyczne karmy, takie jak te dla psów sportowych. W związku z tym niektóre tego typu produkty mogą zawierać składniki odżywcze w ilościach odbiegających od podanych w niniejszych wytycznych.

3. Pełnoporcjowa karma dla zwierząt towarzyszących

3.1. ZALECENIA

Pełnoporcjowa karma dla zwierząt towarzyszących oznacza karmę, która z racji swojego składu jest wystarczająca dla pokrycia dawki dziennej (Rozporządzenie (WE) Nr 767/2009 – definicja adaptowana). Pełnoporcjowa karma podawana zwierzęciu przez długi czas (tj. cały etap życia) jako jedyne źródło składników odżywczych pokrywa wszystkie potrzeby żywieniowe zwierzęcia określonego gatunku i w określonym stanie fizjologicznym, dla którego została przeznaczona.

Jeżeli producent określa produkt mianem pełnoporcjowej karmy dla zwierząt towarzyszących bez podawania informacji o etapie życia, zakłada się, że jest to karma pełnoporcjowa dla wszystkich etapów życia i powinna być opracowana zgodnie z poziomami zalecanymi dla okresu wczesnego wzrostu i reprodukcji. Jeżeli produkt przygotowany został na dany etap życia zwierzęcia, etykieta musi stwierdzać to w sposób jasny. Na przykład, „Bloggo” to pełnoporcjowa karma dla kociąt oraz kotek w okresie ciąży i laktacji, lub „Bloggo” – pełnoporcjowa karma dla rosnących szczeniąt.

Zalecenia FEDIAF dla członków każdego Stowarzyszenia Krajowego, przed wprowadzeniem pełnoporcjowej karmy na rynek:

- Receptura opracowana z uwzględnieniem aktualnej wiedzy żywieniowej i wykorzystaniem danych zebranych w niniejszych wytycznych.
- Jeżeli poziom określonych składników pokarmowych leży poza zakresem wartości podanym w tym przewodniku, producent powinien móc udowodnić, że produkt zapewnia właściwe i bezpieczne pobranie wymaganych składników odżywczych.
- Każda grupa produktów (Załącznik 8) powinna być zwalidowana poprzez chemiczną analizę gotowego produktu. Zaleca się stosowanie oficjalnie uznanych metod (Rozdział 5).

3.1.1. Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych w karmach dla psów i kotów

Zapotrzebowanie na składniki pokarmowe u kotów i psów jest przedmiotem ciągłych badań naukowych. Przy opracowywaniu receptur karm producenci nie powinni odwoływać się do minimalnego zapotrzebowania, ale do zawartych w tych wytycznych najniższych zalecanych zawartości, zapewniających adekwatne spożycie składnika odżywczego. Tabele żywieniowe przedstawiają wartości podane w „jednostkach/100 g s.m.” (Tabele III-

-3a. i III-4a), „jednostkach/1000 kcal EM” (Tabele III-3b II i III-4b) oraz „jednostkach/MJ EM” (Tabele III-3c i III-4c).

Niniejszy przewodnik FEDIAF oparty jest na opublikowanych badaniach naukowych, które pozwalają na bieżące i niezależne weryfikowanie danych wykorzystywanych przez producentów.

3.1.2. Wartość energetyczna karm

Próby żywieniowe są najdokładniejszą metodą oznaczania gęstości energetycznej karm dla psów i kotów (różne metody – patrz Rozdział 6).

Zazwyczaj w próbie żywieniowej mierzy się energię strawną. Po odjęciu energii utraconej wraz z moczem, na podstawie tej samej próby możliwe jest określenie energii metabolicznej. Energia tracona z moczem może zostać oznaczona (energia moczu brutto), jeżeli prowadzona jest zbiórka moczu lub obliczona przy zastosowaniu następujących współczynników korygujących:

1,25 kcal (5,23 kJ) g⁻¹ strawnego surowego białka dla psów i 0,86 kcal (3,60 kJ) g⁻¹ strawnego białka dla kotów (Rozdział VI).

Alternatywnie do obliczenia zawartości energii w karmach mogą być zastosowane wzory podane w Załączniku 7.2.

W Załączniku 2 umieszczono dodatkowo przegląd piśmiennictwa, dotyczącego obliczania zapotrzebowania energetycznego psów i kotów w odniesieniu do masy ciała, stanu fizjologicznego i określonej aktywności.

3.1.3. Najwyższa zawartość określonych substancji w karmach dla psów i kotów

W niniejszych wytycznych FEDIAF określa dla wybranych składników odżywczych ich najwyższe zalecane zawartości. Jest to ilość składnika odżywczego w pełnoporcjowej karmie, która – według danych naukowych – nie została powiązana z występowaniem niepożądanych działań u zdrowych psów i kotów. Poziom składnika przekraczający najwyższe zalecane wartości może wciąż być bezpieczny, jednakże FEDIAF nie dysponuje obecnie żadnymi danymi naukowymi w tym zakresie.

Dopóki nie będą dostępne bardziej szczegółowe dane z badań naukowych, FEDIAF rekomenduje nieprzekraczanie w karmach dla zwierząt towarzyszących najwyższych zalecanych zawartości tych składników.

Ponadto ustawodawca określił w stosunku do szeregu składników odżywczych dopuszczalne maksymalne zawartości w przypadku stosowania w dodatkach żywieniowych (tj. pierwiastków śladowych i witaminy D). Są podane we Wspólnotowym Rejestrze Dodatków Paszowych zgodnie z Rozporządzeniem 1831/2003/EC Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt.

Dopuszczalna maksymalna zawartość ma zastosowanie wyłącznie w przypadku, gdy dany pierwiastek śladowy lub witamina są dodawane do receptury jako dodatek, ale odnosi się ona do „całkowitej” ilości obecnej w gotowym produkcie (ilość pochodząca z dodatku plus ilość pochodząca

z materiałów paszowych, tj. surowców).

Jeżeli składnik odżywczy pochodzi wyłącznie z materiałów paszowych, dopuszczalna maksymalna zawartość nie ma zastosowania, a zamiast tego należy uwzględnić maksymalną zawartość składnika pokarmowego, jeżeli została podana w odpowiednich tabelach.

Obydwie grupy najwyższych zalecanych zawartości podano w tabelach III-3 a-c i III-4 a-c i tabelach VII-17 a-d i VII-18 a-c w dalszej części rozdziału. Dozwolone w EU wartości są podawane w suchej masie by zachować spójność z regulacją 1831/2003/EC.

Lista proponowanych uznanych naukowo metod analitycznych, które mogą być zastosowane w celu oznaczenia zawartości składników odżywczych w karmach jest dostępna w Rozdziale 5.

3.1.4. Zatwierdzenie produktu

Zanim produkt zostanie wprowadzony na rynek, powinien przejść niezbędne procedury w celu potwierdzenia jego adekwatności odżywczej.

Przy ocenie adekwatności odżywczej należy wziąć pod uwagę następujące składniki odżywcze:

Tabela III-1. Składniki odżywcze

Główne składniki pokarmowe	Białko		
	Tłuszcze		
Kwasy tłuszczowe	Kwas linolowy	Kwas arachidonowy (koty)	
	Kwas alfa-linolenowy	Kwas eikozapentaenowy (EPA)	
		Kwas dokozaheksaenowy (DHA)	
Aminokwasy	Arginina	Histydyna	Izoleucyna
	Cystyna	Tyrozyna	Lizyna
	Fenylalanina	Treonina	Tryptofan
	Leucyna	Metionina	Walina
Składniki mineralne	Wapń	Fosfor	Potas
	Sód	Miedź	Żelazo
	Chlor	Magnez	Jod
	Mangan	Cynk	Selen
Witaminy	Witamina A	Witamina D	Witamina E
	Witamina B1 (tiamina)*	Witamina B2 (ryboflawina)*	Witamina B5 (kwas pantotenowy)*
	Witamina B3 (niacyna)*	Witamina B6 (pirydoksyna)*	Witamina B7 (biotyna)*
	Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	Witamina B9 (kwas foliowy)*	Witamina K
Substancje witaminopodobne	Tauryna (koty)	Cholina	
Uwagi	Informacje dotyczące właściwej metody oceny i inne szczegóły – patrz sekcja metody analityczne.		
	Rutynowa analiza w celu obliczenia energii pokarmowej (metabolicznej) karmy obejmuje wilgotność, białko surowe, tłuszcz surowy, popiół surowy, włókno surowe (analiza metodą weendeńską).		

3.1.5. Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych w karmach dla psów i kotów

Kiedy produkt przeszedł już procedurę walidacji, a receptura pozostaje zasadniczo niezmienną, nie ma potrzeby prowadzenia dalszych analiz. Jednakże, mając na uwadze wahania dotyczące surowców, zalecane jest przeprowadzanie regularnych analiz w celu upewnienia się, że produkt nadal odpowiada właściwym standardom żywieniowym i/lub w pełni uzasadniona jest deklaracja przyna-

leżności do danej grupy produktów. Za częstotliwość badania odpowiada producent.

Jeżeli producent dokona znacznej zmiany w recepturze lub procesie przetwórczym, zalecana jest powtórna pełna analiza.

3.1.6. Sposób użycia i instrukcja podawania karmy

Wymagane jest, aby producent dostarczył, jako część oświadczenia, właściwy sposób użycia karmy, wskazując cel, do jakiego jest przeznaczona. Instrukcja podawania karmy powinna być jasna i kompletna oraz określać dzienne ilości pokarmu, które należy podawać zwierzęciu. Instrukcja podawania karmy może również zawierać informacje na temat częstotliwości karmienia, konieczności zapewnienia

dostępu do wody oraz ewentualnej potrzeby dostosowania ilości podawanej karmy do aktywności zwierzęcia. Jako podstawa do obliczenia wielkości dawek wykorzystany może zostać Załącznik 7.2.

3.2. TABELE Z ZALECANYMI ZAWARTOŚCIAMI SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH W PEŁNOPORCJOWYCH KARMACH DLA PSÓW I KOTÓW

3.2.1. Jak czytać tabele

Wartości przedstawiono w sposób następujący: zalecana zawartość minimalna. Te wartości są oparte na przeciętnym dziennym pobraniu energii, odpowiadającym 95 kcal/kg^{0,75} (398 kJ/kg^{0,75}) lub 110 kcal/kg^{0,75} (460 kJ/kg^{0,75}) dla psów i 75 kcal/kg^{0,67} (314 kJ/kg^{0,67}) lub 100 kcal/kg^{0,67} (418 kJ/kg^{0,67}) dla kotów.

Najwyższe zawartości składników odżywczych są wymienione w oddzielnej kolumnie po prawej oraz oznaczone (N) dla bezpiecznej żywieniowo najwyższej zalecanej zawartości składnika odżywczego i (L) dla najwyższej prawnie dopuszczalnej zawartości składnika odżywczego. Dopuszczone zawartości dotyczą produktu o 12% wilgotności i uwzględniają gęstość energetyczną. Dlatego w tych wytycznych są podane wyłącznie w suchej masie.

Znak (*) wskazuje, że w części z uzasadnieniem, która następuje po danym zaleceniu żywieniowym, zamieszczone są dodatkowe informacje.

Tabele żywieniowe podają zawartości składnika odżywczego w „jednostka/100 g s.m.”, „jednostka/1000 kcal EM” i „jednostka/MJ EM”.

W przypadku gotowych karm dla psów i kotów zaleca się, aby zawartość składników odżywczych była wyższa lub wyraźnie wyższa od minimalnej zawartości wymienionej w tabeli i nie przekraczała bezpiecznej żywieniowo najwyższej zawartości lub najwyższej dopuszczalnej prawnie zawartości składnika odżywczego. Jeżeli nie może zostać zagwarantowana strawność białka $\geq 80\%$ (wspomniana w „Celu”, w punkcie I. Rozdziału III), zaleca się zwiększenie zawartości niezbędnych aminokwasów o minimum 10%.

Szczególne zalecenia dotyczące spożycia składników odżywczych w okresie rozrodu są dostępne jedynie dla niewielu składników. Stąd, dopóki nie będzie dostępnych

więcej danych, zalecenia w tabeli są wspólne dla okresu wczesnego wzrostu oraz reprodukcji dla psów oraz wzrostu i reprodukcji dla kotów. Tam, gdzie istnieją udowodnione różnice pomiędzy tymi dwoma etapami życia, podano odrębne wartości.

Wartości podano w sposób następujący: **wartość dla wzrostu/wartość dla reprodukcji.**

Tabela III-2. Współczynniki przeliczeniowe

Jednostka/100 g s.m.	x 2,5	=	jednostka/1000 kcal
Jednostka/100 g s.m.	x 0,598	=	jednostka/MJ
Jednostka /1000 kcal s.m.	x 0,4	=	jednostka/100 g s.m.
Jednostka/1000 kcal s.m.	x 0,239	=	jednostka/MJ
Jednostka/ MJ s.m.	x 1,6736	=	jednostka/1000 g s.m.
Jednostka /MJ s.m.	x 4,184	=	jednostka/1000 kcal

Przeliczenia te zakładają gęstość energetyczną na poziomie 16,7 kJ (4,0 kcal) EM/g s.m. Dla karm o gęstości energetycznej innej od podanej, zalecane wartości powinny zostać skorygowane pod kątem gęstości energetycznej.

Tables III-3_{a,b,c} – Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych w karmach pełnoporcyjnych dla psów

3_a	Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla psów – jednostka na 100 g s.m.
3_b	Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla psów – jednostka na 1000 kcal energii metabolicznej (EM).
3_c	Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla psów – jednostka na MJ energii metabolicznej (EM).

Tables III-4_{a,b,c} – Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych w karmach pełnoporcyjnych dla kotów

4_a	Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów – jednostka na 100 g s.m.
4_b	Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów – jednostka na 1000 kcal energii metabolicznej (EM).
4_c	Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów – jednostka na MJ energii metabolicznej (EM).

- Zawartości składników odżywczych podane w tabeli są najniższymi zalecanymi zawartościami w karmach gotowych, a nie **najniższym** zapotrzebowaniem, ani optymalnym poziomem spożycia.
- Kolumna po prawej wskazuje najwyższą zawartość zalecaną.
- (L) oznacza **najwyższą** prawnie dopuszczalną zawartość składnika odżywczego, która jest obowiązkowa i zawsze dotyczy wszystkich etapów życia.
- (N) oznacza maksimum żywieniowe i jest to bezpieczna żywieniowo najwyższa zawartość składnika odżywczego, która nie powinna wywoływać żadnych efektów ubocznych. Jeżeli etap życia nie jest podany, wartość ta dotyczy wszystkich etapów życia.
- Podane w tabelach wartości dla kotów i psów dorosłych zostały obliczone na podstawie zaleceń NRC (2006j), przy założeniach, że masa ciała psa dorosłego średniej budowy wynosi 15 kg, a kota dorosłego 4 kg, oraz z uwzględnieniem korekty dla zmniejszonego pobrania energii.
- Jeśli przy składniku odżywczym znajduje się gwiazdka (*), dostępne są dodatkowe informacje i uzasadnienie w Rozdziale III 3.1 i 3.2.
- Przypisy a–h zostały podsumowane poniżej Tabeli III-4c.

3.2.2. Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów

Tabela III-3_a. Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów – jednostka na 100 g suchej masy (s.m.)

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Zalecane minimum				Maksimum
		Zapotrzebowanie dla dorosłego		Wczesny wzrost (<14 tyg.) i reprodukcja	Późny wzrost (≥ 14 tyg.)	(L) = UE limit prawny (N) = żywieniowe
		95 kcal/kg ^{0,75}	110 kcal/kg ^{0,75}			
Białko*	g	21,00	18,00	25,00	20,00	-
Arginina*	g	0,60	0,52	0,82	0,74	-
Histydyna	g	0,27	0,23	0,39	0,25	-
Izoleucyna	g	0,53	0,46	0,65	0,50	-
Leucyna	g	0,95	0,82	1,29	0,80	-
Lizyna*	g	0,46	0,42	0,88	0,70	Okres wzrostu: 2,80 (N)
Metionina*	g	0,46	0,40	0,35	0,26	-
Metionina + cystyna*	g	0,88	0,76	0,70	0,53	-
Fenylalanina	g	0,63	0,54	0,65	0,50	-
Fenylalanina + tyrozyna*	g	1,03	0,89	1,30	1,00	-
Treonina	g	0,60	0,52	0,81	0,64	-
Tryptofan	g	0,20	0,17	0,23	0,21	-
Walina	g	0,68	0,59	0,68	0,56	-
Tłuszcz*	g	5,50	5,50	8,50	8,50	-
Kwas linolowy (ω -6)*	g	1,53	1,32	1,30	1,30	Okres wczesnego wzrostu: 6,50 (N)
Kwas arachidonowy (ω -6)*	mg	-	-	30,0	30,0	-
Kwas alfa-linolenowy (ω -3)*	g	-	-	0,08	0,08	-
EPA + DHA (ω -3)*	g	-	-	0,05	0,05	-
Składniki mineralne						
Wapń*	g	0,58	0,50	1,00	0,80 ^a 1,00 ^b	Dorosły: 2,50 (N) Okres wczesnego wzrostu: 1,60 (N) Późny wzrost: 1,80 (N)
Fosfor*	g	0,46	0,40	0,90	0,70	Dorosły: 1,60 (N) ^h
Stosunek Ca/P		1/1				Dorosły: 2/1 (N) Okres wczesnego wzrostu i reprodukcja: 1,6/1 (N) Okres późnego wzrostu: 1,8/1 ^a (N) lub 1,6/1 ^b (N)
Potas	g	0,58	0,50	0,44	0,44	-
Sód*	g	0,12	0,10	0,22	0,22	^c
Chlor	g	0,17	0,15	0,33	0,33	^c
Magnez	g	0,08	0,07	0,04	0,04	-
Pierwiastki śladowe*						
Miedź*	mg	0,83	0,72	1,10	1,10	2,80 (L)
Jod*	mg	0,12	0,11	0,15	0,15	1,10 (L)
Żelazo*	mg	4,17	3,60	8,80	8,80	68,18 (L)
Mangan	mg	0,67	0,58	0,56	0,56	17,00 (L)
Selen* (karma sucha)	μg	22,00	18,00	40,00	40,00	56,80 (L) ^d
Selen* (karma mokra)	μg	27,00	23,00	40,00	40,00	56,80 (L) ^d
Cynk*	mg	8,34	7,20	10,00	10,00	22,70 (L)
Witaminy						
Witamina A*	IU	702,00	606,00	500,00	500,00	40 000 (N)
Witamina D*	IU	63,90	55,20	55,20	50,00	227,00 (L) 320,00 (N)
Witamina E*	IU	4,17	3,60	5,00	5,00	
Witamina B1 (tiamina)*	mg	0,25	0,21	0,18	0,18	-
Witamina B2 (ryboflawina)*	mg	0,69	0,60	0,42	0,42	-
Witamina B5 (kwas pantotenowy)*	mg	1,64	1,42	1,20	1,20	-
Witamina B6 (pirydoksyna)*	mg	0,17	0,15	0,12	0,12	-
Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	μg	3,87	3,35	2,80	2,80	-
Witamina B3 (niacyna)*	mg	1,89	1,64	1,36	1,36	-
Witamina B9 (kwas foliowy)*	μg	29,90	25,80	21,60	21,60	-
Witamina B7 (biotyna)*	μg	-	-	-	-	-
Cholina	mg	189,00	164,00	170,00	170,00	-
Witamina K*	μg	-	-	-	-	-

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2. Przypisy a-h zostały podsumowane pod Tabelą III-4_c.

Tabela III-3_b.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów

– jednostka na 1000 kcal energii metabolicznej (EM)

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Zalecane minimum				Maksimum	
		Zapotrzebowanie dla dorosłego		Wczesny wzrost (<14 tyg.) i reprodukcja	Późny wzrost (≥14 tyg.)	(L) = UE limit prawny (podany wyłącznie w s.m., patrz tab. III-3) (N) = żywieniowe	
		95 kcal/kg ^{0,75}	110 kcal/kg ^{0,75}				
Białko*	g	52,10	45,00	62,50	50,00	-	
Arginina*	g	1,51	1,30	2,04	1,84	-	
Histydyna	g	0,67	0,58	0,98	0,63	-	
Izoleucyna	g	1,33	1,15	1,63	1,25	-	
Leucyna	g	2,37	2,05	3,23	2,00	-	
Lizyna*	g	1,22	1,05	2,20	1,75	Okres wzrostu: 7,00 (N)	
Metionina*	g	1,16	1,00	0,88	0,65	-	
Metionina + cystyna*	g	2,21	1,91	1,75	1,33	-	
Fenylalanina	g	1,56	1,35	1,63	1,25	-	
Fenylalanina + tyrozyna*	g	2,58	2,23	3,25	2,50	-	
Treonina	g	1,51	1,30	2,03	1,60	-	
Tryptofan	g	0,49	0,43	0,58	0,53	-	
Walina	g	1,71	1,48	1,70	1,40	-	
Tłuszcz*	g	13,75	13,75	21,25	21,25	-	
Kwas linolowy (ω-6)*	g	3,82	3,27	3,25	3,25	Okres wczesnego wzrostu: 16,25 (N)	
Kwas arachidonowy (ω-6)*	mg	-	-	75,00	75,00	-	
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)*	g	-	-	0,20	0,20	-	
EPA+DHA(ω-3)*	g	-	-	0,13	0,13	-	
Składniki mineralne							
Wapń*	g	1,45	1,25	2,50	2,00 ^a 2,50 ^b	Dorosty: 6,25 (N) Okres wczesnego wzrostu: 4,00 (N) Okres późnego wzrostu: 4,50 (N)	
Fosfor*	g	1,16	1,00	2,25	1,75	Dorosty: 4,00 (N) ^h	
Stosunek Ca/P		1/1				Dorosty: 2/1 (N) Okres wczesnego wzrostu i reprodukcja: 1,6/1 (N) Okres późnego wzrostu: 1,8/1 ^a (N) lub 1,6/1 ^b (N)	
Potas	g	1,45	1,25	1,10	1,10	-	
Sód*	g	0,29	0,25	0,55	0,55	^c	
Chlor	g	0,43	0,38	0,83	0,83	^c	
Magnez	g	0,20	0,18	0,10	0,10	-	
Pierwiastki śladowe*							
Miedź*	mg	2,08	1,80	2,75	2,75	(L)	
Jod*	mg	0,30	0,26	0,38	0,38	(L)	
Żelazo*	mg	10,40	9,00	22,00	22,00	(L)	
Mangan	mg	1,67	1,44	1,40	1,40	(L)	
Selen* (karma sucha)	μg	55,00	45,00	100,00	100,00	(L)	
Selen* (karma mokra)	μg	67,50	57,50	100,00	100,00	(L)	
Cynk*	mg	20,80	18,00	25,00	25,00	(L)	
Witaminy							
Witamina A*	IU	1 754,00	1 515,00	1 250,00	1 250,00	100 000,00 (N)	
Witamina D*	IU	159,00	138,00	138,00	125,00	(L) 800,00 (N)	
Witamina E*	IU	10,40	9,00	12,50	12,50		
Witamina B1 (tiamina)	mg	0,62	0,54	0,45	0,45	-	
Witamina B2 (ryboflawina)*	mg	1,74	1,50	1,05	1,05	-	
Witamina B5 (kwas pantotenowy)*	mg	4,11	3,55	3,00	3,00	-	
Witamina B6 (pirydoksyna)*	mg	0,42	0,36	0,30	0,30	-	
Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	μg	9,68	8,36	7,00	7,00	-	
Witamina B3 (niacyna)*	mg	4,74	4,09	3,40	3,40	-	
Witamina B9 (kwas foliowy)*	μg	74,70	64,50	54,00	54,00	-	
Witamina B7 (biotyna)*	μg	-	-	-	-	-	
Cholina	mg	474,00	409,00	425,00	425,00	-	
Witamina K*	μg	-	-	-	-	-	

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2. Przypisy a-h zostały podsumowane pod Tabelą III-4_c.

Tabela III-3_c.

Zalecane zawartości składników pokarmowych dla psów
– jednostka na MJ energii metabolicznej (EM)

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Zalecane minimum				Maksimum	
		Zapotrzebowanie dla dorosłego		Wczesny wzrost (<14 tyg.) i reprodukcja	Późny wzrost (≥14 tyg.)	(L) = UE limit prawny (podany wyłącznie w s.m., patrz tab. III-3) (N) = żywieniowe	
		95 kcal/kg ^{0,75}	110 kcal/kg ^{0,75}				
Białko*	g	12,50	10,80	14,94	11,95	-	
Arginina*	g	0,36	0,31	0,49	0,44	-	
Histydyna	g	0,16	0,14	0,23	0,15	-	
Izoleucyna	g	0,32	0,27	0,39	0,30	-	
Leucyna	g	0,57	0,49	0,77	0,48	-	
Lizyna*	g	0,29	0,25	0,53	0,42	Okres wzrostu: 1,67 (N)	
Metionina*	g	0,28	0,24	0,21	0,16	-	
Metionina + cystyna*	g	0,53	0,46	0,42	0,32	-	
Fenylalanina	g	0,37	0,32	0,39	0,30	-	
Fenylalanina + tyrozyna*	g	0,62	0,53	0,78	0,60	-	
Treonina	g	0,36	0,31	0,48	0,38	-	
Tryptofan	g	0,12	0,10	0,14	0,13	-	
Walina	g	0,41	0,35	0,41	0,33	-	
Tłuszcz*	g	3,29	3,29	5,08	5,08	-	
Kwas linolowy (ω-6)*	g	0,91	0,79	0,78	0,78	Okres wczesnego wzrostu: 3,88 (N)	
Kwas arachidonowy (ω-6)*	mg	-	-	17,90	17,90	-	
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)*	g	-	-	0,05	0,05	-	
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	0,03	0,03	-	
Składniki mineralne							
Wapń*	g	0,35	0,30	0,60	0,48 ^a 0,60 ^b	Dorosły: 1,49 (N) Okres wczesnego wzrostu: 0,96 (N) Okres późnego wzrostu: 1,08 (N)	
Fosfor*	g	0,28	0,24	0,54	0,42	Dorosły: 0,96 (N) ^h	
Stosunek Ca/P		1/1				Dorosły: 2/1 (N) Okres wczesnego wzrostu i reprodukcja: 1,6/1 (N) Okres późnego wzrostu: 1,8/1 ^a (N) lub 1,6/1 ^b (N)	
Potas	g	0,35	0,30	0,26	0,26	-	
Sód*	g	0,07	0,06	0,13	0,13	^c	
Chlor	g	0,10	0,09	0,20	0,20	^c	
Magnez	g	0,05	0,04	0,02	0,02	-	
Pierwiastki śladowe*							
Miedź*	mg	0,50	0,43	0,66	0,66	(L)	
Jod*	mg	0,07	0,06	0,09	0,09	(L)	
Żelazo*	mg	2,49	2,15	5,26	5,26	(L)	
Mangan	mg	0,40	0,34	0,33	0,33	(L)	
Selen* (karma sucha)	µg	13,10	10,80	23,90	23,90	(L)	
Selen* (karma mokra)	µg	16,10	13,70	23,90	23,90	(L)	
Cynk*	mg	4,98	4,30	5,98	5,98	(L)	
Witaminy							
Witamina A*	IU	419,00	362,00	299,00	299,00	23 900 (N)	
Witamina D*	IU	38,20	33,00	33,00	29,90	(L) 191,00 (N)	
Witamina E*	IU	2,49	2,20	3,00	3,00		
Witamina B1 (tiamina*)	mg	0,15	0,13	0,11	0,11	-	
Witamina B2 (ryboflawina)*	mg	0,42	0,36	0,25	0,25	-	
Witamina B5 (kwas pantotenowy)*	mg	0,98	0,85	0,72	0,72	-	
Witamina B6 (pirydoksyna)*	mg	0,10	0,09	0,07	0,07	-	
Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	µg	2,31	2,00	1,67	1,67	-	
Witamina B3 (niacyna)*	mg	1,13	0,98	0,81	0,81	-	
Witamina B9 (kwas foliowy)*	µg	17,90	15,40	12,90	12,90	-	
Witamina B7 (biotyna)*	µg	-	-	-	-	-	
Cholina	mg	113,00	97,80	102,00	102,00	-	
Witamina K*	µg	-	-	-	-	-	

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2. Przypisy a-h zostały podsumowane pod Tabelą III-4_c.

3.2.3. Zalecane zawartości składników odżywczych w karmach pełnoporcjowych dla kotów

Tabela III-4_a. Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów – jednostka na 100 g suchej masy (s.m.)

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Zalecane minimum			Maksimum
		Zapotrzebowanie dla dorosłego		Wzrost i reprodukcja	(L) = UE limit prawny (N) = żywieniowe
		75 kcal/kg ^{0,67}	100 kcal/kg ^{0,67}		
Białko*	g	33,30	25,00	28,00/30,00	-
Arginina*	g	1,30	1,00	1,07/1,11	Okres wzrostu: 3,50 (N)
Histydyna	g	0,35	0,26	0,33	-
Izoleucyna	g	0,57	0,43	0,54	
Leucyna	g	1,36	1,02	1,28	
Lizyna*	g	0,45	0,34	0,85	
Metionina*	g	0,23	0,17	0,44	Okres wzrostu: 1,30 (N)
Metionina + cystyna*	g	0,45	0,34	0,88	
Fenylalanina	g	0,53	0,40	0,50	
Fenylalanina + tyrozyna*	g	2,04	1,53	1,91	
Treonina	g	0,69	0,52	0,65	
Tryptofan*	g	0,17	0,13	0,16	Okres wzrostu: 1,70 (N)
Walina	g	0,68	0,51	0,64	
Tauryna* (karma mokra)	g	0,27	0,20	0,25	
Tauryna* (karma sucha)	g	0,13	0,10	0,10	
Tłuszcz*	g	9,00	9,00	9,00	
Kwas linolowy (ω-6)	g	0,67	0,50	0,55	
Kwas arachidonowy (ω-6)	mg	8,00	6,00	20,00	
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)*	g	-	-	0,02	
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	0,01	
Składniki mineralne					
Wapń*	g	0,53 ^g	0,40 ^g	1,00 ^g	
Fosfor*	g	0,35 ^g	0,26 ^g	0,84 ^g	^f
Stosunek Ca/P		1/1			Okres wzrostu: 1,5/1 (N) Dorosły: 2/1 (N)
Potas	g	0,80	0,60	0,60	
Sód*	g	0,10	0,08	0,16	^e
Chlor	g	0,15	0,11	0,24	
Magnez*	g	0,05	0,04	0,05	
Pierwiastki śladowe*					
Miedź*	mg	0,67	0,50	1,00	2,80 (L)
Jod*	mg	0,17	0,13	0,18	1,10 (L)
Żelazo*	mg	10,70	8,00	8,00	68,18 (L)
Mangan	mg	0,67	0,50	1,00	17,00 (L)
Selen (karma sucha)	μg	35	26	30,00	56,80 (L) ^d
Selen (karma mokra)	μg	28	21	30,00	
Cynk	mg	10,00	7,50	7,50	22,70 (L)
Witaminy					
Witamina A*	IU	444,00	333,00	900,00	Dorosłe i w okresie wzrostu: 40 000 (N) Reprodukcja: 33 333 (N)
Witamina D*	IU	33,30	25,00	28,00	227 (L) 3 000 (N)
Witamina E*	IU	5,07	3,80	3,80	
Witamina B1 (tiamina)*	mg	0,59	0,44	0,55	
Witamina B2 (ryboflawina)	mg	0,42	0,32	0,32	
Witamina B5 (kwas pantotenowy)	mg	0,77	0,58	0,57	
Witamina B6 (pirydoksyna)*	mg	0,33	0,25	0,25	
Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	μg	2,35	1,76	1,80	
Witamina B3 (niacyna)*	mg	4,21	3,20	3,20	
Witamina B9 (kwas foliowy)*	μg	101,00	75,00	75,00	
Witamina B7 (biotyna)*	μg	8,00	6,00	7,00	
Cholina	mg	320,00	240,00	240,00	
Witamina K*	μg	-	-	-	

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2. Przypisy a-h zostały podsumowane pod Tabelą III-4_c.

Tabela III-4_b.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów
– jednostka na 1000 kcal energii metabolicznej (EM)

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Zalecane minimum			Maksimum	
		Zapotrzebowanie dla dorosłego		Wzrost i reprodukcja	(L) = UE limit prawny (podany wyłącznie w s.m., patrz tab. III-4 _a) (N) = żywieniowe	
		75 kcal/kg ^{0,67}	100 kcal/kg ^{0,67}			
Białko*	g	83,30	62,50	70,00/75,00	-	
Arginina*	g	3,30	2,50	2,68/2,78	Okres wzrostu:	8,75 (N)
Histydyna	g	0,87	0,65	0,83	-	
Izoleucyna	g	1,44	1,08	1,35		
Leucyna	g	3,40	2,55	3,20		
Lizyna*	g	1,13	0,85	2,13		
Metionina*	g	0,57	0,43	1,10	Okres wzrostu:	3,25 (N)
Metionina + cystyna*	g	1,13	0,85	2,20		
Fenylalanina	g	1,33	1,00	1,25		
Fenylalanina + tyrozyna*	g	5,11	3,83	4,78		
Treonina	g	1,73	1,30	1,63		
Tryptofan	g	0,44	0,33	0,40	Okres wzrostu:	4,25 (N)
Walina	g	1,70	1,28	1,60		
Tauryna (karma mokra)	g	0,67	0,50	0,63		
Tauryna (karma sucha)	g	0,33	0,25	0,25		
Tłuszcz*	g	22,50	22,50	22,50		
Kwas linolowy (ω-6)	g	1,67	1,25	1,38		
Kwas arachidonowy (ω-6)	mg	20,00	15,00	50,00		
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)*	g	-	-	0,05		
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	0,03		
Składniki mineralne						
Wapń*	g	1,33 ⁸	1,00 ⁸	2,50 ⁸		
Fosfor*	g	0,85 ⁸	0,64 ⁸	2,10 ⁸	^f	
Stosunek Ca/P		1/1			Okres wzrostu:	1,5/1 (N)
					Dorosły:	2/1 (N)
Potas	g	2,00	1,50	1,50		
Sód*	g	0,25	0,19	0,40	^e	
Chlor	g	0,39	0,29	0,60		
Magnez*	g	0,13	0,10	0,13		
Pierwiastki śladowe*						
Miedź*	mg	1,67	1,25	2,50	(L)	
Jod*	mg	0,43	0,33	0,45	(L)	
Żelazo*	mg	26,70	20,00	20,00	(L)	
Mangan	mg	1,67	1,25	2,50	(L)	
Selen (karma sucha)	µg	70,00	52,50	75,00	(L)	
Selen (karma mokra)	µg	87,50	65,00	75,00	(L)	
Cynk	mg	25,00	18,80	18,80	(L)	
Witaminy						
Witamina A*	IU	1100,00	833,00	2250,00	Dorosłe i w okresie wzrostu: Reprodukcja:	100 000 (N) 83 325 (N)
Witamina D*	IU	83,30	62,50	70,00	(L) 7 500 (N)	
Witamina E*	IU	12,70	9,50	9,50		
Witamina B1 (tiamina)*	mg	1,47	1,10	1,40		
Witamina B2 (ryboflawina)*	mg	1,05	0,80	0,80		
Witamina B5 (kwas pantotenowy)*	mg	1,92	1,44	1,43		
Witamina B6 (pirydoksyna)*	mg	0,83	0,63	0,63		
Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	µg	5,87	4,40	4,50		
Witamina B3 (niacyna)*	mg	10,50	8,00	8,00		
Witamina B9 (kwas foliowy)*	µg	253,00	188,00	188,00		
Witamina B7 (biotyna)*	µg	20,00	15,00	17,50		
Cholina	mg	800,00	600,00	600,00		
Witamina K*	µg	-	-	-		

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2. Przypisy a-h zostały podsumowane pod Tabelą III-4_c.

Tabela III-4_c.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów
– jednostka na MJ energii metabolicznej (EM)

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Zalecane minimum			Maksimum
		Zapotrzebowanie dla dorosłego		Wzrost/ reprodukcja	(L) = UE limit prawny (podany wyłącznie w s.m., patrz tab. III-4 _a) (N) = żywieniowe
		75 kcal/kg ^{0,67}	100 kcal/kg ^{0,67}		
Białko*	g	19,92	14,94	16,73/17,93	-
Arginina*	g	0,80	0,60	0,64/1,00	Okres wzrostu: 2,09 (N)
Histydyna	g	0,21	0,16	0,20	-
Izoleucyna	g	0,35	0,26	0,32	
Leucyna	g	0,81	0,61	0,76	
Lizyna*	g	0,27	0,20	0,51	
Metionina*	g	0,14	0,10	0,26	Okres wzrostu: 0,78 (N)
Metionina + cystyna*	g	0,27	0,20	0,53	
Fenylalanina	g	0,32	0,24	0,30	
Fenylalanina + tyrozyna*	g	1,23	0,92	1,14	
Treonina	g	0,41	0,31	0,39	
Tryptofan*	g	0,11	0,08	0,10	Okres wzrostu: 1,02 (N)
Walina	g	0,41	0,31	0,38	
Tauryna (karma mokra)	g	0,16	0,12	0,15	
Tauryna (karma sucha)	g	0,08	0,06	0,06	
Tłuszcz*	g	5,38	5,38	5,38	
Kwas linolowy (ω-6)	g	0,40	0,30	0,33	
Kwas arachidonowy (ω-6)	mg	4,78	3,59	11,95	
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)*	g	-	-	0,01	
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	0,01	
Składniki mineralne					
Wapń*	g	0,32 ^g	0,24 ^g	0,60 ^g	
Fosfor*	g	0,20 ^g	0,15 ^g	0,50 ^g	^f
Stosunek Ca/P		1/1			Okres wzrostu: 1,5/1 (N) Dorosły: 2/1 (N)
Potas	g	0,48	0,36	0,36	
Sód*	g	0,06	0,05	0,10	^e
Chlor	g	0,09	0,07	0,14	2,25 (N)
Magnez*	g	0,03	0,02	0,03	
Pierwiastki śladowe*					
Miedź*	mg	0,40	0,30	0,60	(L)
Jod*	mg	0,10	0,08	0,11	(L)
Żelazo*	mg	6,37	4,78	4,78	(L)
Mangan	mg	0,40	0,30	0,60	(L)
Selen (karma sucha)	µg	16,70	12,50	17,90	(L)
Selen (karma mokra)	µg	20,90	15,50	17,90	(L)
Cynk	mg	5,98	4,48	4,48	(L)
Witaminy					
Witamina A*	IU	265,00	199,00	538,00	Dorosłe i w okresie wzrostu: 23 901 (N) Reprodukcja: 19 917 (N)
Witamina D*	IU	19,90	14,90	16,70	(L) 1 793 (N)
Witamina E*	IU	3,03	2,30	2,30	
Witamina B1 (tiamina)*	mg	0,35	0,26	0,33	
Witamina B2 (ryboflawina)	mg	0,25	0,19	0,19	
Witamina B5 (kwas pantotenowy)*	mg	0,46	0,34	0,34	
Witamina B6 (pirydoksyna)*	mg	0,20	0,15	0,15	
Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	µg	1,40	1,05	1,08	
Witamina B3 (niacyna)*	mg	2,52	1,91	1,91	
Witamina B9 (kwas foliowy)*	µg	60,50	44,90	44,90	
Witamina B7 (biotyna)*	µg	4,78	3,59	4,18	
Cholina	mg	191,00	143,00	143,00	
Witamina K*	µg	-	-	-	

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2. Przypisy a-h zostały podsumowane pod Tabelą III-4_c.

Odnośniki

- a. Dla szczeniąt ras psów o masie ciała dorosłego osobnika poniżej 15 kg, w czasie całego okresu późnego wzrostu (≥ 14 tygodni).
- b. Dla szczeniąt ras psów o masie ciała dorosłego osobnika powyżej 15 kg, do osiągnięcia wieku około 6 miesięcy. Tylko po tym czasie zawartość wapnia może zostać zmniejszona do 0,8% s.m. (2 g/1000 kcal lub 0,48 g/MJ), a stosunek wapnia od fosforu może być zwiększony do 1,8/1.
- c. Naukowe dane pokazują, że zawartość sodu do 1,5% s.m. (3,75 g/1000 kcal lub 0,89 g/EM) i chloru do 2,35% s.m. (5,87 g/1000 kcal lub 1,40 g/EM) są bezpieczne dla zdrowych psów. Wyższe zawartości mogą nadal być bezpieczne, ale brak jest naukowego potwierdzenia.
- d. Zaleca się, by maksymalna suplementacja selenu była na poziomie 22,73 μg organicznego Se/100 g s.m. (co odpowiada 0,20 mg organicznego Se/kg karmy o wilgotności 12%).
- e. Naukowe dane pokazują, że zawartość sodu do 1,5% s.m. (3,75 g/1000 kcal ME lub 0,89 g/MJ EM) są bezpieczne dla zdrowych kotów. Wyższe zawartości mogą nadal być bezpieczne, ale brak jest naukowego potwierdzenia.
- f. Wysokie pobranie fosforu nieorganicznego może wpływać na wskaźniki funkcji nerek u kotów (Alexander i wsp. 2019, Dobenecker i wsp. 2018a, Dobenecker i wsp. 2018b). Potrzeba więcej badań, aby określić potencjalne ryzyko.
- g. Biodostępność składników mineralnych powinna być starannie rozważana w recepturach karm, w których zawartość tych składników odżywczych jest zbliżona do zalecanych ilości. Na przykład w karmach o wysokiej zawartości włókna pokarmowego i recepturach, w których jako główne źródło fosforu wykorzystuje się surowce pochodzenia roślinnego, bogate w fityniany.
- h. Wysokie pobranie nieorganicznych związków fosforu wpływa na homeostazę wapnia i fosforu u psów (Siedler S. 2018, Dobenecker B. i wsp. 2021). Konieczne są dalsze badania w celu dokładniejszego określenia wpływu różnych źródeł fosforu i interakcji między składnikami pokarmowymi, a także ich wpływu na zdrowie nerek, układu kostnego i układu sercowo-naczyniowego.

3.3. UZASADNIENIE REKOMENDACJI ŻYWIENIOWYCH W TABELACH

Poniższa sekcja zawiera uzasadnienia i wyjaśnienia odnośnie do zalecanych zawartości składników odżywczych (RA - recommended allowances) w karmach dla psów i kotów podanych w tabelach powyżej.

3.3.1. Uzasadnienie zaleceń zawartości składników pokarmowych dla psów

UWAGI OGÓLNE

Aminokwasy, pierwiastki śladowe, witaminy (psy dorosłe). O ile nieoznaczone gwiazdką (*) i nieuzasadnione poniżej, zalecane wartości dla psów dorosłych są zawartościami rekomendowanymi przez NRC (2006), powiększonymi o 20% dla skompensowania niższego zapotrzebowania energetycznego psów towarzyszących (patrz Załącznik 7.2) w porównaniu z pobraniem energii przyjętym przez NRC^a.

^a NRC Chapter 15. Nutrient Requirements and Dietary Nutrient Concentrations. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. The National Academic Press, Washington, DC. 2006: pp. 359-360, table 15-4.

BIAŁKO

Białko całkowite

Białko całkowite (psy dorosłe). Podane przez NRC (2006) zalecane zawartości 25 g/1000 kcal (6 g/MJ) dla dorosłych psów oparte są na badaniach *Sanderson SL i wsp. (2001)*. Jednak dieta wykorzystana w tym badaniu miała wysoką strawność białka, a pobór energii wynosił w granicach 130 kcal (550 kJ)/kg m.c.^{0,75}.

Zalecane przez FEDIAF zawartości białka są oparte na rekomendacjach NRC (2006), ale zostały skorygowane uwzględniając: i) strawność względną białka wynoszącą 80%, ii) niższy pobór energii przez psy, iii) wymagania dla starszych psów (*Finco DR i wsp. 1994, Williams CC i wsp. 2001*).

Przy przygotowywaniu receptur karm o poziomie białka całkowitego poniżej zalecanego minimum jest szczególnie ważne upewnienie, czy profil aminokwasowy spełnia zalecenia FEDIAF dla dorosłych zwierząt.

Białko całkowite (okres rozrodu). Zalecenie dotyczące białka przyjmuje, że dieta powinna zawierać pewną ilość węglowodanów dla zmniejszenia ryzyka wystąpienia hipoglikemii u suk i upadków noworodków. Przy braku lub niskiej zawartości węglowodanów, zapotrzebowanie na białko jest dużo większe, nawet dwukrotnie wyższe niż zapotrzebowanie dla zwierząt dorosłych (*Kienzle E i wsp. 1985, Kienzle E i wsp. 1989, Romsos DR i wsp. 1981*).

Białko całkowite (okres wzrostu). W przypadku stosowanych w praktyce karm skomponowanych ze zbóż i surowców pochodzenia zwierzęcego, zawartość surowego białka potrzebna do maksymalnej retencji azotu wydaje się wynosić około 25% s.m. dla świeżo odsadzonych szczeniąt, natomiast dla szczeniąt w wieku powyżej 14 tygodni 20% s.m. (*NRC 2006d*).

Arginina

Arginina (wszystkie etapy życia). Zapotrzebowanie na argininę zwiększa się wraz ze wzrostem zawartości białka, ze względu na jej rolę substratu w cyklu mocznikowym. Na każdy gram surowego białka powyżej podanych wartości wymagane jest dodatkowe 0,01 g argininy (*NRC 2006g*). Patrz Załącznik 7.4.

Lizyna

Lizyna (maksimum żywieniowe dla szczeniąt). Czarnecki i wsp. (1985) wykazali, że nadmiar lizyny w diecie (4,91% s.m. [karma podstawowa 0,91% + 4% z suplementu]) zmniejsza przyrost masy ciała u szczeniąt, ale nie dzieje się tak przy poziomie lizyny 2,91% s.m. (karma podstawowa + 2% z suplementu). Wywnioskowano, że najwyższą zawar-

tością lizyny, nie wywierającą tego efektu u szczeniąt było 2,91% s.m. (gęstość energii 4 156 kcal/kg [17,39 MJ/kg]). Jest to ekwiwalent 7,0 g/1000 kcal (1,67 g/MJ) lub 2,8% s.m. (przy 4 kcal/g s.m.) i stanowi najwyższą dopuszczaną przez FEDIAF zawartość lizyny dla okresu wzrostu u szczeniąt.

Metionina i cystyna

Metionina i cystyna (psy dorosłe). Zalecane wartości dotyczą karm dla psów o bardzo niskiej zawartości tauryny, tj. <100 mg/kg s.m. (Sanderson SL i wsp. 2001). W przypadku produktów zawierających wyższy poziom tauryny minimalna zalecana zawartość dla aminokwasów siarkowych, może być niższa od wartości podawanych w tabeli. Więcej informacji w części Załącznika 7.3, poświęconej taurynie.

Metionina. W przypadku karm skomponowanych z jagnięciny i ryżu, potrzebne może być zwiększenie poziomu metioniny.

Cystyna. Zapotrzebowanie na aminokwasy siarkowe u kotów (Teeter RG i wsp. 1978) i psów (Blaza SE i wsp. 1982) zostało określone poprzez badania z wykorzystaniem metioniny i cystyny. Cystyna jest dimerem cysteiny. Podczas analizy, cystyna i cysteina są obie definiowane jako kwas cysteinowy w hydrolizacie utlenionej próbki, ale kalkulowane jako cystyna.

Tyrozyna

Tyrozyna (wszystkie etapy życia). W celu intensyfikacji czarnego wybarwienia okrywy włosowej, potrzebny może być poziom tyrozyny 1,5 do 2 razy wyższy niż minimalna zalecana zawartość (Biourge V i wsp. 2002, NRC 2006g).

TŁUSZCZ

Tłuszcz całkowity

Tłuszcz całkowity (wszystkie etapy życia). Psy karmione pokarmem zawierającym typowe ilości białka, tolerują bardzo wysokie poziomy tłuszczu (np. psy zaprzęgowe). Jednak wysoka zawartość tłuszczu wraz z niską zawartością białka wywołuje konkretne działania niepożądane (NRC 2006j).

Tłuszcz nie jest niezbędny tak długo, jak pokrywane lub przekroczone jest zapotrzebowanie na niezbędne kwasy tłuszczowe, wtedy nie ma ryzyka niedoboru pokarmowego. W związku z tym minimalne zalecenia dotyczące całkowitej zawartości tłuszczu u dorosłych psów o MER wynoszącym 95 kcal/kg^{0,75} nie zostały dostosowane do pobrania energii w porównaniu z zaleceniami dla dorosłych psów o MER wynoszącym 110 kcal/kg^{0,75}.

Kwasy tłuszczowe omega-3 i omega-6

Wielonienasycone długołańcuchowe kwasy tłuszczowe omega-3 i omega-6 (okres wzrostu i reprodukcji).

U szceniąt podczas ciąży i we wczesnym okresie po urodzeniu w mózgu i siatkówce selektywnie gromadzone są kwas dokozaheksaenowy (DHA) i kwas arachidonowy (AA) (Heinemann KM i wsp. 2006). Uzupełnienie kwasów α -linolenowego (ALA) i linolowego (LA) u suk w okresie ciąży i laktacji jest nieefektywnym sposobem zwiększania zawartości w mleku DHA i AA (Bauer JE i wsp. 2004). Chociaż bardzo młode szczenięta są zdolne do konwertowania części ALA do DHA, to tracą tę zdolność po odsadzeniu (Bauer JE i wsp. 2006a).

Ponadto elektroretinogramy ujawniły poprawę wzroku u szceniąt, których matki otrzymywały długołańcuchowe wielonienasycone kwasy tłuszczowe omega-3, a szczenięta karmione były tym samym pokarmem po odsadzeniu (Bauer JE i wsp. 2006b; Heinemann KM i wsp. 2005a, 2005b). W związku z tym bardziej pożądana jest obecność w pokarmie przeznaczonym na okres wzrostu i reprodukcji nie-

wielkich ilości kwasu dokozaheksaenowego (DHA) i/lub kwasu eikozapentaenowego (EPA), podobnie jak kwasu arachidonowego (AA), aby dostarczyć wystarczającą ilość dla pokrycia zapotrzebowania żywieniowego psów w okresie noworodkowym.

Kwasy tłuszczowe omega-3 (psy dorosłe).

Chociaż istnieje coraz więcej dowodów na korzystny wpływ kwasów tłuszczowych omega-3 (Hadley KB i wsp. 2017), obecne dane są niewystarczające, by zalecić konkretny poziom zawartości kwasów tłuszczowych omega-3 dla psów dorosłych.

Kwasy tłuszczowe omega-3 a omega-6 (psy dorosłe).

Działanie kwasów tłuszczowych omega-3 zależy od względnej zawartości oraz stosunku kwasów omega-6 do omega-3. Bardzo wysokie poziomy wielonienasyconych długołańcuchowych kwasów tłuszczowych omega-3 mogą zmniejszać odporność komórkową, szczególnie przy niskiej zawartości kwasów tłuszczowych omega-6 (Hall JA i wsp. 1999; Wander RC i wsp. 1997).

SKŁADNIKI MINERALNE

Wapń

Wapń (psy dorosłe). Zawartość wapnia zbliżająca się do podanego maksimum żywieniowego, może wymagać zwiększenia poziomu pewnych pierwiastków śladowych, takich jak cynk i miedź.

Wapń (minimalna zalecana zawartość dla szceniąt).

Zawartość wapnia na poziomie 0,8 g/100 g s.m. okazała się być odpowiednia dla rosnących psów (Goodman SA i wsp. 1998; Jenkins KJ i wsp. 1960a, Jenkins KJ i wsp. 1960b; Lauten SD i wsp. 2002). Jednakże istnieją doniesienia, że taka zawartość jest graniczna dla pewnej grupy ras (Alexander JE i wsp. 1988), szczególnie podczas fazy szybkiego wzrostu (zwłaszcza u ras o niższym zapotrzebowaniu energetycznym) (Laflamme DP 2001).

Po porównaniu dostępnych danych FEDIAF zaleca, aby zawartość wapnia w karmie przeznaczonej na okres wczesnego wzrostu wynosiła przynajmniej 1 g/100 g s.m. W fazie późnego wzrostu zaleca się, aby szczenięta ras dużych i olbrzymich wciąż otrzymywały karmę zawierającą przynajmniej 1% wapnia, aż do osiągnięcia wieku około 6 miesięcy. Podczas całej fazy późnego wzrostu karmy dla szceniąt małych i średnich ras mogą zawierać mniej wapnia (mini-

mum 0,8% s.m.), a stosunek wapnia do fosforu może być zwiększony do 1,8/1.

Wapń (najwyższa zalecana zawartość dla szceniąt).

Wysokie pobranie wapnia ma niepożądany wpływ na rozwój szkieletu u szceniąt dużych ras, szczególnie podczas fazy wczesnego wzrostu (Hazewinkel HAW i wsp. 1985; Schoenmakers I i wsp. 2000). Zatem dla karm przeznaczonych dla szceniąt dużych ras zalecane jest ściśle przestrzeganie maksimum żywieniowego.

Weber M i wsp. (2000a, b) wykazali, że przy podawaniu zbilansowanej karmy, zawartość wapnia wynosząca 1,6% s.m. nie wywołuje efektów ubocznych powyżej 9 tygodnia życia.

W późniejszym okresie wzrostu można podawać wapń do 1,8% s.m. psom wszystkich ras, w tym ras olbrzymich, z wyłączeniem dogów niemieckich. Ta rasa wykazuje większą wrażliwość i bardziej wskazane jest kontynuowanie podawania karmy zawierającej maksymalnie 1,6% wapnia (Laflamme DP 2001; Weber M i wsp. 2000a, 2000b).

Fosfor

Fosfor. W roku 1992 organizacja AAFCO wprowadziła maksymalne wartości w diecie zarówno dla Ca (6,25 g/1000 kcal), jak i P (4 g/1000 kcal) w związku z obawami związanymi z ryzykiem nadmiaru składników pokarmowych (Dzanis DA, 1994). FEDIAF przyjęła te same maksymalne wartości w dawce dla Ca i P. Nadmiar P, zwłaszcza w przypadku odwróconego stosunku Ca/P (Ca:P $\leq$ 0,4:1), powodował niekorzystne skutki u dorosłych psów, jak wykazano w pracach *LaFlamme GH i Jowsey J (1972)* oraz *Schneider P i wsp. (1980)*.

Chociaż aktualne wartości SUL dla Ca i P dla dorosłych psów zostały ekstrapolowane na podstawie danych dotyczących szceniąt, to badania *Stockman J i wsp. (2017)* wykazały, że wartości te są odpowiednie. W tym badaniu dieta dostarczająca 7,1 g/1000 kcal całkowitego Ca i 4,5 g/1000 kcal całkowitego P (Ca:P 1,6:1) była dobrze tolerowana przez okres 40 tygodni i nie zaobserwowano żadnych niekorzystnych skutków (*Stockman J i wsp., 2017*).

Sód

Sód (wszystkie etapy życia). Badania u psów wykazały, że 0,19 g/1000 kcal (45,4 mg/MJ) sodu jest odpowiednie dla wszystkich etapów życia (*Czarnecki-Maulden GL i wsp. 1989*).

Sód (psy dorosłe). Badania u psów wykazały, że pokarmy zawierające 2% sodu w s.m. mogą powodować ujemny bilans potasu (*Boemke W i wsp. 1990*).

PIERWIASTKI ŚLADOWE

Uwagi ogólne

Przypomina się producentom, że biodostępność pierwiastków śladowych obniża się wskutek wysokiej zawartości określonych składników, przykładowo wapnia lub cynku

(np. wysoka zawartość cynku obniża wchłanianie miedzi) i źródeł kwasu fitynowego (np. niektóre produkty z soi).

Miedź

Ze względu na swoją niską dostępność tlenek miedzi nie powinien być brany pod uwagę jako źródło miedzi (*Fascetti AJ i wsp., 1998*).

Jod

Jod. Na podstawie badań *Castillo i wsp. (2001a, b)* zalecano niskie maksimum żywieniowe jodu dla psów (0,4 mg/100 g s.m.). Jednakże w tych badaniach szczeniąt były znacznie przekarmiane (w przybliżeniu 75% powyżej zapotrzebowania energetycznego), co skutkowało istotnie

zwiększonym pobraniem jodu. Ponadto pokarm wykazywał niedobór szeregu kluczowych składników odżywczych, np. wapnia, fosforu i potasu, a zatem był nieodpowiedni dla szceniąt. W związku z tym rezultaty tych badań są nieistotne dla zbilansowanych karm gotowych, a najwyższa zalecana zawartość jest bezpieczna dla wszystkich psów.

Żelazo

Żelazo. Z powodu bardzo niskiej biodostępności żelaza z tlenku lub soli węglanowych, nie powinno brać się pod uwagę tych związków jako źródła żelaza w karmach (*NRC 2006a*). Dodatkowo, zawartość żelaza obojętnego nie po-

winna być brana pod uwagę dla kalkulacji zawartości żelaza całkowitego dla wyliczania ustalonego w UE maksimum prawnego.

Selen

Selen (okres wzrostu). Minimalną wymaganą zawartość selenu dla szceniąt ustalono na poziomie 0,21 mg na kg s.m. (*Wedekind K, Combs Jr. GE 2000; Wedekind KJ i wsp. 2004*). Jednakże wprowadzono margines bezpieczeństwa ze względu na to, że dostępność selenu w karmach dla zwierząt może być niska (*Wedekind KJ i wsp. 1998; Wedekind K, Combs Jr. GE 2000; Wedekind KJ i wsp. 2004*).

Selen (psy dorosłe). Brak dostępnych danych odnośnie do dokładnych wymagań względem selenu u dorosłych psów. Jednakże według ekspertów dostępność i zapotrzebowanie na selen u psów są zbliżone do tego u kotów. Zatem zalecana dla kotów dawka jest stosowana w odniesieniu do psów do momentu, aż dostępnych będzie więcej danych.

Cynk

Cynk (okres wzrostu). Opierając się na badaniach z wykorzystaniem oczyszczonych pokarmów, 5 mg cynku na 100 g s.m. jest wystarczające, by pokryć zapotrzebowanie szceniąt (*Booles D i wsp. 1991*). Uwzględniając obecne

w praktyce w karmach gotowych potencjalne czynniki, które mogą zmniejszać dostępność cynku, podwojenie minimalnej zalecanej zawartości może być uznane za bezpieczne.

WITAMINY

Witamina A

Witamina A. Najwyższa zalecana przez FEDIAF zawartość dla dorosłych psów oparta jest na badaniach Hathcock JN i wsp. (1990), Goldy GG i wsp. (1996) oraz Cline JL i wsp. (1997). Jej wartość to 80% dawki, którą Goldy GG i wsp. (1996) zidentyfikowali jako mogącą zbliżyć się do poziomu, który stanowi wyzwanie dla organizmu psa w utrzymaniu homeostazy witaminy A oraz około 45% rocznego pobrania, ustalonego przez Cline JL i wsp. (1997) jako bezpieczne (brak szkodliwego wpływu na stan kości). Ponadto Hathcock JN i wsp. (1990) odnotowali, że pobranie przynajmniej trzykrotności maksimum żywieniowego FEDIAF przez okres dziesięciu miesięcy było bezpieczne (wzrost ciała i wskaźniki hematologiczne prawidłowe). Uwzględniając te dane FEDIAF stwierdza, że najwyższa zalecana zawartość jest odpowiednia dla wszystkich etapów życia.

Witamina A (szczenięta). Jak dotąd brak dowodów świadczących o tym, że bezpieczna żywieniowo najwyższa zalecana zawartość dla szceniąt powinna różnić się od wartości dla psów dorosłych. Wartość podana w *Wytocznych żywieniowych* jest stosowana od przynajmniej 10 lat i nie istnieją doniesienia o jakichkolwiek problemach u rosnących psów (*Schweigert F, Bok V 2000; Schweigert FJ i wsp. 1990; Schweigert FJ i wsp. 1991*). Co więcej, w badaniu wspieranym przez producentów karmy dla zwierząt nie zaobserwowano u szceniąt różnych ras żadnych niekorzystnych efektów, gdy otrzymywały karmę zawierającą 40 000 IU witaminy A na 100 g s.m. (4 kcal/g lub 16,74 kJ/g) (*Morris PJ i wsp. 2012; Zentek J i wsp. 2009*).

Witamina D

Witamina D. Badania z udziałem szceniąt rasy dog niemiecki wykazały, że zawartość witaminy D w pokarmie wynosząca 435 IU/100 g s.m. może wpływać na wchłanianie wapnia i powodować zaburzenia kostnienia na podłożu chrzęstnym (*Tryfonidou MA i wsp. 2002a, 2002b*).

Zatem bezpieczną żywieniowo najwyższą zalecaną wartością dla rosnących psów ras olbrzymich powinno być 320 IU/100 g s.m. (*NRC 2006*). Uwzględniając różnice w metabolizmie cholekalcyferolu pomiędzy szczeniętami ras olbrzymich a szczeniętami ras małych, 425 IU/100 g s.m. może być uważane za bezpieczną żywieniowo najwyższą zaleca-

ną zawartość dla szceniąt małych ras (*Tryfonidou MA i wsp. 2002b*).

Ponieważ brak informacji odnośnie do najwyższej bezpiecznej zawartości witaminy D dla psów dorosłych i suk w okresie rozrodu, FEDIAF zaleca dla pozostałych etapów życia takie samo maksimum żywieniowe, jak to wskazane dla szceniąt.

Witamina E

Witamina E. Zapotrzebowanie na witaminę E zależy od pobrania wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (WNKT) i obecności innych przeciwutleniaczy. Zwiększona

ilość witaminy E może być wymagana w sytuacji wysokiego spożycia WNKT, szczególnie z oleju rybnego (*Hall JA 1996; Hall JA i wsp. 2003; Hendriks WH i wsp. 2002*).

Witaminy z grupy B

Witaminy z grupy B. Zalecane minimalne poziomy witamin z grupy B odpowiadają wartościom proponowanym przez NRC (2006). Adekwatne pobranie oparto na biodostępnych formach pochodzących z premiksu witaminowe-

go w momencie spożywania. Tam, gdzie adekwatne pobranie nie zostało określone (np. dla witaminy B1), stosuje się zalecane minimum NRC.

Witamina B2 (ryboflawina)

Witamina B2 (ryboflawina). Na podstawie wskaźnika aktywności reduktazy glutationowej (EGRAC) Cline JL i wsp. (1996) ustalili, że zapotrzebowanie bytowe na ryboflawinę u psów dorosłych wynosi 66,8 µg/kg m.c. na dzień przy po-

dawaniu diety półtoczyszcznej. Odpowiada to około 0,6 mg/100 g s.m. dla stosowanych w praktyce karm dla zwierząt, uwzględniając margines bezpieczeństwa na poziomie 25%.

Witamina B7 (biotyna)

Witamina B7 (biotyna). W przypadku zdrowych psów biotyna nie musi być dodawana do karmy, o ile pokarm nie

zawiera substancji przeciwbakteryjnych lub antyvitamin (*Kronfeld DS 1989a, Kronfeld DS 1989b*).

Witamina K

Witamina K. Nie ma potrzeby dodawania witaminy K, chyba że dieta zawiera składniki przeciwbakteryjne lub antyvitaminy (*Kronfeld DS 1989c, NRC 2006*).

3.3.2. Uzasadnienie zaleceń dotyczących zawartości składników odżywczych dla kotów

BIAŁKO

Aminokwasy

Aminokwasy (koty dorosłe). Zawartość białka zalecana przez FEDIAF opiera się na rekomendacjach NRC (2006), ale została skorygowana, uwzględniając: i) strawność względną białka surowego 80%, ii) zapotrzebowanie kotów na energię.

Arginina

Arginina (wszystkie etapy życia). Zapotrzebowanie wzrasta wraz ze zwiększeniem zawartości białka, w związku z rolą argininy jako substratu w cyklu mocznikowym. Na każdy gram surowego białka powyżej wartości zalecanych wymagane jest dodatkowo 0,02 g argininy (*NRC 2006f*).

Arginina (kocięta). Taylor TP i wsp. (1995) odkryli, że zawartość argininy na poziomie 45 g/kg diety (470 kcal/100 g) wiązała się z niewielkim spadkiem tempa wzrostu. NRC ustaliło zatem rozsądne maksimum na poziomie 3,5 g/100 g s.m. (400 kcal/100 g).

Metionina i cystyna

Metionina i cystyna (koty dorosłe). Zalecane wartości oparto na badaniu wykazującym, że dorosłe koty potrzebują 0,16 g metioniny (bez cystyny) na MJ EM dla utrzymania dodatniego bilansu azotowego (*Burger IH, Smith P 1987*). Po dodaniu marginesu bezpieczeństwa w wysokości 20% odpowiada to 0,34% s.m. lub 0,85 g na 1000 kcal EM metioniny i cystyny.

Cystyna. Zapotrzebowanie na aminokwasy siarkowe u kotów (*Teeter RG i wsp. 1978*) oraz psów (*Blaza SE i wsp. 1982*) zostało określone poprzez badania z wykorzystaniem metioniny i cystyny. Cystyna jest dimerem cysteiny. Podczas analizy, cystyna i cysteina są obie definiowane jako kwas cysteinowy w hydrolizacie utlenionej próbki, ale kalkulowane jako cystyna (*Blaza SE i wsp. 1982, Teeter RG i wsp. 1978*).

Lizyna

Lizyna (dorosłe koty). Zalecane wartości oparte są na badaniu wykazującym, że dorosłe koty potrzebują 0,16 g lizyny na MJ EM w celu utrzymania dodatniego bilansu azo-

towego (*Burger IH, Smith P 1987*). Po dodaniu marginesu bezpieczeństwa w wysokości 20% odpowiada to 0,34% s.m. lub 0,85 g na 1000 kcal EM.

Tryptofan

Tryptofan (kocięta). Taylor TP i wsp. (1998) podawali tryptofan w ilości 15 g/kg w diecie zawierającej 450 kcal/100 g bez żadnych negatywnych efektów. Herwill AM (1994) podawał ilości do 60 g/kg w diecie zawierającej 470 kcal/100 g. Dawka 20 g/kg była satysfakcjonująca, ale przy

40 g/kg spożycie pokarmu spadło, a znacznie bardziej nasilone skutki obserwowano przy 60 g/kg. Zatem najwyższą zalecaną zawartość można ustalić na poziomie 2 g/470 kcal lub 1,7/100 g s.m. (400 kcal/100 g).

Fenylalanina i tyrozyna

Fenylalanina i tyrozyna (wszystkie etapy życia). Diety o umiarkowanej zawartości fenylalaniny i tyrozyny, ale wyższej od minimalnego zapotrzebowania dla wzrostu, mogą powodować zmianę wybarwienia czarnej sierści u kociąt (*Anderson PJB i wsp. 2002, Yu S i wsp. 2001*). Przeciwdziała temu podawanie pokarmu zawierającego $\geq 1,8\%$

s.m. fenylalaniny lub kombinacji tyrozyny i fenylalaniny. Aby zintensyfikować czarny kolor włosa, zawartość tyrozyny powinna być równa lub wyższa niż zawartość fenylalaniny (*NRC 2006f*).

Tauryna

Tauryna. Badania wykazały, że biodostępność jest niższa, gdy koty otrzymują karmę moką produkowaną z wykorzystaniem intensywnej obróbki cieplnej (*Hickman MA i wsp. 1990, Hickman MA i wsp. 1992*). Aby utrzymać odpowiedni

status tauryny, karma sucha dla kotów musi zawierać około 2–2,5 razy więcej tauryny niż karma sucha dla psów; ta ostatnia powinna zawierać 0,1% s.m. tauryny (*Douglass GM i wsp. 1991, Earle KE i wsp. 1991*).

TŁUSZCZ

Tłuszcz całkowity

Tłuszcz nie jest niezbędny, dopóki zapotrzebowanie na niezbędne kwasy tłuszczowe jest spełnione – wówczas nie istnieje ryzyko niedoboru pokarmowego. Dlatego minimalna zalecana zawartość tłuszczu całkowitego w karmach dla

kotów o zapotrzebowaniu energetycznym 75 kcal/kg m.c.^{0,67} nie została skorygowana w stosunku do zaleceń dla dorosłych kotów z zapotrzebowaniem energetycznym 100 kcal/kg m.c.^{0,67}.

Kwasy tłuszczowe omega-3 i omega-6

Kwasy tłuszczowe omega-3 (okres wzrostu i reprodukcji). Badania Pawlosky'ego i wsp. (1997) sugerują, że dla optymalnego funkcjonowania siatkówki u młodych kotów ważne jest utrzymanie odpowiedniego poziomu DHA (kwasu dokozaheksaenowego) w układzie nerwowym. Jednak młode koty cechuje niska zdolność syntezy DHA. Dlatego zaleca się podawanie niewielkich ilości DHA i/lub EPA w karmach przeznaczonych dla kotów w okresie wzrostu

i reprodukcji.

Kwasy tłuszczowe omega-3 (koty dorosłe). Choć pojawia się coraz więcej dowodów wskazujących na korzystny wpływ kwasów tłuszczowych omega-3, obecnie brak jest wystarczających danych, aby określić konkretny poziom zalecanej zawartości kwasów omega-3 w karmach dla kotów dorosłych.

SKŁADNIKI MINERALNE

Wapń

Wapń. Wartość FEDIAF jest wyższa od podawanej przez NRC (2006) i zawiera margines bezpieczeństwa z uwzględnieniem biodostępności zastosowanych surowców.

Sód

Sód (dorośle koty). Dane naukowe pokazują, że zawartość sodu do 3,75 g/1000 kcal energii metabolicznej jest bezpieczna dla zdrowych kotów (Burger I 1979). Wyższe zawartości nadal mogą być bezpieczne, ale brak dostępnych danych naukowych (Nguyen P i wsp. 2016).

Na podstawie stężenia aldosteronu w surowicy, Yu i Morris (1999) stwierdzili, że minimalne zapotrzebowanie na sód w diecie dorosłych kotów wynosi 0,08% s.m. przy 5,26

kcal EM/g (22 kJ). Odpowiada to 0,076% przy 4 kcal EM/g po dodaniu marginesu bezpieczeństwa wynoszącego ok. 25%.

Sód (okres wzrostu). Na podstawie stężenia aldosteronu w surowicy, Yu i Morris (1997) zalecili, aby karma dla kociąt zawierała co najmniej 0,16% sodu w s.m. przy 5,258 kcal EM/g (22 kJ). Odpowiada to 0,16% przy 4 kcal EM/g po uwzględnieniu marginesu bezpieczeństwa w wysokości 30%.

Magnez

Magnez. Badania wykazały, że 10 mg/MJ stanowi ilość wystarczającą dla kotów dorosłych (Pastoor FJH i wsp. 1995).

Wartość ta została podwojona, aby uwzględnić interakcje z innymi czynnikami pokarmowymi.

Fosfor

Fosfor. Badania sugerują, że pobranie niektórych związków fosforu nieorganicznego zawierających sód może, w sposób zależny od dawki i zróżnicowany, wpływać na poziom fosforu we krwi po posiłku oraz hormony regulujące

poziom fosforu w porównaniu z dietami, w których fosfor jest dostarczany przez zboża i mączkę kostną. (Coltherd JC i wsp. 2018).

PIERWIASTKI ŚLADOWE

Uwagi ogólne

Uwagi ogólne. Przypomina się producentom, że biodostępność pierwiastków śladowych obniża się wskutek wysokiej zawartości określonych składników, wapnia lub cynku

(np. wysoka zawartość cynku obniża wchłanianie miedzi) i źródeł kwasu fitynowego (np. zboża, rośliny strączkowe).

Miedź

Miedź (uwagi ogólne). W związku z niską dostępnością, tlenek miedzi nie powinien być brany pod uwagę jako źródło

dłto miedzi (*Fascetti AJ, Morris JG, Rogers QR. 1998*).

Jod

Jod. Na podstawie stosunku wychwyty radioizotopu Tc99m przez tarczycę do wychwyty przez gruczoły ślinowe, Wedekind KJ i wsp. (2009) oszacowali, że minimalne zapotrzebowanie kota na jod wynosi 0,46 mg/kg s.m., ale dalsze badania wykazują, że zapotrzebowanie na jod jest bliższe

1,1 mg/kg s.m. Zalecane zapotrzebowanie zostało ustalone na poziomie 1,3 mg/kg s.m., uwzględniając margines bezpieczeństwa 20%. To odpowiada minimalnemu zapotrzebowaniu ustalonemu przez NRC (*Wedekind KJ i wsp. 2010; NRC 2006*).

Żelazo

Żelazo. Ze względu na bardzo niską przyswajalność żelaza pochodzącego z soli tlenkowych lub węglanowych nie należy ich uznawać za źródło przyczyniające się do osiągnięcia minimalnego poziomu składników odżywczych

w diecie (*NRC 2006a*). Ponadto ilość żelaza obojętnego nie jest brana pod uwagę przy obliczaniu całkowitej zawartości żelaza w karmie dla maksymalnego poziomu określonego w przepisach UE.

WITAMINY

Witamina A

Witamina A (koty dorosłe). Najwyższa zalecana przez FEDIAF wartość oparta jest na badaniu z udziałem kociąt (*Seawright AA i wsp. 1967*). Najwyższa zalecana przez FEDIAF zawartość wynosząca 40 000 IU/100 g s.m. daje około 50% maksimum NOAEL określonego przez Seawright AA i wsp. (1967) u kociąt w wieku od 6 do 8 tygodni, żywionych przez 41 tygodni. Ponieważ kocięta są co najmniej w równym stopniu tak podatne na hiperwitaminozę A, jak koty dorosłe, zalecana zawartość powinna być bezpieczna również dla dorosłych kotów.

Witamina A (okres wzrostu i reprodukcji). Seawright AA i wsp. (1967) nie wykazali działań niepożądanych u kociąt w wieku od 6 do 8 tygodni, utrzymujących przez 41 tygodni pobranie witaminy A w ilości 50 000 IU/kg m.c., odpowiadającej w przybliżeniu 90 000 IU na 100 g s.m. Zatem najwyższa zalecana przez FEDIAF zawartość wynosząca 40 000 IU/100 g s.m. może być uważana za bezpieczną dla ro-

snących kotów.

Freytag TL i wsp. (2003) wykazali, że podawanie ciężarnym kotkom pokarmu zawierającego 100 000 IU/100 g s.m. wywoływało śmiertelne wady rozwojowe u kociąt. Następną wartość, 2 000 IU/100 g s.m., nie wywoływała żadnych działań niepożądanych. Na podstawie tych danych NRC (2006) zaleciło nieprzekraczanie 33 330 IU/100 g s.m. w karmach dla kotek w ciąży. Opierając się na powyższych danych, również FEDIAF zaleca, by zawartość witaminy A w karmach przeznaczonych dla kotek w ciąży nie przekraczała 33 330 IU/100 g s.m.

Witamina D

Witamina D. Na podstawie badania Sih i wsp. (2001) najwyższa zalecana zawartość witaminy D w wysokości 3 000 IU/100 g s.m. (7 500 IU/1000 kcal) może być uważana za bezpieczną dla kotów na wszystkich etapach życia.

Witamina E

Witamina E. Zapotrzebowanie na witaminę E zależy od pobrania wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (WNKT) i obecności innych przeciwutleniaczy. Zwiększona ilość witaminy E może być wymagana w sytuacji wysokie-

go pobrania WNKT. W przypadku karm dla kotów zaleca się dodawanie od 5 do 10 IU witaminy E powyżej poziomu minimalnego na gram oleju rybnego dodanego na kilogram diety (Hendriks i wsp., 2002).

Witaminy z grupy B

Zalecane minimalne zawartości witamin z grupy B odpowiadają wartościom proponowanym przez NRC (2006). Adekwatne spożycie jest oparte na biodostępnych formach pochodzących z premiksu witaminowego w momencie

spożywania. Tam, gdzie adekwatne pobranie nie zostało określone, zalecane minimum zostało oparte na rekomendacjach NRC.

Witamina B6 (pirydoksyna)

Witamina B6 (wszystkie etapy życia). Zapotrzebowanie na witaminę B6 wzrasta wraz ze zwiększeniem zawartości białka w karmie (Bai i wsp. 1989, Bai i wsp. 1991).

Witamina B7 (biotyna)

Biotyna. W przypadku zdrowych kotów biotyna nie musi być dodawana do karmy, o ile pokarm nie zawiera substancji przeciwbakteryjnych lub antyvitaminowych (Kronfeld DS 1989a, Kronfeld DS 1989b).

Witamina K

Witamina K. Nie ma potrzeby dodawania witaminy K. Istnieją wskazania, że niektóre karmy puszkowane dla kotów, zawierające wysoką zawartość ryb, mogą podnosić ryzyko wydłużonego czasu krzepnięcia; dlatego sugerowano, aby suplementować karmy na bazie ryb witaminą K (Kronfeld DS 1989c, NRC 2006j, Strieker MJ i wsp. 1996).

4. Uzupełniająca karma dla zwierząt towarzyszących

Uzupełniającą karmę dla zwierząt towarzyszących, zgodnie z prawem, definiuje się jako karmę o wysokiej zawartości określonych substancji, ale która z powodu swojego składu może być wystarczająca jako dzienna dawka żywieniowa jedynie w połączeniu z innymi pokarmami (Rozporządzenie (KE) 767/2009).

Uzupełniające karmy dla zwierząt towarzyszących obejmują szeroką gamę produktów, w tym:

- a. Produkty w istotny sposób przyczyniające się do zwiększenia energii w dziennej dawce, ale niepełnoporcjowe:
 - o Produkty przeznaczone do mieszania z innymi pokarmami w celu utworzenia karmy pełnoporcjowej.
 - o Przysmaki i przekąski podawane zazwyczaj w celu wzmocnienia więzi pomiędzy człowiekiem a zwierzęciem i jako nagrody podczas szkolenia. Chociaż

nie powinny stanowić istotnego udziału w dawce dziennej, to podawane w nadmiernej ilości, mają wpływ na całkowite pobranie energii. Instrukcja podawania powinna zawierać jasne zalecenia jak uniknąć przekarmiania.

- b. Produkty mające swój udział w codziennym żywieniu i które mogą (lub nie), znacząco podnosić zawartość energii w dziennej dawce pokarmowej.
 - o Produkty stosowane do uzupełniania karm, np. przysmaki dostarczające większych ilości kwasów tłuszczowych omega-3 i omega-6.
- c. Produkty przeznaczone głównie do gryzienia, zapewniające psu zajęcie, ale nie wnoszące istotnego wkładu w dawkę pokarmową.
 - o Gryzaki dla psów.

4.1. ZALECANE ILOŚCI

Wobec mnogości różnych rodzajów karm uzupełniających zaleca się producentom, aby instrukcje podawania karmy opierali na przewidzianej roli produktu w całkowitej dziennej dawce. Całkowita dzienna porcja karmy powinna

odpowiadać zalecanej dawce dziennej i nie przekraczać bezpiecznych żywieniowo najwyższych zalecanych zawartości i najwyższych prawnie dopuszczalnych zawartości w tabelach dla karm pełnoporcjowych.

4.2. PROCEDURA WALIDACJI

FEDIAF zaleca, aby w celu walidacji żywieniowej, karmy uzupełniające podzielić na trzy kategorie:

Kategoria A: procedura walidacji powinna być zgodna z tą ustanowioną dla karm pełnoporcjowych w celu oceny adekwatności żywieniowej całkowitej dawki dziennej.

Kategoria B: procedura walidacji powinna obejmować

te składniki odżywcze, które są istotne z punktu widzenia przeznaczenia produktu.

Kategoria C: w przypadku produktów zapewniających zwierzęciu zajęcie (przeznaczonych do gryzienia), nie jest potrzebna żadna procedura walidacji adekwatności żywieniowej.

4.3. ANALIZY RUTYNOWE

Gdy zalecana jest procedura weryfikacji, te same zasady powinny dotyczyć karm uzupełniających i pełnoporcjowych.

5. Metody analityczne

W celu uzyskania reprezentatywnych wyników, próbki muszą być pobierane i traktowane zgodnie z ogólnymi zasadami ustanowionymi w Rozporządzeniu Komisji (EC) Nr 152/2009 z dn. 27 stycznia 2009 roku, ustanawiającym wspólnotowe metody pobierania próbek i ich analizowania na potrzeby oficjalnych kontroli pasz. Analiza tylko jednej próbki może nie odzwierciedlać zawartości deklarowanej w przeciętnej analizie. Aby uzyskać wynik reprezentatywny, poddana badaniu musi zostać większa liczba próbek

pochodzących z różnych partii produktu. Próbką zbiorczą utworzona z większej liczby próbek jest również prawidłowa.

W celu oceny wyników badania pojedynczej próbki dozwolone powinny być tolerancje dla odchyłeń od deklarowanych wartości, przewidziane w Załączniku 4 do Rozporządzenia 767/2009 w sprawie wprowadzania na rynek i stosowania pasz, podobnie jak tolerancje dla zakresów analitycznych.

TABELA V-1. LISTA WYBRANYCH METOD ANALITYCZNYCH

SKŁADNIK ODŻYWCZY	Źródła
Pobieranie próbek	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6497
Wilgotność	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 ISO /DIS 6496
Białko (surowe)	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Arginina	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Histydyna	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Izoleucyna	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Lizyna	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Metionina	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Cystyna/cysteina	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Fenylalanina	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Tyrozyna	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Treonina	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Walina	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Tryptofan	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 2 nd ISO/CD 13904
Tłuszcz (surowy)	Rozporządzenie (WE)
Kwas linolowy	VDLUFa metoda 5.6.2 B.S.I metoda BS684: sekcja 2.34: ISO 5509-1997 AOAC 15 th ed. (1990) 969.33 & 963.22
Kwas arachidonowy	VDLUFa metoda 5.6.2 B.S.I metoda BS684: sekcja 2.34: ISO 5509-1997 AOAC 15 th ed. (1990) 969.33 & 963.22
Włókno (surowe)	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Popiół (surowy)	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Wapń	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869

SKŁADNIK ODŻYWCZY	Źródła
Fosfor	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6491
Potas	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Sód	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Chlor	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 §35 LMBG L06.00-5 AOAC 14 th ed. (1984) 3.069-3.070 AOAC 15 th ed. (1990) 920.155 & 928.04 AOAC 16 th ed. (1998) metoda potencjometryczna 50.1.10
Magnez	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Żelazo	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Miedź	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Mangan	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Cynk	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 ISO/DIS 6869
Jod	Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (1997). Dietary intake of iodine and fatty acids. Food Surveillance Information Sheet, 127. MAFF
Selen	The Analyst 1979, 104, 784 VDLUFA, BD III method 11.6 (1993) AOAC 16 th ed. (1998) 9.1.01
Witamina A	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 VDLUFA metoda 13.1.2 2 nd ISO/CD 14565
Witamina D*	VDLUFA metoda 13.8.1 D3 AOAC 15 th ed. (1990) 982.29 BS EN 12821 : 2000
Witamina E	Rozporządzenie (WE) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 2 nd ISO/CD 6867 VDLUFA metoda 13.5.4
Witamina K	Analytical Proceedings, June 1993, Vol. 30, 266-267 (Vit. K3) J. of Chrom. 472 (1989) 371-379 (Vit. K1) BS EN 14148: 2003 (Vit. K1)
Tiamina	AOAC Int. 76 (1993) 1156-1160 i 1276-1280 AOAC Int. 77 (1994) 681-686 The Analyst, 2000, No. 125, pp 353-360 EN 14122 (2003)
Ryboflawina	AOAC Int. 76 (1993) 1156-1160 i 1276-1280 AOAC Int. 77 (1994) 681-686 AOAC 16 th ed. (1998) M 940.33 The Analyst, 2000, No. 125, pp 353-360 EN 14152 (2003)

SKŁADNIK ODŻYWCZY	Źródła
Kwas pantotenowy	AOAC 945.74 /42.2.05 (1990) USP XXIII, 1995, M 91
Niacyna	AOAC 944.13 /45.2.04 (1990) USP XXIII, 1995, M 441
Witamina B6 (pirydoksyna)	AOAC 16 th ed. (1998) M 985.32 EN 14663: 2005
Kwas foliowy	AOAC 16 th ed. (1998) M 944.12 Biacore AB: Folic Acid Handbook; BR 1005-19
Biotyna	USP XXI, 1986, M 88 Biacore AB: Biotin Kit Handbook; BR 1005-18
Witamina B12	USP XXIII, 1995, M171 AOAC 952.20 Biacore AB: Vitamin B12 Handbook; BR 1004-15
Cholina	AOAC Int. Vol 82, No. 5, 1999 pp 1156-1162 EG-Draft 15.706/1/VI/68-D/bn
Tauryna	AOAC Int. Vol. 82 No. 4, 2000 pp 784-788
Całkowite włókno pokarmowe	AOAC Official Method 985.29 or 45.4.07 for Total Dietary Fibre in Food and Food Products
Włókno nierozpuszczalne	AOAC Method 991.42 or 32.1.16 for the Insoluble Dietary Fibre in Food and Food Products
Włókno rozpuszczalne	AOAC Official Method 993.19 or 45.4.08 for Soluble Dietary Fibre in Food and Food Products

*Analiza zawartości witaminy D w karmach dla zwierząt towarzyszących zawierających ilości zbliżone do minimalnej ilości zalecanej pomiędzy 500 a 1000 IU/kg s.m. jest trudna i mało wiarygodna. Granica wykrywalności dla metod HPLC wynosi w przybliżeniu 3000 do 5000 IU/kg. Analiza nie jest wymagana, jeżeli stosowane jest uzupełnianie i jest mało prawdopodobne, aby produkty z właściwą zawartością witamin A i E były deficytowe w witaminę D.

6. Schematy prób żywieniowych

Tabela VI-1 Skróty

GE	energia brutto	CP	białko surowe
DE	energia strawna	DP	białko strawne
EM	energia metaboliczna	m.c.	masa ciała
kJ	kilodżul	Cr₂O₃	tlenek chromu
kcal	kilokaloria		

6.1. METODA WSKAŹNIKOWA

6.1.1. Wstęp

Poniższy schemat żywienia opracowany został w celu określania EM pochodzącej z karm dla kotów i psów w sposób nieszkodliwy dla zwierząt i jest zaadaptowany ze

„Schematów oznaczania energii metabolicznej u psów i kotów AAFCO – Metoda wskaźnikowa” (AAFCO 2007).

6.1.2. Schemat

6.1.2.1. Zwierzęta

Test powinno ukończyć minimum sześć w pełni dojrzałych zwierząt w wieku przynajmniej jednego roku życia. Zwierzęta powinny być zdrowe, należy odnotować ich masę

ciała, płęć i rasę. Podczas próby (w okresie gromadzenia materiału) zwierzęta należy utrzymywać osobno.

6.1.2.2. Procedura karmienia

Procedury karmienia muszą być wystandaryzowane. Karmienie powinno składać się z dwóch faz.

Faza pierwsza ma być fazą wstępną, trwającą przynajmniej trzy dni dla psów i pięć dni dla kotów (*Nott i HMR*), celem tej fazy jest przyzwyczajenie zwierząt doświadczalnych do diety i, jeśli to konieczne, dostosowania pobrania karmy

tak, aby utrzymać stałą masę ciała.

Fazę drugą powinien stanowić całkowity okres gromadzenia materiału; kał i ewentualnie mocz należy pobierać przez przynajmniej cztery dni (96 godzin) w przypadku psów i pięć dni (120 godzin) w przypadku kotów.

6.1.2.3. Pokarm

Rodzaj pokarmu, smak i kody produkcyjne opisujące badaną karmę powinny zostać zanotowane. Przez cały okres trwania próby źródło pokarmu ma pozostać niezmienne.

Marker wykorzystywany do badania strawności powinien zostać równomiernie wymieszany z ilością karmy

wystarczającą do żywienia zwierząt przez okres trwania fazy wstępnej i właściwej fazy gromadzenia materiału. Jeżeli stosowany jest tlenek chromu, należy zmieszać z karmą w przybliżeniu 0,25% tlenku chromu (Cr₂O₃) wolnego od chromu rozpuszczalnego.

6.1.2.4. Zalecane ilości pokarmu

Ilość pokarmu podawanego każdemu zwierzęciu powinna być oparta na istniejących danych dotyczących ilości karmy wymaganej do utrzymania stałej masy ciała lub oszacowanym zapotrzebowaniu dziennym na energię bytową (około 110 kcal [460 kJ] EM na kg m.c.^{0,75} i około 100 kcal EM na kg m.c.^{0,67} dla kotów) (Patrz Załącznik 7.2. - Energia).

6.1.2.5. Pory karmienia

Zwierzęta powinny być karmione przynajmniej raz dziennie i każdego dnia o tej samej porze, przy zapewnionym stałym dostępie do wody. Pokarm ma być podawany w formie niezmienionej w stosunku do wytworzonej lub według zwykłych instrukcji podawania dla danego produktu. Pozostały nadmiar pokarmu należy zważyć po karmieniu.

6.1.2.6. Przerwanie badania

Jeżeli podczas fazy wstępnej pokarm nie jest akceptowany lub większość zwierząt zjada go w ilościach niepokrywających zapotrzebowania, badanie należy przerwać.

6.1.2.7. Gromadzenie materiału

Zbiórka kału. Wszystkie pojemniki muszą być wyraźnie opisane z użyciem podwójnych etykiet lub innego sposobu oznaczania. Etykiety powinny zawierać numer zwierzęcia, numer diety oraz datę pobierania. Należy pobrać proporcjonalne próbki kału z pięciu oddzielnych dni. Trzeba dołożyć wszelkich starań, aby uniknąć zanieczyszczeń, takich jak sierść. Próbki należy zebrać indywidualnie dla każdego zwierzęcia i wysuszyć.

Zbiórka moczu. Jeżeli nie jest stosowany współczynnik korekcyjny w celu oszacowania poziomu energii metabolicznej, to w fazie gromadzenia materiału powinna być pobierana i mierzona cała dzienna objętość moczu od każdego zwierzęcia. Należy dołożyć wszelkich starań, aby uniknąć zanieczyszczeń materiału, takich jak sierść.

6.1.2.8. Przygotowanie próbek

Pokarm. Pokarm ma być zmixowany dla zapewnienia jego jednorodnej konsystencji, a jego ilość odpowiednia dla przeprowadzenia analizy. Wystarczająco duże próbki powinny zostać zamrożone i zachowane do momentu sprawdzenia wyników i uznania ich za satysfakcjonujące.

Kał. Kał jest poddawany analizie przy wykorzystaniu próbek zbiorczych. Próbki należy zmiksować w celu zapewnienia jednorodnej konsystencji. Ich ilość musi być odpowiednia dla przeprowadzenia właściwego oznaczenia. Wystarczająco duże próbki powinny zostać zamrożone i zachowane do momentu sprawdzenia wyników i uznania ich za satysfakcjonujące.

Mocz. W celu utrwalenia moczu i zapobiegania stratom moczu powinien być pobrany do pojemników zawierających kwas siarkowy. Porcje moczu z fazy pobierania materiału należy poddać liofilizacji i zgromadzić w jedną pulę dla każdego zwierzęcia w ilości wystarczającej dla badania GE.

6.1.2.9. Analiza próbek

Do badania należy używać właściwie przygotowanych wcześniej próbek. Tam, gdzie to możliwe, należy stosować metodę oznaczania zatwierdzoną przez AOAC lub jedną z zalecanych metod analitycznych wymienionych w Rozdziale 5. W karmie i kale powinny być oznaczone energia brutto, zawartość białka surowego oraz wykorzystanego markera strawności. Jeżeli pobierany jest mocz, należy również oznaczyć energię brutto i białko surowe w moczu.

Jeżeli potrzebne są dane o strawności suchej masy, tłuszczu lub innych składników pokarmowych, w karmie i kale oznacza się również te wartości.

Karma i kał są badane z użyciem przyjętego wskaźnika i tej samej metody, która jest metodą preferowaną, jeżeli

jako wskaźnik użyty został tlenek chromu; metodą preferowaną jest spektrofotometria absorpcyjna atomowa AAS. [Arthur 1970]). Ponieważ kontrolowane trawienie kwasowe próbki i utlenianie tlenku chromu do chromianów ma decydujące znaczenie dla powtarzalności wyników, oznaczanie chromu metodą kolorymetryczną jest mniej powtarzalne niż AAS.

Karmę, kał i mocz (jeżeli jest pobierany) należy przechowywać w postaci zamrożonej na wypadek konieczności wykonania dalszych badań.

6.1.2.10. Kalkulacja energii strawnej i strawności składników odżywczych

Energia strawna i białko strawne. Ustalenie tych wartości opiera się na oznaczeniu energii brutto i pobranego

białka surowego, pomniejszonych odpowiednio o energię lub białko surowe w kale.

DE (kcal lub kJ/g) =	$\frac{\{1 - (\text{GE kału} \times \% \text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ w pokarmie})\} \times \text{GE w pokarmie}}{(\text{GE w pokarmie} \times \% \text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ w kale})}$
DP (% pokarmu) =	$\frac{\{1 - (\% \text{CP w kale} \times \% \text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ w pokarmie})\} \times \% \text{CP w pokarmie}}{(\% \text{CP w pokarmie} \times \% \text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ w kale})}$

Tłuszcz strawny, popiół oraz sucha masa mogą być obliczone w ten sam sposób, co białko strawne.

6.1.2.11. Kalkulacja energii metabolicznej

Energia metaboliczna. Ustalenie wartości oparte jest na pomiarze wartości energii brutto (GE), która pomniejszona jest o energię utraconą z kałem i moczem.

Jeżeli pobierany jest mocz	$\text{EM (kcal lub kJ/g)} = \text{DE} - \text{GE moczu}$
Jeżeli mocz nie jest pobierany	$\text{EM (kcal lub kJ/g)} = \text{DE} - (\text{DP} \times \text{współczynnik korygujący dla energii utraconej z moczem})$

Współczynnik korygujący dla energii utraconej z moczem (Kienzle i wsp. 1998):

1,25 kcal lub 5,23 kJ/g dla psów
0,86 kcal lub 3,6 kJ/g dla kotów.

6.2. METODA ILOŚCIOWA

6.2.1. Wstęp

Poniższy schemat postępowania żywieniowego opracowany został w celu określania EM karm dla kotów i psów, w sposób nieszkodliwy dla zwierząt. Został zaadaptowany

ze „Schematów oznaczania energii metabolicznej karm dla psów i kotów AAFCO – Metoda ilościowa” (AAFCO 2007).

6.2.2. Schemat

6.2.2.1. Zwierzęta

Test powinno ukończyć minimum sześć w pełni dojrzałych zwierząt w wieku przynajmniej jednego roku życia. Zwierzęta powinny być zdrowe, należy odnotować ich masę

ciała, płęć i rasę. Podczas próby (w okresie gromadzenia materiału) zwierzęta powinny być utrzymywane osobno.

6.2.2.2. Procedury karmienia

Procedury karmienia muszą być wystandaryzowane. Karmienie powinno składać się z dwóch faz.

Faza pierwsza ma być fazą wstępną, trwającą przynajmniej trzy dni dla psów i pięć dni dla kotów (*Nott i wsp. 1994*) celem przyzwyczajenia badanych zwierząt do diety i, jeśli to konieczne, dostosowania pobrania karmy tak, aby utrzymać stałą masę ciała.

Fazę drugą powinien stanowić całkowity okres gromadzenia materiału; kał i ewentualnie mocz należy zbierać przez przynajmniej cztery dni (96 godzin) w przypadku psów i pięć dni (120 godzin) w przypadku kotów.

Ilość pokarmu podawanego podczas drugiej fazy powinna być stała. Pobranie karmy należy zapisywać przez cały okres trwania obydwu faz.

6.2.2.3. Pokarm

Rodzaj pokarmu, wariant smakowy i kody produkcyjne opisujące badaną karmę powinny zostać zanotowane. Źródło pokarmu ma pozostać niezmiennie przez cały okres trwania próby.

6.2.2.4. Zalecane ilości pokarmu

Ilość pokarmu podawanego każdemu zwierzęciu może być oparta na istniejących danych dotyczących ilości karmy wymaganej do utrzymania stałej masy ciała lub oszacowanym zapotrzebowaniu dziennym na energię bytową około

110 kcal [460–480 kJ] EM na kg m.c.^{0,75} dla psów i około 100 kcal EM na kg m.c.^{0,67} dla kotów (patrz Załącznik 7.2. – Energia).

6.2.2.5. Pory karmienia

Zwierzęta powinny być karmione przynajmniej raz dziennie i każdego dnia o tej samej porze, przy zapewnionym stałym dostępie do wody. Pokarm ma być podawany w formie niezmienionej w stosunku do wytworzonej lub we-

dług zwykłych instrukcji podawania dla danego produktu. Pozostały nadmiar pokarmu należy zważyć po karmieniu.

6.2.2.6. Przerwanie badania

Jeżeli podczas fazy wstępnej pokarm nie jest akceptowany lub większość zwierząt zjada go w ilościach niepokrywających zapotrzebowania, badanie powinno zostać przerwane.

6.2.2.7. Zbiórka kału

Wszystkie pojemniki muszą być wyraźnie oznaczone z użyciem podwójnych etykiet lub dowolnego innego sposobu oznaczania. Etykiety powinny zawierać numer zwierzęcia, numer diety oraz datę pobierania. Kał należy zbierać codziennie przez minimum cztery dni w przypadku psów i pięć dni w przypadku kotów. Trzeba dołożyć wszelkich starań w celu uniknięcia zanieczyszczeń, takich jak sierść. Metodologia jest następująca:

- a. Należy zważyć pojemnik i zapisać jego masę.
- b. Umieścić kał w pojemniku przypisanym do odpowiedniego zwierzęcia na dany dzień pobrania. Kał powinien być pobierany w tak dużej ilości, jak to możliwe.
- c. Pobrany materiał należy przechowywać w zamrażarce.

d. Kał powinien być poddawany suszeniu każdego dnia.

- o Codziennie trzeba zważyć i zapisać masę kału i pojemnika oraz określić masę netto kału. Jeżeli ilość kału jest odpowiednio duża, jego próbki można zostawić do wysuszenia.
- o Zebrany materiał (lub próbki) należy suszyć codziennie. Warstwa kału powinna być na tyle cienka, aby możliwe było wyschnięcie. W przeciwnym wypadku mogą nastąpić straty azotu i węgla wskutek procesów fermentacji.
- o Cały materiał lub pojedyncze próbki łączy się w próbkę zbiorczą.

6.2.2.8. Przygotowanie próbek

Pokarm. Pokarm musi być zmixowany dla zapewnienia jego jednorodnej konsystencji, a jego odpowiednia ilość użyta do analizy. Wystarczająco duże próbki zostają zamrożone i zachowane do momentu sprawdzenia wyników i uznania ich za zadowalające.

Kał. Analizę kału należy prowadzić na próbkach zbiorczych. Zebrany materiał (kał lub proporcjonalne próbki) miksuje się w celu zapewnienia jednorodnej konsystencji. Odpowiednią ilość wykorzystuje się do właściwego oznaczenia. Wystarczająco duże próbki powinny zostać zamrożone i zachowane do momentu sprawdzenia wyników i uznania ich za zadowalające.

Mocz. Jeżeli pobierany jest mocz, powinno się go pobierać w tym samym okresie, co kał. Mocz jest pobierany przy ograniczeniu jego zanieczyszczenia do minimum, do pojemników zawierających kwas siarkowy, dla jego ustabilizowania i zapobiegania stratom azotu. Do określenia całkowitej objętości moczu, porcje pobrane w fazie gromadzenia należy poddać liofilizacji i zmagazynować w odpowiednim pojemniku.

6.2.2.9. Oznaczenia

Do badania należy używać właściwie przygotowanych próbek. Tam, gdzie to możliwe, stosuje się metodę oznaczania zatwierdzoną przez AOAC lub jedną z zaleconych metod analitycznych wymienionych w tabeli VI. Karma, kał oraz mocz (jeżeli jest pobierany) powinny być badane pod kątem energii brutto (bomba kalorymetryczna). Jeżeli mocz nie jest pobierany, karmę

i kał poddaje się badaniu zawartości białka surowego.

Jeżeli potrzebne są dane o strawności suchej masy, tłuszczu lub innych składników pokarmowych, w karmie i kale należy oznaczyć również te wartości.

6.2.2.10. Kalkulacja energii strawnej i strawności składników odżywczych

Wartości są obliczane z wykorzystaniem oznaczenia pobranej energii brutto i pomniejszeniu jej o energię zawartą w kale.

DE (na g karmy) =	$\frac{(\text{GE w pokarmie} - \text{GE w kale})}{\text{pobrana ilość pokarmu}}$
DP (% pokarmu) =	$\frac{(\text{CP w pokarmie} - \text{CP w kale}) \times 100}{\text{pobrana ilość pokarmu}}$

Strawny tłuszcz surowy, popiół surowy oraz sucha masa mogą być kalkulowane w ten sam sposób, co białko strawne.

6.2.2.11. Kalkulacja energii metabolicznej

Wartość EM oblicza się z wykorzystaniem oznaczenia pobranej energii brutto i pomniejszeniu jej o energię zawartą w kale i skorygowanie dla energii traconej z moczem (lub energię traconą z moczem określoną metodą kalorymetrii).

Bez pobierania moczu

EM =	$\frac{(\text{GEp} - \text{GEk}) - (\text{Bp} - \text{Bk}) \times \text{WEM}}{\text{pobrana ilość pokarmu}}$
------	--

Gdzie:

GEp – energia brutto pobrana w pokarmie

GEk – energia brutto w kale

Bp – białko pobrane w pokarmie

Bk – białko wydalone w kale

WEM – współczynnik korygujący energię traconą w mocz

Współczynnik korygujący dla energii traconej w mocz (Kienzle i wsp. 1998):

1,25 kcal lub 5,23 kJ/g dla psów

0,86 kcal lub 3,60 kJ/g dla kotów

Przykład:

- a. energia brutto pokarmu..... = 4,35 kcal/g lub 18,2 kJ/g
- b. masa pobranego pokarmu..... = 1250 g
- c. energia brutto kału..... = 1,65 kcal/g lub 6,90 kJ/g
- d. masa zgromadzonego kału..... = 600 g
- e. białko w karmie..... = 24%
- f. białko w kale..... = 9%
- g. współczynnik korygujący energię w mocz (pies) = 1,25 kcal/g lub 5,23 kJ/g

EM =	$\frac{(a \times b) - (c \times d) - [(b \times e) - (d \times f)] / 100 \times g \times 1000}{b}$
------	--

EM (kcal/kg) =	$\frac{[(4,35 \times 1250) - (1,65 \times 600)] - [(1250 \times 24) - (600 \times 9)]}{1250} \times 1,25 \times 1000$
	1250
EM (MJ/kg) =	$\frac{[(18,2 \times 1250) - (6,9 \times 600)] - [(1250 \times 24) - (600 \times 9)]}{1250} \times 5,23$
	1250
EM =	3312 kcal/kg lub 13,9 MJ/kg

Ze zbiórką moczu

EM =	$\frac{(\text{energia brutto pobrana w pokarmie} - \text{energia brutto w kale}) - \text{energia brutto moczu}}{\text{masa pobranego pokarmu}}$
------	---

Przykład:

- a. energia brutto pokarmu..... = 4,35 kcal/g lub 18,2 kJ/g
- b. ilość pobranego pokarmu..... = 1250 g
- c. energia brutto kału..... = 1,65 kcal/g lub 6,9 kJ/g
- d. ilość zgromadzonego kału..... = 600 g
- e. energia brutto moczu..... = 0,25 kcal/ml lub 1,05 kJ/ml
- f. objętość moczu..... = 1230 ml

EM =	$\frac{[(a \times b - c \times d) - e \times f] \times 1000}{b}$
EM (kcal/kg) =	$\frac{[(4,35 \times 1250 - 1,65 \times 600) - (0,25 \times 1230)] \times 1000}{1250}$
EM (MJ/kg) =	$\frac{[(18,2 \times 1,250 - 6,9 \times 600) - 1,05 \times 1,230]}{1250}$
EM =	3312 kcal/kg lub 13,86 MJ/kg

7. Załączniki

7.1. OCENA KONDYCJI CIAŁA ZWIERZĘCIA

7.1.1. Wstęp

Okolo jedna trzecia przyprowadzanych do placówek weterynaryjnych w USA kotów i psów, które ukończyły pierwszy rok życia, ma nadwagę lub otyłość (BCS 7 i 8, patrz Tabela VII-1 i VII-2), a natężenie problemu wzrasta do niemal 50% pomiędzy 6. a 11. rokiem życia (*Lund i wsp. 2005 i 2006*). Występowanie problemu w Europie jest bardzo zbliżone (*Sloth 1992, Colliard i wsp. 2006 i 2009*). Wartość zapotrzebowania na energię pokarmową powinna być podawana

w odniesieniu do optymalnej masy ciała (m.c.). Pomimo tego, że masa ciała jest obiektywną i precyzyjną miarą, nie daje wystarczających informacji czy kondycja jest optymalna. Ocena kondycji ciała (sylwetki) w połączeniu z masą ciała pozwala na dokładniejszą ocenę stanu zwierzęcia i lepszą podstawę do wyliczenia zapotrzebowania energetycznego.

7.1.2. Zasady oceny kondycji ciała

Ocena kondycji ciała (Body Condition Score – BCS) jest subiektywną, półilościową metodą służącą do oceny składu ciała zwierzęcia, szczególnie procentowej zawartości tkanki tłuszczowej (Body Fat- % BF) i pozwalającą na oszacowanie stopnia nadwagi lub niedowagi. Na przestrzeni lat wypracowano różne systemy oceny kondycji ciała. Skala od 1 do 9 zatwierdzona dla psów i kotów wykazuje bardzo dobrą powtarzalność i przewidywalność (*Laflamme 1997a, b, Kealy i wsp. 2002*). Zmiany kondycji ciała zwierzęcia są

zjawiskiem ciągłym, a systemy oceny próbują podzielić je na kilka kategorii (*Burkholder 2000*), dlatego zawartość procentowa tkanki tłuszczowej następujących po sobie ocen BCS może się pokrywać. Tabele VII 1 i 2 przedstawiają BCS wraz z opisem i odpowiadającymi im wartościami procentowymi tkanki tłuszczowej oraz wzrostem lub spadkiem masy ciała poniżej lub powyżej optymalnej masy ciała.

Dla porównania w kolumnie 2 obu tabel dodano 5-punktową skalę punktacji.

7.1.3. Ocena kondycji ciała w praktyce

W skali od 1 do 9, wynik 5 powinien odzwierciedlać optymalny procentowy udział tkanki tłuszczowej (% BF), który jest oszacowany na 20 do 30% dla kotów (*Laflamme 1997a, Harper i wsp. 2001, Bjornvad i wsp. 2011*) i 15 do 25% dla psów (*Laflamme 1997b, Kealy i wsp. 2002*).

Koty: Badania wykazały, że koty sterylizowane są bardziej narażone na odkładanie tłuszczu niż koty nie poddane zabiegowi (*Fettman i wsp. 1997, Harper i wsp. 2001, Bjornvad i wsp. 2011*), a nieaktywny tryb życia dodatkowo zwiększa masę ciała, co ma miejsce nawet jeśli zmienia się beztłuszczowa masa ciała (*Bjornvad i wsp. 2011*). Dlatego też dla kotów sterylizowanych kotów optymalna jest BCS 4/9, a 5/9 dla niesterylizowanych aktywniejszych kotów (*Laflamme 1997a*).

Psy: Trwające czternaście lat badania przeprowadzone na psach rasy labrador retriever przez Kealy i wsp. dowiodły, że ograniczona podaż pokarmu jest powiązana z przesunięciem mediany długości życia i opóźnieniem występowania objawów chorób przewlekłych (*Kealy i wsp. 2002*).

Psy miały BCS od 4/9 do 5/9 ze stopniem otluszczenia od 12 do 20%, co odpowiadało lepiej optymalnej BCS określonej przez Mawby i wsp. (2004). Zatem idealna BCS powinna zawierać się między 4/9 a 5/9.

Głównym celem większości badań walidujących BCS było stworzenie praktycznego narzędzia do dokładnej oceny otyłości (*Bjornvad CR i wsp. 2011, Laflamme DP 1997a, Mawby DI i wsp. 2004*). Spowodowało to tendencję do zawyżania masy ciała i procentowej zawartości tkanki tłuszczowej; wyniki w dolnej części skali były albo nieobecne, albo niedostatecznie reprezentowane (*Bjornvad CR i wsp. 2011, Laflamme DP 1997a, Laflamme DP 1997b, Mawby DI i wsp. 2004*).

Ponadto wyniki w dolnej części skali BCS są zafałszowane przez zanik mięśni (*Baez J i wsp. 2007, Michel KE i wsp. 2011*). Niedawno opracowano 4-stopniowy system oceny masy mięśniowej u pacjentów w stanie krytycznym (*Baez J i wsp. 2007, Michel KE i wsp. 2011*) (Tabela VII-3).

7.1.4. Wnioski

Połączenie masy ciała i 9-stopniowej skali BCS jest dobrą podstawą do określenia zapotrzebowania na energię i stanowi skuteczne narzędzie pomagające opiekunom, którzy często nie potrafią rozpoznać u swoich zwierząt nadwagi lub otyłości (*Mason 1970*). *NRC (2006)* nawiązuje do 9-stopniowej skali BCS jako odnośnika, na którym opiera się szacowanie MER dla dorosłych kotów (*NRC 2006*), a WSAVA – Światowe Stowarzyszenie Lekarzy Weterynarii Małych Zwierząt (World Small Animal Veterinary Association) włączyła ten system do swoich globalnych wytycznych żywieniowych (www.WSAVA.org).

Tak jak w przypadku innych metod badania fizykalnego, aby zoptymalizować dokładność oceny kondycji ciała, konieczne jest nabranie doświadczenia w jej wykonywaniu (*Burkholder 2000; German i wsp. 2006*). Badanie wykazało, że także opiekunowie mogą nabrać doświadczenia w ocenie sylwetki z wystarczającą dokładnością (*German i wsp. 2006*).

Tabela VII-1.

Przewodnik do 9- i 5-stopniowej skali oceny kondycji ciała u kotów

Skala		Cechy i ich umiejscowienie	Szacowa- ny stopień otłuszczenia (%)	% m.c. poniżej lub powyżej BCS 5
9-stopniowa	5-stop- niowa			
1. Skrajna niedowaga, wyniszczenie	1	Żebra i inne kości widoczne i łatwo wyczuwalne przez skórę. Brak podskórnej tkanki tłuszczowej. Mocno zaznaczone podkasanie brzucha widoczne z boku, a z góry bardzo wyraźny kształt klepsydry.	≤10%	– ≥40%
2. Znaczna niedowaga		Żebra i inne kości widoczne u kotów krótkowłosych i łatwo wyczuwalne przez skórę. Brak podskórnej tkanki tłuszczowej. Mocno zaznaczone podkasanie brzucha widoczne z boku, a z góry widoczny kształt klepsydry.	5–15%	–30–40%
3. Niedowaga	2	Żebra i inne kości łatwo wyczuwalne przez skórę, osłonięte minimalną warstwą tłuszczową. Zaznaczone podkasanie brzucha widoczne z profilu, a z góry wyraźnie widoczne doły przylędźwiowe.	10–20%	–20–30%
4.* Nieznaczna niedowaga		Żebra i inne kości łatwo wyczuwalne przez skórę z minimalną warstwą tłuszczową. Podkasanie brzucha widoczne z boku, a z góry widoczne delikatnie wklęsłe doły przylędźwiowe.	15–25%	–10–15%
5.* Optymalna masa ciała	3	Żebra i inne kości wyczuwalne przez skórę pod cienką warstwą tłuszczu. Podkasanie brzucha widoczne z boku, a z góry niezapadnięte doły przylędźwiowe.	20–30%	0%
6. Nieznaczna nadwaga		Żebra i inne kości wyczuwalne przez skórę pod wyraźną warstwą tłuszczu. Podkasanie brzucha mniej zaznaczone, a doły przylędźwiowe wypełnione (mniej widoczne wcięcie). Cienka poduszka tłuszczowa na brzuchu może być wyczuwalna.	25–35%	+10–15%
7. Nadwaga	4	Żebra i inne kości wyczuwalne przez skórę pod umiarkowaną warstwą tłuszczu. Podkasanie brzucha nie jest widoczne. Umiarkowana poduszka tłuszczowa na brzuchu jest widoczna z boku. Z góry widoczne wyraźnie wypełnione doły przylędźwiowe (brak wcięcia).	30–40%	+20–30%
8. Otyłość		Żebra i inne kości trudno wyczuwalne pod grubą warstwą tłuszczową. Zwisający fałd brzuszny z warstwą tłuszczu podskórnego widoczny z boku. Widoczne z góry poszerzenie tułowia.	35–45%	+30–40%
9. Skrajna otyłość	5	Żebra i inne kości bardzo trudno wyczuwalne przez skórę pod grubą warstwą tłuszczową. Duży zwisający fałd brzuszny ze znaczną warstwą tłuszczu podskórnego widoczny z boku. Widoczne z góry znaczne poszerzenie tułowia. Wokół głowy, szyi i kończyn gruba warstwa tłuszczu podskórnego.	>45%	+>40%

Na podstawie Laflamme DP i wsp. 1995, Laflamme DP 1997a, Laflamme DP 2006, Bjornvad CR i wsp. 2011.

*Wyniki badań sugerują, że dla mało aktywnych sterylizowanych kotów optymalna może być BCS 4/9, a nie 5/9, która jest odpowiednia dla aktywnych niesterylizowanych kotów (Bjornvad i wsp. 2011).

Tabela VII-2.

Przewodnik do 9- i 5-stopniowej skali oceny kondycji ciała u psów

Skala		Cechy i ich umiejscowienie	Szacowa- ny stopień otłuszczenia (%)	% m.c. poniżej lub powyżej BCS 5
9-stopniowa	5-stop- niowa			
1. Skrajna niedowaga, wyniszczenie	1	Żebra i inne kości: widoczne z daleka i łatwo wyczuwalne, bez warstwy tłuszczu. Brzuch: dobrze zaznaczone podkasanie brzucha widoczne z boku, a z góry bardzo wyraźnie zaznaczony kształt klepsydry. Nasada ogona: zaznaczone, wystające struktury kostne pokryte skórą bez wyczuwalnej tkanki poskórnej. Wyraźna utrata masy mięśniowej i brak dostrzegalnej tkanki tłuszczowej.	<4%	– ≥40%
2. Znaczna niedowaga		Żebra i inne kości: widoczne i łatwo wyczuwalne, przykryte skórą bez wyczuwalnej tkanki poskórnej. Brzuch: mocno zaznaczone podkasanie brzucha widoczne z boku, a z góry widoczny wyraźny kształt klepsydry. Nasada ogona: zaznaczone, wystające struktury kostne pokryte skórą bez wyczuwalnej tłuszczowej tkanki poskórnej. Minimalna utrata masy mięśniowej.	4–10%	–30–40%
3. Niedowaga	2	Żebra i inne kości: dostrzegalne i łatwo wyczuwalne z minimalną warstwą tłuszczu podskórnego. Brzuch: zaznaczone podkasanie brzucha widoczne z boku, a z góry widoczny kształt klepsydry. Nasada ogona: wystające struktury kostne pokryte skórą z małą ilością wyczuwalnej tłuszczowej tkanki podskórnej.	5–15%	–20–30%
4. Nieznaczna niedowaga		Żebra i inne kości: łatwo wyczuwalne przez minimalną warstwą tłuszczu podskórnego Brzuch: podkasanie brzucha widoczne z boku, z góry widoczny nieznacznie zaznaczony kształt klepsydry. Nasada ogona: wystające struktury kostne pokryte skórą z małą ilością tłuszczu podskórnego.	10–20%	–10–15%
5. Optymalna masa ciała	3	Żebra i inne kości: żebra i inne kości niewidoczne, ale łatwo wyczuwalne przez skórę z cienką warstwą tłuszczu podskórnego. Brzuch: podkasanie brzucha widoczne z boku. Z góry zaznaczony lekko kształt klepsydry, doły przyłędźwiowe niezapadnięte. Nasada ogona: obły zarys lub pogrubienie, struktury kostne wyczuwalne pod cienką warstwą tłuszczu podskórnego.	15–25%	0%
6. Nieznaczna nadwaga		Żebra i inne kości: wyczuwalne pod umiarkowaną warstwą tłuszczu. Brzuch: podkasanie brzucha mniej wyraźne z boku. Z góry widoczny słabo zaznaczony kształt klepsydry (doły przyłędźwiowe wypełnione). Nasada ogona: obły zarys lub pogrubienie. Struktury kostne wyczuwalne pod cienką warstwą tłuszczu podskórnego.	20–30%	+10–15%
7. Nadwaga	4	Żebra i inne kości: trudno wyczuwalne pod grubą warstwą tłuszczu. Brzuch: z boku widoczne niewielkie podkasanie brzucha. Z góry widać poszerzenie tułowia (doły przyłędźwiowe wyraźnie wypełnione), brak wcięcia przed biodrami. Nasada ogona: obły zarys lub pogrubienie. Struktury kostne wyczuwalne pod warstwą tłuszczu podskórnego.	25–35%	+20–30%

Skala		Cechy i ich umiejscowienie	Szacowany stopień otluszczenia (%)	% m.c. poniżej lub powyżej BCS 5
9-stopniowa	5-stopniowa			
8. Otyłość		Żebra i inne kości: żebra bardzo trudno wyczuwalne pod grubą warstwą tłuszczu podskórnego. Inne wypukłości kostne są pogrubione ze względu na pokrywającą je obfitą tkankę tłuszczową. Nasada ogona: poszerzona, trudne do wyczucia struktury kostne. Ogólnie: Widoczny fałd brzuszny, brak widocznego wcięcia (doły przylędźwiowe wyraźnie wypełnione) oraz widoczne z góry poszerzenie tułowia. Gruba warstwa tłuszczu podskórnego w okolicy lędźwiowej i okolicy szyi.	30–40%	+30–45%
9. Znaczna otyłość	5	Żebra i inne kości: żebra bardzo trudno wyczuwalne pod masywną warstwą tłuszczu podskórnego. Inne wypukłości kostne są pogrubione ze względu na pokrywającą je obfitą warstwę tkanki tłuszczowej. Nasada ogona: pogrubiona, praktycznie niemożliwe do wyczucia struktury kostne. Ogólnie: wiszący fałd brzuszny, brak wcięcia (doły przylędźwiowe wyraźnie wypełnione) oraz widoczne z góry znaczne poszerzenie tułowia. Gruba warstwa tłuszczu podskórnego w okolicy lędźwiowej, okolicy szyi, okolicy twarzowej, okolicy kończyn i pachwin. Na grzbiecie może formować się fałd w miejscu nakładania się tkanki podskórnej okolicy klatki piersiowej i okolicy lędźwiowej.	>40%	>45%

Na podstawie Laflamme DP i wsp. 1995, Laflamme DP 1997a, Laflamme DP 2006, Bjornvad CR i wsp. 2011.

Tabela VII-3.
4-punktowy system oceny masy mięśniowej

0	W okolicach czaszki, kręgosłupa, łopatek lub skrzydeł kości biodrowych stwierdza się przy omacywaniu wyraźne zaniki masy mięśniowej.
1	W okolicach czaszki, kręgosłupa, łopatek lub skrzydeł kości biodrowych stwierdza się przy omacywaniu umiarkowane zaniki masy mięśniowej.
2	W okolicach czaszki, kręgosłupa, łopatek lub skrzydeł kości biodrowych stwierdza się przy omacywaniu lekkie, lecz dostrzegalne zaniki masy mięśniowej.
3	W okolicach czaszki, kręgosłupa, łopatek lub skrzydeł kości biodrowych stwierdza się przy omacywaniu prawidłową masę mięśniową.

Za Baez i wsp. 2007 i Michel i wsp. 2011.

7.2. ENERGIA

7.2.1. Wstęp

Ilość podawanej karmy ma kluczowe znaczenie dla zwierzęcia i jego opiekuna, dlatego na etykiecie karmy dla zwierząt instrukcja podawania zwraca uwagę konsumenta bardziej niż cokolwiek innego. Zapotrzebowanie energetyczne istotnie różni się między poszczególnymi psami i kotami, a nawet między zwierzętami utrzymywanymi w takich samych warunkach. Tak duże zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi osobnikami może wynikać z wieku, rasy, wielkości ciała, kondycji, właściwości izolacyjnych skóry i okrywy włosowej, temperamentu, stanu zdrowia oraz aktywności fizycznej. Może być również spowodowane przez czynniki środowiskowe, takie jak temperatura otoczenia i warunki utrzymania (Meyer i Zentek 2005, NRC 2006). Nie ma jednego sposobu, który umożliwiłby obliczenie zapo-

trzebowania energetycznego dla wszystkich psów i kotów (Heusner 1991), a każde równanie jedynie przewiduje teoretyczną średnią dla określonej grupy zwierząt.

Dostarczanie satysfakcjonujących zaleceń dotyczących ilości podawanej karmy wciąż pozostaje wyzwaniem dla producentów. Niniejszy rozdział, który dostarcza ogólnych zaleceń dotyczących dawkowania pokarmu i bilansu energii pokarmowej u psów i kotów utrzymywanych w domu, powinien być uważany za punkt wyjściowy do ostatecznego ustalenia dawkowania karmy. Poniższe omówienie ma również na celu wyjaśnienie części istotnych różnic obserwowanych pomiędzy psami i kotami.

Tabla VII-4. Skróty

BCS	ocena kondycji ciała (szczupła, idealna, nadwaga, otyłość)	EM	energia metaboliczna
BMR	podstawowa przemiana materii	MJ	megadżul
DE	energia strawna	MER	bytowe zapotrzebowanie energetyczne
DER	dzienne zapotrzebowanie energetyczne	NFE	związki bezazotowe wyciągowe
ECF	płyn pozakomórkowy	s.m.	sucha masa
GE	energia brutto	TNZ	strefa termoneutralna
kcal	kilokaloria	UCT	górna temperatura krytyczna
kJ	kilodżul	m.c.	masa ciała

7.2.2. Gęstość energetyczna karmy

Energia wyrażana jest w kilokaloriach (kcal) lub w kilodżulach (kJ).

Przeliczenia

1 kcal = 1000 cal = 4,184 kJ; 1 MJ = 1000 kJ = 239 kcal

7.2.2.1. Energia brutto

Energia brutto (GE) karmy definiowana jest jako energia chemiczna uwalniana w wyniku całkowitego spalenia karmy w bombie kalorymetrycznej (NRC 2006b). Przewidywane

wartości GE dla białka, tłuszczu i węglowodanów są wymienione w tabeli VII-5.

Tabela VII-5.

Przewidywane wartości GE dla białka, tłuszczu i węglowodanów

Składnik odżywczy	Energia brutto	
Białko surowe	5,7 kcal/g	23,8 kJ/g
Tłuszcz	9,4 kcal/g	39,3 kJ/g
NFE + włókno surowe	4,1 kcal/g	17,1 kJ/g

Kienzle i wsp. 2002; NRC 2006a. NFE – związki bezazotowe wyciągowe.

7.2.2.2. Energia metaboliczna

Energia strawna i energia metaboliczna są bardziej dokładną metodą wyrażenia gęstości energetycznej pokarmu. Energia metaboliczna w większym stopniu odzwierciedla energię, która jest zużywana przez zwierzę, ale jej oznaczenie jest trudniejsze. Energię metaboliczną (EM) karmy dla zwierząt towarzyszących mierzy się najdokładniej poprzez przeprowadzenie prób strawności jedną z metod opisanych w Rozdziale VI. Energię metaboliczną można również prognozować na podstawie analizy chemicznej karmy z użyciem jednego z poniższych równań. W branży producentów karmy dla zwierząt w celu prognozowania wartości odżywczych używa się najczęściej równania z wykorzystaniem „zmodyfikowanych współczynników Atwatera” i dwóch równań (jednego dla karm dla psów, drugiego dla karm dla kotów) cytowanych w raporcie National Research Council (NRC 2006). Ponieważ badania z udziałem zwierząt są bardzo pracochłonne, dość rozpowszechnione jest wykorzystywanie kalkulacji predykcyjnych, a ich trafność była porównywana do wyliczeń osiągniętych w badaniach żywieniowych.

Ostatnie badania (Calvez J i wsp. 2012a, Calvez J i wsp. 2012b) zestawiały dokładność metod prognozujących z wykorzystaniem równań ze zmodyfikowanymi współczynnikami Atwatera oraz równaniami cytowanymi przez National Research Council (NRC) w porównaniu do zmierzonej EM i wykazano:

- Równania cytowane przez NRC dostarczają nieco bardziej dokładne wyliczenia w porównaniu do metody ze zmodyfikowanymi współczynnikami Atwatera w karmach suchych;
- Obie metody są podobnie umiarkowanie dokładne w estymowaniu EM dla pokarmów mokrych dla psów i kotów.

Wyniki badań zostały wykorzystane do opracowania normy europejskiej EN 16967, odnoszącej się do równań prognostycznych służących do obliczania i deklarowania EM w karmach dla zwierząt domowych.

a) Równania szacujące zawartość EM w pokarmach dla psów i kotów

W celu obliczenia EM w gotowych (suchych i wilgotnych) karmach dla kotów i psów można posłużyć się poniższą 4-etapową kalkulacją (NRC 2006a):

1.	Obliczenie energii brutto GE	
	GE (kcal) =	$(5,7 \times \% \text{białko surowe}) + (9,4 \times \% \text{tłuszcz surowy}) + [4,1 \times (\% \text{NFE} + \% \text{włókno surowe})]$
	GE (kJ) =	$(23,8 \times \% \text{białko surowe}) + (39,3 \times \% \text{tłuszcz surowy}) + [17,1 \times (\% \text{NFE} + \% \text{włókno surowe})]$
2.	Obliczenie strawności energii (%):	
Psy:	strawność energii (%) =	$91,2 - (1,43 \times \% \text{włókno surowe w s.m.})$
Koty:	strawność energii (%) =	$87,9 - (0,88 \times \% \text{włókno surowe w s.m.})$
3.	Obliczenie energii strawnej (DE):	
	DE (kcal) =	$(\text{kcal GE} \times \text{strawność energii}) / 100$
	DE (kJ) =	$(\text{kJ GE} \times \text{strawność energii}) / 100$
4.	Przeliczenie na energię metaboliczną (EM):	
Psy:	EM (kcal) =	$\text{kcal DE} - (1,04 \times \% \text{białko})$
	EM (kJ) =	$\text{kJ DE} - (4,35 \times \% \text{białko})$
Koty:	EM (kcal) =	$\text{kcal DE} - (0,77 \times \% \text{białko})$
	EM (kJ) =	$\text{kJ DE} - (3,22 \times \% \text{białko})$

Uwaga: W karmach dla psów z zawartością włókna surowego powyżej 8% s.m. oraz wysoką zawartością włókna rozpuszczalnego we frakcji ocena za pomocą kalkulacji gęstości energetycznej może być niedoszacowana.

b) EM kalkulowana: dla surowców pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w stanie naturalnym, świeżych lub zakonserwowanych, takich jak mięso, podroby, produkty mleczne, ugotowane źródła skrobi;

w przypadku produktów o bardzo wysokiej strawności, takich jak preparaty mlekozastępcze czy diety do żywienia dojelitowego, wartości należy przewidywać na podstawie poniższych równań (NRC 2006a).

Psy:	
kcal ME =	$(4 \times \% \text{ białka surowego}) + (9 \times \% \text{ tłuszczu surowego}) + (4 \times \% \text{ NFE})$
KJ ME =	$(16,7 \times \% \text{ białka surowego}) + (37,6 \times \% \text{ tłuszczu surowego}) + (16,7 \times \% \text{ NFE})$
Koty:	
kcal ME =	$(4 \times \% \text{ białka surowego}) + (8,5 \times \% \text{ tłuszczu surowego}) + (4 \times \% \text{ NFE})$
KJ ME =	$(16,7 \times \% \text{ białka surowego}) + (35,6 \times \% \text{ tłuszczu surowego}) + (16,7 \times \% \text{ NFE})$

c) Określenie EM oparte na próbach żywieniowych.

Producenci powinni być świadomi tego, że próby żywieniowe uważane są za złoty standard w określaniu zawartości energii w każdej karmie dla zwierząt. Wykorzystując próby opisane w rozdziale VI, można dokładnie zmierzyć energię strawną (DE). Przybliżona wartość współczynnika dla konwersji energii strawnej w metaboliczną wynosi 0,9.

Natomiast NRC 2006 zaleca odjęcie 1,25 kcal/g (5,23 kJ/g) strawnego białka surowego dla psów i 0,9 kcal/g (3,77 kJ/g) dla kotów (NRC 2006a). FEDIAF zaleca członkom, którzy chcą przeprowadzać próby żywieniowe, stosowanie protokołu gromadzenia danych ilościowych opisanego w rozdziale 6, sekcja 6.2.

7.2.3. Przegląd piśmiennictwa dotyczącego zapotrzebowania energetycznego psów

Wzory podają średnie zapotrzebowanie na energię metaboliczną, jednak rzeczywiste zapotrzebowanie kotów i psów może się istotnie różnić w zależności od rozmaitych czynników (Meyer i Zentek 2005, NRC 1985 i 2006). Dawki energii zalecane dla potrzeb bytowych dorosłych psów różnią się znacznie, z wartościami wahającymi się od około 90 kcal ME/kg m.c.^{0,75} (377 kJ) do około 200 kcal ME/kg m.c.^{0,75} (810 kJ). Nie jest to zaskakujące, jeśli uwzględnimy różnice masy ciała psów dorosłych,

zawierające się w zakresie od 1 kg (chihuahua) do ponad 90 kg (bernardyn). Jest to największe zróżnicowanie masy ciała wśród wszystkich gatunków ssaków (Lauten 2006). Na ilość energii, jakiej potrzebował będzie ostatecznie dany pies, wpływają w istotny sposób czynniki takie jak: wiek, wielkość, aktywność, środowisko, temperament, właściwości izolacyjne skóry i okrywy włosowej, kondycja ciała oraz choroby.

7.2.3.1. Bytowe zapotrzebowanie energetyczne (MER) dorosłych psów

Zapotrzebowanie energetyczne zwierząt o znacząco różnej masie ciała nie jest skorelowane w sposób liniowy z masą ciała (Meyer i Heckötter 1986, NRC 1985). Zapotrzebowanie energetyczne psów jest ściślej związane z tzw. masą metaboliczną, którą określa się jako masę ciała podniesioną do przyjętej potęgi. Dzielne zapotrzebowanie energetyczne psów najczęściej oblicza się na podstawie masy metabolicznej wyrażonej jako masa ciała podniesiona do potęgi 0,75 (kg m.c.^{0,75}). Jej dokładność jest kwestionowana, a zasada alternatywna (kg m.c.^{0,67}) w większym stopniu skorelowana jest z powierzchnią ciała, zatem może lepiej odzwierciedlać wytwarzanie ciepła (Finke 1994, Kienzle i Rainbird 1991, Män-

ner 1991). NRC (2006) zaleca stosowanie przelicznika masy metabolicznej jako kg m.c.^{0,75}. Równanie dla MER dostarcza oczekiwanej średniej wartości dla typowego psa o danej masie ciała.

Bytowe zapotrzebowanie energetyczne (MER) to ilość energii wydatkowanej przez umiarkowanie aktywne dorosłe zwierzę. Składa się na nią podstawowa przemiana materii (BMR) powiększona o koszt energetyczny pozyskania, trawienia i wchłaniania pokarmu w ilościach, które są konieczne do utrzymania stałej masy ciała. Obejmuje energię wykorzystaną na spontaniczną i nieodzowną aktywność

fizyczną, a w razie przekroczenia temperatury krytycznej, również energię potrzebną do utrzymania prawidłowej temperatury ciała (Meyer i Zentek 2005, Rainbird i Kienzle 1989).

Niezależnie od masy ciała, na MER wpływ mają: wiek, typ konstytucji i rasa, aktywność, temperatura otoczenia, właściwości izolacyjne skóry i sierści (tj. długość i gęstość sierści oraz tłuszcz podskórny). Ponadto na MER mają wpływ elementy, spośród których wiek i aktywność wydają się

w największym stopniu przyczyniać się do indywidualnego zapotrzebowania energetycznego (Burger 1994, Finke 1994, Kienzle i Rainbird 1991, Meyer i Heckötter 1986, NRC 1985). Zalecenia odnośnie do MER mogą przeszacowywać zapotrzebowanie energetyczne o 10–60% (Männer 1991, NRC 2006a). Często uwzględniają poziom aktywności, ale w przybliżeniu 19% opiekunów nigdy nie bawi się ze swoimi psami, a 22% pozwala psom na mniej niż trzy godziny aktywności fizycznej na tydzień (Slater i wsp. 1995).

7.2.3.2. Aktywność fizyczna

Jest oczywiste, że spontaniczna aktywność fizyczna istotnie wpływa na MER. Dla przykładu, w pozycji stojącej zużywane jest 40% więcej energii niż w pozycji leżącej (Meyer i Zentek 2005). Jednakże dotychczasowe zalecenia odnośnie do MER nie zawsze określają uwzględniany poziom aktywności. Tymczasem adekwatne ustalenie MER danego osobnika powinno brać pod uwagę poziom jego aktywności fizycznej. W praktyce średnie wartości zalecane mogą być

zbyt wysokie dla jednego na cztery psy, ponieważ prawie jedna czwarta właścicieli zapewnia zwierzęciu mniej niż trzy godziny aktywności fizycznej tygodniowo (Slater i wsp. 1995). Lepiej jest zatem rozpocząć od niższej wartości MER, aby unikać przekarmiania i ryzyka otyłości, a następnie, w razie potrzeby, można zwiększyć podaż energii w celu utrzymania optymalnej masy ciała.

7.2.3.3. Wiek

U większości psów domowych (poza laktacją i narzuconą aktywnością fizyczną wynikającą z pracy lub sportu) wiek może być najważniejszym czynnikiem wpływającym na wartość MER (Finke 1994). Z punktu widzenia zapotrzebowania energetycznego, dorosłe psy można podzielić na trzy grupy: psy w wieku od jednego roku do dwóch lat, dorosłe psy w średnim wieku (od trzech do siedmiu lat) i psy w wieku powyżej siedmiu lat (Finke 1994 i 1991, Kienzle i Rainbird 1991). Młode dorosłe psy w wieku poniżej dwóch lat potrzebują więcej energii, ponieważ są bardziej aktywne – i pomimo masy ciała zbliżonej do starszych osobników tej samej rasy – wciąż mogą się rozwijać (Meyer i Zentek 2005, Rainbird i Kienzle 1989). Starsze zwierzęta potrzebują mniej energii w związku ze zmniejszoną aktywnością (Finke 1991, Meyer i Zentek 2005). Jednakże u niektórych psów zapotrzebowanie na energię może się zmniejszać jeszcze bardziej wskutek

zwiększenia ilości podskórnej tkanki tłuszczowej i obniżenia temperatury ciała (Meyer i Zentek 2005). Psy w wieku powyżej siedmiu lat mogą potrzebować o 10–15% mniej energii, niż w wieku od trzech do siedmiu lat (Finke 1994, Kienzle i Rainbird 1991). Zatem zalecenia praktyczne powinny być zawsze powiązane z wiekiem (Finke 1994, Gesellschaft für Ernährungsphysiologie 1989a). Wiek, w jakim aktywność psa ulega zmniejszeniu, może być różny w zależności od rasy, a nawet pomiędzy poszczególnymi osobnikami. W większości opracowań naukowych jako punkt graniczny podaje się wiek siedmiu lat, ale nie powinno być to uważane za powszechnie obowiązującą zasadę.

7.2.3.4. Rasa i typ budowy

Wykazano, że psy pewnych ras, takich jak nowofundland i husky syberyjski, mają względnie mniejsze zapotrzebowanie energetyczne, podczas gdy MER dogów niemieckich plasuje się powyżej średniej (*Kienzle i Rainbird 1991, Rainbird i Kienzle 1989, Zentek i Meyer 1992*). Swoiste dla rasy zapotrzebowanie energetyczne jest prawdopodobnie wyrazem różnicy w temperamencie, skutkującej wyższą lub niższą aktywnością, podobnie jak zmienność pod

względem rozmiarów ciała lub zdolności izolacyjnej skóry i sierści, co wpływa na stopień utraty ciepła. Jednakże, gdy skoryguje się dane pod kątem wieku, różnice międzyrasowe stają się mniej ważne (*Finke 1994*). Niemniej NRC 2006 podaje nowofundlandy, dogi niemieckie i teriery jako rasy o zapotrzebowaniu energetycznym wykraczającym poza zakres prognozowanych wartości (*NRC 2006a*).

7.2.3.5. Termoregulacja i warunki utrzymania

Niska temperatura otoczenia zwiększa wydatek energetyczny zwierząt (*Blaza 1982, Finke 1991, Meyer i Zentek 2005, NRC 1985, Walters i wsp. 1993*). Psy przebywające na zewnątrz w czasie zimy mogą potrzebować od 10–90% więcej energii niż w okresie letnim.

Energia potrzebna do utrzymania temperatury ciała ma wartość minimalną w temperaturze zwanej strefą termoneutralną (thermoneutral zone – TNZ). TNZ jest swoista dla gatunku oraz rasy i jest tym niższa, im izolacja termiczna jest lepsza. TNZ została oszacowana na 15–20°C dla psów ras długowłosych i 20–25°C dla psów o krótkiej sierści; a dla psów w typie ras północnych może wynosić zaledwie 10–15°C (*Kleiber 1961b, Männer 1991, Meyer i Zentek 2005, Zentek i Meyer 1992*).

Wydatek energetyczny, oprócz zdolności izolacyjnej, uzależniony jest również od wielkości zwierzęcia, zachowania i aktywności fizycznej w warunkach niskiej temperatury oraz czasu stopnia aklimatyzacji (*Finke 1991, Meyer i Zentek 2005, NRC 1985, Zentek i Meyer 1992*). Wpływ wykazują również ruch powietrza i jego wilgotność (*McNamara 1989, Meyer i Zentek 2005*). Zwierzęta utrzymywane razem mogą zmniejszyć stopień strat ciepła poprzez skupianie się w grupę; zjawisko to ma bardzo duże znaczenie w przypadku noworodków (*Kleiber 1961b*).

W warunkach podwyższonej temperatury, wartość podstawowej przemiany materii nie może zostać obniżona (*Ruckebusch Y i wsp. 1991*). Jeśli temperatura otoczenia wzrasta powyżej temperatury krytycznej (UCT), zwierzę musi pozbyć się nadmiaru ciepła poprzez wzmożony przepływ krwi powierzchniowych (rozszerzenie naczyń krwionośnych) lub wzmożone odparowywanie wody (zianie), co także zużywa energię (*Kleiber M 1961*). Oddawanie ciepła poprzez rozszerzone naczynia krwionośne przestaje być wydajne, gdy temperatura środowiska zewnętrznego jest równa temperaturze rektalnej (*Kleiber M 1961*). Uważa się, że górna temperatura krytyczna dla psów dorosłych zawiera się między 30 a 35°C (*NRC 2006a*).

Psy trzymane pojedynczo, mające niewielkie możliwości ruchu, mogą mieć dzienne zapotrzebowanie energetyczne (DER) na poziomie zaledwie 70 kcal ME/kg^{0,75}. W przypadku trzymania w kojach wraz z innymi psami i częstych interakcji między nimi, które stymulują aktywność, DER może wzrosnąć do ponad 144 kcal ME/kg^{0,75} (602,5 kJ/kg^{0,75}) (*NRC 2006b*).

Termogeneza poposiłkowa odgrywa nieznaczną rolę, stanowiąc około 10% dziennych wydatków energetycznych u psów. Wzrasta przy dietach bogatych w białko oraz u psów karmionych cztery razy dziennie zamiast raz (*NRC 2006b*).

7.2.4. Praktyczne zalecenia dotyczące dziennego pobrania energii u psów i kotów w różnych stanach fizjologicznych

Jak wspomniano wcześniej, niemożliwe jest stworzenie jednego równania opisującego zapotrzebowanie energetyczne dla każdego zwierzęcia. Ponieważ indywidualne zapotrzebowanie energetyczne zwierzęcia może różnić się od średnich wartości podanych w poniższych tabelach, za-

lecenia te powinny być wykorzystywane jedynie jako punkt wyjściowy, a opiekun musi odpowiednio dostosowywać ilość karmy, jeśli zwierzę będzie wykazywać tendencję zwiększania lub utraty masy ciała.

7.2.4.1. Psy

Tabele od VII-6 do VII-8 dostarczają praktycznych wskazań do określenia zapotrzebowania na energię bytową (MER) dorosłych psów w różnym wieku (Tabela VII-6), zależnie od aktywności (tabela VII-7) lub w okresie wzrostu czy reprodukcji (tabela VII-8).

a) Bytowe zapotrzebowanie energetyczne

Zaleca się takie karmienie psów, aby utrzymać ich kondycję ciała (BCS) pomiędzy 4 a 5 w 9-stopniowej skali BCS (patrz Załącznik 7.1) (Kealy i wsp. 2002).

Tabela VII-6 podaje MER dla zwierząt w różnym wieku bez uwzględniania stopnia aktywności. Jednakże niektóre

dorośle młode psy mogą prowadzić nieaktywny tryb życia i potrzebować mniej energii, niż średnia podana w tabeli VII-6, podczas gdy psy starsze (≥ 7 lat), które wciąż bawią się i biegają, mogą potrzebować więcej energii, niż podana wartość.

Tabela VII-6.

Praktyczne zalecenia dotyczące MER u psów w różnym wieku

Wiek (lata)	kcal EM/kg BW ^{0,75}	kJ EM/kg BW ^{0,75}
1 – 2	130 (125 - 140)	550 (523 - 585)
3 – 7	110 (95 - 130)	460 (398 - 545)
> 7 (psy dojrzałe)	95 (80 - 120)	398 (335 - 500)

Burger 1994, Connor 2000, Finke 1991 & 1994, Harper 1998, Kealy 2002, Männer 1991, NRC 2006a, Patil i Bisby 2001, Thes 2012, Walters 1993 i Wichert 1999.

Wartości podane w tabeli VII-6 to jedynie punkty wyjściowe. Na ilość energii, jakiej potrzebował będzie ostatecznie konkretny pies, istotny wpływ mają inne czynniki, takie

jak aktywność fizyczna, środowisko, rasa, temperament, właściwości izolacyjne skóry i okrywy włosowej, kondycja ciała oraz choroby.

Tabela VII-7 pokazuje przykłady zapotrzebowania energetycznego u psów na zróżnicowanych poziomach aktywności dla wybranych ras i dla dorosłych osobników

o skłonności do otyłości. Jest dobrym uzupełnieniem do tabeli VII-6 do szacowania zapotrzebowania energetycznego u dorosłych psów.

Tabela VII-7.

Zalecane DER w zależności od stopnia aktywności fizycznej

Poziom aktywności fizycznej	kcal EM/kg BW ^{0,75}	kJ EM/kg BW ^{0,75}
Niska aktywność (<1 h/dzień) (np. spacer na smyczy)	95	398
Umiarkowana aktywność (1–3 h/dzień) (małe obciążenie)	110	460
Umiarkowana aktywność (1–3 h/dzień) (duże obciążenie)	125	523
Wysoka aktywność (3–6 h/dzień) (psy pracujące, np. pasterskie)	150–175	628–732
Wysoka aktywność w ekstremalnych warunkach (psy zaprzęgowe w skrajnie niskich temperaturach 168 km/dzień)	860–1240	3600–5190
Psy dorosłe, narażone na otyłość	≤ 90	≤ 377
Różnice zależne od rasy		
Dog niemiecki	200 (200–250)	837 (837–1046)
Nowofundland	105 (80–132)	439 (335–550)

Burger 1994, Connor 2000, Kealy 2002, Männer 1990, NRC 2006a & b, Patil & Bisby 2001, Thes 2012, Wichert 1999.

Dodatkowo, gdy psy są utrzymywane w temperaturze pokojowej, która jest poniżej lub powyżej ich specyficznej

strefy termoneutralnej, MER wzrasta o 2–5 kcal (8–12 kJ) na kg^{0,75} na każdy stopień Celsjusza (NRC 2006b).

b) Wzrost i reprodukcja

Dokładne oszacowanie zapotrzebowania na energię metaboliczną (EM) jest konieczne dla ustalenia optymalnych zaleceń żywieniowych, wspierających prawidłowy wzrost, i zapobiegania nadmiernej podaży energii u psów rosnących.

Wykazano, że przekarmianie szczeniąt prowadzi do zwiększenia tempa wzrostu, co może skutkować deformacjami szkieletu, zwłaszcza u psów ras dużych i olbrzymich (Dämmrich K 1991, Dobenecker i wsp. 1998; Hedhammar i wsp. Wu, & Krook 1974, Kealy RD i wsp. 1992, Kealy RD i wsp. 2002, Meyer H i wsp. 1992, Richardson DC i wsp. 1997). Jednakże wysokie pobranie energii u szczeniąt niekoniecznie powoduje wzrost wskaźnika kondycji ciała (Dobenecker B 2010). Niemniej szczenięta nigdy nie powinny być karmione *ad libitum*.

W tabeli VII-8a przedstawiono równania krzywych wzrostu (GfE 1989, Meyer H i Zentek J 1992), obowiązujące od odśladzenia (8 tygodni) do ukończenia pierwszego roku życia.

Chociaż zdajemy sobie sprawę, że wzorce wzrostu wykazują pewną zmienność indywidualną, to uważamy, że proponowane krzywe wzrostu są skutecznym narzędziem do szacowania optymalnej rzeczywistej masy ciała psa w całym okresie wzrostu. Jest to parametr krytyczny dla przewidywania zapotrzebowania na energię metaboliczną (EM) u szczeniąt, a więc konieczny do opracowania zaleceń żywieniowych. Natomiast opiekunom szczeniąt poleca się regularne kontrolowanie masy ciała szczeniąt zgodnie z zaleceniami lekarza weterynarii oraz indywidualną korektę dawki pokarmowej (tj. energii) dla utrzymania przebiegu wzrostu psa zgodnego z krzywą wzorcową.

Table VII-8_a.

Równania dla krzywych wzrostu zmodyfikowane zgodnie z Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (1989) oraz Meyer i Zentek (1992), obowiązujące od odsadzenia (8 tygodni) do 1 roku życia

Oczekiwana masa ciała psa dorosłego (kg)	Krzywa wzrostu
≤7	% oczekiwanej m.c. = 36,92 Ln (wiek w tygodniach) – 43,57
>7 - 15	% oczekiwanej m.c. = 36,86 Ln (wiek w tygodniach) – 48,22
>15 - 27,5	% oczekiwanej m.c. = 36,88 Ln (wiek w tygodniach) – 60,70
>27,5 - 47,5	% oczekiwanej m.c. = 36,96 Ln (wiek w tygodniach) – 56,18
>47,5	% oczekiwanej m.c. = 36,61 Ln (wiek w tygodniach) – 62,39

Ln = logarytm naturalny

W tabeli VII-8b podano równania do obliczania średniego zapotrzebowania energetycznego suk w różnych fazach laktacji. W przypadku niektórych suk zapotrzebowania

nie energetyczne może wymagać karmienia *ad libitum*, co pozwoli uniknąć znacznego ubytku masy ciała w okresie laktacji.

Tabela VII-8_b.

Średnie zapotrzebowanie energetyczne w okresie wzrostu i reprodukcji u psów

Szczenięta	Wiek	Zapotrzebowanie energetyczne	
		kcal	kJ
	Noworodki	25 x (g m.c./100)	105 x (g m.c./100)
	8 tygodni - 1 rok*	$[254,1 - 135,0 \times (\text{aktualna m.c. kg} / \text{oczekiwana m.c. kg})] \times \text{aktualna m.c. kg}^{0,75}$ $[1063 - 565 \times (\text{aktualna m.c. kg} / \text{oczekiwana m.c. kg})] \times \text{aktualna m.c. kg}^{0,75}$	$[254,1 - 135,0 \times (\text{aktualna m.c. kg} / \text{oczekiwana m.c. kg})] \times \text{aktualna m.c. kg}^{0,75}$ $[1063 - 565 \times (\text{aktualna m.c. kg} / \text{oczekiwana m.c. kg})] \times \text{aktualna m.c. kg}^{0,75}$
Suki	Etap reprodukcji	Zapotrzebowanie energetyczne	
		kcal	kJ
Cięża**	Pierwsze 4 tygodnie	132 x kcal/m.c. kg ^{0,75}	550 x kcal/m.c. kg ^{0,75}
	Ostatnie 5 tygodni	132 x m.c. kg ^{0,75} + 26 x m.c. kg	550 x m.c. kg ^{0,75} + 110 x m.c. kg
Laktacja***	Suki karmiące	Zapotrzebowanie energetyczne	
		kcal	kJ
	Od 1 do 4 szczeniąt	145 x m.c. kg ^{0,75} + 24 n x m.c. kg x L	607 x m.c. kg ^{0,75} + 100 n x m.c. kg x L
	Od 5 do 8 szczeniąt	145 m.c. kg ^{0,75} + [96+ 12 (n-4)] x m.c. kg x L	607 x m.c. kg ^{0,75} + [400+ 50 (n-4)] x m.c. kg x L

* Klein C, Thes M, Böswald LF, i wsp. (2019). Metabolisable energy intake and growth of privately owned growing dogs in comparison with official recommendations on the growth curve and energy supply. J Anim Physiol Anim Nutr. 103:1952–1958.

** Gesellschaft für Ernährungsphysiologie 1989.

*** NRC 2006b, NRC 2006h.

n = liczba szczeniąt; L = 0,75 w 1. tygodniu laktacji; 0,95 w 2. tygodniu laktacji; 1,1 w 3. tygodniu laktacji; 1,2 w 4. tygodniu laktacji.

7.2.4.2. Koty

W związku z niewielkimi różnicami w masie ciała pomiędzy dorosłymi kotami, zapotrzebowanie energetyczne kotów może być wyrażane w przeliczeniu na kg masy ciała zamiast na kg masy metabolicznej. Ponadto, jeżeli używana jest masa metaboliczna do obliczenia MER, zastosować należy wewnątrzgatunkowy współczynnik allometryczny w wysokości 0,67 zaproponowany przez Heusnera w roku 1991 (NRC 2006a), którego większa dokładność (w porównaniu z wartością 0,75) została potwierdzona przez Nguyen i wsp. (2001) i Edtstadler-Pietsch (2003).

Chociaż NRC uznaje, że 100 kcal/kg^{0,67} jest jedynie odpowiednie dla kotów o szczupłej kondycji ciała, to wiele takich

kotów może wymagać jednak mniej energii (Riond i wsp. 2003, Wichert i wsp. 2007). Zalecenia FEDIAF dla normalnie aktywnego kota są zgodne z NRC (2006), które zakłada zapotrzebowanie bytowe na energię na poziomie 100 kcal/kg m.c.^{0,67}. Dla kotów dorosłych niewychodzących i/lub sterylizowanych średnie zapotrzebowanie bytowe na energię jest szacowane na 75 kcal/kg m.c.^{0,67} (Fettman i wsp., 1997, Harper i wsp., 2001). Bjornvad i wsp. (2011) zalecają, karmienie kotów sterylizowanych w taki sposób, by utrzymać kondycję ciała (BCS) na poziomie 4/9 (patrz Załącznik 7.1).

Tabela VII-9.

Średnie dzienne zapotrzebowanie energetyczne dorosłych kotów

Sterylizacja / aktywność	kcal EM/kg m.c. ^{0,67}	kcal EM/kg m.c. (kot 4 kg)	kJ EM/kg m.c. ^{0,67}	kJ EM/kg m.c. (kot 4 kg)
Koty sterylizowane i/lub niewychodzące	52-75	35-45	215-314	145-190
Koty aktywne	100	60-65	418	250-270

NRC 2006 a & c, Riond i wsp. 2003, Wichert i wsp. 2007.

Tabela VII-10.

Średnie dzienne zapotrzebowanie energetyczne w okresie wzrostu i reprodukcji u kotów

Kocięta	Wiek	Wielokrotność MER	
	Do 4 miesięcy	2,0–2,5	
	Od 4 do 9 miesięcy	1,75–2,0	
	Od 9 do 12 miesięcy	1,5	
Kotki		Okres reprodukcji	
		kcal	kJ
Ciąża		140 kcal/kg m.c. ^{0,67}	585 kJ/kg m.c. ^{0,67}
Laktacja	< 3 kociąt	100 kcal/kg ^{0,67} + 18 x kg m.c. x L	418 kJ/kg ^{0,67} + 75 x kg m.c. x L
	3-4 kocięta	100 kcal/kg m.c. ^{0,67} + 60 x kg m.c. x L	418 kJ/kg m.c. ^{0,67} + 250 x kg m.c. x L
	>4 kociąt	100 kcal/kg m.c. ^{0,67} + 70 x kg m.c. x L	418 kJ/kg m.c. ^{0,67} + 293 x kg m.c. x L

(Loveridge 1986 i 1987, Rainbird 1988, Kienzle 1998, Dobenecker i wsp. 1998, Debraekeleer 2000; Nguyen i wsp. 2001, NRC 2006a i c.)
L = 0,9 w 1–2. tygodniu laktacji; 1,2 w 3–4. tygodniu laktacji; 1,1 w 5. tygodniu laktacji; 1 w 6. tygodniu laktacji; 0,8 w 7. tygodniu laktacji.

Tabela VII-11.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów i kotów
– jednostki na kg masy metabolicznej (psy kg m.c.^{0,75}, koty kg m.c.^{0,67})

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Minimalne zalecane zawartości składników odżywczych na kg masy metabolicznej (psy kg m.c. ^{0,75} , koty kg m.c. ^{0,67})	
		Dorośle PSY zapotrzebowanie bytowe	Dorośle KOTY zapotrzebowanie bytowe
Białko*	g	4,95	6,25
Arginina*	g	0,14	0,25
Histydyna	g	0,06	0,08
Izoleucyna	g	0,13	0,12
Leucyna	g	0,23	0,29
Lizyna*	g	0,12	0,09
Metionina*	g	0,11	0,04
Metionina + cystyna*	g	0,21	0,09
Fenylalanina	g	0,15	0,12
Fenylalanina + tyrozyna*	g	0,24	0,44
Treonina	g	0,14	0,15
Tryptofan	g	0,05	0,04
Walina	g	0,16	0,15
Tauryna (karmy mokre)*	g	-	0,05
Tauryna (karmy suche)*	g	-	0,03
Tłuszcz*	g	1,51	2,25
Kwas linolowy (ω-6)*	g	0,36	0,13
Kwas arachidonowy (ω-6)	mg	-	1,50
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)*	g	-	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-
Składniki mineralne			
Wapń	g	0,14 ^{a,b}	0,1
Fosfor	g	0,11 ^h	0,06 ^{f,g}
Potas	g	0,14	0,15
Sód*	g	0,03 ^c	0,02 ^e
Chlor	g	0,04 ^c	0,03
Magnez	g	0,02	0,01
Pierwiastki śladowe*			
Miedź*	mg	0,20	0,13
Jod*	mg	0,03	0,03
Żelazo*	mg	1,00	2,00
Mangan	mg	0,16	0,13
Selen (karma sucha)	μg	5,20 ^d	5,30 ^d
Selen (karma mokra)	μg	6,40 ^d	6,60 ^d
Cynk*	mg	2,00	1,88
Witaminy			
Witamina A*	IU	167,00	83,25
Witamina D*	IU	15,20	6,25
Witamina E*	IU	1,00	0,95
Witamina B1 (tiamina)*	mg	0,06	0,11
Witamina B2 (ryboflawina)*	mg	0,17	0,08
Witamina B5 (kwas pantotenowy)*	mg	0,39	0,14
Witamina B6 (pirydoksyna)*	mg	0,04	0,06
Witamina B12 (Cyanocobalamin)*	μg	0,92	0,44
Witamina B3 (niacyna)*	mg	0,45	0,79
Witamina B9 (kwas foliowy)*	μg	7,10	19,0
Witamina B7 (biotyna)*	μg	1,50	-
Cholina	mg	45,00	60,00
Witamina K*	μg	-	-

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2.
Przypisy a-h zostały podsumowane pod Tabelą III-4c.

Tabela VII-12.

Wpływ zapotrzebowania energetycznego na pobranie składników odżywczych i ich minimalne zalecane zawartości

Przykład: Wpływ zapotrzebowania energetycznego na pobranie suchej masy pokarmu i składników odżywczych				
	Kot o masie ciała 4 kg		Pies o masie ciała 15 kg	
MER	100 x kg m.c. ^{0,67}	75 x kg m.c. ^{0,67}	110 x kg m.c. ^{0,75}	95 x kg m.c. ^{0,75}
Dzienne pobranie energii	253 kcal	189 kcal	838 kcal	724 kcal
Pobranie suchej masy pokarmu (400 kcal/100 g s.m.)	63 g	47g	210 g	181 g
Całkowite dzienne zapotrzebowanie na cynk	4,75 mg		15 mg	
Odpowiednia zawartość cynku	7,5 mg/100 g s.m.	10,0 mg/100 g s.m.	7,2 mg/100 g s.m.	8,34 mg/100 g s.m.

7.2.5. Wpływ zapotrzebowania energetycznego na recepturę karmy

Zbilansowane żywienie, zapewniające optymalne pobranie energii, białka, składników mineralnych i witamin jest konieczne, aby zapewnić psom i kotom zdrowie i długowieczność. Aby dostarczyć zalecane ilości energii i składników odżywczych produkty muszą być tak skomponowane, aby pokrywać zapotrzebowanie pokarmowe danego osobnika. Wytyczne FEDIAF są oparte na zaleceniach NRC (2006) w tym samym stopniu, co na recenzowanych publikacjach naukowych podanych w odpowiednich tabelach. Główne różnice odnośnie do wytycznych FEDIAF i NRC dla dorosłych psów i kotów wynikają z systemowego skorygowania zapotrzebowania dla wszystkich niezbędnych składników odżywczych, wynikającego z różnych założeń dotyczących dobowego zapotrzebowania na energię.

Zalecenia NRC (2006) dotyczące bytowego zapotrzebowania na energię dla dorosłych psów oparte na średnim zapotrzebowaniu wynoszącym 130 kcal/kg m.c.^{0,75}/dzień (1000 kcal ME/dzień), co jest średnim pobraniem energii obserwowanym u psów laboratoryjnych utrzymywanych w psiarni lub aktywnych psów domowych. FEDIAF ma inne podejście i wykorzystuje średnie zapotrzebowanie na energię wynoszące 110 kcal/kg m.c.^{0,75}/dzień (np. 838 kcal/dla psa o masie 15 kg) jako podstawę do tworzenia zaleceń zapotrzebowania dla dorosłych psów, co jest typowe dla psów o 1–3 godzinnej aktywności o niskim natężeniu lub poniżej 1 godziny aktywności o większym natężeniu (Burger i wsp. 1994, Connor i wsp. 2000, Kealy i wsp. 2002).

Badania nad zapotrzebowaniem bytowym dla dorosłych psów utrzymywanych pojedynczo, o niskiej aktywności fizycznej (ponieważ opiekun wyprowadza psa na spacer na smyczy) wykazały średnie zapotrzebowanie na energię w zakresie 94–105 kcal/kg m.c.^{0,75} (Connor i wsp. 2000; Patil i Bisby 2001; Thes i wsp. 2012; Wichert i wsp. 1999). Te wyniki zostały uwzględnione przez FEDIAF przez wprowadzenie osobnych wytycznych zapotrzebowania na energię dla dorosłych psów (np. 95 kcal/kg m.c.^{0,75}/dla psa o masie 15 kg).

Zalecenia FEDIAF dla dorosłych kotów o normalnej aktywności są zgodne z rekomendacjami NRC (2006), zakładającymi dzienne zapotrzebowanie energetyczne na poziomie 100 kcal/kg m.c.^{0,67} (np. 253 kcal/dla kota o masie ciała 4 kg). Dla dorosłych kotów niewychodzących i/lub sterylizowanych średnie bytowe zapotrzebowanie na energię jest szacowane na 75 kcal/kg m.c.^{0,67}/dzień (np. 189 kcal/dla kota o masie ciała 4 kg) (Fettman i wsp. 1997, Harper i wsp. 2001). Przebywanie stale w domu oraz sterylizacja są coraz częstsze w przypadku kotów w Europie. To zuzasadnienia, podobnie jak w przypadku psów, prowadzenie odrębnych wytycznych żywieniowych dla dorosłych kotów pobierających 75 kcal/kg m.c.^{0,67}/dzień.

Czy różnice w pobraniu energii wpływają na zalecenia żywieniowe?

Podejście oparte na zalecaniu podaży składników odżywczych w przeliczeniu na jednostkę 1000 kcal lub MJ uznaje ścisłą relację pomiędzy pobraniem energii i skład-

ników odżywczych. Jednak zapotrzebowanie na energię może być pokryte wcześniej niż zapotrzebowanie na białko, sole mineralne czy witaminy. Prowadzi to do zwiększonego ryzyka niedoborów pokarmowych w konsekwencji wpływających negatywnie na zdrowie i dobrostan zwierząt. Z tego powodu systematyczna korekta wszystkich niezbędnych składników odżywczych jest konieczna, kiedy podaje się

pokarm dostarczający poniżej rekomendowanych przez NRC ilości energii (np. 100 kcal/kg m.c.^{0,67} dla kota o masie ciała 4 kg, 130 kcal/kg m.c.^{0,75} dla psa o masie ciała 15 kg).

Docelowa gęstość odżywcza (jednostki/1000 kcal) może być kalkulowana według poniższego równania, aby pokryć minimalne zapotrzebowanie na składniki odżywcze.

Jednostki/1000 kcal =	$\frac{\text{Zapotrzebowanie na składnik odżywczy na dzień (jednostki/kg masa metaboliczna)} \times 1000}{\text{DER (kcal/kg masa metaboliczna)}}$
-----------------------	--

Metaboliczna masa ciała jest obliczana przez podniesienie masy ciała psa w kg do potęgi 0,75 (m.c. kg^{0,75}), natomiast u kotów do potęgi 0,67 (m.c. kg^{0,67})

7.3. TAURYNA

7.3.1. Wstęp

Tauryna (kwas 2-aminoetanosulfonowy = NH₂CH₂-CH₂-SO₃H) jest raczej kwasem beta-aminosulfonowym, aniżeli aminokwasem alfa-karboksylowym (*Huxtable 1992*). Po raz pierwszy wyizolowana została z żółci bydlecej i stąd (od nazwy łacińskiej *Bos taurus*) wywodzi się jej nazwa (*Huxtable 1992*).

Psy i koty wykorzystują wyłącznie taurynę do sprzęgania kwasów żółciowych. U psów tempo syntezy tauryny wyda-

je się być odpowiednie dla zaspokojenia zapotrzebowania, jeżeli pokarm zawiera właściwą ilość aminokwasów siarkowych. U kotów zdolność syntezy tauryny jest ograniczona i niewystarczająca do pokrycia naturalnych strat tauryny w formie sprzężonej z kwasem żółciowym (kwas taurocholowy) w przewodzie pokarmowym. W związku z tym tauryna jest u kotów niezbędnym składnikiem odżywczym.

7.3.2. Kot

Niedobór tauryny może prowadzić do zwyrodnienia siatkówki, kardiomiopatii rozstrzeniowej i zaburzeń rozrodu. Pobranie tauryny uważa się za wystarczające, gdy poziom w osoczu przekracza 50–60 µmol/l (*Pion i wsp. 1987, Douglass i wsp. 1991*) lub stężenie we krwi całkowitej 200 µmol/L lub wyższe (*Fox 2000*).

W późnych latach 80. stwierdzono, że podawanie kotom gotowych karm zawierających taurynę na poziomie uważanym za odpowiedni (oparte na badaniach z dietami pozbawionymi tauryny, *Burger i wsp. 1982, NRC 1986*) spowodowało jej niski poziom w osoczu kotów i wiązało się z występowaniem zwyrodnienia siatkówki i kardiomiopatii rozstrzeniowej (*Pion i wsp. 1987*).

Tauryna nie jest rozkładana przez enzymy ssaków, ale jest wydalana z moczem lub w formie taurocholanu lub innych kwasów żółciowych przez przewód pokarmowy (*Huxtable 1992, Odle i wsp. 1993*). Wykazano także, że tau-

ryna może być rozkładana przez mikroflorę jelitową (*Morris i wsp. 1994*). Skład karmy dla kotów, podobnie jak rodzaj procesu produkcyjnego, wpływają na rozkład w jelitach (*Morris i wsp. 1994*). Hickman i wsp. wykazali, że spożywanie karmy poddanej obróbce cieplnej skutkuje niższym poziomem tauryny w osoczu i większymi stratami w porównaniu z tą samą karmą, ale utrwaloną za pomocą mrożenia (*Hickman i wsp. 1990 i 1992*).

Jest to konsekwencja małej wrażliwości tauryny na bakteryjny rozkład w jelitach wskutek wcześniejszej obróbki cieplnej (*Morris i wsp. 1994*). Z tego powodu zalecana ilość tauryny w karmie puszkowanej dla kotów jest wyższa niż w karmie suchej lub dietach oczyszczonych.

Więcej na ten temat w Rozdziale 3.

7.3.3. Pies

Zdrowe psy syntetyzują wystarczającą ilość tauryny z obecnych w pokarmie aminokwasów siarkowych, takich jak metionina i cysteina. Mimo to niskie stężenie tauryny w osoczu lub pełnej krwi może wystąpić u psów żywionych pokarmami niewzbogaconymi, o bardzo niskiej zawartości białka, lub pokarmami ubogimi w aminokwasy siarkowe, czy z niską dostępnością tych aminokwasów (*Sanderson i wsp. 2001, Backus i wsp. 2003*). Podawanie niektórych karm zawierających jagnięcinę i ryż może zwiększać ryzyko niskiego poziomu tauryny w organizmie wskutek niższej biodostępności aminokwasów siarkowych i zwiększonej utraty tauryny z kałem, prawdopodobnie z powodu obecności otrąb ryżowych (*Backus i wsp. 2003, Delaney i wsp. 2003, Fascetti i wsp. 2003, Torres i wsp. 2003*).

U psów niskie stężenie tauryny w osoczu ($<40 \mu\text{mol/L}$) może również predysponować do rozwoju kardiomiopatii rozstrzeniowej (*Pion i wsp. 1998*). Stwierdzono, że pewne rasy wydają się być bardziej wrażliwe na niedobór tauryny (*Pion i wsp. 1998*). Należą do nich nowofundlandy, u których tempo syntezy tauryny jest obniżone (*Backus i wsp. 2006*). Dodatek tauryny do karm lub zwiększenie spożycia jej prekursorów (metioniny i cysteiny) może zapobiegać spadkom poziomu tauryny we krwi (*Backus i wsp. 2003, Torres i wsp. 2003*). U psów odpowiednie stężenie tauryny to wartości powyżej $40 \mu\text{mol/L}$ w osoczu i wyższe niż $200 \mu\text{mol/L}$ w pełnej krwi (*Elliott i wsp. 2000*).

7.3.4. Wnioski

Zalecane zawartości tauryny dla kotów, podane w tabelach III-4a, III-4b i III-4c (Rozdział 3) są punktami wyjściowymi. W produktach poszczególnych producentów mogą znajdować się różne poziomy tauryny, jeżeli tylko zapewnią oni, że produkty te zdolne są utrzymać jej odpowiedni poziom we krwi kota (poziom w osoczu powinien być wyższy, niż $50/60 \mu\text{mol/L}$, $200 \mu\text{mol/L}$ w pełnej krwi). W przypadku psów tauryna w diecie nie jest niezbędna, ponieważ mogą ją syntetyzować z aminokwasów siarkowych, a zatem karmy

dla psów powinny być opracowywane tak, aby zapewniać możliwość utrzymania właściwych rezerw tauryny w organizmie ($>40 \mu\text{mol/L}$ w osoczu i $>200 \mu\text{mol/L}$ w pełnej krwi).

Metody analityczne dla tauryny podano w Rozdziale 5 (tabela V-1.).

7.4. ARGININA

Zapotrzebowanie na argininę wzrasta wraz ze zwiększeniem zawartości białka w związku z jej rolą jako pośrednika w cyklu mocznikowym. NRC (2006) zaleca dodatkowo 0,01 g argininy na każdy 1% wzrostu zawartości białka (% s.m.) powyżej zalecanej dawki dla wszystkich etapów życia psów oraz dodatkowe 0,02 g argininy na każdy 1% wzrostu zawartości białka u kotów.

Poniższe tabele przedstawiają zalecane zawartości argininy dla różnych zawartości białka. Wszystkie wartości przedstawiono w g/100 g s.m.

Więcej informacji w Rozdziale 3.

Tabela VII-13.

Wzrost zapotrzebowania na argininę wraz ze wzrostem zawartości białka

PSY					KOTY	
Zawartość białka	Zalecana zawartość argininy				Wszystkie etapy życia	
	Doroste	Wzrost	Wczesny wzrost	Reprodukcja	Białko	Arginina
% s.m.	g/100 g s.m.	g/100 g s.m.	g/100 g s.m.	g/100 g s.m.	% s.m.	g/100 g s.m.
18	0,52	-	-	-	25	1,00
20	0,54	0,69	-	-	28	1,06
22,5	0,57	0,72	0,79	0,79	30	1,10
25	0,59	0,74	0,82	0,82	35	1,20
30	0,64	0,79	0,87	0,87	40	1,30
35	0,69	0,84	0,92	0,92	45	1,40
40	0,74	0,89	0,97	0,97	50	1,50
45	0,79	0,94	1,02	1,02	55	1,60
50	0,84	0,99	1,07	1,07	60	1,70
55	0,89	1,04	1,12	1,12	-	-

7.5. WITAMINY

7.5.1. Związki chemiczne

Tabela VII-14.

Współczynniki konwersji – źródło witaminy a aktywność

Witamina	Deklarowana jednostka	Zastosowane źródło witaminy		Aktywność witaminy	
Witamina A	IU			Aktywność retinolu	
		witamina A w postaci alkoholu (retinol)	0,3 µg	=	1 IU
			1,0 mg	=	3,333 IU
		octan witaminy A	0,344 µg	=	1 IU
		propionian witaminy A	0,359 µg	=	1 IU
		palmitynian witaminy A	0,55 µg	=	1 IU
		witamina A w postaci alkoholu (retinol)	1,0 µg	=	1 RE
			(RE = ekwiwalent retinolu)		
		prowitamina A (β- karoten) (psy)	1,0 mg	=	833 IU
Witamina D – cholekalcyferol	IU			Aktywność witaminy D	
		witaminy D ₃	0,025 µg	=	1 IU
			1 µg	=	40 IU
Witamina E – tokoferol	IU			Aktywność witaminy E	
		octan dl-α- tokoferolu (mieszanina racemiczna octanu α-tokoferolu)	1 mg	=	1 IU
		Biorównoważność różnych tokoferoli:			
		d-α-tokoferol	1 mg	=	1,49 IU
		octan d-α-tokoferolu	1 mg	=	1,36 IU
		dl-α-tokoferol	1 mg	=	1,10 IU
		octan dl-α-tokoferolu	1 mg	=	1,00 IU
		dl-β-tokoferol	1 mg	=	0,33 IU
		dl-δ-tokoferol	1 mg	=	0,25 IU
		dl-γ-tokoferol	1 mg	=	0,01 IU
Witamina B1 – tiamina	mg			Tiamina	
		chlorek tiaminy	1 mg	=	0,88 mg
		monoazotan tiaminy	1 mg	=	0,81 mg
		chlorowodorek tiaminy	1 mg	=	0,79 mg
Witamina B5 - kwas pantotenowy	IU			Kwas pantotenowy	
		D-pantotenian wapnia	1 mg	=	0,92 mg
		DL-pantotenian wapnia	1 mg	=	0,41–0,52 mg
Witamina B6 – pirydoksyna	mg			Kwas pantotenowy	
		chlorowodorek pirydoksyny	1 mg	=	0,82 mg
Witamina B3 – niacyna	mg			Niacyna	
		kwas nikotynowy	1 mg	=	1 mg
		nikotynamid	1 mg	=	1 mg
Cholina	mg			Cholina	
		chlorek choliny (pod względem kationu cholinowego)	1 mg	=	0,75 mg
		chlorek choliny (pod względem hydroksyanalogu choliny)	1 mg	=	0,87 mg
Witamina K3 – Menadion	mg			Menadion	
		sól sodowa siarczynu menadionu (MSB)	1 mg	=	0,51 mg
		dwusiarczyn pirymidinu menadionu (MPB)	1 mg	=	0,45 mg
		dwusiarczan amidu kwasu nikotynowego menadionu (MNB)	1 mg	=	0,46 mg

7.6. NIEPOŻĄDANE REAKCJE NA POKARM

7.6.1. Wstęp

Niepożądane reakcje na pokarm u kotów i psów manifestują się głównie świądem i objawami ze strony przewodu pokarmowego. Ostre reakcje anafilaktyczne, takie jak te ob-

serwowane u nielicznych osób, które uczulone są na orzechy i niektóre inne pokarmy, nie zostały opisane u zwierząt towarzyszących.

7.6.2. Definicje

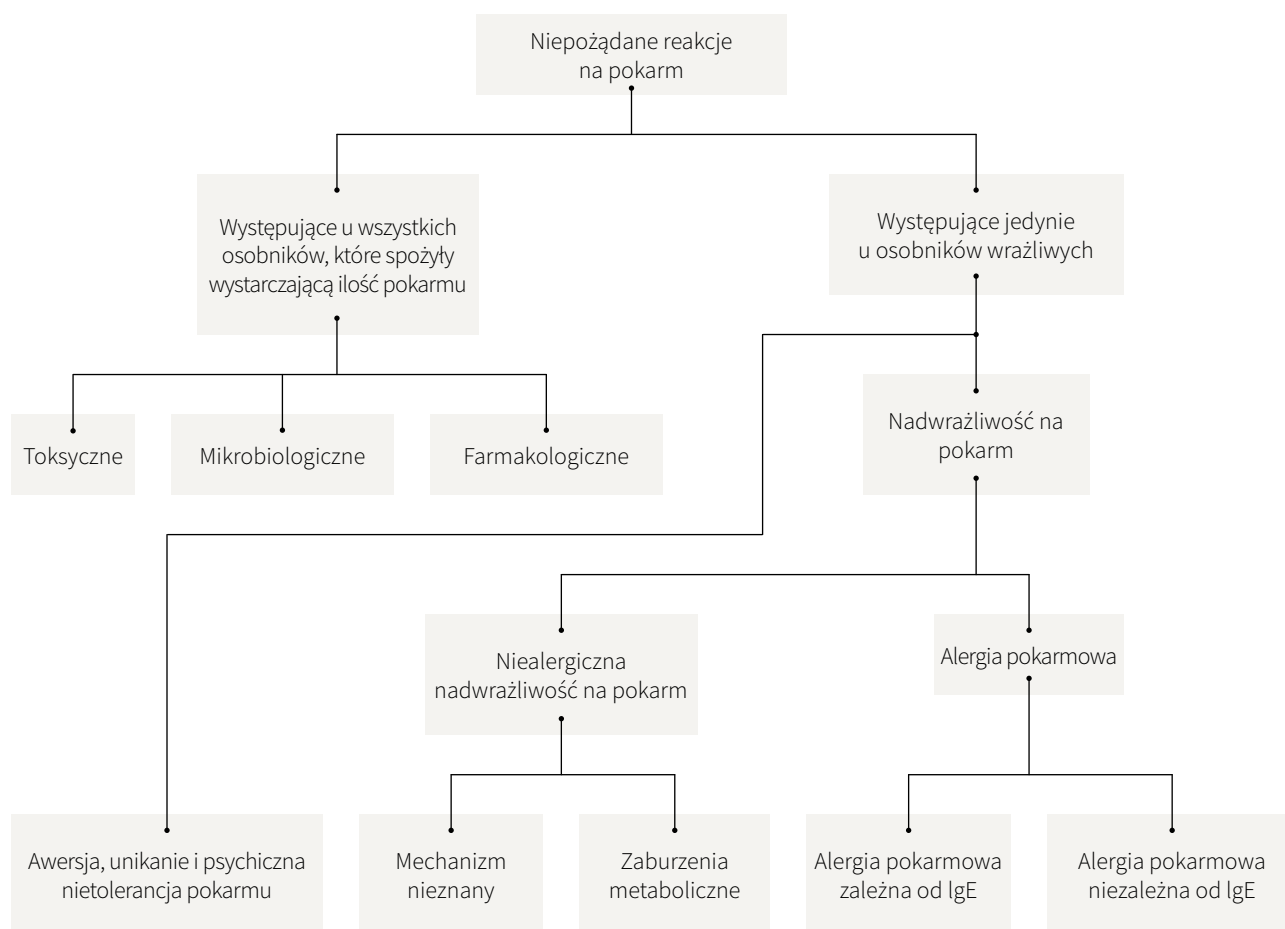
7.6.2.1. Niepożądane reakcje na pokarm

Niepożądana reakcja na pokarm to nieprawidłowa lub nadmierna odpowiedź kliniczna na spożycie pokarmu lub dodatku do żywności. Może być zależna od układu immunologicznego (i określana jako alergia) lub mieć charakter

nieimmunologiczny (i być określana jako nietolerancja pokarmowa) (Reedy i wsp. 1997). Klasyfikacja niepożądanych reakcji na pokarm została przedstawiona na Rycinie VII-1.

Rycina VII-1.

Klasyfikacja niepożądanych reakcji na pokarm



Źródło: ILSI Monograph Food Allergy 2003

7.6.2.2. Alergia pokarmowa

Alergia. Reakcja immunologiczna powodująca wystąpienie jednego lub więcej objawów klinicznych opisanych w podrozdziale 7.6.4. „Niepożądane reakcje na pokarm u kotów i psów”.

Anafilaksja. Ostra, zagrażająca życiu, wieloukładowa reakcja alergiczna, wynikająca z ekspozycji na wywołujący

ją czynnik. U ludzi najczęstszymi przyczynami są pokarm, ukąszenia owadów i leki (*Tang 2003, Oswalt i wsp. 2007, Wang i wsp. 2007*). Termin stosowany w celu wskazania konkretnej IgE-zależnej reakcji na antygen lub jako termin opisowy oznaczający ciężkie, nagłe, nieprzewidziane zdarzenie o nieokreślonym podłożu immunologicznym (*Wassermann 1983*).

7.6.2.3. Niealergiczna nadwrażliwość na pokarm

Idiosynkrazja pokarmowa. Indywidualna nieimmunologiczna reakcja na składnik pokarmu, która wywołuje objawy kliniczne przypominające reakcję na pokarm o podłożu immunologicznym (alergia pokarmowa).

Reakcja metaboliczna. Nietolerancja pokarmowa. Niepożądana reakcja wywołana przez defekt/deficyt metaboliczny (np. nietolerancja laktozy).

7.6.2.4. Ilość pobranej substancji a wrażliwość

Niektóre formy nietolerancji pokarmowej występują u wszystkich zwierząt i zależą jedynie od dawki pobranego pokarmu, zawierającego czynnik wywołujący reakcję.

Reakcja toksyczna. Reakcja na toksyczny składnik pokarmu (np. cebulę).

Reakcja mikrobiologiczna. Reakcja na toksynę uwalnianą przez obecne w pokarmie drobnoustroje (np. mykotoksyny).

Reakcja farmakologiczna. Niepożądana reakcja na pokarm na skutek występującej naturalnie lub dodanej

substancji chemicznej wywołującej efekt lekopodobny lub farmakologiczny, np. metyloksantyny w czekoladzie lub pseudoalergiczna reakcja wywołana przez wysoką zawartość histaminy w niewłaściwie zakonserwowanych rybach makrelowatych, takich jak tuńczyk.

Przejęciowa niestrawność. Niepożądana reakcja wynikająca z zachowań takich jak: żarłoczność, spaczone łaknienie i zjadanie niejadalnych materiałów lub odpadków.

7.6.3. Alergia pokarmowa u ludzi

Alergie pokarmowe są najczęstszą przyczyną uogólnionej anafilaksji w przypadkowych ambulatoriach, stanowią około jednej trzeciej obserwowanych przypadków (dwukrotność liczby przypadków spowodowanych ukąszeniami pszczoł) (*Sampson 1999*). Szacuje się, że rocznie w USA ma miejsce około 100 przypadków śmiertelnych anafilaksji spowodowanej uczuleniem na pokarm (*Sampson 1999*).

Najczęstszymi alergenami wywołującymi anafilaksję są orzechy, skorupiaki, mleko, białka jaja, rośliny strączkowe, niektóre owoce, zboża, czekolada i ryby (*Wasserman 1983*).

Autorzy nie znaleźli żadnego przypadku w piśmiennictwie, opisującego przypadek alergii u ludzi związanej z przyjmowaniem karm dla zwierząt ani kontaktu z nimi.

7.6.4. Niepożądane reakcje na pokarm u kotów i psów

Dominującym objawem klinicznym u psów i kotów (prawie 100% przypadków) jest świąd skóry (*Rosser 1990, White 1986, White 1989, Scott i wsp. 2001*). Świąd może być uogólniony lub miejscowy, ograniczając się czasem do nawracającego zapalenia ucha. U psów z alergią zaobserwować można inne zmiany dermatologiczne, takie jak łojotok, nawracające ropne zapalenia skóry lub dermatozy wywołane przez grzyby z rodzaju *Malassezia* (*White 1986, Scott i wsp. 2001*). U kotów z alergią jedynym objawem klinicznym może

być eozynofilowa płytką, prosówkowe zapalenie skóry lub łysienie spowodowane nadmiernym wylizywaniem sierści (*Scott D 2001, White S 1986*).

Szacunkowo od 10 do 15% przypadków alergii pokarmowej u psów i kotów powoduje objawy ze strony przewodu pokarmowego, takie jak biegunka i wymioty (*Scott i wsp. 2001*). Jednakże objawy pokarmowe mogą być bardzo słabo wyrażone (np. większa częstotliwość wypróżnień

(Scott i wsp. 2001) i częstość ich występowania może być niedoszacowana (Loeffler i wsp. 2004, 2006). U kotów i psów charakter immunologiczny reakcji rzadko udaje się potwierdzić w praktyce. Dlatego termin „niepożądane reakcje na pokarm” jest powszechnie przyjęty i stosowany w praktyce.

U psów i kotów niepożądane reakcje na pokarm mogą być rozpoznawane jedynie poprzez eliminację składnika diety (dieta eliminacyjna), po stwierdzeniu wystąpienia objawów dermatologicznych lub pokarmowych (lub obydwu rodzajów). Najlepiej, gdy rozpoznanie potwierdza się poprzez próbę prowokacji (ponowne wprowadzenie podejrzanego składnika), po ustąpieniu objawów klinicznych w wyniku stosowania diety eliminacyjnej (Wills J. 1994, Hill Remoortel 2002).

Uważa się, że niepożądane reakcje na pokarm odpowiadają za około 1-5% wszystkich zaburzeń dermatologicznych i 1-6% wszystkich przypadków występowania świądu u psów. W przypadku kotów odsetek ten nie jest dobrze udokumentowany. Przypadki dermatologiczne kotów są częściej rezultatem innych przyczyn niż pokarm (Scott i wsp. 2001).

Białka o nienaruszonej strukturze znajdują się w zdecydowanej większości produktów wytwarzanych przez pro-

ducentów karm dla zwierząt towarzyszących (z wyjątkiem specjalnych diet zawierających białka hydrolizowane jako jedyne źródło białka). Wszystkie produkty, zawierające niehydrolizowane białko potencjalnie mogą wywołać niepożądaną reakcję u podatnych zwierząt (McDonald 1997). Istnieją białka, na które psy i koty wydają się reagować częściej (Wills 1994). Najczęściej wymieniane są mleko, wołowina, jaja, zboża i produkty mleczne, podczas gdy w bardziej kontrolowanych badaniach jako najważniejsze alergeny wymieniano pszenicę, soję, kurczaka i kukurydzę. Nie zawsze jednak jest jasne, czy dane te zostały zaczerpnięte z literatury dotyczącej ludzi, czy też nie. Ponadto dane te nie zawsze pozwalają stwierdzić, czy wysoka częstość występowania nie jest po prostu konsekwencją faktu, że białka te były częściej spożywane przez psy i koty.

Za pośrednictwem lekarzy weterynarii dostępne są specjalne diety dla psów i kotów wykazujących niepożądane reakcje na pokarm, opracowane na bazie wybranych źródeł białka lub białek hydrolizowanych; skład i informacje podane na etykietach tych pokarmów są regulowane przez szczegółowe przepisy UE dotyczące karm dietetycznych (produkty PARNUT tj. stosowane do szczególnego przeznaczenia żywieniowego).

7.6.5 Wnioski

1. Większość podawanych regularnie psom i kotom surowców zawierających białko ma potencjał wywołania reakcji alergicznych.
2. Reakcje anafilaktyczne na pokarm obserwowane u ludzi nie są, o ile nam wiadomo, opisywane w literaturze w odniesieniu do psów i kotów. Charakterystyczną cechą niepożądanych reakcji na pokarm u psów i kotów jest głównie świąd skóry.

7.7. RYZYKO ZWIĄZANE Z NIEKTÓRYMI POKARMAMI DLA LUDZI REGULARNIE PODAWANYMI ZWIERZĘTOM TOWARZYSZĄCYM

Załącznik 7.7. zawiera praktyczne informacje dotyczące niektórych powszechnych pokarmów z diety człowieka (takich jak rodzynki, winogrona, cebula, czosnek i czekolada) o udokumentowanym działaniu niepożądanym po podaniu psom lub kotom jako smakołyk lub w formie resztek ze stołu. Załącznik zawiera objawy, które powinny być alarmują-

ce dla opiekunów zwierząt i stanowi zestawienie informacji niełatwych do znalezienia w jednym miejscu lub takich, które dostępne są od niedawna. Mogą istnieć inne pokarmy potencjalnie groźne po podaniu psom lub kotom, ale nie zostały jeszcze wystarczająco udokumentowane.

7.7.1. Zatrucie winogronami i rodzynkami u psów

7.7.1.1. Wprowadzenie

Od 1989 roku Centrum Kontroli Zatruc u Zwierząt (APCC, Animal Poison Control Centre) Amerykańskiego Towarzystwa Zapobiegania Okrucieństwu wobec Zwierząt notowało przypadki zatruc u psów, które zjadły winogrona (*Vitis spp.*) lub rodzynki. Od kwietnia 2003 do kwietnia 2004

APCC zajmowało się 140 przypadkami, wśród których u 50 psów rozwinęły się objawy kliniczne, a u siedmiu doszło do zejścia śmiertelnego (ASPCA, 2004). Przypadki zatruc były odnotowane w USA i Wielkiej Brytanii (Eubig i wsp. 2005, Penny i wsp. 2003).

7.7.1.2. Objawy kliniczne i patologia

U psów u których doszło do zatrucia, występują zaburzenia żołądkowo-jelitowe, po których rozwija się ostra niewydolność nerek. Początkowymi objawami zatrucia winogronami lub rodzynkami są wymioty (100% zgłaszanych przypadków), po których następują apatia, brak apetytu, biegunka, ból w okolicy brzucha, zaburzenia koordynacji ruchowej i osłabienie (Eubig i wsp. 2005). U większości psów wymioty, brak łaknienia, apatia i biegunka występują w ciągu pierwszych 24 godzin po spożyciu, w części przypadków wymioty rozpoczynają się już po 5–6 godzinach po spożyciu (Eubig i wsp. 2005). Wymiociny i/lub kał mogą zawierać częściowo strawione winogrona, rodzynki lub nabrzmiałe rodzynki. Klasyczne objawy ostrej niewydolności nerek mogą rozwijać się w ciągu 24 godzin lub do kilku dni później. Obejmują znaczny wzrost stężenia mocznika we krwi i kreatyniny w surowicy, a także iloczynu wapnia i fosforu, fosforu w surowicy, a później całkowitego stężenia wapnia

(Eubig i wsp. 2005). Jeżeli zaburzenie ma charakter postępujący, ostatecznie dochodzi do niemożności oddawania moczu przez psa. Na tym etapie rokowanie jest na ogół złe i jedyną możliwością jest decyzja o poddaniu zwierzęcia eutanazji.

Najczęściej powtarzającą się odnotowaną zmianą histopatologiczną było rozszerzenie kanalików nerkowych, szczególnie w kanalikach bliższych (Eubig i wsp. 2005). Obserwowano mineralizację struktur nerkowych, martwicę, a w rzadkich przypadkach, regenerację kanalików nerkowych. Obserwowano również mineralizację i/lub przenikanie tkanek organów pozanerkowych (Eubig i wsp. 2005). Należy jednak podkreślić, że u wielu psów po spożyciu rodzynek lub winogron nigdy nie dochodziło do ostrej niewydolności nerek.

7.7.1.3. Czynniki toksyczny

Nie udało się, jak dotąd, wykryć czynnika (lub czynników) toksycznego znajdującego się w winogronach i rodzynkach. Analizy w kierunku rozmaitych substancji dały wynik negatywny, w tym te w kierunku obecności mykotoksyn, metali ciężkich, pestycydów czy witaminy D3 (AFIP 2003, Eubig i wsp. 2005). Uważa się, że przyczynę stanowią może nefrotoksyna lub wyzwalacz anafilaktyczny prowadzący do zaburzeń czynności nerek (AFIP 2003). Jako przyczyna sugerowane są nadmierne spożycie cukru prowadzące do zaburzenia metabolizmu węglowodanów, ale wydaje się to mało prawdopodobne, gdyż psy nie są wrażliwe na wysoką zawartość cukru w pokarmie.

Zatrucie występuje po spożyciu winogron i rodzynek wszystkich rodzajów: zakupionych w sklepie lub wydobytych z domowych wyłoków z winogron, zarówno odmian

bezpestkowych, jak i odmian z pestkami (Eubig i wsp. 2005). Ekstrakt z pestek winogron nie jest uważany za groźny. Aby doszło do zatrucia, winogrona lub rodzynki muszą zostać zjedzone na czczo (McKnight 2005). Najmniejsza ilość, po której spożyciu u 45% psów odnotowano zatrucie, to około 2,8 g rodzynek na kg m.c. i 19,6 g winogron na kg m.c. W jednym przypadku pies zatrut się po zjedzeniu zaledwie 10 do 12 winogron (Eubig i wsp. 2005). Nasilenie choroby nie wydaje się być związane z dawką (Eubig i wsp. 2005). Nawet w przypadku psa o masie 40 kg ryzykowne może być zjedzenie jedynie 120 g rodzynek. Ponieważ opakowania zawierają zwykle więcej rodzynek, ilość taka może zostać zjedzona za jednym razem. Aktualnie wydaje się, że problem dotyczy tylko psów, a podatność innych gatunków zwierząt nie jest znana.

7.7.1.4. Leczenie

Leczenie polega na wywołaniu wymiotów oraz płukaniu żołądka w celu usunięcia trującego pokarmu, a następnie zapobieganiu wchłonięcia substancji toksycznej przy użyciu węgla aktywowanego. Agresywna płynoterapia jest niezbędna dla zwiększenia szansy przeżycia i powinna być

prowadzona odpowiednio długo (przynajmniej przez 48 godzin). Hemodializa i leki diuretyczne, takie jak furosemid, są zalecane w terapii ostrej niewydolności nerek i skąpomoczności (McKnight, 2005), ale nie wydają się istotnie zwiększać przeżywalności (Eubig i wsp. 2005).

7.7.2. Zatrucie czekoladą

7.7.2.1. Wprowadzenie

Na toksyczność kakao zwrócono uwagę podczas II wojny światowej, gdy świnie, cielęta, psy i konie ulegały zatruciu, ponieważ – w skutek nadwyżek produkcyjnych – odpady z ziaren kakaowca stosowane były jako dodatek do pasz.

Czekolada jest dla większości psów smaczna, ale z uwagi na potencjalne ryzyko zatrucia, nie jest bezpieczną przekąską. U psów objawy zatrucia mogą rozwinąć się w ciągu

kilku godzin po spożyciu. Dodatkowo najlepiej unikać ciastek czekoladowych i innych pokarmów zawierających kakao. Czekoladowe smakołyki przeznaczone specjalnie dla psów nie są toksyczne, gdyż wytwarzane są ze składników zawierających niewiele teobrominy lub niezawierających jej wcale.

7.7.2.2. Czynniki toksyczne

Podstawowymi toksycznymi składnikami czekolady i produktów z kakao są metyloksantyny, spośród których główną toksyną stanowi teobromina (Campbell 2001). Już w 1917 roku francuscy badacze przypisywali teobrominie zatrucia u koni spowodowane przez łuski ziarna kakaowca. Teobromina jest szczególnie toksyczna dla psów, ponieważ jej eliminacja, w porównaniu z tempem eliminacji u innych gatunków, np. u człowieka, jest bardzo długa (Hooser 1984, Glaugb 1983). Okres półtrwania teobrominy u psów to około 17,5 godziny (Farbman 2001, Hooser i Beasley 1986). Teobromina podlega recyrkulacji jelitowo-wątrobowej, co prowadzi do jej kumulacji (Campbell 2001, Farbman 2001). W konsekwencji wielokrotne spożywanie małych (nietoksycznych) ilości może prowadzić do wystąpienia zatrucia. Powolna eliminacja teobrominy odpowiada również za niską przeżywalność psów po zatruciu, a do śmierci może dojść również na etapie, w którym objawy kliniczne już słabną (Strachan i Bennett 1994).

Inną metyloksantyną obecną w produktach zawierających kakao jest kofeina, która może się przyczyniać do wystąpienia zatrucia po spożyciu czekolady. Jednakże zawartość kofeiny w produktach z kakao jest znacznie mniejsza niż zawartość teobrominy, a okres jej półtrwania jest dużo

krótszy (4,5 godziny) (Farbman 2001, Hooser i Beasley 1986).

LD₅₀ teobrominy wynosi pomiędzy 250 mg a 500 mg na kg m.c. Przypadki śmiertelne u psów odnotowywano już po spożyciu czekolady dostarczającej szacunkową dawkę teobrominy rzędu 90-115 mg/kg m.c. (Glaugb 1983, Hooser i Beasley 1986, Carson 2001).

Zawartość teobrominy w czekoladzie jest różna, przy czym gorzka czekolada zawiera jej największą ilość (tabela VII-15). Niestłdzona czekolada do wypieków powinna być dokładnie przechowywana poza zasięgiem psów, ponieważ jeden jej gram zawiera aż do 20 mg teobrominy. Zdarza się, że psy zjadają również kakao w proszku, w którym średnia zawartość teobrominy waha się pomiędzy 10 a 30 mg/g (Sutton 1981). Około czterech gramów kakao w proszku na kg m.c. może wystarczyć do wywołania śmierci psa (Faul 1991). Łuska kakaowa jest wykorzystywana jako środek zapobiegający wzrostowi chwastów i jako element do formowania przestrzeni w ogrodach. Wywołuje często zainteresowanie psów zapachem czekolady i w związku z tym może stanowić potencjalną przyczynę zatrucia teobrominą (Hansen i wsp. 2003).

Tabela VII-15.

Zawartość teobrominy w różnych rodzajach czekolady i produktów z kakao (mg/g)

Biała czekolada	0,009–0,035	Kakao w proszku	4,5–30
Czekolada mleczna	1,5–2,0	Ziarno kakaowca	10–53
Słodka-półsłodka ciemna czekolada	3,6–8,4	Łuska kakaowa nawozowa	2–30
Czekolada gorzka, czekolada do wypieków, likier czekoladowy	12–19,6	Ziarno kawy	-

Farbman 2001, Gwaltney-Brant S. 2001, Hansen i wsp. 2003, Shively i wsp. 1984, Carson 2001.

7.7.2.3. Objawy kliniczne

U psów metyloksantyny stymulują ośrodkowy układ nerwowy, powodując tachykardię (przyspieszenie rytmu pracy serca), zaburzenia oddychania i pobudzenie (Campbell 2001, Farbman 2001). Objawy kliniczne obejmują wymioty, biegunkę, pobudzenie, drżenia i osłabienie mięśni, arytmie serca, drgawki oraz, w ciężkich przypadkach, uszkodzenie nerek, śpiączkę i śmierć (Glauber 1983, Decker 1972, Nicholson 1995, Farbman 2001, Hooser i Beasley 1986).

Śmierć może nastąpić w czasie od 6 do 15 godzin po spożyciu nadmiernych ilości czekolady lub produktów z kakao (Glauber 1983, Decker 1972, Drolet i wsp. 1984).

W badaniu pośmiertnym stwierdza się: przekrwienie wątroby, nerek, trzustki i przewodu pokarmowego, jak również nieskrępy krwisty płyn w jamie otrzewnej i klatce piersiowej (Sutton 1981, Strachan i Bennett 1994).

7.7.2.4. Leczenie

Nie jest dostępna żadna swoista odtrutka dla teobrominy, pozostaje jedynie leczenie objawowe. W celu zminimalizowania wchłaniania teobrominy można natychmiast po spożyciu wywołać wymioty, po czym przeprowadzić płukanie żołądka z użyciem ciepłej wody, aby utrzymać

czekoladę w stanie płynnym. Następnie można wielokrotnie podawać dawki aktywowanego węgla w celu związania pozostałego materiału i zapobiegania dalszemu jego wchłanianiu oraz zwiększenia wydalania (Glauber 1983, Hooser i Beasley 1986, Farbman 2001, Carson 2001).

7.7.3. Zatrucie cebulą i czosnkiem u kotów i psów

7.7.3.1. Wprowadzenie

Od 1930 roku wiadomo, że psy są bardzo wrażliwe na rośliny cebulowe (*Allium spp.*), zarówno surowe, jak i gotowane lub suszone.

7.7.3.2. Objawy kliniczne i patologia

U psów i kotów po zjedzeniu cebuli lub pokarmów ją zawierających, opisywano niedokrwistość regeneratywną z wyraźnie zaznaczonym powstawaniem ciałek Heinza (*Harvey i wsp. 1985, Kaplan 1995, Robertson i wsp. 1998, Spice 1976, Tvedten i wsp. 1996*). Spożycie dostatecznej ilości cebuli prowadzi do oksydacyjnego uszkodzenia błony lipidowej erytrocytów i nieodwracalnej oksydacyjnej denaturacji hemoglobiny. Dochodzi do tworzenia ciałek Heinza, ekscentrocytów^a, niedokrwistości hemolitycznej, hemoglobinurii, podwyższonego stężenia bilirubiny w surowicy, możliwa jest również methemoglobinemia (*Faliu 1991, Cope 1905, Harvey i wsp. 1985, Kaplan 1995, Lee i wsp. 2000, Robertson i wsp. 1998, Means 2002*). Już względnie niewielkie ilości świeżej cebuli (5 do 10 g/kg m.c.) mogą być toksyczne (*Faliu 1991, Cope 2005*). *Robertson i wsp. 1998* wykazali, że efekt jest zależny od dawki.

Objawy kliniczne są wtórne do niedokrwistości i obejmują błądliwość błon śluzowych, tachykardię, przyspieszenie oddechu, apatię i osłabienie (*Gfeller i Messonnier 1998, Cope 2005*). Mogą występować również wymioty, biegunka i bolesność brzucha. Jeżeli zjedzona została jedynie umiarkowana ilość cebuli, niedokrwistość z ciałkami Heinza ustępuje bez powikłań po zaprzestaniu jej podawania (*Kaplan 1995, Robertson i wsp. 1998*). W cięższych przypadkach może wystąpić żółtaczka i niewydolność nerek, a jako skutek odpowiedniej hemolizy i hemoglobinurii, możliwe jest zejście śmiertelne (*Harvey i wsp. 1986, Cope 2005*).

Chociaż spożycie cebuli podaje się jako najczęstszą przyczynę hemolizy z ciałkami Heinza u psów (*Weiser 1995, Cope 2005*), analogiczne skutki związane z jej spożyciem cebuli mogą być opóźnione ze względu na zwłokę w wystąpieniu objawów klinicznych (*Weiser 1995, Cope 2005*).

Pomimo że zatrucie cebulą występuje częściej u psów, koty są bardziej wrażliwe na zatrucie cebulą i czosnkiem, w związku ze specyficzną budową hemoglobiny, co czyni je bardziej podatnymi na stres oksydacyjny (*Giger 2000*).

Czosnek i chiński szczypior także opisywane były jako przyczyna tworzenia się ciałek Heinza, ekscentrocytów, wystąpienia niedokrwistości hemolitycznej i zwiększenia się stężenia methemoglobiny u psów (*Lee i wsp. 2000, Yamato i wsp. 2005*). *Lee i wsp. (2000)* donieśli o toksycznym działaniu po podaniu 1,25 ml ekstraktu czosnku na kg m.c. (co odpowiada 5 g/kg m.c. całego czosnku) przez 7 dni – jest to zbliżone do ilości opisywanych w przypadku zatrucia cebulą.

Wzrost poziomu zredukowanego glutationu (G-SH), który odnotowano po spożyciu cebuli i czosnku, może wydawać się niezgodny z uszkodzeniami oksydacyjnymi, ale wzrost ten może być kompensacyjną reakcją odbicia po początkowym spadku poziomu G-SH i innych przeciwutleniaczy w organizmie oraz wzroście poziomu utlenowanego glutationu (GSSG) w ciągu pierwszych kilku dni (*Yamato 1992, Ogawa i wsp. 1986*).

Psy z dziedzicznie wysokim stężeniem zredukowanego glutationu i potasu w erytrocytach wydają się być bardziej wrażliwe na zatrucie cebulą i czosnkiem (*Yamato 1992*).

Dzika cebula (*A. validum* i *A. canadense*) i czosnek niedźwiedzi (*A. ursinum*) wywołują również niedokrwistość hemolityczną u koni i przeżuwaczy (*Lee i wsp. 1995*).

^a Ekscentrocyty to patologiczna forma krwinek czerwonych ze skumulowaną i przesuniętą hemoglobiną, co powoduje, że są bardziej podatne na rozkład niż prawidłowe erytrocyty.

7.7.3.3. Czynniki toksyczne

Jako odpowiedzialne za toksyczność cebuli i czosnku wskazywano szereg organicznych sulfotlenków (Tabela VII-16). Miyata opisał ekstrakcję z cebuli nienazwanych związków fenolowych wywołujących podobny efekt na erytrocyty *in vitro* (Miyata 1990). Allicyna, związek obecny w czosnku,

jest podobny do dwusiarczku n-propylowego obecnego w cebuli (Gfeller i Messonier 1998). Te siarkoorganiczne związki są łatwo wchłaniane z przewodu pokarmowego i metabolizowane do wysoce reaktywnych utleniaczy (Cope 2005).

Tabela VII-16.

Wyizolowane z cebuli i czosnku związki o opisywanym działaniu oksydacyjnym na erytrocyty psa

Cebula	Czosnek
dwusiarek n-propylowy	2-propenylowy tiosiarczan sodu
grupa propylowa	bis-2-propenylowy trójsiarczek
3 różne alkilowe/alkenylowe tiosiarczany sodu	bis-2-propenylowy czterosiarczek
np. tiosiarczan n-propylowy sodu	bis-2-propenylowy pięciosiarczek
trans-1-propenylowy tiosiarczan	bis-2-propenylowy tiosulfonian
cis-1-propenylowy tiosiarczan	szereg estrów zawierających siarkę

Chang i wsp. 2004, Fenwick 1984, Hu i wsp. 2002, Yamato i wsp. 1998, Yamato i wsp. 2003.

7.7.3.4. Leczenie

Nie istnieje żadna swoista odtrutka, leczenie ma charakter objawowy, a jego celem jest ograniczenie działania oksydacyjnego i zapobieganie uszkodzeniom nerek spowodowanych przez hemoglobinurię. Zalecana jest tlenoterapia, płynoterapia (w szczególności krystaloidy) i przetaczanie krwi (Gfeller i Messonier 1998). Wywołanie wymiotów może być skuteczne w czasie kilku pierwszych godzin od spo-

życia cebuli, jeżeli pacjent nie wykazuje jeszcze objawów klinicznych (Gfeller i Messonier 1998). Witaminy o działaniu antyoksydacyjnym, takie jak E i C, mogą wywierać korzystny subkliniczny efekt pomocny w łagodniejszych przypadkach, jednakże badania u kotów nie wykazały istotnego wpływu na powstawanie ciałek Heinza (Hill i wsp. 2001).

7.8. ZALECANE ZAWARTOŚCI SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH W ZALEŻNOŚCI OD ETAPU ŻYCIA I ZAPOTRZEBOWANIA BYTOWEGO NA ENERGIĘ

Tabela VII-17^{a-d}.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów w zależności od etapu życia i zapotrzebowania bytowego na energię

17_a	Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów - w okresie wczesnego wzrostu (<14 tygodni) i reprodukcji
17_b	Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów - w okresie późnego wzrostu (≥ 14 tygodni)
17_c	Zalecane zawartości składników odżywczych dla dorosłych psów przy MER 110 kcal/kg m.c. ^{0,75}
17_d	Zalecane zawartości składników odżywczych dla dorosłych psów przy MER 95 kcal/kg m.c. ^{0,75}

Tabela VII-18^{a-c}.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów w zależności od etapu życia i zapotrzebowania bytowego na energię

18_a	Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów - w okresie wczesnego wzrostu (<14 tygodni) i reprodukcji
18_b	Zalecane za wartości składników odżywczych dla kotów dorosłych przy MER 100 kcal/kg m.c. ^{0,67}
18_c	Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów dorosłych przy MER 75 kcal/kg m.c. ^{0,67}

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2. Przypisy a-h zostały podsumowane pod Tabelą III-4c.

Tabela VII-17_a.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów – wczesny wzrost (<14 tygodni)
i okres reprodukcji

Maksymalne poziomy są wyrażone jako limit prawny UE (L) – podawany wyłącznie w odniesieniu do suchej masy (DM) lub jako poziom ograniczeń żywieniowych (N).

Składnik odżywczy	Jednostka	Na 1000 kcal EM		Na MJ EM		Na 100 g s.m.	
		Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Białko*	g	62,50	-	14,94	-	25,00	-
Arginina*	g	2,04	-	0,49	-	0,82	-
Histydyna	g	0,98	-	0,23	-	0,39	-
Izoleucyna	g	1,63	-	0,39	-	0,65	-
Leucyna	g	3,23	-	0,77	-	1,29	-
Lizyna*	g	2,20	7,00 (N)	0,53	1,67 (N)	0,88	2,80 (N)
Metionina*	g	0,88	-	0,21	-	0,35	-
Metionina + cystyna*	g	1,75	-	0,42	-	0,70	-
Fenylalanina	g	1,63	-	0,39	-	0,65	-
Fenylalanina + tyrozyna*	g	3,25	-	0,78	-	1,30	-
Treonina	g	2,03	-	0,48	-	0,81	-
Tryptofan	g	0,58	-	0,14	-	0,23	-
Walina	g	1,70	-	0,41	-	0,68	-
Tłuszcz*	g	21,25	-	5,08	-	8,50	-
Kwas linolowy (ω-6)*	g	3,25	16,25 (N)	0,78	3,88 (N)	1,30	6,50 (N)
Kwas arachidonowy (ω-6)*	mg	75,00	-	17,90	-	30,00	-
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)*	g	0,20	-	0,05	-	0,08	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	0,13	-	0,03	-	0,05	-
Składniki mineralne							
Wapń*	g	2,50	4,00 (N)	0,60	0,96 (N)	1,00	1,60 (N)
Fosfor	g	2,25	^h	0,54	^h	0,90	^h
Stosunek Ca/P		1/1	1,6/1 (N)	1/1	1,6/1 (N)	1/1	1,6/1 (N)
Potas	g	1,10	-	0,26	-	0,44	-
Sód*	g	0,55	^c	0,13	^c	0,22	^c
Chlor	g	0,83	^c	0,20	^c	0,33	^c
Magnez	g	0,10	-	0,02	-	0,04	-
Pierwiastki śladowe*							
Miedź*	mg	2,75	(L)	0,66	(L)	1,10	2,80 (L)
Jod*	mg	0,38	(L)	0,09	(L)	0,15	1,10 (L)
Żelazo*	mg	22,00	(L)	5,26	(L)	8,80	68,18 (L)
Mangan	mg	1,40	(L)	0,33	(L)	0,56	17,00 (L)
Selen*	μg	100,00	(L)	23,90	(L)	40,00	56,80 (L) ^d
Cynk*	mg	25,00	(L)	5,98	(L)	10,00	22,70 (L)
Witaminy							
Witamina A*	IU	1 250,00	100 000 (N)	299,00	23 900 (N)	500,00	40 000 (N)
Witamina D*	IU	138,00	(L) 800,00 (N)	33,00	(L) 191,00 (N)	55,20	227,00 (L) 320,00 (N)
Witamina E*	IU	12,50	-	3,00	-	5,00	-
Witamina B1 (tiamina)*	mg	0,45	-	0,11	-	0,18	-
Witamina B2 (ryboflawina)*	mg	1,05	-	0,25	-	0,42	-
Witamina B5 (kwas pantotenowy)*	mg	3,00	-	0,72	-	1,20	-
Witamina B6 (pirydoksyna)*	mg	0,30	-	0,07	-	0,12	-
Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	μg	7,00	-	1,67	-	2,80	-
Witamina B3 (niacyna)*	mg	3,40	-	0,81	-	1,36	-
Witamina B9 (kwas foliowy)*	μg	54,00	-	12,90	-	21,60	-
Witamina B7 (biotyna)*	μg	-	-	-	-	-	-
Cholina*	mg	425,00	-	102,00	-	170,00	-
Witamina K*	μg	-	-	-	-	-	-

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2.
Przypisy a-g zostały podsumowane pod Tabelą III-4c.

Tabela VII-17_b.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów – późny wzrost (≥14 tygodni)

Maksymalne poziomy są wyrażone jako limit prawny UE (L) - podawany wyłącznie w odniesieniu do suchej masy (DM) lub jako poziom ograniczeń żywieniowych (N).

Składnik odżywczy	Jednostka	Na 1000 kcal EM		Na MJ EM		Na 100 g s.m.	
		Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Białko*	g	50,00	-	11,95	-	20,00	-
Arginina*	g	1,84	-	0,44	-	0,74	-
Histydyna	g	0,63	-	0,15	-	0,25	-
Izoleucyna	g	1,25	-	0,30	-	0,50	-
Leucyna	g	2,00	-	0,48	-	0,80	-
Lizyna*	g	1,75	7,00 (N)	0,42	1,67 (N)	0,70	2,80 (N)
Metionina*	g	0,65	-	0,16	-	0,26	-
Metionina + cystyna*	g	1,33	-	0,32	-	0,53	-
Fenylalanina	g	1,25	-	0,30	-	0,50	-
Fenylalanina + tyrozyna*	g	2,50	-	0,60	-	1,00	-
Treonina	g	1,60	-	0,38	-	0,64	-
Tryptofan	g	0,53	-	0,13	-	0,21	-
Walina	g	1,40	-	0,33	-	0,56	-
Tłuszcz*	g	21,25	-	5,08	-	8,50	-
Kwas linolowy (ω-6)*	g	3,25	-	0,78	-	1,30	-
Kwas arachidonowy (ω-6)*	mg	75,00	-	17,90	-	30,00	-
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)*	g	0,20	-	0,05	-	0,08	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	0,13	-	0,03	-	0,05	-
Składniki mineralne							
Wapń*	g	2,00 ^a -2,50 ^b	4,50 (N)	0,48 ^a -0,60 ^b	1,08 (N)	0,80 ^a -1,00 ^b	1,80 (N)
Fosfor	g	1,75	^h	0,42	^h	0,70	^h
Stosunek Ca/P		1/1	1,6/1 ^b lub 1,8/1 ^a (N)	1/1	1,6/1 ^b lub 1,8/1 ^a (N)	1/1	1,6/1 ^b lub 1,8/1 ^a (N)
Potas	g	1,10	-	0,26	-	0,44	-
Sód*	g	0,55	^c	0,13	^c	0,22	^c
Chlor	g	0,83	^c	0,20	^c	0,33	^c
Magnez	g	0,10	-	0,02	-	0,04	-
Pierwiastki śladowe*							
Miedź*	mg	2,75	(L)	0,66	(L)	1,10	2,80 (L)
Jod*	mg	0,38	(L)	0,09	(L)	0,15	1,10 (L)
Żelazo*	mg	22,00	(L)	5,26	(L)	8,80	68,18 (L)
Mangan	mg	1,40	(L)	0,33	(L)	0,56	17,00 (L)
Selen*	μg	100,00	(L)	23,90	(L)	40,00	56,80 (L) ^d
Cynk*	mg	25,00	(L)	5,98	(L)	10,00	22,70 (L)
Witaminy							
Witamina A*	IU	1 250	100 000(N)	299,00	23 900 (N)	500,00	40 000 (N)
Witamina D*	IU	125,00	(L) 800,00 (N)	29,90	(L) 191,00 (N)	50,00	227,00 (L) 320,00 (N)
Witamina E*	IU	12,50	-	3,00	-	5,00	-
Witamina B1 (tiamina)*	mg	0,45	-	0,11	-	0,18	-
Witamina B2 (ryboflawina)*	mg	1,05	-	0,25	-	0,42	-
Witamina B5 (kwas pantotenowy)*	mg	3,00	-	0,72	-	1,20	-
Witamina B6 (pirydoksyna)*	mg	0,30	-	0,07	-	0,12	-
Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	μg	7,00	-	1,67	-	2,80	-
Witamina B3 (niacyna)*	mg	3,40	-	0,81	-	1,36	-
Witamina B9 (kwas foliowy)*	μg	54,00	-	12,90	-	21,60	-
Witamina B7 (biotyna)*	μg	-	-	-	-	-	-
Cholina	mg	425,00	-	102,00	-	170,00	-
Witamina K*	μg	-	-	-	-	-	-

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2. Przypisy a-g zostały podsumowane pod Tabelą III-4c.

Tabela VII-17_c.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów dorosłych
przy MER 110 kcal EM/kg^{0,75}

Maksymalne poziomy są wyrażone jako limit prawny UE (L) - podawany wyłącznie w odniesieniu do suchej masy (DM) lub jako poziom ograniczeń żywieniowych (N).

Składnik odżywczy	Jednostka	Na 1000 kcal EM		Na MJ EM		Na 100 g s.m.	
		Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Białko*	g	45,00	-	10,80	-	18,00	-
Arginina*	g	1,30	-	0,31	-	0,52	-
Histydyna	g	0,58	-	0,14	-	0,23	-
Izoleucyna	g	1,15	-	0,27	-	0,46	-
Leucyna	g	2,05	-	0,49	-	0,82	-
Lizyna*	g	1,05	-	0,25	-	0,42	-
Metionina*	g	1,00	-	0,24	-	0,40	-
Metionina + cystyna*	g	1,91	-	0,46	-	0,76	-
Fenylalanina	g	1,35	-	0,32	-	0,54	-
Fenylalanina + tyrozyna*	g	2,23	-	0,53	-	0,89	-
Treonina	g	1,30	-	0,31	-	0,52	-
Tryptofan	g	0,43	-	0,10	-	0,17	-
Walina	g	1,48	-	0,35	-	0,59	-
Tłuszcz*	g	13,75	-	3,29	-	5,50	-
Kwas linolowy (ω-6)*	g	3,27	-	0,79	-	1,32	-
Kwas arachidonowy (ω-6)*	mg	-	-	-	-	-	-
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)*	g	-	-	-	-	-	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	-	-	-	-
Składniki mineralne							
Wapń*	g	1,25	6,25 (N)	0,30	1,49 (N)	0,50	2,50 (N)
Fosfor	g	1,00	4,00 (N) ^h	0,24	0,96 (N) ^h	0,40	1,60 (N) ^h
Stosunek Ca/P		1/1	2/1 (N)	1/1	2/1 (N)	1/1	2/1 (N)
Potas	g	1,25	-	0,30	-	0,50	-
Sód*	g	0,25	^c	0,06	^c	0,10	^c
Chlor	g	0,38	^c	0,09	^c	0,15	^c
Magnez	g	0,18	-	0,04	-	0,07	-
Pierwiastki śladowe*							
Miedź*	mg	1,80	(L)	0,43	(L)	0,72	2,80 (L)
Jod*	mg	0,26	(L)	0,06	(L)	0,11	1,10 (L)
Żelazo*	mg	9,00	(L)	2,15	(L)	3,60	68,18 (L)
Mangan	mg	1,44	(L)	0,34	(L)	0,58	17,00 (L)
Selen* (karma sucha)	μg	45,00	(L)	10,80	(L)	18,00	56,80 (L) ^d
Selen* (karma mokra)	μg	57,50	(L)	13,70	(L)	23,00	56,80 (L) ^d
Cynk*	mg	18,00	(L)	4,30	(L)	7,20	22,70 (L)
Witaminy							
Witamina A*	IU	1 515	100 000 (N)	362,00	23 900 (N)	606,00	40 000 (N)
Witamina D*	IU	138,00	(L) 800,00 (N)	33,00	(L) 191,00 (N)	55,20	227,00 (L) 320,00 (N)
Witamina E*	IU	9,00	-	2,20	-	3,60	-
Witamina B1 (tiamina)*	mg	0,54	-	0,13	-	0,21	-
Witamina B2 (ryboflawina)*	mg	1,50	-	0,36	-	0,60	-
Witamina B5 (kwas pantotenowy)*	mg	3,55	-	0,85	-	1,42	-
Witamina B6 (pirydoksyna)*	mg	0,36	-	0,09	-	0,15	-
Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	μg	8,36	-	2,00	-	3,35	-
Witamina B3 (niacyna)*	mg	4,09	-	0,98	-	1,64	-
Witamina B9 (kwas foliowy)*	μg	64,50	-	15,40	-	25,80	-
Witamina B7 (biotyna)*	μg	-	-	-	-	-	-
Cholina	mg	409,00	-	97,80	-	164,00	-
Witamina K*	μg	-	-	-	-	-	-

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2.
Przypisy a-g zostały podsumowane pod Tabelą III-4c.

Tabela VII-17_d.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów dorosłych
przy MER 95 kcal EM/kg^{0,75}

Maksymalne poziomy są wyrażone jako limit prawny UE (L) - podawany wyłącznie w odniesieniu do suchej masy (DM) lub jako poziom ograniczeń żywieniowych (N).

Składnik odżywczy	Jednostka	Na 1000 kcal EM		Na MJ EM		Na 100 g s.m.	
		Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Białko*	g	52,10	-	12,50	-	21,00	-
Arginina*	g	1,51	-	0,36	-	0,60	-
Histydyna	g	0,67	-	0,16	-	0,27	-
Izoleucyna	g	1,33	-	0,32	-	0,53	-
Leucyna	g	2,37	-	0,57	-	0,95	-
Lizyna*	g	1,22	-	0,29	-	0,46	-
Metionina*	g	1,16	-	0,28	-	0,46	-
Metionina + cystyna*	g	2,21	-	0,53	-	0,88	-
Fenylalanina	g	1,56	-	0,37	-	0,63	-
Fenylalanina + tyrozyna*	g	2,58	-	0,62	-	1,03	-
Treonina	g	1,51	-	0,36	-	0,60	-
Tryptofan*	g	0,49	-	0,12	-	0,20	-
Walina	g	1,71	-	0,41	-	0,68	-
Tłuszcz*	g	13,75	-	3,29	-	5,50	-
Kwas linolowy (ω-6)*	g	3,82	-	0,91	-	1,53	-
Kwas arachidonowy (ω-6)*	mg	-	-	-	-	-	-
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)*	g	-	-	-	-	-	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	-	-	-	-
Składniki mineralne							
Wapń*	g	1,45	6,25 (N) ^h	0,35	1,49 (N)	0,58	2,50 (N)
Fosfor	g	1,16	4,00 (N) ^h	0,28	0,96 (N) ^h	0,46	1,60 (N) ^h
Stosunek Ca/P		1/1	2/1 (N)	1/1	2/1 (N)	1/1	2/1 (N)
Potas	g	1,45	-	0,35	-	0,58	-
Sód*	g	0,29	c	0,07	c	0,12	c
Chlor*	g	0,43	c	0,10	c	0,17	c
Magnez	g	0,20	-	0,05	-	0,08	-
Pierwiastki śladowe*							
Miedź*	mg	2,08	(L)	0,50	(L)	0,83	2,80 (L)
Jod*	mg	0,30	(L)	0,07	(L)	0,12	1,10 (L)
Żelazo*	mg	10,40	(L)	2,49	(L)	4,17	68,18 (L)
Mangan	mg	1,67	(L)	0,40	(L)	0,67	17,00 (L)
Selen* (karma sucha)	µg	55,00	(L)	13,10	(L)	22,00	56,80 (L) ^d
Selen* (karma mokra)	µg	67,50	(L)	16,10		22,00	56,80 (L) ^d
Cynk*	mg	20,80	(L)	4,98	(L)	8,34	22,70 (L)
Witaminy							
Witamina A*	IU	1 754,00	100 000 (N)	419,00	23 900 (N)	702,00	40 000 (N)
Witamina D*	IU	159,00	(L) 800,00 (N)	38,20	(L) 191,00 (N)	63,90	227,00 (L) 320,00 (N)
Witamina E*	IU	10,40	-	2,49	-	4,17	-
Witamina B1 (tiamina)*	mg	0,62	-	0,15	-	0,25	-
Witamina B2 (ryboflawina)*	mg	1,74	-	0,42	-	0,69	-
Witamina B5 (kwas pantotenowy)*	mg	4,11	-	0,98	-	1,64	-
Witamina B6 (piridoksyna)*	mg	0,42	-	0,10	-	0,17	-
Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	µg	9,68	-	2,31	-	3,87	-
Witamina B3 (niacyna)*	mg	4,74	-	1,13	-	1,89	-
Witamina B9 (kwas foliowy)*	µg	74,70	-	17,90	-	29,90	-
Witamina B7 (biotyna)*	µg	-	-	-	-	-	-
Cholina	mg	474,00	-	113,00	-	189,00	-
Witamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2.
Przypisy a-h zostały podsumowane pod Tabelą III-4c.

Tabela VII-18_a.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów w okresie wzrostu i reprodukcji

Maksymalne poziomy są wyrażone jako limit prawny UE (L) - podawany wyłącznie w odniesieniu do suchej masy (DM) lub jako poziom ograniczeń żywieniowych (N).

Składnik odżywczy	Jednostka	Na 1000 kcal EM		Na MJ EM		Na 100 g s.m.	
		Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Białko*	g	Wzrost 70,00 Reprodukcja 75,00		16,73/17,93		28,00/30,00	
Arginina*	g	Wzrost 2,68 Reprodukcja 2,78	8,75 (N)	0,64/1,00	2,09 (N)	1,07/1,11	3,50 (N)
Histydyna	g	0,83	-	0,20	-	0,33	-
Izoleucyna	g	1,35	-	0,32	-	0,54	-
Leucyna	g	3,20	-	0,76	-	1,28	-
Lizyna*	g	2,13	-	0,51	-	0,85	-
Metionina*	g	1,10	3,25 (N)	0,26	0,78 (N)	0,44	1,30 (N)
Metionina + cystyna*	g	2,20	-	0,53	-	0,88	-
Fenylalanina	g	1,25	-	0,30	-	0,50	-
Fenylalanina + tyrozyna*	g	4,78	-	1,14	-	1,91	-
Treonina	g	1,63	-	0,39	-	0,65	-
Tryptofan	g	0,40	4,25 (N)	0,10	1,02 (N)	0,16	1,70 (N)
Walina	g	1,60	-	0,38	-	0,64	-
Tauryna (karma mokra)*	g	0,63	-	0,15	-	0,25	-
Tauryna (karma sucha)*	g	0,25	-	0,06	-	0,10	-
Tłuszcz*	g	22,50	-	5,38	-	9,00	-
Kwas linolowy (ω-6)	g	1,38	-	0,33	-	0,55	-
Kwas arachidonowy (ω-6)	mg	50,00	-	11,95	-	20,00	-
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)*	g	0,05	-	0,01	-	0,02	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	0,03	-	0,01	-	0,01	-
Składniki mineralne				g			
Wapń*	g	2,50 ^g	-	0,60 ^g	-	1,00 ^g	-
Fosfor*	g	2,10 ^g	-	0,50 ^g	-	0,84 ^g	-
Stosunek Ca/P		1/1	1,5/1 (N)	1/1	1,5/1 (N)	1/1	1,5/1 (N)
Potas	g	1,50	-	0,36	-	0,60	-
Sód*	g	0,40	-	0,10	-	0,16	-
Chlor	g	0,60	-	0,14	-	0,24	-
Magnez	g	0,13	-	0,03	-	0,05	-
Pierwiastki śladowe*							
Miedź*	mg	2,50	(L)	0,60	(L)	1,00	2,80 (L)
Jod*	mg	0,45	(L)	0,11	(L)	0,18	1,10 (L)
Żelazo*	mg	20,00	(L)	4,78	(L)	8,00	68,18 (L)
Mangan	mg	2,50	(L)	0,60	(L)	1,00	17,00 (L)
Selen	µg	75,00	(L)	17,90	(L)	30,00	56,80 (L) ^f
Cynk	mg	18,80	(L)	4,48	(L)	7,50	22,70 (L)
Witaminy							
Witamina A*	IU	2 250	Wzrost 100 000 (N) Reprodukcja 83 325 (N)	538,00	Wzrost 23 901 (N) Reprodukcja 19 917 (N)	900,00	Wzrost 40 000 (N) Reprodukcja 33 333 (N)
Witamina D*	IU	70,00	(L) 7 500 (N)	16,70	(L) 1 793 (N)	28,00	227,00 (L) 3 000 (N)
Witamina E*	IU	9,50	-	2,30	-	3,80	-
Witamina B1 (tiamina)*	mg	1,40	-	0,33	-	0,55	-
Witamina B2 (ryboflawina)*	mg	0,80	-	0,19	-	0,32	-
Witamina B5 (kwas pantotenowy)*	mg	1,43	-	0,34	-	0,57	-
Witamina B6 (piridoksyna)*	mg	0,63	-	0,15	-	0,25	-
Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	µg	4,50	-	1,08	-	1,80	-
Witamina B3 (niacyna)*	mg	8,00	-	1,91	-	3,20	-
Witamina B9 (kwas foliowy)*	µg	188,00	-	44,90	-	75,00	-
Witamina B7 (biotyna*)	µg	17,50	-	4,18	-	7,00	-
Cholina	mg	600,00	-	143,00	-	240,00	-
Witamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2. Przypisy a-g zostały podsumowane pod Tabelą III-4c.

Tabela VII-18_b.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów dorosłych
przy MER 100 kcal EM/kg^{0,67}

Maksymalne poziomy są wyrażone jako limit prawny UE (L) - podawany wyłącznie w odniesieniu do suchej masy (DM) lub jako poziom ograniczeń żywieniowych (N).

Składnik odżywczy	Jednostka	Na 1000 kcal EM		Na MJ EM		Na 100 g s.m.	
		Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Białko*	g	62,50	-	14,94	-	25,00	-
Arginina*	g	2,50	-	0,60	-	1,00	-
Histydyna	g	0,65	-	0,16	-	0,26	-
Izoleucyna	g	1,08	-	0,26	-	0,43	-
Leucyna	g	2,55	-	0,61	-	1,02	-
Lizyna*	g	0,85	-	0,20	-	0,34	-
Metionina*	g	0,43	-	0,10	-	0,17	-
Metionina + cystyna*	g	0,85	-	0,20	-	0,34	-
Fenylalanina	g	1,00	-	0,24	-	0,40	-
Fenylalanina + tyrozyna*	g	3,83	-	0,92	-	1,53	-
Treonina	g	1,30	-	0,31	-	0,52	-
Tryptofan*	g	0,33	-	0,08	-	0,13	-
Walina	g	1,28	-	0,31	-	0,51	-
Tauryna (karma mokra)*	g	0,50	-	0,12	-	0,20	-
Tauryna (karma sucha)*	g	0,25	-	0,06	-	0,10	-
Tłuszcz*	g	22,50	-	5,38	-	9,00	-
Kwas linolowy (ω-6)	g	1,25	-	0,30	-	0,50	-
Kwas arachidonowy (ω-6)	mg	15,00	-	3,59	-	6,00	-
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)*	g	-	-	-	-	-	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	-	-	-	-
Składniki mineralne							
Wapń*	g	1,00 ^a	-	0,24 ^a	-	0,40 ^a	-
Fosfor*	g	0,64 ^a	-	0,15 ^a	-	0,26 ^a	-
Stosunek Ca/P		1/1	2/1 (N)	1/1	2/1 (N)	1/1	2/1 (N)
Potas	g	1,50	-	0,36	-	0,60	-
Sód*	g	0,19	^e	0,05	^e	0,08	^e
Chlor	g	0,29	-	0,07	-	0,11	-
Magnez*	g	0,10	-	0,02	-	0,04	-
Pierwiastki śladowe*							
Miedź*	mg	1,25	(L)	0,30	(L)	0,50	2,80 (L)
Jod*	mg	0,33	(L)	0,08	(L)	0,13	1,10 (L)
Żelazo*	mg	20,00	(L)	4,78	(L)	8,00	68,18 (L)
Mangan	mg	1,25	(L)	0,30	(L)	0,50	17,00 (L)
Selen (karma sucha)	μg	52,50	(L)	12,50	(L)	21,00	56,80 (L) ^f
Selen (karma mokra)	μg	65,00	(L)	15,50	(L)	26,00	56,80 (L) ^f
Cynk	mg	18,80	(L)	4,48	(L)	7,50	22,7 (L)
Witaminy							
Witamina A*	IU	833,00	100 000 (N)	199,00	23 901 (N)	333,00	40 000 (N)
Witamina D*	IU	62,50	(L) 7 500 (N)	14,90	(L) 1 793 (N)	25,00	227,00 (L) 3 000 (N)
Witamina E*	IU	9,50	-	2,30	-	3,80	-
Witamina B1 (tiamina)*	mg	1,10	-	0,26	-	0,44	-
Witamina B2 (ryboflawina)*	mg	0,80	-	0,19	-	0,32	-
Witamina B5 (kwas pantotenowy)*	mg	1,44	-	0,34	-	0,58	-
Witamina B6 (piridoksyna)*	mg	0,63	-	0,15	-	0,25	-
Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	μg	4,40	-	1,05	-	1,76	-
Witamina B3 (niacyna)*	mg	8,00	-	1,91	-	3,20	-
Witamina B9 (kwas foliowy)*	μg	188,00	-	44,90	-	75,00	-
Witamina B7 (biotyna)*	μg	15,00	-	3,59	-	6,00	-
Cholina	mg	600,00	-	143,00	-	240,00	-
Witamina K*	μg	-	-	-	-	-	-

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2.
Przypisy a-h zostały podsumowane pod Tabelą III-4c.

Tabela VII-18_c.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów dorosłych
przy MER 75 kcal EM/kg^{0,67}

Maksymalne poziomy są wyrażone jako limit prawny UE (L) - podawany wyłącznie w odniesieniu do suchej masy (DM) lub jako poziom ograniczeń żywieniowych (N).

Składnik odżywczy	Jednostka	Na 1000 kcal EM		Na MJ EM		Na 100 g s.m.	
		Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Białko*	g	83,30	-	19,92	-	33,30	-
Arginina*	g	3,30	-	0,80	-	1,30	-
Histydyna	g	0,87	-	0,21	-	0,35	-
Izoleucyna	g	1,44	-	0,35	-	0,57	-
Leucyna	g	3,40	-	0,81	-	1,36	-
Lizyna*	g	1,13	-	0,27	-	0,45	-
Metionina*	g	0,57	-	0,14	-	0,23	-
Metionina + cystyna*	g	1,13	-	0,27	-	0,45	-
Fenylalanina	g	1,33	-	0,32	-	0,53	-
Fenylalanina + tyrozyna*	g	5,11	-	1,23	-	2,04	-
Treonina	g	1,73	-	0,41	-	0,69	-
Tryptofan*	g	0,44	-	0,11	-	0,17	-
Walina	g	1,70	-	0,41	-	0,68	-
Tauryna (karma mokra)*	g	0,67	-	0,16	-	0,27	-
Tauryna (karma sucha)*	g	0,33	-	0,08	-	0,13	-
Tłuszcz*	g	22,50	-	5,38	-	9,00	-
Kwas linolowy (ω-6)	g	1,67	-	0,40	-	0,67	-
Kwas arachidonowy (ω-6)	mg	20,00	-	4,78	-	8,00	-
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)*	g	-	-	-	-	-	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	-	-	-	-	-
Składniki mineralne							
Wapń*	g	1,33 ^e	-	0,32 ^g	-	0,53 ^g	-
Fosfor*	g	0,85 ^e	^f	0,20 ^g	^f	0,35 ^g	^f
Stosunek Ca/P		1/1	2/1(N)	1/1	2/1(N)	1/1	2/1(N)
Potas	g	2,00	-	0,48	-	0,80	-
Sód*	g	0,25	^e	0,06	^e	0,10	^e
Chlor	g	0,39	-	0,09	-	0,15	-
Magnez*	g	0,13	-	0,03	-	0,05	-
Pierwiastki śladowe*							
Miedź*	mg	1,67	(L)	0,40	(L)	0,67	2,80 (L)
Jod*	mg	0,43	(L)	0,10	(L)	0,17	1,10 (L)
Żelazo*	mg	26,70	(L)	6,37	(L)	10,70	68,18 (L)
Mangan	mg	1,67	(L)	0,40	(L)	0,67	17,00 (L)
Selen (karma sucha)	μg	70,00	(L)	16,70	(L)	28,00	56,80 (L) ^f
Selen (karma mokra)	μg	87,50	(L)	20,90	(L)	35,00	56,80 (L) ^f
Cynk	mg	25,00	(L)	5,98	(L)	10,00	22,70 (L)
Witaminy							
Witamina A*	IU	1 110	100 000 (N)	265,00	23 901 (N)	444,00	40 000 (N)
Witamina D*	IU	83,30	(L) 7 500 (N)	19,90	(L) 1 793 (N)	33,30	227,00 (L) 3 000 (N)
Witamina E*	IU	12,70	-	3,03	-	5,07	-
Witamina B1 (tiamina)*	mg	1,47	-	0,35	-	0,59	-
Witamina B2 (ryboflawina)	mg	1,05	-	0,25	-	0,42	-
Witamina B5 (kwas pantotenowy)*	mg	1,92	-	0,46	-	0,77	-
Witamina B6 (piridoksyna)*	mg	0,83	-	0,20	-	0,33	-
Witamina B12 (cyjanokobalamina)*	μg	5,87	-	1,40	-	2,35	-
Witamina B3 (niacyna)*	mg	10,50	-	2,52	-	4,21	-
Witamina B9 (kwas foliowy)*	μg	253,00	-	60,50	-	101,00	-
Witamina B7 (biotyna)*	μg	20,00	-	4,78	-	8,00	-
Cholina	mg	800,00	-	191,00	-	320,00	-
Witamina K*	μg	-	-	-	-	-	-

Jeżeli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką(*), dodatkowe informacje i uzasadnienie oraz referencje dostępne są w Rozdziale 3.3.1. i 3.3.2.
Przypisy a-g zostały podsumowane pod Tabelą III-4c.

8. Zmiany względem poprzednich wersji

1. ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH 2011 W PORÓWNANIU DO 2008

- a. Wprowadzenie
 - Wyjaśnienie znaczenia wartości w tablicach – zalecenia minimalne i optymalne.
 - Nowa definicja żywieniowego maksimum.
 - Wyjaśnienie wykorzystania maksimum prawnego dla niektórych składników odżywczych.
- b. W tekście wytycznych
 - Energia wyrażana zarówno w kJ jak i w kcal.
 - Poprawienie błędnych przeliczeń np. konwersja kcal do kJ.
 - Zaadaptowanie wszystkich odniesień do aktualnej legislacji, aby odzwierciedlić aktualny stan prawny.
- c. Tablice z rekomendacjami
 - Nagłówki „zalecenia” zmienione na minimalne „zalecane” zawartości w karmach dla zwierząt” aby lepiej odzwierciedlić zawartość.
 - Poziom zarówno żywieniowego, jak i prawnego maksimum podano w ostatniej kolumnie jako:
 - N = maksimum żywieniowe
 - L = maksimum prawne
- d. Tablice uzasadniające
 - Uzgodniono, że nie będzie podawane maksimum żywieniowe dla składników odżywczych, gdzie brak danych odnośnie potencjalnych działań niepożądanych.
 - Tablice III-3_a do III-3_c psy.
 - Minimalna zawartość wapnia dla szczeniąt została dostosowana, aby odzwierciedlić zalecenia grupy badającej ten makroelement.
 - Tablice III-4_a do III-4_c koty
 - Stosunek Ca/P dla karm dla kotów został dostosowany do zaleceń grupy badającej ten makroelement.
- e. Karma uzupełniająca
 - Aktualizacja odniesień dla witaminy A i E dla psów.
 - Aktualizacja odniesień dla stosunku wapnia do fosforu dla kotów.
 - Poprawa definicji.

2. ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH 2012 W PORÓWNANIU DO 2011

- a. Tablice z rekomendacjami
 - Wartości maksymalne przeniesione do prawej kolumny, gdzie wylistowano wszystkie maksymalne zawartości żywieniowe.
 - Tablice III-3_a do III-3_c psy
 - Podpisy o minimalnym poziomie wapnia dla szczeniąt dostosowane, aby odzwierciedlić zalecenia grupy badającej ten makroelement.
 - Poprawiono rekomendacje wartości witamin.
 - Tablice III-4_a do III-4_c koty
 - Stosunek Ca/P dla karm dla kotów został dostosowany do zaleceń grupy badającej ten makroelement.
 - Minimalne zalecenie dla poziomu jodu dla dorosłych kotów zostało dostosowane do przeglądu literatury.
- b. Tablice uzasadniające
 - Maksimum żywieniowe dla sodu zostało skasowane i zamienione przez przypis.
 - Energia wyrażana zarówno w kJ, jak i w kcal.
 - Aktualizacja przypisów dla witaminy A u rosnących psów.
 - Usunięcie przypisów dla stosunku wapnia do fosforu dla kotów.
 - Przystosowanie uzasadnienia i przypisów dla zaleceń odnośnie do poziomu jodu dla dorosłych kotów.
- c. Tablice konwersji witamin
 - Tiamina: dodanie chlorku tiaminy.

3. ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH 2013 W PORÓWNANIU DO 2012

- a. Tablice z rekomendacjami
 - Tablice III-3_a do III-3_c psy
 - Usunięcie maksimum żywieniowego dla cynku.
 - Tablice III-4_a do III-4_c koty
 - Usunięcie maksimum żywieniowego dla cynku.
- b. Tablice z uzasadnieniami
 - Aktualizacja przypisów dla selenu u rosnących psów.
- c. Nowy załącznik 1: System oceny kondycji / sylwetki (BCS)
- d. Załącznik 2: Energia
 - Dostosowanie do nowych wytycznych dla zapotrzebowania na energię psów i kotów utrzymywanych w domach w celu obniżenia ryzyka rozwoju otyłości.
 - Dodanie części 2.5, aby uzasadnić dostosowanie poziomu składników odżywczych zależnie od zróżnicowania zapotrzebowania podażą energii dziennej.

4. ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH 2014 W PORÓWNANIU DO 2013

- a. W całym dokumencie: zmiany numeracji i podziału na sekcje w dokumencie
 - Usunięcie zalecenia na witaminę K.
 - Poprawa maksimum żywieniowego dla witaminy D.
- b. Tablice z rekomendacjami
 - Tablice III-3_a do III-3_c psy
 - Dodanie zaleceń dla psów z MER 95 kcal/kg^{0,75}.
 - Wartości maksymalne prawne tylko w suchej masie, aby ujednolicić z legislacją UE.
 - Wartości Met/Cys podwyższone aby ujednolicić z zaleceniami NRC wraz z korekcją dla pobrania energii.
 - Zmiany dla zaleceń na witaminy z grupy B zgodnie z zaleceniami rekomendacji NRC (gdzie obecne).
 - Tablice III-4_a do III-4_c koty
 - Dodanie zaleceń dla kotów z MER 75 kcal/kg^{0,67}.
 - Wartości maksymalne prawne tylko w suchej masie, aby ujednolicić z legislacją UE.
 - Zmiany dla zaleceń na witaminy z grupy B zgodnie z zaleceniami rekomendacji NRC (gdzie obecne).
- c. Tablice z uzasadnieniami
 - Aktualizacja uzasadnień na białko całkowite, tłuszcz całkowity, witaminy z grupy B oraz witaminę K (koty).
- d. Załącznik 2: Energia
 - Aktualizacja paragrafu 2.4.2 (koty).
 - Aktualizacja tablicy VII-9.
 - Aktualizacja paragrafu 2.5.
 - Nowa tablica VII-11 z rekomendacjami poziomu składników odżywczych na kg masy metabolicznej.
- e. Nowy załącznik 9: Rekomendowane wartości składników odżywczych zależnie od etapu życia przy bytowym zapotrzebowaniu energetycznym.

5. ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH 2016 W PORÓWNANIU DO 2014

- a. Słownik
 - Aktualizacja odniesień do definicji GE, DE oraz ME.
 - Aktualizacja do definicji dawki dziennej zgodnie z Reg (WE) 1831/2003.
- b. Zalecenia sodu i chloru dla psów
 - Usunięcie wartości maksymalnych w tabelach III-3_{a-c} i VII-18_{c-d}.
- c. Limit prawny dla wartości selenu dla psów i kotów
 - Dodatkowy przypis dodany do Tablic III-3_{a-c}, III-4_{a-c}, VII-18_{a-d}, VII-19_{a-c}.
- d. Wartość minimalna żywieniowo witaminy D dla kotów w okresie wzrostu oraz reprodukcji.
- e. Wartość zmieniona z 75 IU/100 g s.m. na 28 IU/100 g s.m. w Tablicy III-4_a.
- f. Wartość zmieniona z 188 IU/1000 kcal na 70 IU/1000 kcal w Tablicy III-4_b.
- g. Wartość zmieniona z 44,8 IU/MJ na 16,7 IU/MJ w Tablicy III-4_c.
- h. Wartość zmieniona jak poprzednio w Tablicy VII-19_a.
- i. Zalecenia wartości dla potasu dla psów w późniejszym okresie wzrostu
 - Wartość na 1000 kcal poprawiona na 1,10g/1000 kcal w Tablicach III-3_b i VII-18_b.
- j. Cysteina/cystyna
 - Odniesienie do cysteiny zostaje wymienione przez

cystynę w Tablicach III-3a-c, VII-11 oraz na stronach 71 i 72.

g. Zapotrzebowanie na energię w laktacji

- Czynniki w równaniu do estymacji zapotrzebowania na energię w laktacji w Tablicy VII-8 poprawiono,

np. dla współczynnika kcal 132 zmieniono na 145, a dla MJ współczynnik 550 zmieniono na 607.

6. ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH 2017 W PORÓWNANIU DO 2016

a. Podziękowania – Naukowa Rada Doradcza

- Usunięto Prof. Ahlstrøm, Øystein
- Dodano dr Marge Chandler i dr Marta Hervera

b. Prawne maksimum dla cynku

- Wartość zmieniono z 28,40 mg/s.m. na 22,70 mg/s.m. w:
 - Tabela III-3_a
 - Tabela III-4_a
 - Tabele VII – 18_{a-d}
 - Tabele VII -19_{a-c}

c. Cystyna

- Dodano wyjaśnienie i odnośniki do cystyny na stronie 24 i 31

d. Sód

- Dorosłe psy – usunięto odnośnik do doświadczenia własnego (strona 27)
- Dorosłe koty – odnośnik do raportu wewnętrznego SAB zmieniono na odnośnik do publikacji Nguyen i wsp. (strona 34)

e. Energia Metaboliczna (ME)

- Sekcja 2.2.2 zaktualizowana, aby odzwierciedlać najnowsze doniesienia odnośnie do kalkulowania energii pokarmowej dla kotów i psów

7. ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH 2018 W PORÓWNANIU DO 2017

a. Wszystkie pozycje literatury zostały wylistowane na końcu dokumentu

b. Przypisy zostały zrewidowane, a ich sposób zapisu ujednolicony

c. Zapis jednostek został ujednolicony: xx jednostka /xxx jednostka

d. Zmieniono numerację rozdziałów (aneks jest rozdziałem 7) – kilka odniesień w tekście zostało odpowiednio dostosowanych.

e. Nazewnictwo amerykańskie zostało zmienione na brytyjskie (dotyczy wersji oryginalnej)

f. 1. Słownik. Nowe referencje dla definicji karmy suchej, mokrej oraz półwilgotnej na: „uznana definicja w branży”.

g. 3.1.1. Usunięto „Przewodnik FEDIAF jest oparty na opublikowanych danych naukowych (włączając w to NRC 2006) oraz niepublikowanych danych od ekspertów terenowych”.

h. Tabela III-3a. oraz Tabela VII-18a. Wartość cholicy dla

wczesnego wzrostu została zmieniona z 209 do 170 mg/100 g s.m.

i. 3.3. Zmieniono nagłówek z „Karma pełnoporcjowa (c.d.) Uzasadnienie zaleceń żywieniowych w tabeli” na „Uzasadnienie rekomendacji żywieniowych w tabelach”

j. 3.3. Zmieniono „Te rekomendacje stworzono, opierając się na publikacjach naukowych, NRC 2006 oraz niepublikowanych danych ekspertów z różnych dziedzin” na: „Te rekomendacje stworzono, opierając się na publikacjach naukowych, NRC 2006.”

k. 3.3.2. Nagłówek „Białko całkowite” zamieniono na „Aminokwasy” oraz „Glutamina”

l. Tabela VI-1. Tytuł zmieniono na „Skróty”

m. 6.1.1. i 6.2.1. We wstępie dodano „strawność składników odżywczych”

n. 6.1.2.4. Zalecane zapotrzebowanie zostało zmienione: wstawiono „około”

- o. 6.1.2.9. „kontrolowane trawienie próbki” zmieniono na: „kontrolowane trawienie kwasowe próbki”
- p. 6.2.2.4. Uspójniono zapotrzebowanie z 6.1.2.4.
- q. 6.2.2.7. Nagłówek zmieniono ze „Zbiórka kału” na „Zbiórka”
- r. 6.2.2.9. Odniesienie do tabeli deklaracji analitycznych V-1, nie do strony
- s. 6.2.2.10. Dodano słowo „surowy”: „Strawny tłuszcz surowy, popiół surowy oraz sucha masa mogą być kalkulowane w ten sam sposób, co białko strawne.”
- t. Tabela VII-4. Skróty REE, RER oraz ECF zostały usunięte
- u. 7.2.2.2. Tabele energii metabolicznej, słowo „surowy” dodano w tabelach (wersja oryginalna)
- v. 7.7.2.2. Tabela 1 zmieniono na Tabela VII-15., 7.7.3.3. Tabela 2 zmieniono na VII-16 (wersja oryginalna)
- w. Tabela VII-8. „kcal” dodano do receptury dla suk ciężarnych oraz karmiących kotek (wersja oryginalna)
- x. Tabela VII-11. Dodano jednostkę dla tauryny (g) (wersja oryginalna)
- y. Tabela VII-14. Niamin zmieniono na niacyna (wersja oryginalna)
- z. Zmieniono numerację tablic: VII-18a-d. na VII-17a-d. oraz VII-19a-c. na VII-18a-c.
- aa. Tabela VII-5. „Surowy” dodano do „Tłuszcz”
- bb. Odniesienie: „Dobenecker B. (2015) Metabolisable energy in pet food - a comparison between the accuracy of predictive equations versus experimental determination. In. FEDIAF internal report” usunięto i zastąpiono przez: „EN 16967:2017 Animal feeding stuffs: Methods of sampling and analysis. Predictive equations for metabolizable energy in feed materials and compound feed (pet food) for cats and dogs including dietetic food”
- cc. 7.2.3.1. „To co podaje dane równanie to oczekiwana średnia wartość dla typowego psa o danej masie ciała zmieniono na: „Równanie dla MER dostarcza oczekiwanej średniej wartości dla typowego psa o danej masie ciała”. Usunięto „Jest powszechnie przyjęte i łatwe do kalkulacji, poprzez podniesienie masy ciała do potęgi drugiej, a następnie dwukrotne wyciągnięcie pierwiastka (Lewis i wsp. 1987a)”.
- dd. 7.6.2.3. „Alergia pokarmowa Metaboliczna reakcja Nietolerancja pokarmowa. Reakcja niepożądana wywołana defektem metabolicznym (np. nietolerancją laktozy)” zastąpiono przez „Nietolerancja pokarmowa to stan kliniczny, w którym nie jest wzbudzana reakcja układu odpornościowego, mogąca być np. wynikiem deficytu metabolicznego.”
- ee. Usunięto Aneks 7.8. Rodziny produktów
- ff. 3.1. „Każda rodzina produktów (Aneks 7.8.) powinna zostać zwalidowana przez analizę chemiczną w skończonym produkcie” zmieniono na „Każdy produkt powinien być zwalidowany poprzez analizę chemiczną w końcowym produkcie.”
- gg. 3.1.5. Usunięto „i/ oraz w pełni spełnia jego oświadczenie o przynależności do rodziny”
- hh. Tabela III-4a. Żywnościowe maksimum na chlor zostało usunięte
- ii. 3.3.2. Usunięto „Wartość chloru w oparciu o estymację, że jest dostarczony w postaci chlorku sodu”
- jj. Tabela VII-17a, b oraz Tabela VII-18a, b, c „Reg selenu organicznego” zmieniono na „dotyczy dla selenu organicznego suplementowanego na poziomie 22,73 mg Se organiczny/100 g DM (0,20 mg Se organiczny/kg kompletnej paszy o wilgotności 12%.”
- kk. Tabela VII-17c, d „cf. odniesienie c do Tabel III-3a-c” zastąpiono „a. Dane naukowe wykazują, że poziom sodu do 1,5% s.m. oraz chloru do 2,35% s.m. są bezpieczne dla zdrowych psów. Wyższy poziom może być także bezpieczny, ale nie ma na to dostępnych badań naukowych.” Dodano jako b: „dotyczy selenu organicznego maksymalny poziom suplementacji 22,73 mg Se organicznego/100 g s.m. (0,20 mg Se organicznego/kg karmy pełnoporcjowej z poziomem wilgotności 12%”
- ll. Dodano odniesienie g: Wysokie pobranie nieorganicznego fosforu może wpłynąć na funkcje nerek u kotów (Dobenecker B, Webel A, Reese S, Kienzle E. Effect of a high phosphorus diet on indicators of renal health in cats.

J Feline Med Surg. 2018; 20(4):339-343). Więcej badań jest potrzebnych, aby ocenić potencjalne ryzyko.

mm. Następujące odniesienia zostały dodane do listy literatury: Dobenecker B, Webel A, Reese S, Kienzle E. (2018):Effect of a high phosphorus diet on indicators of renalhealth in cats. J Feline Med Surg.; 20(4):339-343).

nn. Stopki a-g zostały zebrane pod Tabelą III-4c.

oo. Tabela VII-17b zmieniono wartość dla wapnia w MJ EM oraz na 100g s.m.

8. ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH Z GRUDNIA 2018 W PORÓWNANIU DO SIERPNIA 2018

a. Przypis g został zastąpiony przez zapis: Wysokie pobranie nieorganicznych związków fosforowych (takich jak NaH_2PO_4) może wpływać na funkcje nerek u kotów (Alexander i wsp. 2018, Dobenecker i wsp. 2018a, Dobenecker i wsp. 2018b). Więcej badań jest potrzebnych, aby wyjaśnić potencjalne ryzyko.

b. 3.3.2. Nowy akapit został dodany pod nagłówkiem Fosfor.

Fosfor. Badania sugerują, że pobranie sodu zawierającego związki fosforu nieorganicznego może wpływać dawkoza-
leżnie na poziom fosforu we krwi poposiłkowo oraz hormony regulujące fosfor, inaczej niż w dietach, gdzie fosfor jest dostarczony w postaci zbóż oraz mączki kostnej (Coltherd JC i wsp. 2018).

c. Następujące pozycje literatury zostały dodane do listy:

Alexander J, Stockman J, Atwal J, et al. (2019) Effects of the long-term feeding of diets enriched with inorganic phosphorus on the adult feline kidney and phosphorus metabolism. Br J Nutr. 121(3):249-269. Coltherd JC, Staunton R, Colyer A, i wsp. (2019) Not all forms of dietary phosphorus are equal: an evaluation of postprandial phosphorus concentrations in the plasma of the cat. Br J Nutr. 121:270-284. Dobenecker B, Hertel-Böhnke P, Webel A, i wsp. (2018a) Renal phosphorus excretion in adult healthy cats after the intake of high phosphorus diets with either calcium monophosphate or sodium monophosphate. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl). 102(6):1759-1765.

9. ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH 2019 W PORÓWNANIU DO 2018

a. Zmiany w tabelach III-3a, III-4a, VII-17a-d i VII-18a-c maksimum prawnego dla żelaza z 142,00 mg na 68,18 mg w 100 g s.m.

całkowitego dla wyliczania ustalonego w UE maksimum prawnego.

b. 3.3.1. Następujące zdanie dodano do punktu „żelazo”: Dodatkowo, zawartość żelaza obojętnego nie powinna być brana pod uwagę dla kalkulacji zawartości żelaza

c. 3.3.2. Następujące zdanie dodano do punktu „żelazo”: Dodatkowo, zawartość żelaza obojętnego nie powinna być brana pod uwagę dla kalkulacji zawartości żelaza całkowitego dla wyliczania ustalonego w UE maksimum prawnego.

10. ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH 2020 W PORÓWNANIU DO 2019

a. Wstęp – Zmieniony przez dr Marge Chandler, Przewodniczącą SAB

b. Uznanie: dodano do rady prof. Charlotte Reinhard Bjørnvad i dr Ana Luísa Lourenço

c. Minimum żywieniowe wapnia dla kotów: zmieniono

d. Minimum żywieniowe fosforu dla kotów: zmieniono

e. Minimum żywieniowe selenu: zmieniono

f. Dodano przypis: Biodostępność składników mineralnych powinna być starannie rozważana w formułach diet,

w których zawartość tych składników odżywczych jest zbliżona do zalecanych ilości. Na przykład w karmach o wysokiej zawartości włókna pokarmowego i w recepturach wykorzystujących surowce pochodzenia roślinnego bogatych w fitinyiany, będące głównym źródłem fosforu.

g. Następujące odniesienie dodano do rozdziału 3.3.1. Kwasy tłuszczowe omega-3 i 6: Hadley, KB., Bauer, J., Milgram, NW. (2017). The oil-rich alga Schizochytrium sp. as

a dietary source of docosahexaenoic acid improves shape discrimination learning associated with visual processing in a canine model of senescence. Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids, 118, 10-18.

- h. Tabela VII-14 poprawiono kalkulacje dla tiaminy
- i. Tabela VII-14 poprawiono kalkulacje dla piridoksyny zmieniono wartości 0,89 do 0,82 mg.
- j. Liczne zmiany edycyjne zostały zmienione bez zmiany kontekstu.

11. ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH 2021 W PORÓWNANIU DO 2020

- a. Tytuły tabel i uzasadnienie „zalecanych wartości odżywczych dla psów i kotów” zostały zmienione na „zalecane wartości odżywcze dla kompletnej karmy dla psów i kotów” w całym dokumencie (3.1.1., 3.1.3., 3.2., 3.2.2., 3.2.3., 3.3.1., 3.3.2., 7.8)
- b. 1.1. A, 9. – Dopuszczalna dawka: usunięto cytaty Food and Nutrition Board 1994
- c. 1.1. M – Minimalny zalecany poziom – dodano definicję
- d. 1.1. R – Zalecana dawka – dodano definicję i cytaty
- e. 3.2.1. „Poziomy składników odżywczych w tabelach są minimalnymi „Poziomy składników odżywczych w tabelach są minimalnymi zalecanymi dawkami dla komercyjnej karmy dla zwierząt domowych, a nie minimalnymi wymaganiami lub optymalnymi poziomami spożycia” zmieniono na „Poziomy składników odżywczych w tabelach są minimalnymi zalecanymi poziomami składników odżywczych dla komercyjnej karmy dla zwierząt domowych, a nie minimalnymi wymaganiami lub optymalnymi poziomami spożycia”
- f. Tabela III-3a, III-4a, VII-17a-d i tabela VII-18a-c „minimalne zalecane” zmieniono na „minimalny zalecany poziom”
- g. Przypis f został zaktualizowany: Wysokie spożycie nieorganicznych związków fosforu (takich jak NaH_2PO_4) wpływa na wskaźniki funkcji nerek u kotów (Alexander J i wsp. 2019, Dobenecker B i wsp. 2018a, Dobenecker B i wsp. 2018b). Potrzebne są dalsze badania, aby zrozumieć wpływ różnych źródeł i interakcji składników odżywczych. W przypadku $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ niedawne badanie żywieniowe z udziałem zdrowych dorosłych kotów (Coltherd JC i wsp. 2021) nie wykazało niekorzystnego wpływu na funkcje nerek ani kości (układu szkieletowego) oraz ogólny stan zdrowia przy stosowaniu pełnowartościowych i zbilansowanych diet zawierających 1 g/1000 kcal nieorganicznego fosforu pochodzącego z $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ i całkowitą zawartością fosforu 4,0 g/1000 kcal (stosunek Ca:P = 1,0) lub 5 g/1000 kcal (stosunek Ca:P = 1,3) przez 30 tygodni.
- h. Dodano przypis h (Tabele III-3a-c oraz VII-17a-d): Wysokie spożycie nieorganicznych związków fosforu wpływa na gospodarkę wapniowo-fosforanową u psów (Siedler S 2018, Dobenecker B i wsp. 2021). Potrzebne są dalsze badania, aby dokładniej określić wpływ różnych źródeł fosforu oraz interakcji składników odżywczych, a także ich rolę w zdrowiu nerek, układu kostnego i sercowo-naczyniowego.
- i. 3.3.1. Dodano nowy akapit w sekcji „MINERAŁY”: Fosfor: AAFCO w 1992 roku wprowadziło maksymalny poziom odżywczy dla Ca (6,25 g/1000 kcal) i P (4 g/1000 kcal) z powodu obaw o ryzyko nadmiernego pobrania składników (Dzanis DA, 1994). FEDIAF przyjęło te same wartości maksymalne dla Ca i P. Nadmiar fosforu, zwłaszcza w przypadku odwróconego stosunku Ca/P (Ca:P $\leq$ 0,4:1), wykazano jako przyczyniający się do niekorzystnych efektów u dorosłych psów w pracach LaFlamme GH i Jowsey J (1972) oraz Schneider P i wsp. (1980). Chociaż obecny SUL (górny dopuszczalny limit) dla Ca i P u dorosłych psów został ekstrapolowany z wartości dla szczeniąt, badania Stockman J i wsp. (2017) potwierdziły zasadność tych wartości. W tym badaniu dieta dostarczająca 7,1 g/1000 kcal całkowitego Ca i 4,5 g/1000 kcal całkowitego P (Ca:P 1,6:1) była dobrze tolerowana przez okres 40 tygodni, bez stwierdzonych negatywnych skutków (Stockman i wsp., 2017).
- j. 7.2.4.1.b – Praktyczne zalecenia dotyczące dziennego pobrania energii przez psy w okresie wzrostu i rozrodu – pełny tekst rozdziału, w tym dodanie tabeli VII-8a oraz aktualizacja równania energetycznego w tabeli VII-8b.
- k. Do listy źródeł dodano następujące pozycje:
 - Coltherd JC, Alexander JE, Pink C i wsp. (2021) Towards establishing no observed adverse effect levels (NOAEL) for different sources of dietary phosphorus in feline adult diets: results from a 7-month feeding study. Br J Nutr. 1-16.
 - Dobenecker B (2010) Effect of energy supply on the growth rate of foxhound crossbreds. ESVCN.
 - Dobenecker B, Reese S, Herbst S (2021) Effects of dietary phosphates from organic and inorganic sources on parameters of phosphorus homeostasis in healthy adult dogs. PLoS One 16, e0246950.
 - Dobenecker BK, Köstlin R, Matis U (1998) Mal and overnutrition in puppies with or without clinical disorders of skeletal development. J Anim Physiol Anim Nutr. 80(1-5): 76-81.
 - Dzanis DA (1994) The Association of American Feed Control Officials Dog and Cat Food Nutrient Profiles: substantiation of nutritional adequacy of complete and balanced pet foods in the United States. J Nutr. 124(12): 2535S-2539S.

Hedhammar A, Wu FM, Krook L (1974) Overnutrition and skeletal disease. An experimental study in growing Great Dane dogs. X. Discussion. Cornell Vet. 64(5): 115-127.

Klein C, Thes M, Böswald LF, i wsp. (2019). Metabolisable energy intake and growth of privately owned growing dogs in comparison with official recommendations on the growth curve and energy supply. J Anim Physiol Anim Nutr. 103:1952–1958.

Laflamme GH, Jowsey J (1972) Bone and soft tissue changes with oral phosphate supplements. J Clin Invest. 51(11): 2834-2840.

Schneider P, Pappritz G, Muller-Peddinghaus R i wsp. (1980)

[Potassium hydrogen phosphate induced nephropathy in the dog. I. Pathogenesis of tubular atrophy (author's transl.)]. Vet Pathol. 17(6): 699-719.

Siedler S (2018) Der Einfluss verschiedener Phosphorquellen bei alimentärer Phosphorübersorgung auf die Phosphorverdaulichkeit und auf ausgewählte Blutparameter beim Hund (Doctoral dissertation, Imu).

Ludwig-Maximilians-Universität München.

Stockman J, Watson P, Gilham M i wsp. (2017) Adult dogs are capable of regulating calcium balance, with no adverse effects on health, when fed a high-calcium diet. Br J Nutr. 117(9): 1235-1243.

12. ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH 2024 W PORÓWNANIU DO 2021

- a. Podziękowania – Rada Doradcza ds. Naukowych – prof. Christine Iben przeszła na emeryturę
- b. Wstęp: – Zaktualizowano, aby odzwierciedlał aktualny skład członkowski
- c. Tabela VII-8b: Dodano n-4 do równania
- d. Sekcja 7.2.2.2
 - GE (kJ/J) zaokrąglono do jednego miejsca po przecinku zgodnie z EN 16967
 - wszystkie odniesienia do kJ ujednolicono
- e. Słownik: Zalecane spożycie, str. 8 – poprawiono literówkę w haśle „*Recommended allowance*”
- f. 3.3.1. Uzasadnienie zaleceń żywieniowych dla pełnoporcjowej karmy dla psów – „Zmiana w uzasadnieniu dla tłuszczu całkowitego, odniesienie do NRC 2006(j)”

- g. Przypisy: Zaktualizowano przypis (f)
- h. Dodano źródło:
Reynolds BS, Chetboul V, Elliott J, Laxalde J, Nguyen P, Testault I, Dorso L, Abadie J, Lefebvre HP, Biourge V. Long-term safety of dietary salt: A 5-year Prospective randomized blinded and controlled study in healthy aged cats (PEANUT study). J Vet Intern Med. 2024 Jan-Feb;38(1):285-299. doi: 10.1111/jvim.16952
- i. Zaktualizowano adres FEDIAF na ostatniej stronie

13. ZMIANY W WYTYCZNYCH ŻYWIENIOWYCH 2025 W PORÓWNANIU DO 2024

- a. **Tabela VII-6:**
 - Dodano „m.c.” w nagłówku tabeli
 - Zastąpiono „/” przez „PER”
 - Dodano odstęp między „kg” a „m.c.” w tabeli
- b. **Tabela VII-7:**
 - Dodano „m.c.” w nagłówku tabeli
 - Zastąpiono „/” przez „na”
- c. **Tabela VII-8b:**
 - Dodano dodatkowe symbole matematyczne dla lepszego odczytu równań
 - Wstawiono „m.c.” w tabeli tam, gdzie wymagano

- d. **Tabela VII-9:**
 - Dodano „m.c.” w nagłówku tabeli
 - Zastąpiono „/” przez „na”
- e. **Tabela VII-10:**
 - Dodano nagłówki „kcal” i „kJ” w tabeli
 - Dodano dodatkowe symbole matematyczne dla lepszego odczytu równań
- f. **Tabela VII-12:**
 - Dodano dodatkowe symbole matematyczne dla lepszego odczytu równań
 - Zastąpiono „/” przez „na”

9. Literatura

- AAFCO. (2011) Dog and cat food metabolizable energy protocols. In: Official Publication. Association of American Feed Control Officials Inc, p. 175-180.
- Armed Forces Institute of Pathology (2003) Dep Vet Path, Conference 7. Case 1, p. 1.
- Alexander JE, Moore MP, Wood LLH. (1988) Comparative growth studies in Labrador Retrievers fed 5 commercial calorie-dense diets. *Mod vet pract.* 31: 144-148.
- Alexander J, Stockman J, Atwal J, et al. (2019) Effects of the long-term feeding of diets enriched with inorganic phosphorus on the adult feline kidney and phosphorus metabolism. *Br J Nutr.* 121(3):249-269.
- Amaud P. (1989) Actualités technologiques dans l'industrie des aliments pour chiens. *Rec Méd Vét* 165(6-7): 527-535.
- Anderson PJB, Rogers QR, Morris JG. (2002) Cats Require More Dietary Phenylalanine or Tyrosine for Melanin Deposition in Hair than for Maximal Growth. *J Nutr.* 132(7):2037-2042.
- Arthur D. (1970) The determination of chromium in animal feed and excreta by atomic absorption spectrophotometry. *Can Spect.* 15:134.
- ASPCA. (2004) Raisins and grapes can be toxic to dogs. ASPCA Animal Poison Control Centre Issues. <http://www.aspcapro.org/sites/default/files/q.pdf>
- Backus RC, Cohen G, Pion PD, et al. (2003) Taurine deficiency in Newfoundlands fed commercially available complete and balanced diets. *J Am Vet Med Assoc.* 223(8):1130-1136.
- Backus RC, Ko KS, Fascetti AJ, et al. (2006) Low plasma taurine concentration in Newfoundland dogs is associated with low plasma methionine and cyst(e)ine concentrations and low taurine synthesis. *J Nutr.* 136(10):2525-2533.
- Baez J, Michel K, Sorenmo K, et al. (2007) Corrigendum to "A prospective investigation of the prevalence and prognostic significance of weight loss and changes in body condition in feline cancer patients". *J Feline Med Surg.* 9:411-417.
- Bai SC, Sampson DA, Morris JG, et al. (1991) The Level of Dietary Protein Affects the Vitamin B-6 Requirement of Cats. *J Nutr.* 121(7):1054-1061.
- Bai SC, Sampson DA, Morris JG, et al. (1989) Vitamin B-6 Requirement of Growing Kittens. *J Nutr.* 119(7):1020-1027.
- Bauer JE, Heinemann KM, Bigley KE, et al. (2004) Maternal Diet α -Linolenic Acid during Gestation and Lactation Does Not Increase Docosahexaenoic Acid in Canine Milk. *J Nutr.* 134(8):2035S-2038S.
- Bauer JE, Heinemann KM, Lees GE, et al. (2006a) Docosahexaenoic Acid Accumulates in Plasma of Canine Puppies Raised on α -Linolenic Acid-Rich Milk during Suckling but Not When Fed α -Linolenic Acid-Rich Diets after Weaning. *J Nutr.* 136(7):2087S-2089S.
- Bauer JE, Heinemann KM, Lees GE, et al. (2006b) Retinal Functions of Young Dogs Are Improved and Maternal Plasma Phospholipids Are Altered with Diets Containing Long-Chain n-3 Polyunsaturated Fatty Acids during Gestation, Lactation, and after Weaning. *J Nutr.* 136(7):1991S-1994S.
- Biourge V, Sergheraert R. (2002) Hair pigmentation can be affected by diet in dogs. In: *Proc Comp Nutr Soc.* 103-104.
- Bjornvad CR, Nielsen DH, Armstrong PJ, et al. (2011) Evaluation of a nine-point body condition scoring system in physically inactive pet cats. *Am J Vet Res.* 72(4):433-437.
- Blaxter KL. (1989a) Energy metabolism in animals and man. Cambridge University Press, Cambridge, UK: p.20.
- Blaxter KL. (1989b) The minimal metabolism. In: *Energy metabolism in animals and man.* Cambridge University Press, Cambridge, UK: p. 120-146.
- Blaza SE, Burger IH, Holme DW, et al. (1982) Sulfur-containing amino acid requirements of growing dogs. *J Nutr.* 112(11):2033-2042.
- Boemke W, Palm U, Kaczmarczyk G, et al. (1990) Effect of high sodium and high water intake on 24 h-potassium balance in dogs. *Zeitschrift für Versuchstierkunde.* 33(4):179-185.
- Booles D, Burger IH, Whyte AL, et al. (1991) Effects of Two Levels of Zinc Intake on Growth and Trace Element Status in Labrador Puppies. *J Nutr.* 121 (suppl_11):S79-S80.
- Burger I. (1979) Water balance in the dog and cat. *Pedigree digest.* 6:10-11.
- Burger IH, Barnett KC. (1982) The taurine requirement of the adult cat. *J S Anim Prac.* 23(9):533-537.
- Burger IH, Smith P. (1987) Aminosäurenbedarf erwachsener Katzen. In: *International Symposium Ernährung, Fehlernährung, und Diätetik bei Hund und Katze, Hannover (DE);* 93-97.
- Burger IH. (1994) Energy Needs of Companion Animals: Matching Food Intakes to Requirements Throughout

- the Life Cycle. *J Nutr.* 124(suppl_12):2584S-2593S.
- Burkholder WJ. (2000) Use of body condition scores in clinical assessment of the provision of optimal nutrition. *J Am Vet Med Assoc.* 217(5):650-654.
- Calvez J, Biourge V, Weber M, et al. (2012a) Metabolizable energy in dry dog food is best predicted by NRC 2006 equation. In: 12 AAVN Clinical Nutrition and Research Symposium.
- Calvez J, Weber M, Ecochard C, et al. (2012b) Metabolizable energy in dry cat food is best predicted by NRC 2006 equation. In: 16 Congress of the European Society of Veterinary and Comparative Nutrition.
- Campbell A. (2001) Chocolate intoxication in dogs. *UK Vet.* 6(6):40-42.
- Carson TL. (2006) Methylxanthines. In: *Small Animal Toxicology.* Elsevier, 845-852.
- Castillo VA, Lalia JC, Junco M, et al. (2001a) Changes in Thyroid Function in Puppies Fed a High Iodine Commercial Diet. *Vet J.* 161(1):80-84.
- Castillo VA, Pisarev MA, Lalia JC, et al. (2001b) Nutrition: Commercial diet induced hypothyroidism due to high iodine. A histological and radiological analysis. *Veterinary Quarterly.* 23(4):218-223.
- Chang HS, Yamato O, Sakai Y, et al. (2004) Acceleration of superoxide generation in polymorphonuclear leukocytes and inhibition of platelet aggregation by alk(en)yl thiosulfates derived from onion and garlic in dogs and humans. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids.* 70(1):77-83.
- Cline JL, Odle J, Easter RA. (1996) The Riboflavin Requirement of Adult Dogs at Maintenance Is Greater than Previous Estimates. *J Nutr.* 126(4):984-988.
- Cline JL, Czarnecki-Maulden GL, Losonsky JM, et al. (1997) Effect of increasing dietary vitamin A on bone density in adult dogs. *J Anim Sci.* 75(11):2980.
- Colliard L, Ancel J, Benet JJ, et al. (2006) Risk Factors for Obesity in Dogs in France. *J Nutr.* 136(7):1951S-1954S.
- Colliard L, Paragon BM, Lemuet B, et al. (2009) Prevalence and risk factors of obesity in an urban population of healthy cats. *J Feline Med Surg.* 11(2):135-140.
- Coltherd JC, Staunton R, Colyer A, et al. (2019) Not all forms of dietary phosphorus are equal: an evaluation of postprandial phosphorus concentrations in the plasma of the cat. *Br J Nutr.* 121:270-284.
- Coltherd JC, Alexander JE, Pink C et al. (2021) Towards establishing no observed adverse effect levels (NOAEL) for different sources of dietary phosphorus in feline adult diets: results from a 7-month feeding study. *Br J Nutr.* 1-16.
- Connor MM, Labato A, Laflamme DP. (2000) Variation in maintenance energy requirements of pet dogs. In: *Purina Nutrition Forum Proceedings Supplement to Compendium of continuing education for the practising veterinarian.* 23 (9a) p. 84.
- Cope R. (2005) Allium species poisoning in dogs and cats. *Vet Med.* 100(8):562.
- Czarnecki GL, Hirakawa DA, Baker DH. (1985) Antagonism of Arginine by Excess Dietary Lysine in the Growing Dog. *J Nutr.* 115(6):743-752.
- Czarnecki-Maulden GL, Deming JG, Izquierdo JV. (1989) Evaluation of practical dry dog foods suitable for all life stages. *J Am Vet Med Assoc.* 195(5):583-590.
- Dämmrich K. (1991) Relationship between Nutrition and Bone Growth in Large and Giant Dogs. *J Nutr.* 121(suppl_11):S114-S121.
- Deady JE, Anderson B, O'Donnell JA, et al. (1981a) Effects of Level of Dietary Glutamic Acid and Thiamin on Food Intake, Weight Gain, Plasma Amino Acids, and Thiamin Status of Growing Kittens. *J Nutr.* 111(9):1568-1579.
- Deady JE, Rogers QR, Morris JG. (1981b) Effect of High Dietary Glutamic Acid on the Excretion of 35S-Thiamin in Kittens. *J Nutr.* 111(9):1580-1585.
- Debraekeleer J, Gross KL, Zicker SC. (2000) Feeding guides for mature dogs and cats. *Sm Anim Clin Nutr.* 1027-1037.
- Decker R, Meyer G. (1972) Theobromine poisoning in a dog. *J Am Vet Med Assoc.* 161(2):198.
- Delaney SJ, Kass PH, Rogers QR, et al. (2003) Plasma and whole blood taurine in normal dogs of varying size fed commercially prepared food. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl).* 87(5-6):236-244.
- Dobenecker B, Zottmann B, Kienzle E, et al. (1998a) Milk yield and milk composition of lactating queens. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 80(1-5):173-178.
- Dobenecker BK, E.; Köstlin, R.; Matis, U. (1998b) Mal-and overnutrition in puppies with or without clinical disorders of skeletal development. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 80(1-5): 76-81.
- Dobenecker B (2010) Effect of energy supply on the growth rate of foxhound crossbreds. *ESVCN.*
- Dobenecker B, Hertel-Böhnke P, Webel A, et al. (2018a) Renal phosphorus excretion in adult healthy cats after the intake of high phosphorus diets with either calcium monophosphate or sodium monophosphate. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl).* 102(6):1759-1765.
- Dobenecker B, Webel A, Reese S, Kienzle E. (2018b) Effect of a high phosphorus diet on indicators of renal health in cats. *J Feline Med Surg.* 2018; 20(4): 339-343.

- Dobenecker B, Reese S, Herbst S (2021) Effects of dietary phosphates from organic and inorganic sources on parameters of phosphorus homeostasis in healthy adult dogs. *PLoS One* 16, e0246950.
- Drolet R, Arendt T, Stowe C. (1984) Cacao bean shell poisoning in a dog. *J Am Vet Med Assoc.* 185(8):902-902.
- Dzanis DA (1994) The Association of American Feed Control Officials Dog and Cat Food Nutrient Profiles: substantiation of nutritional adequacy of complete and balanced pet foods in the United States. *J Nutr.* 124(12): 2535S-2539S.
- Earle KE, Smith PM. (1991) The effect of dietary taurine content on the plasma taurine concentration of the cat. *Brit J Nutr.* 66(02):227.
- Edtstadler-Peitsch, G. (2003). Untersuchungen zum Energiebedarf von Katzen (Doctoral dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München).
- Elliott DA, Marks SL, Cowgill LD, et al. (2000) Effect of hemodialysis on plasma amino acid concentrations in healthy dogs. *Am J Vet Res.* 61(8):869-873.
- EN ISO 22000:2005. (2005) Adapted to pet food: Food safety management systems - Requirements for any organization in the food chain.
- EN 16967:2017 Animal feeding stuffs: Methods of sampling and analysis. Predictive equations for metabolizable energy in feed materials and compound feed (pet food) for cats and dogs including dietetic food
- Eubig PA, Brady MS, Gwaltney-Brant SM, et al. (2005) Acute Renal Failure in Dogs After the Ingestion of Grapes or Raisins: A Retrospective Evaluation of 43 Dogs (1992-2002). *J Vet Intern Med.* 19(5):663-674.
- Faliu L. (1991) Les intoxications du chien par les plantes et produits d'origine végétale. *Prat Méd Chirurg Anim Comp.* 26(6):549.
- Farbman D. (2001) Death by chocolate? Methylxanthine toxicosis. *Veterinary Learning Systems.*
- Fascetti AJ, Morris JG, Rogers QR. (1998) Dietary Copper Influences Reproductive Efficiency of Queens. *J Nutr.* 128(12):2590S-2593S.
- Fascetti AJ, Reed JR, Rogers QR, et al. (2003) Taurine deficiency in dogs with dilated cardiomyopathy: 12 cases (1997-2001). *J Am Vet Med Assoc.* 223(8): 1137-1141.
- Fenwick G. (1984) Onion toxicity. *Mod vet pract.* 65(1):4.
- Fettman MJ, Stanton CA, Banks LL, et al. (1997) Effects of neutering on bodyweight, metabolic rate and glucose tolerance of domestic cats. *Res Vet Sci.* 62(2):131-136.
- Finco DR, Brown SA, Crowell WA, et al. (1994) Effects of aging and dietary protein intake on uninephrectomized geriatric dogs. *Am J Vet Res.* 55(9):1282-1290.
- Finke MD. (1991) Evaluation of the Energy Requirements of Adult Kennel Dogs. *J Nutr.* 121(suppl_11):S22-S28.
- Finke MD. (1994) Energy Requirements of Adult Female Beagles. *J Nutr.* 124(suppl_12):2604S-2608S.
- Fox P. (2000) Taurine deficiency dilated cardiomyopathy and idiopathic myocardial failure. In: SJ Ettinger EF, ed. *Textbook of Veterinary Internal Medicine.* 5 ed. WB Saunders Company, Philadelphia: p. 908-912.
- Freytag TL, Liu SM, Rogers QR, et al. (2003) Teratogenic effects of chronic ingestion of high levels of vitamin A in cats. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 87(1-2):42-51.
- German AJ, Holden SL, Moxham GL, et al. (2006) A Simple, Reliable Tool for Owners to Assess the Body Condition of Their Dog or Cat. *J Nutr.* 136(7):2031S-2033S.
- Gesellschaft für Ernährungsphysiologie. (1989) Grund-daten für die Berechnung des Energie- und Nähr-stoffbedarfs. In: Ausschluß für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, Energie- und Nährstoffbedarf, Nr5 (Hunde/dogs). In: DLG Verlag, Frankfurt (Main): p. 9-31.
- Gfeller RW, Messonnier SP. (1998a) Onion and garlic toxicity. In: *Handbook of small animal toxicology & poisonings.* Mosby, Inc., St. Louis, MO: p. 197-198.
- Gfeller RW, Messonnier SP. (1998b) Onion and garlic toxicity. In: Mosby, ed. *Handbook of small animal toxicology & poisonings.* Inc. St. Louis, p. 197-198.
- Giger U. (2005) Regenerative anemias caused by blood loss or hemolysis. In: Feldman SEE, ed. *Textbook of Veterinary Internal Medicine.* 3rd ed. 2, WB Saunders Company, Philadelphia, PA: (177) p. 1784-1804.
- Glauber A, Blumenthal H. (1983) Chocolate poisoning in the dog. *J Am Anim Hosp Assoc.* 19 (3/4), 246-248.
- Goldy GG, Burr JR, Langardener CN. (1996) Effects of measured doses of vitamin A fed to healthy beagle dogs for 26 weeks. *Vet Clin Nutr.* 3:42-49.
- Goodman SA, Montgomery RD, Fitch RB, et al. (1998) Serial orthopedic examinations of growing Great Dane puppies fed three diets varying in calcium and phosphorus. *Recent advances in canine and feline nutrition.* 3:3-12.
- Guilford WG. (1994) Adverse reactions to foods: A gastrointestinal perspective. In: *Compend Contin Educ Pract Vet.* 16 (8), p. 957-969.
- Gwaltney-Brant S. (2001) Chocolate intoxication. *Vet Med.* 96(2):108-111.
- Hadley, KB., Bauer, J., Milgram, NW. (2017). The oil-rich alga *Schizochytrium* sp. as a dietary source of docosahexaenoic acid improves shape discrimination

- learning associated with visual processing in a canine model of senescence. *Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids*, 118, 10-18.
- Hall JA. (1996) Potential adverse effects of long-term consumption of (n-3) fatty acids. *Compend Contin Educ Pract Vet*. 18 (8), 879-895.
- Hall JA, Wander RC, Gradin JL, et al. (1999) Effect of dietary n-6-to-n-3 fatty acid ratio on complete blood and total white blood cell counts, and T-cell subpopulations in aged dogs. *Am J Vet Res*. 60:319-327.
- Hall JA, Tooley KA, Gradin JL, et al. (2003) Effects of dietary n-6 and n-3 fatty acids and vitamin E on the immune response of healthy geriatric dogs. *Am J Vet Res*. 64(6):762-772.
- Halliwel REW. (1992) Comparative aspects of food intolerance. *Vet Med*. 87:893-899.
- Hansen S, Trammel H, Dunayer E, et al. (2003) Cocoa bean mulch as a cause of methylxanthine toxicosis in dogs. *J Tox: Clin Tox*. 41(5):720.
- Harper EJ, Stack DM, Watson TDG, et al. (2001) Effects of feeding regimens on bodyweight, composition and condition score in cats following ovariohysterectomy. *J S Anim Prac*. 42(9):433-438.
- Harvey JW, Rackear D. (1985) Experimental Onion-Induced Hemolytic Anemia in Dogs. *Vet Path*. 22(4):387-392.
- Hathcock JN, Hattan DG, Jenkins MY, et al. (1990) Evaluation of vitamin A toxicity. *Am J Clin Nutr*. 52(2):183-202.
- Hauck B, Rokey G, Smith O, et al. (1994) Extrusion cooking systems. In: *Feed Manufacturing Technology IV*. McEllhiney edit. American Feed Industry Association, Inc. 131-139.
- Hazewinkel HAW, Hackeng WHL, Bosch R, et al. (1985) Influences of Different Calcium Intakes on Calciotropic Hormones and Skeletal Development in Young Growing Dogs. In: *Comparative Pathophysiology of Regulatory Peptides*. S. Karger AG. 17 p. 221-232.
- Hedhammar A, Wu FM, Krook L (1974) Overnutrition and skeletal disease. An experimental study in growing Great Dane dogs. X. Discussion. *Cornell Vet*. 64(5): 115-127.
- Heinemann KM, Waldron MK, Bigley KE, et al. (2005a) Improvement of retinal function in canine puppies from mothers fed dietary long chain n-3 polyunsaturated fatty acids during gestation and lactation. *J Vet Intern Med*. 19(3):442-443.
- Heinemann KM, Waldron MK, Bigley KE, et al. (2005b) Long-Chain (n-3) Polyunsaturated Fatty Acids Are More Efficient than α -Linolenic Acid in Improving Electroretinogram Responses of Puppies Exposed during Gestation, Lactation, and Weaning. *J Nutr*. 135(8):1960-1966.
- Heinemann KM, Bauer JE. (2006) Docosahexaenoic acid and neurologic development in animals. *J Am Vet Med Assoc*. 228(5):700-705.
- Helm RM. (2002) Food allergy animal models. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 964(1):139-150.
- Hendriks WH, Wu YB, Shields RG, et al. (2002) Vitamin E Requirement of Adult Cats Increases Slightly with High Dietary Intake of Polyunsaturated Fatty Acids. *J Nutr*. 132(6):1613S-1615S.
- Herwill AM. (1994) Effect of excess L-tyrosine and L-tryptophan added to a low protein diet for growing kittens. Master Thesis. University of California, Davis.
- Heusner AA. (1991) Body Mass, Maintenance and Basal Metabolism in Dogs. *J Nutr*. 121(suppl_11):S8-S17.
- Hickman MA, Rogers QR, Morris JG. (1990) Effect of Processing on Fate of Dietary [14C]Taurine in Cats. *J Nutr*. 120(9):995-1000.
- Hickman MA, Rogers QR, Morris JG. (1992) Taurine Balance is Different in Cats Fed Purified and Commercial Diets. *J Nutr*. 122(3):553-559.
- Hill AS, O'Neill S, Rogers QR, et al. (2001) Antioxidant prevention of Heinz body formation and oxidative injury in cats. *Am J Vet Res*. 62(3):370-374.
- Hoag SW, Hussain AS. (2001) Adapted from: The impact of formulation on bioavailability: Summary of workshop discussion. *J Nutr*. 131(4):1389S-1391S.
- Hooser S, Beasley V. (1986) Methylxanthine poisoning (chocolate and caffeine toxicosis). *Curr Vet Therap for Sm Anim Prac*. 191-192.
- Hu Q, Yang Q, Yamato O, et al. (2002) Isolation and Identification of Organosulfur Compounds Oxidizing Canine Erythrocytes from Garlic (*Allium Sativum*). *J Agric Food Chem*. 50(5):1059-1062.
- Huxtable RJ. (1992) Physiological actions of taurine. *Physiological Reviews*. 72(1):101-163.
- Jenkins KJ, Phillips PH. (1960a) The Mineral Requirements of the Dog: I. Phosphorus Requirement and Availability. *J Nutr*. 70(2):235-240.
- Jenkins KJ, Phillips PH. (1960b) The Mineral Requirements of the Dog: II. The Relation of Calcium, Phosphorus and Fat Levels to Minimal Calcium and Phosphorus Requirements. *J Nutr*. 70(2):241-246.
- Kanchuk ML, Backus RC, Calvert CC, et al. (2002) Neutering Induces Changes in Food Intake, Body Weight, Plasma Insulin and Leptin Concentrations in Normal and Lipoprotein Lipase-Deficient Male Cats. *J Nutr*.

- 132(6):1730S-1732S.
- Kaplan A. (1995) Onion powder in baby food may induce anemia in cats. *J Am Vet Med Assoc.* 207(11):1405.
- Kealy RD, Olsson SE, Monti KL, et al. (1992) Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. *J Vet Med Series A.* 201:857-857.
- Kealy RD, Lawler DF, Ballam JM, et al. (2002) Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 220(9):1315-1320.
- Kienzle, E., Meyer, H., & Lohrie, H. (1985). Einfluss kohlenhydratfreier Rationen mit unterschiedlichen Protein/Energierelationen auf fötale Entwicklung und Vitalität von Welpen sowie die Milchzusammensetzung von Hündinnen. Untersuchungen zum Energie- und Nährstoffbedarf von Zuchthündinnen und Saugwelpen, p. 73-99.
- Kienzle E, Meyer H. (1989) The effects of carbohydrate-free diets containing different levels of protein on reproduction in the bitch. In: Burger IH, Rivers JPW, eds. *Nutrition of the dog and cat.* Cambridge University Press, Cambridge, UK: p. 229-242.
- Kienzle E, Opitz B, Earle KE, et al. (1998) The development of an improved method of predicting the energy content in prepared dog and cat food. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 79(1-5):69-79.
- Kienzle E, Rainbird A. (1991) Maintenance Energy Requirement of Dogs: What is the Correct Value for the Calculation of Metabolic Body Weight in Dogs? *J Nutr.* 121(suppl_11):S39-S40.
- Kienzle E, Schrag I, Butterwick R, et al. (2002) Calculation of Gross Energy in Pet Foods: Do We Have the Right Values for Heat of Combustion? *J Nutr.* 132(6):1799S-1800S.
- Kleiber M. (1961) Animal temperature regulation. In: *The Fire of Life.* John Wiley & Sons, Inc, p. 146-174.
- Klein C, Thes M, Böswald LF, et al. (2019). Metabolisable energy intake and growth of privately owned growing dogs in comparison with official recommendations on the growth curve and energy supply. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 103:1952-1958.
- Kronfeld DS. (1989a) Biotin. In: *Vitamin & Mineral Supplementation for dogs and cats - A monograph on micronutrients.* Veterinary Practice Pub. Co., p. 99.
- Kronfeld DS. (1989b) Biotin and Avidin. In: *Vitamin & Mineral Supplementation for dogs and cats - A monograph on micronutrients.* Veterinary Practice Pub. Co., p. 71-72.
- Kronfeld DS. (1989c) Vitamin & mineral supplementation for dogs and cats: a monograph on micronutrients. Veterinary Practice Pub. Co.
- Laflamme GH, Jowsey J (1972) Bone and soft tissue changes with oral phosphate supplements. *J Clin Invest.* 51(11):2834-2840.
- Laflamme DP. (1993) Body condition scoring and weight maintenance. In: *Proceedings North American Veterinary Conference* 290-291.
- Laflamme DP, Kealy RD, Schmidt DA. (1994) Estimation of body fat by body condition score. *J Vet Intern Med.* 8:154.
- Laflamme DP, Kuhlman G. (1995) The effect of weight loss regimen on subsequent weight maintenance in dogs. *Nutr Res.* 15(7):1019-1028.
- Laflamme DP. (1997a) Development and validation of a body condition score system for cats: a clinical tool. *Feline practice.* 25(5-6):13-18.
- Laflamme DP. (1997b) Development and validation of a body condition score system for dogs. *Canine Pract.* 22:10-15.
- Laflamme DP. (2001) Effect of breed size on calcium requirements for puppies. *Compend Contin Educ Pract Vet.* 23(9):66-69.
- Laflamme DP. (2006) Understanding and Managing Obesity in Dogs and Cats. *Vet Clin N Am: Sm Anim Prac.* 36(6):1283-1295.
- Lauten SD, Cox NR, Brawner WR, et al. (2002) Influence of dietary calcium and phosphorus content in a fixed ratio on growth and development in Great Danes. *Am J Vet Res.* 63(7):1036-1047.
- Lauten SD. (2006) Nutritional Risks to Large-Breed Dogs: From Weaning to the Geriatric Years. *Vet Clin N Am: Sm Anim Prac.* 36(6):1345-1359.
- Lee K-W, Yamato O, Tajima M, et al. (2000) Hematologic changes associated with the appearance of eccentrocytes after intragastric administration of garlic extract to dogs. *Am J Vet Res.* 61(11):1446-1450.
- Lindsay ST, Entenman C, Chaikoff IL. (1948) Pancreatitis accompanying hepatic disease in dogs fed a high fat, low protein diet. *Arch Pathol.* 45:635-638.
- Loeffler A, Lloyd DH, Bond R, et al. (2004) Dietary trials with a commercial chicken hydrolysate diet in 63 pruritic dogs. *Vet Rec.* 154(17):519-522.
- Loeffler A, Soares-Magalhaes R, Bond R, et al. (2006) A retrospective analysis of case series using home-prepared and chicken hydrolysate diets in the diagnosis of adverse food reactions in 181 pruritic dogs. *Veterinary dermatology.* 17(4):273-279.
- Loveridge GG. (1986) Bodyweight changes and energy intake of cats during gestation and lactation. *Anim tech: J of the Inst Anim Tech.* 37:7-15.

- Loveridge GG. (1987) Some factors affecting kitten growth. *Anim tech: J of the Inst Anim Tech.* 38:9-18.
- Lund EM. (2005) Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices. *Intern J Appl Res Vet Med.* 3:88-96.
- Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, et al. (2006) Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices. *Internat J of Appl Resc in Vet Med.* 4(2):177.
- Männer K. (1991) Energy Requirement for Maintenance of Adult Dogs. *J Nutr.* 121(suppl_11):S37-S38.
- Männer K. (1990) Energy Requirement for Maintenance of Adult Dogs of Different Breeds. Poster presented. In: *Waltham International Symposium U.C. Davis, Ca.*
- Mason E. (1970) Obesity in pet dogs. *Vet Rec.* 86(21):612-616.
- Mawby DI, Bartges JW, d'Avignon A, et al. (2004) Comparison of Various Methods for Estimating Body Fat in Dogs. *J Am Anim Hosp Assoc.* 40(2):109-114.
- McDonald JM. (1997) Food trial: to do or not to do? In: *NAVC Proceedings.*
- McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, et al. (2011a) Digestible energy (DE). In: *Animal Nutrition.* 7 ed. Pearson Education Ltd., Harlow, England: p. 257.
- McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, et al. (2011b) Gross energy (GE). In: *Animal Nutrition.* 7 ed. Pearson Education Ltd., Harlow, England: p. 255-256.
- McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, et al. (2011c) Metabolisable energy (ME). In: *Animal Nutrition.* 7 ed. Pearson Education Ltd., Harlow, England: p. 258.
- McKnight K. (2005) Grape and raisin toxicity in dogs. *Veterinary technician.* Vol.: February. p. 135-136.
- McNamara JH. (1989) "The Duo Combo" management by Humiture. *Hill's Pet Products.*
- Means C. (2002) Selected herbal hazards. *Vet Clin N Am: Sm Anim Prac.* 32(2):367-382.
- Meyer H, Heckötter E. (1986) Futterwerttabellen für Hunde und Katzen. *Schlüter.*
- Meyer H, Zentek J. (1992) Über den Einfluß einer unterschiedlichen Energieversorgung wachsender Doggen auf Körpermasse und Skelettentwicklung. *J Vet Med Series A.* 39(1-10):130-141.
- Meyer H, Zentek J. (2005) Energie und Nährstoffe-Stoffwechsel und Bedarf. In: *Ernährung des Hundes.* 5th ed. P. Parey Verlag, p. 49-96.
- Michel KE, Anderson W, Cupp C, et al. (2011) Correlation of a feline muscle mass score with body composition determined by dual-energy X-ray absorptiometry. *Brit J Nutr.* 106(S1):S57-S59.
- Miyata D. (1990) Isolation of a new phenolic compound from the onion (*Allium cepa* L. onion) and its oxidative effect on erythrocytes. *Jap J Vet Research.* 38(2):62.
- Morris JG, Rogers QR, Kim SW, et al. (1994) Dietary Taurine Requirement of Cats is Determined by Microbial Degradation of Taurine in the Gut. In: *Advances in Experimental Medicine and Biology.* Springer US, 59-70.
- Morris PJ, Salt C, Raila J, et al. (2012) Safety evaluation of vitamin A in growing dogs. *Brit J Nutr.* 108(10): 1800-1809.
- Nguyen P, Dumon H, Frenais R, et al. (2001) Energy expenditure and requirement assessed using three different methods in adult cats. *Compend Contin Educ Pract Vet.* 23(9):86-86.
- Nguyen P, Reynolds B, Zentek J, et al. (2016) Sodium in feline nutrition. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 101(3): 403-420.
- Nicholson S. (1995) Toxicology. In: *Ettinger SJ, Feldman EC, eds. Textbook of Veterinary Internal Medicine 3rd ed.* W.B. Saunders Company, p. 312-326.
- Nott HMR, Rigby SI, Johnson JV, et al. (1994) Design of Digestibility Trials for Dogs and Cats. *J Nutr.* 124(suppl_12):2582S-2583S.
- NRC. (1985a) Composition of ingredients of dog foods. In: *Nutrient Requirements of Dogs.* In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats.* National Academies Press, Washington, DC: p. 40-41.
- NRC. (1985b) Nutrient Requirements and signs of deficiency. In: *Nutrient Requirements of Dogs.* National Academies Press, Washington, DC: p. 2-5.
- NRC. (2006a) Absorption and bioavailability of dietary iron in dogs and cats. In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats.* The National Academic Press, Washington, DC: p. 168-169.
- NRC. (2006b) Energy. In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats.* National Academies Press, Washington, DC: (3) p. 28-48.
- NRC. (2006c) Energy requirements of cats – adult maintenance. In: *Nutrient requirements of Dogs and Cats.* National Research Council of the National Academics, Washington, DC: p. 42.
- NRC. (2006d) Nitrogen (Crude Protein) minimum requirements, recommended allowances, and adequate intakes. In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats.* The National Academic Press, Washington, DC: p. 116-120.
- NRC. (2006e) Nutrient Requirements and Dietary Nutrient Concentrations. In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats.* National Academies Press, Washington, DC: (15) p.

- 366- 367, table 315-311.
- NRC. (2006f) Nutrient Requirements and Dietary Nutrient Concentrations. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academies Press, Washington, DC: p. 357- 363 tables 315-310, 315-312 and 315-314.
- NRC. (2006g) Nutrient Requirements and Dietary Nutrient Concentrations. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. The National Academic Press, Washington, DC: (15) p. 357- 363 tables 315-353, 315-355 and 315-358.
- NRC. (2006h) Nutrient Requirements and Dietary Nutrient Concentrations. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academic Press, Washington, DC: (15) p. 359-360.
- NRC. (2006i) Nutrient requirements and dietary nutrient concentrations. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academies Press, Washington, DC: p. 354-370.
- NRC (2006j). Nutrient requirements of dogs and cats. Washington, DC: National Research Council, National Academy Press.
- NRC. (2006k) Physical Activity and Environment. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academies Press, Washington, DC: (11) p. 258-312.
- NRC. (2006l) Vitamin D. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. The National Academic Press, Washington, DC: p. 200-205 and tables 215-210, 215-212 and 215-214 pp. 357-363.
- NRC. (2006m) Vitamins - Hypervitaminosis A. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academies Press, Washington, DC: (8) p. 200.
- NRC. (2006n) Fat and Fatty Acids. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. National Academies Press, Washington, DC: p. 99-100.
- Odle J, Roach M, Baker DH. (1993) Taurine Utilization by Cats. *J Nutr.* 123(11):1932-1933.
- Ogawa E, Shinoki T, Akahori F, et al. (1986) Effect of onion ingestion on anti-oxidizing agents in dog erythrocytes. *Jpn J Vet Sc.* 48(4):685-691.
- Oswalt M, Kemp SF. (2007) Anaphylaxis: office management and prevention. *Immunol allerg clinics of North America.* 27 (2):177-191.
- Pastoor FJH, Van Tklooster AT, Opitz R, et al. (1995) Effect of dietary magnesium level on urinary and faecal excretion of calcium, magnesium and phosphorus in adult, ovariectomized cats. *Brit J Nutr.* 74(1):77-84.
- Patil AR., Bisby T.M. (2002) Comparison of maintenance energy requirement of client-owned dogs and kennel dogs. *Purina Nutrition Forum Proceedings Supplement to Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian.* 24 (9a):81.
- Pawlosky RJ, Denkins Y, Ward G, et al. (1997) Retinal and brain accretion of long-chain polyunsaturated fatty acids in developing felines: the effects of corn oil-based maternal diets. *Am J Clin Nutr.* 65(2): 465-472.
- Penny D, Henderson S, Brown P. (2003) Raisin poisoning in a dog. *Vet Rec.* 152(10):308-308.
- Pion P, Kittleson M, Rogers Q, et al. (1987) Myocardial failure in cats associated with low plasma taurine: a reversible cardiomyopathy. *Science.* 237(4816): 764-768.
- Pion PD, Sanderson SL, Kittelson MD. (1998) The Effectiveness of Taurine and Levocarnitine in Dogs with Heart Disease. *Vet Clin N Am: Sm Anim Prac.* 28(6):1495-1514.
- Rainbird A. (1988) Feeding throughout life. In: Edney A, ed. *Waltham Book of dog & cat nutrition: a handbook for students, veterinarians, breeders, and owners.* Pergamon Press, Oxford, UK: p. 75-96.
- Rainbird AL, Kienzle E. (1989) Untersuchungen zum Energiebedarf des Hundes in Abhängigkeit von Rassezugehörigkeit und Alter. *Kleintierpraxis.* 35: 149-158.
- Reedy LLM, Miller JWH, Willemse T. (1997) Food Hypersensitivity. In: *Allergic Diseases of Dogs and Cats.* 2 ed. W B Saunders Company, London: (7) p. 173 - 188.
- Regulation (EC) No 767. (2009a) Adapted to pet food: Regulation of the European parliament and of the council on the placing on the market and use of feed, Chapter 1, 3j.
- Regulation (EC) No 767. (2009b) Regulation of the European parliament and of the council on the placing on the market and use of feed, Adapted.
- Regulation (EC) No 767. (2009c) Regulation of the European parliament and of the council on the placing on the market and use of feed, Chapter 1, 3i. In: 7.
- Regulation (EC) No 1831. (2003) Regulation of the European parliament and of the council on additives for use in animal nutrition, Article 2, 2f.
- Richardson DC, Toll PW. (1997) Relationship of nutrition to developmental skeletal disease in young dogs. *Vet Clinic Nutr.* 4:6-13.
- Riond JL, Stiefel M, Wenk C, et al. (2003) Nutrition studies on protein and energy in domestic cats. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 87(5-6):221-228.
- Robertson ID. (2003) The association of exercise, diet and other factors with owner-perceived obesity in privately

- owned dogs from metropolitan Perth, WA. Preventive veterinary medicine. 58(1-2):75-83.
- Robertson JE, Christopher MM, Rogers QR. (1998) Heinz body formation in cats fed baby food containing onion powder. J Am Vet Med Assoc. 212(8): 1260-1266.
- Romsos DR, Palmer HJ, Muiruri KL, et al. (1981) Influence of a Low Carbohydrate Diet on Performance of Pregnant and Lactating Dogs. J Nutr. 111(4):678-689.
- Rosser, E.J. (1993). Diagnosis of food allergy in dogs. J Am Vet Med Assoc., 203 (1993), pp. 259-262
- Ruckebusch Y, Phaneuf L-P, Dunlop R. (1991) Body temperature and energy exchange. In: Physiology of small and large animals. B.C. Decker, In: Physiology of small and large animals. Philadelphia: p. 387-398.
- Sampson HA. (1999) Food allergy. Part 1: immunopathogenesis and clinical disorders. J Allergy Clin Immunol. 103(5):717-728.
- Sanderson SL, Gross KL, Ogburn PN, et al. (2001) Effects of dietary fat and L-carnitine on plasma and whole blood taurine concentrations and cardiac function in healthy dogs fed protein-restricted diets. Am J Vet Res. 62(10):1616-1623.
- Schneider P, Pappritz G, Muller-Peddinghaus R et al. (1980) [Potassium hydrogen phosphate induced nephropathy in the dog. I. Pathogenesis of tubular atrophy (author's transl)]. Vet Pathol. 17 (6): 699-719.
- Schoenmakers I, Hazewinkel HAW, Voorhout G, et al. (2000) Effect of diets with different calcium and phosphorus contents on the skeletal development and blood chemistry of growing Great Danes. Vet Rec. 147(23):652-660.
- Schweigert F, Bok V. (2000) Vitamin A in Blood Plasma and Urine of Dogs is Affected by the Dietary Level of Vitamin A. Internat J for Vit Nut Res. 70(3):84-91.
- Schweigert FJ, Ryder OA, Rambeck WA, et al. (1990) The majority of vitamin A is transported as retinyl esters in the blood of most carnivores. Comp Biochem and Phys Part A: Phys. 95(4):573-578.
- Schweigert FJ, Thomann E, Zucker H. (1991) Vitamin A in the urine of carnivores. Internat J for Vit Nut Res. 61(2):110-113.
- Scott D. (2001) Skin Immune System and Allergic Skin Diseases. In: Muller & Kirk's Small Animal Dermatology. Elsevier, 543-666.
- Seawright AA, English PB, Gartner RJW. (1967) Hypervitaminosis A and deforming cervical spondylosis of the cat. J Comp Path. 77(1):29-IN26.
- Shively C, Tarka JS. (1984) Methylxanthine composition and consumption patterns of cocoa and chocolate products. Progress in clinical and biological research. 158:149-178.
- Siedler S (2018) Der Einfluss verschiedener Phosphorquellen bei alimentärer Phosphorübersversorgung auf die Phosphorverdaulichkeit und auf ausgewählte Blutparameter beim Hund (Doctoral dissertation, lmu). Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Sih TR, Morris JG, Hickman MA. (2001) Chronic ingestion of high concentrations of cholecalciferol in cats. Am J Vet Res. 62(9):1500-1506.
- Slater MR, Robinson LE, Zoran DL, et al. (1995) Diet and exercise patterns in pet dogs. J Am Vet Med Assoc. 207(2):186-190.
- Sloth C. (1992) Practical management of obesity in dogs and cats. J S Anim Prac. 33(4):178-182.
- Spice R. (1976) Hemolytic anemia associated with ingestion of onions in a dog. Can Vet J. 17(7):181-183.
- Stockman J, Watson P, Gilham M et al. (2017) Adult dogs are capable of regulating calcium balance, with no adverse effects on health, when fed a high-calcium diet. Br J Nutr. 117(9): 1235-1243.
- Strachan E, Bennett A. (1994) Theobromine poisoning in dogs. Vet Rec. 134(11):284-284.
- Strieker MJ, Morris JG, Feldman BF, et al. (1996) Vitamin K deficiency in cats fed commercial fish-based diets. J S Anim Prac. 37(7):322-326.
- Sutton R. (1981) Cocoa poisoning in a dog. Vet Rec. 109(25-26):563-564.
- Tang AW. (2003) A practical guide to anaphylaxis. Am fam phys. 68(7):1325-1332.
- Taylor TP, Morris JG, Willits NH, et al. (1996) Optimizing the pattern of essential amino acids as the sole source of dietary nitrogen supports near-maximal growth in kittens. J Nutr. 126(9):2243-2252.
- Taylor TP, Morris JG, Kass PH, et al. (1998) Maximal growth occurs at a broad range of essential amino acids to total nitrogen ratios in kittens. Amino Acids. 15(3): 221-234.
- Teeter RG, Baker DH, Corbin JE. (1978) Methionine and Cystine Requirements of the Cat. J Nutr. 108(2): 291-295.
- Thes M, Koeber N, Fritz J, et al. (2015) Metabolizable energy intake of client-owned adult cats. J Anim Physiol Anim Nutr. 99(6):1025-1030.
- Torres CL, Backus RC, Fascetti AJ, et al. (2003) Taurine status in normal dogs fed a commercial diet associated with taurine deficiency and dilated cardiomyopathy. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl). 87(9-10):359-372.

- Tryfonidou M A, Holl M S, Vastenburger M. (2002a) Moderate vitamin D3 supplementation mildly disturbs the endochondral ossification in growing dogs. In: PhD Thesis. Utrecht University: (7) p. 110-122.
- Tryfonidou MA, Stevenhagen JJ, van den Bermd GJCM, et al. (2002b) Moderate Cholecalciferol Supplementation Depresses Intestinal Calcium Absorption in Growing Dogs. *J Nutr.* 132(9):2644-2650.
- Tvedten HW, Holan K. (1996) What Is Your Diagnosis? *Vet Clinic Path.* 25(4):148-149.
- Uauy-Dagach R, Hertrampf E. (2001) Food-based dietary recommendations: possibilities and limitations. In: Bowman B, Russell R, eds. *Present Knowledge in Nutrition*. 8th ed. ILSI Press Washington, DC., (56) p. 636-649.
- Walters L, Ogilvie G, Salman M, et al. (1993) Repeatability of energy expenditure measurements in clinically normal dogs by use of indirect calorimetry. *Am J Vet Res.* 54(11):1881-1885.
- Wander RC, Hall JA, Gradin JL, et al. (1997) The Ratio of Dietary (n-6) to (n-3) Fatty Acids Influences Immune System Function, Eicosanoid Metabolism, Lipid Peroxidation and Vitamin E Status in Aged Dogs. *J Nutr.* 127(6):1198-1205.
- Wang J, Sampson HA. (2007) Food anaphylaxis. *Clin Exp Allergy.* 37 (5):651-660.
- Wasserman SI. (1983) Anaphylaxis. In: Middleton E, Reed C, EF. E, eds. *Allergy Principles and Practice*. 2 ed. St. Louis, The C.V. Mosby Company: (34) p. 689-699.
- Weber M, Martin L, Dumon H. (2000a) Calcium in growing dogs of large breed: a safety range? In: *ESVCN Amsterdam*.
- Weber M, Martin L, Dumon H, et al. (2000b) Growth and skeletal development in two large breeds fed 2 calcium levels. *Proceedings of ACVIM FÓRUM*, Seattle, USA, CD Rom.
- Wedekind KJ, Bever RS, Combs GF. (1998) Is selenium addition necessary in pet foods? In: *FASEB J* A823-A823.
- Wedekind KJ, Combs Jr GE. (2000) Nutrition Colloquium-Nutrient Bioavailability in Pet Foods-Selenium in Pet Foods: Is Bioavailability an Issue? *Compend Contin Educ Pract Vet.* 22(9):17-22.
- Wedekind KJ, Blumer ME, Huntington CE, et al. (2009) The feline iodine requirement is lower than the 2006 NRC recommended allowance. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 94(4): 527-539.
- Wedekind KJ, Yu S, Combs GF. (2004) The selenium requirement of the puppy. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 88(9-10):340-347.
- Weiser M. (1995) Erythrocyte responses and disorders. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. 3rd ed. Ettinger, SJ, Feldman, EC., WB Saunders Company: p. 1864-1891.
- White S. (1986) Food hypersensitivity in 30 dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 188(7):695-698.
- White S, Sequoia D. (1989) Food hypersensitivity in cats: 14 cases (1982-1987). *J Am Vet Med Assoc.* 194(5): 692-695.
- Wichert B, Müller L, Gebert S, et al. (2007) Additional data on energy requirements of young adult cats measured by indirect calorimetry. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 91(5-6):278-281.
- Wichert B, Opitz B, Wehr U, et al. (1999) Energy requirements of pet dogs. In: *Proc Congr ESVCN*.
- Williams CC, Cummins KA, Hayek MG, et al. (2001) Effects of dietary protein on whole-body protein turnover and endocrine function in young-adult and aging dogs. *J Anim Sci.* 79(12):3128-3136.
- Wills J, Harvey R. (1994) Diagnosis and management of food allergy and intolerance in dogs and cats. *Aust Vet J.* 71(10):322-326.
- Yamato O, Hayashi M, Yamasaki M, et al. (1998) Induction of onion-induced haemolytic anaemia in dogs with sodium n-propylthiosulphate. *Vet Rec.* 142(9):216-219.
- Yamato O, Kasai E, Katsura T, et al. (2005) Heinz Body Hemolytic Anemia With Eccentrocytosis From Ingestion of Chinese Chive (*Allium tuberosum*) and Garlic (*Allium sativum*) in a Dog. *J Am Anim Hosp Assoc.* 41(1):68-73.
- Yamato O, Maede Y. (1992) Susceptibility to onion-induced hemolysis in dogs with hereditary high erythrocyte reduced glutathione and potassium concentrations. *Am J Vet Res.* 53(1):134-137.
- Yu S, Morris JG. (1997) The Minimum Sodium Requirement of Growing Kittens Defined on the Basis of Plasma Aldosterone Concentration. *J Nutr.* 127(3):494-501.
- Yu S, Morris JG. (1999) Sodium Requirement of Adult Cats for Maintenance Based on Plasma Aldosterone Concentration. *J Nutr.* 129(2):419-423.
- Yu S, Rogers QR, Morris JG. (2001) Effect of low levels of dietary tyrosine on the hair colour of cats. *J S Anim Prac.* 42(4):176-180.
- Zentek J, Kohn B, Morris P. (2009) Effect of dietary vitamin A on plasma levels and urinary excretion of retinol and retinyl esters and clinical parameters in puppy dogs. In: *13th Congress of the ESVCN Oristano, Italy*: 97.
- Zentek J, Meyer H. (1992) Energieaufnahme adulter Deutscher Doggen. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr.* 105:325-327.

**FEDIAF**

Rue de l'Industrie 11
box 10, B – 1000
Brussels

www.europeanpetfood.org

Polkarma

Polskie Stowarzyszenie Producentów
Karmy dla Zwierząt Domowych
ul. J. P. Woronicza 31/152, 02-640 Warszawa
+48 (22) 881 01 45

www.polkarma.pl