



POLKARMA

Opracowanie wersji polskiej:
Polskie Stowarzyszenie
Producentów Karmy dla Zwierząt Domowych



The European
Pet Food Industry



Wytyczne żywienia

dotyczące pełnoporcjowych
i uzupełniających karm dla kotów i psów



Marzec 2019

SPIS TREŚCI

1. Słownik	
1.1 Definicje.....	6
2. Wstęp	
2.1. Cel.....	9
2.2. Zakres.....	9
3. Pełnoporcjowa karma dla zwierząt towarzyszących	
3.1. Zalecenia.....	10
3.1.1. Najniższe zalecane zawartości składników . odżywczych.	
3.1.2. Wartość energetyczna karm.	
3.1.3. Najwyższa zawartość określonych składników odżywczych w karmach dla psów i kotów.	
3.1.4. Zatwierdzenie produktu.	
3.1.5. Analizy rutynowe.	
3.1.6. Sposób użycia i instrukcja podawania karmy.	
3.2. Tabele z zalecanymi zawartościami składników odżywczych.	13
3.2.1. Jak czytać tabele.	
3.2.2. Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla psów.	
3.2.3. Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów.	
3.3. Uzasadnienie tabel z zalecanymi zawartościami składników.	22
3.3.1. Uzasadnienie zaleceń żywieniowych dla psów.	
3.3.1. Uzasadnienie zaleceń żywieniowych dla kotów.	
4. Uzupełniająca karma dla zwierząt towarzyszących	
4.1. Zalecane ilości.	36
4.2. Procedura walidacji.	36
4.3. Analizy rutynowe.	37
5. Metody analityczne	
5.1. Lista wybranych metod analitycznych.....	37
6. Schematy prób żywieniowych	
6.1. Metoda wskaźnikowa.	40
6.1.1 Wstęp.	
6.1.2 Schemat.	
6.1.2.1. Zwierzęta.	
6.1.2.2. Procedury 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 strawnych składników odżywczych.	
6.1.2.11. Kalkulacja energii metabolicznej.	
6.2. Metoda ilościowa.	43
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.....	47
7.1.1 Wstęp.	
7.1.2. Zatwierdzony system oceny kondycji ciała.	
7.1.3. Wykorzystanie praktyczne i interpretacja.	
7.1.4. Wnioski.	
7.2. Energia.	52
7.2.1. Wstęp.	
7.2.2. Gęstość energetyczna pokarmu.	
7.2.2.1. Energia brutto.	
7.2.2.2. Energia metaboliczna.	
7.2.3. Piśmiennictwo.	
7.2.3.1. Zapotrzebowanie spoczynkowe na energię (MER) psów dorosłych.	
7.2.3.2. Aktywność.	
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 na energię na recepturę karmy.	
7.3. Tauryna	64
7.2.1. Wstęp	
7.2.2. Koty.	
7.2.3. Psy.	
7.2.4. Wnioski.	
7.4. Arginina	66
7.5. Witaminy	67
7.5.1. Substancje chemiczne.	
7.6. Niepożądane reakcje na pokarm	68
7.6.1. Wstęp.	
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. Każdy osobnik jest wrażliwy jeśli spożyje odpowiednią ilość.	
7.6.3. Alergia pokarmowa u ludzi.	
7.6.3. Niepożądane reakcje na pokarm u psów i kotów.	
7.6.3. Wnioski.	
7.7. Ryzyko związane z niektórymi pokarmami dla ludzi regularnie podawanymi zwierzętom towarzyszącym.	70
7.7.1. Zatrucie rodzynekami i winogronami u psów.	
7.7.1.1. Wprowadzenie.	
7.7.1.2. Objawy kliniczne i patologia zatrucia.	
7.7.1.3. Czynniki toksyczny.	
7.7.1.4. Leczenie.	
7.7.2. Zatrucie czekoladą.	
7.7.2.1. Wprowadzenie.	
7.7.2.2. Czynniki toksyczny.	
7.7.2.3. Objawy kliniczne.	
7.7.2.4. Leczenie.	
7.7.3. Zatrucie cebulą i czosnkiem u kotów i psów.	
7.7.3.1. Wstęp.	
7.7.3.2. Objawy kliniczne i patologia.	
7.7.3.3. Czynniki toksyczne.	
7.7.3.4. Leczenie.	
7.8. Zalecenia zawartości składników odżywczych w zależności od etapu życia i zapotrzebowania bytowego na energię.	76
8. Zmiany względem poprzednich wersji	
1. Zmiany wytycznych żywieniowych 2011 w porównaniu do 2008.	84
2. Zmiany wytycznych żywieniowych 2012 w porównaniu do 2011.	84.
3. Zmiany wytycznych żywieniowych 2013 w porównaniu do 2012.	85
4. Zmiany wytycznych żywieniowych 2014 w porównaniu do 2013.	85
5. Zmiany wytycznych żywieniowych 2016 w porównaniu do 2014.	86
6. Zmiany wytycznych żywieniowych 2017 w porównaniu do 2016.	86
7. Zmiany wytycznych żywieniowych 2018 w porównaniu do 2017.	86
8. Adaptacje w przewodniku żywieniowym w grudniu 2018 w porównaniu do wersji z sierpnia 2018.	88
9. Zmiany wytycznych żywieniowych 2019 w porównaniu do 2018.	88
9. Literatura.....	89

Zespół redagujący Wytyczne żywieniowe FEDIAF w języku polskim

dr n.wet. Sybilla Berwid-Wójtowicz

lek. wet. Małgorzata Głowacka

mgr Maciej Przeździak

dr n.wet. Jacek Wilczak

mgr inż. Anna Maria Ziemińska

Informacja oficjalna:

Oficjalny dokument został sporządzony w języku angielskim i ta wersja dostępna na stronie internetowej jest jedyną wersją, wspieraną przez FEDIAF. Informacje, zawarte w dokumencie mogą być tłumaczone dla inne języki dla wygody organizacji członkowskich. FEDIAF nie bierze odpowiedzialności za ewentualne błędy lub braki w tłumaczeniach.

Photo credit:

Cover: AdobeStock_Tatyana Gladskih

Przedmowa

Żywnienie psów i kotów ma kluczowe znaczenie dla ich zdrowia i dobrostanu. Wiedza naukowa w zakresie zapotrzebowania żywieniowego, trawienia karmy i metabolizmu składników pokarmowych stanowi wytyczne dla opracowania odpowiednich diet dla psów i kotów. Ważne jest, aby skład i profile składników odżywczych karmy odpowiadały swoistym wymaganiom żywieniowym psów i kotów na różnych etapach życia.

Europejska branża żywieniowa zwierząt towarzyszących, w bliskiej współpracy z niezależnymi naukowcami, podjęła się zadania dostosowania zaleceń odnośnie zawartości składników odżywczych w karmie dla zwierząt. Istotny krok wykonany został w roku 2010, gdy z naukowcami z krajów europejskich utworzono Naukową Radę Doradczą (Scientific Advisory Board – SAB). Do jego celów należy utrzymywanie naukowych standardów zalecanych wartości składników odżywczych i doradzanie FEDIAF tak, aby najnowsze wyniki badań naukowych miały przełożenie na wytyczne

i aktualną praktykę żywieniową. Właściwe żywienie, zapewniające odpowiednią podaż energii, białka, składników mineralnych i witamin, jest niezbędne dla zapewnienia zdrowia i długowieczności psów i kotów. Zalecenia żywieniowe zawarte w niniejszych Wytycznych uwzględniają aktualny stan wiedzy. Zalecane wartości są oparte na naukowych podstawach i uwzględniają wymagania dla żywienia praktycznego. Umożliwia to branży żywieniowej zwierząt towarzyszących dostosowywanie jakości pełnoporcjowych diet dla psów i kotów zgodnie z najnowszym stanem wiedzy naukowej.

Poprzez badania, krytyczną ocenę nowych wyników i stałą wymianę informacji, FEDIAF i SAB nieprzerwanie pracują nad wprowadzaniem i dostosowywaniem opracowywanych zaleceń. SAB postawił sobie zadanie współuczestniczenia w tym rozwoju i asystowania FEDIAF w jego zaangażowaniu na rzecz tworzenia bezpiecznej i zdrowej karmy dla zwierząt towarzyszących.

Prof. Jürgen Zentek, Przewodniczący 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.....Bologna (IT)
- Dr. Marge Chandler.....Edinburgh (UK)
- Dr. Dobenecker, Britta.....München (DE)
- Prof. Hendriks, Wouter.....Wageningen/Utrecht (NL)
- Dr. Hervera Marta.....Nantes (FR)
- Prof. Hesta, Myriam.....Gent (BE)
- Prof. Iben, Christine.....Wien (AT)
- 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 przytoczone są źródła tych definicji. Tam, gdzie to tylko właściwe, definicje są 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”.

Halliwel 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^{a, b, c}.

a Tang AW. A practical guide to anaphylaxis. Am Fam Physician 2003; 68 (7): 1325-1332.

b Oswalt M, Kemp SF. Anaphylaxis: office management and prevention Immunol Allergy Clin North Am 2007; 27 (2): 177-191.

c Wang J, Sampson HA. Food Anaphylaxis. Clin Exp Allergy. 2007; 37 (5): 651-660.

B

Bezpieczeństwo karm dla zwierząt. Zapewnienie, że karma (dla zwierząt towarzyszących) nie wyrządzi krzywdy 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 EM równa się produkcji ciepła) w długim czasie.

Blaxter K. L., 1989. Energy Metabolism in Animals and Man. Cambridge University Press.

Biodostępność. Stopień, w jakim składnik odżywczy jest wchłaniany i staje się dostępny w miejscu działania w organizmie.

Adapted from: Hoag SW, Hussain AS. The impact of formulation on bioavailability: Summary of workshop discussion. J. Nutr. 2001; 131: 1389S-1391S.

D

Dawka. Zalecane Dienne Spożycie (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 pomiędzy poszczególnymi zwierzętami 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 odpowiedniego i bezpiecznego żywienia^{a, b}.

a 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.

b 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 edits. 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).

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, et al. Extrusion cooking systems. In: Feed Manufacturing Technology IV. McElhiney edit. American Feed Industry Association, Inc. 1994: 131-139

Energia brutto. Energia uwalniana poprzez całkowite spalenie pokarmu w bombie kalorymetrycznej.

K

Karma dla zwierząt towarzyszących. Dowolny produkt przeznaczony do doustnego karmienia zwierząt towarzyszących, przetworzony, częściowo przetworzony

Podana wyżej ustawowa definicja oznacza średnią całkowitą ilość określonej karmy wymaganej dziennie przez zwierzę danego gatunku, z danej kategorii wiekowej i o danej wydajności/aktywności dla zaspokojenia w pełni jego zapotrzebowania energetycznego i pokarmowego.

Wyjaśnienie FEDIAF

McDonald et al., 1995; in: Animal Nutrition 5th Edit..

Energia metaboliczna EM (Metabolizable Energy – ME). Energia strawna pomniejszona o energię traconą z moczem i gazami nieobjętymi.

McDonald et al., 1995; in: Animal Nutrition 5th Edit

Energia strawna (Digestible Energy – DE). Energia brutto z pobranego pokarmu pomniejszona o energię brutto zawartą w kale.

McDonald et al., 1995; in: Animal Nutrition 5th Edit.

M

Mieszanka paszowa pełnoporcjowa/Pełnoporcjowa karma dla zwierząt towarzyszących. Mieszanka paszowa (karma), która z uwagi na swój skład jest wystarczająca do zaspokojenia 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, jest wystarczająca do zaspokojenia dawki dziennej 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, w oparciu o dane naukowe, 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, nie mająca 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. Utworzony Komitet ds żywienia psów i kotów NRC sformułował wymagania żywieniowe psów i kotów w 2006 roku.

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, przy czym niższej niż 60%.

Uznana definicja w branży

Przejęciowa 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 makrełowatych, takich jak tuńczyk^{a,b}.

^a *Guilford WG. Adverse reactions to foods: A gastrointestinal perspective Compend Contin Educ Pract Vet 1994; 16 (8): 957-969.*

^b *Halliwel 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 fizjologicznych 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 pojawią 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:
 - dostarczać producentom praktycznych zaleceń żywieniowych pomocnych w opracowywaniu karm bytowych dla zwierząt dorosłych oraz karm dla zwierząt w okresie wzrostu i reprodukcji;
 - pomagać producentom w ocenie wartości odżywczej wytwarzanych karm przeznaczonych dla zdrowych zwierząt.
- b. Stanowić 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 dostarczają:

- a. Zaleceń dotyczących najniższych i najwyższych zawartości składników odżywczych w gotowych karmach dla zdrowych psów i kotów, dla zapewnienia właściwego i bezpiecznego żywienia;
- b. Wytycznych do oceny wartości odżywczej karm;
- c. Zaleceń odnośnie pobrania energii;
- d. Załączniki zawierające wskazówki odnośnie określonych zagadnień:
 - Zalecane zawartości w niniejszych Wytycznych odzwierciedlają ilości niezbędnych składników odżywczych w produktach gotowych, które wymagane są do zapewnienia właściwego i bezpiecznego żywienia dorosłych osobników w długim czasie.

- Zalecane minimalne zawartości obejmują margines bezpieczeństwa, aby zapobiec niedoborom wskutek różnic pomiędzy poszczególnymi zwierzętami i interakcji między składnikami odżywczymi.
- Wytyczne te odnoszą się do karm dla psów i kotów wytworzonych ze składników o normalnej strawności (tj. strawności s.m. $\geq 70\%$, strawności białka $\geq 80\%$) i przeciętnej biodostępności.
- Najwyższe zawartości składników odżywczych oparte są na limitach dopuszczalnych w UE (najwyższa prawnie dopuszczalna zawartość [L]) lub zawartościach, które uważa się za bezpieczne żywieniowo

(najwyższa zalecana zawartość [N]) opartych na danych pochodzących z badań naukowych.

- 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 są karmy przeznaczone do szczególnych celów żywieniowych i niektóre inne specjalistyczne karmy, takie jak te dla psów sportowych itd. Określone produkty mogą zawierać składniki odżywcze w ilościach innych niż podawane 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). Gdy pełnoporcjowa karma jest podawana zwierzęciu przez długi okres (tj. cały etap życia) jako jedyne źródło składników odżywczych, zaspokoi wszystkie potrzeby żywieniowe zwierzęcia określonego gatunku w określonym stanie fizjologicznym do którego jest 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 ona opracowana zgodnie z poziomami zalecanymi dla okresu wczesnego wzrostu i reprodukcji. Jeżeli produkt opracowany jest z myślą o danym etapie życia zwierzęcia, etykieta musi stwierdzać to w sposób jasny. Na przykład „Bloggo” to pełnoporcjowa karma dla kotek w okresie ciąży i laktacji, lub „Bloggo”

– pełnoporcjowa karma dla rosnących szczeniąt.

FEDIAF zaleca wszystkim członkom każdego Stowarzyszenia Krajowego, aby przed wprowadzeniem pełnoporcjowej karmy na rynek:

- Była ona opracowana z uwzględnieniem aktualnej wiedzy żywieniowej i wykorzystaniem danych zebranych w niniejszych Wytycznych;
- Jeżeli zawartości określonych składników pokarmowych leżą poza zakresem wartości podanym w tym przewodniku, producenci powinni móc udowodnić, że produkt zapewnia właściwe i na bezpiecznym poziomie spożycie wszystkich wymaganych składników odżywczych;
- Każda grupa produktów (Załącznik 8) powinna być zwalidowana poprzez chemiczną analizę gotowego produktu. Zaleca się stosowanie oficjalnie uznanych metod (Rozdział V).

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

Niniejszy przewodnik FEDIAF oparty jest na opublikowanych wynikach badań naukowych (w tym NRC 2006) i niepublikowanych danych z badań wykonanych 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 VI).

Zazwyczaj w próbie żywieniowej mierzy się energię strawną. Odejmując energię utraconą wraz z moczem, na podstawie tej samej próby możliwe jest określenie energii metabolicznej. Energia tracona z moczem może być oznaczona, 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 umieszczony jest 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 określił dla wybranych składników odżywczych ich najwyższe zalecane zawartości. Jest to ilość składnika odżywczego w pełnoporcjowej karmie, która – w oparciu o dane naukowe – nie została powiązana z występowaniem niepożądanych działań u zdrowych psów i kotów. Zawartości składnika przekraczające najwyższe zalecane wartości mogą wciąż być bezpieczne, jednakże FEDIAF nie dysponuje obecnie żadnymi danymi naukowymi w tym zakresie.

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

Dodatkowo, ustawodawca określił w stosunku do szeregu składników odżywczych dozwolone najwyższe dopuszczalne zawartości w przypadku ich stosowania jako dodatku żywieniowego (tj. pierwiastków śladowych i witaminy D). Są one określone we Wspólnotowym Rejestrze Dodatków Paszowych zgodnie z Rozporządzeniem 1831/2003/EC Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt.

Dopuszczalne zawartości maksymalne dotyczą wszystkich etapów życia (Rozporządzenie 1831/2003 w połączeniu z unijnym rejestrem dodatków paszowych). Dopuszczalne maksimum ma zastosowanie jedynie wtedy, gdy określony pierwiastek śladowy lub witamina włączone są do receptury jako dodatek, ale odnosi się do całkowitej ilości obecnej w gotowym produkcie (ilość w postaci dodatku + ilość zawarta w materiałach paszowych [surowcach]). Jeżeli składnik pochodzi wyłącznie z materiałów paszowych, dopuszczalna najwyższa zawartość nie ma zastosowania, zamiast niej uwzględniona powinna być najwyższa zalecana zawartość składnika odżywczego (jeżeli jest umieszczona w odnośnej tabeli).

Obydwie grupy najwyższych zalecanych zawartości podane są w tabelach III: 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4c w dalszej części rozdziału. Dozwolone w EU wartości są po-dawane w suchej masie by zachować spójność z regulacją 1831/2003/EC.

Lista proponowanych, uznanych naukowo metod analitycznych, które mogą być zastosowane w celu określenia 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 upewnienia się co do jego adekwatności odżywczej.

W celu oceny adekwatności odżywczej należy wziąć pod uwagę następujące składniki odżywcze:

Tabela III-1. Składniki odżywcze

Główne składniki pokarmowe	Białko		
	Tłuszcz		
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
	Tiamina	Ryboflawina	Kwas pantotenowy
	Niacyna	Witamina B6 (Pirydoksyna)	Biotyna
	Kobalamina	Kwas foliowy	Witamina K
Substancje witaminopodobne	Tauryna (koty)	Cholina	
Uwagi	Informacje dotyczące właściwej metody oceny i inne szczegóły – patrz sekcja dotycząca metody analitycznej.		
	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. Analizy rutynowe

Kiedy produkt przeszedł już procedurę walidacji, a receptura pozostaje zasadniczo niezmieniona, 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 przynależności 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 udzielać informacji odnośnie częstotliwości karmienia, konieczności zapewnienia dostępu

do wody i o ewentualnej potrzebie dostosowania ilości podawanej karmy do aktywności zwierzęcia. Jako podstawa do obliczenia ilości, jakie należy podawać, wykorzystany może zostać Załącznik 7.2.

3.2. TABELE Z ZALECANymi ZAWARTOŚCIAMI SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH

3.2.1. Jak czytać tabele

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

Najwyższe zawartości składników odżywczych są wymienione w oddzielnej kolumnie po prawej i są oznaczone (N) dla bezpiecznej żywieniowo najwyższej zalecanej zawartości składnika odżywczego i (L) dla najwyższej prawnie dopuszczalnej zawartości składnika odżywczego. Prawniedopuszczone zawartości są wyrażone w produkcie o 12% wilgotności i nie biorą pod uwagę gęstości energetycznej. 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 zawartości składników odżywczych były równe lub wyższe od minimalnych zalecanych zawartości wymienionych w tabeli i nie przekraczały bezpiecznej żywieniowo najwyższej zawartości lub najwyższej dopuszczalnej prawnie zawartości składnika odżywczego. Jeżeli nie może zostać zagwarantowana strawność białka $\geq 80\%$ (wspomnianaw „Celu”, w punkcie 1. Rozdziału II), 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, podane są obydwie wartości.

Są one podane 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.

Tabele III-3_{a,b,c} – Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych 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 – jednostki na MJ energii metabolicznej (EM).

Tabele III-4_{a,b,c} – Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych 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 dla karm gotowych, 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.
- Gdy przy składniku odżywczym znajduje się gwiazdka (*), dostępne są dodatkowe informacje i uzasadnienie w Rozdziale III 3.1 i 3.2.
- Przypisy a-g zostały podsumowane poniżej Tabeli III-4a. 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 (>14tyg.)	(L)=UE limit prawny (N)=żywniowe	
		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	-	
Feniloalanina	g	0,63	0,54	0,65	0,50	-	
Feniloalanina+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	-	
Minerały							
Wapń*	g	0,58	0,50	1,00	0,80 ^(a) 1,00 ^(b)	Dorosły: 2,5 (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)	
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	142,00 (L)	
Mangan	mg	0,67	0,58	0,56	0,56	17,00 (L)	
Selen*	µg	35,00	30,00	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	40000,00(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	-	
Tiamina	mg	0,25	0,21	0,18	0,18	-	
Ryboflawina*	mg	0,69	0,60	0,42	0,42	-	
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	µg	3,87	3,35	2,80	2,80	-	
Niacyna	mg	1,89	1,64	1,36	1,36	-	
Kwas foliowy	µg	29,90	25,80	21,60	21,60	-	
Biotyna*	µg	-	-	-	-	-	
Cholina	mg	189,00	164,00	209,00	170,00	-	
Witamina K*	µg	-	-	-	-	-	

Tabela III-3_b.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów
– jednostka 1000kcal energii metabolicznej (EM).

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Zalecane minimum				Maksimum (L)=UE limit prawny (podany wyłącznie w s.m., patrz tab. III-3 _a) (N)=żywieniowe
		Zapotrzebowanie dla dorosłego		Wczesny wzrost (<14 tyg.) i reprodukcja	Późny wzrost (>14 tyg.)	
		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 linolowy (ω-3)*	g	-	-	0,20	0,20	-
EPA+DHA(ω-3)*	g	-	-	0,13	0,13	-
Minerały						
Wapń*	g		1,25	2,50	2,00 ^a 2,50 ^b	Dorosły: 6,25 (N) Okres wczesnego wzrostu: 4,00 (N) Późny wzrost: 4,50(N)
Fosfor	g	1,16	1,00	2,25	1,75	Dorosły: 4,00(N)
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	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*	µg	87,00	75,00	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	-
Tiamina	mg	0,62	0,54	0,45	0,45	-
Ryboflawina*	mg	1,74	1,50	1,05	1,05	-
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	µg	9,68	8,36	7,00	7,00	-
Niacyna	mg	4,74	4,09	3,40	3,40	-
Kwas foliowy	µg	74,70	64,50	54,00	54,00	-
Biotyna*	µg	-	-	-	-	-
Cholina	mg	474,00	409,00	425,00	425,00	-
Witamina K*	µg	-	-	-	-	-

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. II-3 _a) (N)=żywniowe	
		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	-	
Minerały							
Wapń*	g	0,35	0,30	0,60	0,48 ^a 0,60 ^b	Dorosły: 1,49 (N) Okres wczesnego wzrostu: 0,96 (N) Późny wzrost: 1,08 (N)	
Fosfor	g	0,28	0,24	0,54	0,42	Dorosły: 0,96 (N)	
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	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*	µg	87,00	75,00	100,00	100,00	(L)	
Cynk*	mg	20,80	18,00	25,00	25,00	(L)	
Witaminy							
Witamina A*	IU	419,00	362,00	299,00	299,00	23900 (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	-	
Tiamina	mg	0,15	0,13	0,11	0,11	-	
Ryboflawina*	mg	0,42	0,36	0,25	0,25	-	
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	µg	2,31	2,00	1,67	1,67	-	
Niacyna	mg	1,13	0,98	0,81	0,81	-	
Kwas foliowy	µg	17,90	15,40	12,90	12,90	-	
Biotyna*	µg	-	-	-	-	-	
Cholina	mg	113,00	97,80	102,00	102,00	-	
Witamina K*	µg	-	-	-	-	-	

3.2.3. Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów

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

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Zalecane minimum			Maksimum	
		Zapotrzebowanie dla dorosłego		Wzrost i reprodukcja	(L)=UE limit prawny (N)=żywniowe	
		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		
Minerały						
Wapń*	g	0,79	0,59	1,00		
Fosfor*	g	0,67	0,50	0,84	g	
Stosunek Ca/P		1/1			Wzrost: 1,5/1 (N) Dorosły: 2/1 (N)	
Potas	g	0,80	0,60	0,60		
Sód*	g	0,10 ^a	0,08 ^a	0,16 ^a		
Chlor	g	0,15	0,11	0,24	2,25 (N)	
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	142,00 (L)	
Mangan	mg	0,67	0,50	1,00	17,00 (L)	
Selen*	µg	40,00	30,00	30,00	56,80 (L) ^b	
Cynk*	mg	10,00	7,50	7,50	22,70(L)	
Witaminy						
Witamina A*	IU	444,00	333,00	900,00	Dorosły i wzrost: 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	227 (L)	
Tiamina	mg	0,59	0,44	0,55		
Ryboflawina*	mg	0,42	0,32	0,32		
Kwas pantotenowy	mg	0,77	0,58	0,57		
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,33	0,25	0,25		
Witamina B12	µg	2,35	1,76	1,80		
Niacyna	mg	4,21	3,20	3,20		
Kwas foliowy	µg	101,00	75,00	75,00		
Biotyna*	µg	8,00	6,00	7,00		
Cholina	mg	320,00	240,00	240,00		
Witamina K*	µg	-	-	-		

Tabela III-4_b.

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

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Zalecane minimum			Maksimum
		7 Zapotrzebowanie dla dorosłego		Wzrost i reprodukcja	(L)=UE limit prawny (podany wyłącznie w s.m., patrz tab. III-4 _(a)) (N)=żywniowe
		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	
Minerały					
Wapń*	g	1,97	1,48	2,50	
Fosfor*	g	1,67	1,25	2,10	g
Stosunek Ca/P		1/1			Wzrost: 1,5/1 (N) Dorosły: 2/1 (N)
Potas	g	2,00	1,50	1,50	
Sód*	g	0,25 ^a	0,19 ^a	0,40 ^a	
Chlor	g	0,39	0,29	0,60	2,25 (N)
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*	µg	100,00	75,00	75,00	(L)
Cynk*	mg	25,00	18,80	18,80	(L)
Witaminy					
Witamina A*	IU	1111,00	833,00	2250,00	Dorosły i wzrost: 100 000 (N) Reprodukcja: 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	
Tiamina	mg	1,47	1,10	1,40	
Ryboflawina*	mg	1,05	0,80	0,80	
Kwas pantotenowy	mg	1,92	1,44	1,43	
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,83	0,63	0,63	
Witamina B12	µg	5,87	4,40	4,50	
Niacyna	mg	10,50	8,00	8,00	
Kwas foliowy	µg	253,00	188,00	188,00	
Biotyna*	µg	20,00	15,00	17,50	
Cholina	mg	800,00	600,00	600,00	
Witamina K*	µg	-	-	-	

Tabela III-4_c,

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

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Zalecane minimum			Maksimum (L)=UE limit prawny (podany wyłącznie w s.m., patrz tab. III-4 _(a)) (N)=żywniowe
		Zapotrzebowanie dla dorosłego		Wzrost i reprodukcja	
		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	
Mineraty					
Wapń*	g	0,47	0,35	0,60	
Fosfor*	g	0,40	0,30	0,50	g
Stosunek Ca/P		1/1			Wzrost: 1,5/1 (N) Dorosły: 2/1 (N)
Potas	g	0,48	0,36	0,36	
Sód*	g	0,06 ^a	0,05 ^a	0,10 ^a	
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	0,078	0,11	(L)
Żelazo*	mg	6,37	4,78	4,78	(L)
Mangan	mg	0,40	0,30	0,60	(L)
Selen*	µg	23,9	17,9	17,9	(L)
Cynk*	mg	5,98	4,48	4,48	(L)
Witaminy					
Witamina A*	IU	265,00	199,00	538,00	Dorosły i wzrost: 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	
Tiamina	mg	0,35	0,26	0,33	
Ryboflawina*	mg	0,25	0,19	0,24	
Kwas pantotenowy	mg	0,46	0,34	0,34	
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,20	0,15	0,15	
Witamina B12	µg	1,40	1,05	1,08	
Niacyna	mg	2,52	1,91	1,91	
Kwas foliowy	µg	60,50	44,90	44,90	
Biotyna*	µg	4,78	3,59	4,18	
Cholina	mg	191,00	143,00	143,00	
Witamina K*	µg	-	-	-	

Oдно́niki

- 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. (2g/1000kcal lub 0,48g/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 or 0.89 g/MJ) i chloru do 2,35% s.m. (5.87 g/1000 kcal or 1.40 g/MJ) są bezpieczne dla zdrowych psów. Wyższe zawartości mogą nadal być bezpieczne, ale brak jest naukowego potwierdzenia.
- d. Zaleca się by maksymalna suplementacja organicznego selenu była na poziomie 22,73 μg organicznego Se/100g 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 or 0.90 g/MJ EM) są bezpieczne dla zdrowych kotów. Wyższe zawartości mogą nadal być bezpieczne, ale brak jest naukowego potwierdzenia.
- f. Zaleca się by maksymalna suplementacja organicznego selenu była na poziomie 22,73 μg organicznego Se/100g s.m. (co odpowiada 0,20 mg organicznego Se/kg karmy o wilgotności 12%).
- g. Wysokie pobranie fosforu nieorganicznego może wpływać na wskaźniki funkcji nerek u kotów (Dobenecker B et al. 2018). Więcej badań jest potrzebna aby określić potencjalne ryzyko.

3.3. UZASADNIENIE REKOMENDACJI ŻYWIENIOWYCH W TABELACH

Poniższa sekcja zawiera uzasadnienia i wyjaśnienia odnośnie 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 zalecanymi przez NRC (2006) powiększonymi o 20% dla skompensowania niższego zapotrzebowania energetycznego psów domowych (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 (6g/MJ) dla dorosłych psów oparte są na badaniach Sanderson i wsp.^a. 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 biorąc pod uwagę: i) strawność względną białka wynosząca 80%, ii) niższy pobór energii przez psy, iii) wymagania dla starszych psów.^{b,c}

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

^a 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: 1616-1623.

^b Williams CC, Cummins KA, Hayek MG, Davenport GM. Effects of dietary protein on whole-body protein turnover and endocrine function in young-adult and aging dogs. *J. Anim. Sci.* 2001; 79: 3128-3136.

^c Finco DR, Brown SA, Crowell WA, et al. Effects of aging and dietary protein intake on uninephrectomized geriatric dogs. *Am. J. Vet. Res.* 1994; 55: 1282-1290.

Białko całkowite (okres rozrodu). Zalecenie odnośnie białka przyjmuje, że dieta powinna zawierać pewną ilość węglowodanów dla zmniejszenia ryzyka wystąpienia hipoglikemii u suki i śmiertelności noworodków. Przy braku węglowodanów lub przy

^a Romsos DR, Palmer HJ, Muiruri KL, et al. Influence of a low carbohydrate diet on performance of pregnant and lactating dogs. *J. Nutr.* 1981; 111: 678-689.

^b Kienzle E, Meyer H, Lorie H. Einfluß kohlenhydratfreier Rationen mit unterschiedlichen Protein / Energie-Relationen

ich niskiej zawartości, zapotrzebowanie na białko jest dużo wyższe i może być dwukrotnie wyższe niż zapotrzebowanie dla zwierząt dorosłych^{a, b, c}.

Białko całkowite (okres wzrostu). W przypadku stosowanych w praktyce karm złożonych 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, podczas gdy dla szczeniąt w wieku powyżej 14 tygodni jest to 20% s.m.^a.

Arginina

Arginina (wszystkie etapy życia). Zapotrzebowanie na argininę zwiększa się wraz ze zwiększeniem zawartości białka z powodu jej roli jako substratu w cyklu moczниковym. Na każdy gram surowego białka powyżej podanych wartości wymagane jest dodatkowe 0,01 g argininy^a. Patrz Załącznik 7.4.

Lizyna

Lizyna (maksimum żywieniowe dla szczeniąt). Czarnecki i wsp. (1985)^a wykazali, że nadmiar lizyny w diecie (4,91% s.m. [dieta podstawowa 0,91% + 4% z suplementu]) zmniejsza przyrost masy ciała u szczeniąt, ale nie 2,91% s.m. (dieta podstawowa + 2% z suplementu). Wynioskowano, że najwyższą, nie wywierającą efektu zawartością lizyny dla szczeniąt było 2,91% s.m. (gęstość energii 4 156 kcal/kg [17,39 MJ/kg]). Jest to ekwiwalent 7,0 g/1000kcal (1,67 g/MJ) lub 2,8% s.m. (przy 4 kcal/g s.m.) i jest to najwyższa dopuszczana przez FEDIAF zawartość tego aminokwasu dla okresu wzrostu u szczeniąt.

Metionina i cystyna

Metionina i cystyna (psy dorosłe). Zalecane wartości są oparte na karmach dla psów o bardzo niskiej zawartości tauryny, tj. <100 mg/kg s.m.^a. 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.

auf foetale Entwicklung und Vitalität von Welpen sowie die Milchezusammensetzung von Hündinnen. Fortschritte in der Tierphysiologie und Tierernährung. 1985; Suppl. 16: 73-99.

^c Kienzle E, Meyer H. The effects of carbohydrate-free diets containing different levels of protein on reproduction in the bitch. In: Nutrition of the dog and cat. Burger IH, Rivers JPW edits. Cambridge University Press Cambridge, UK. 1989: pp. 229-242.

^a NRC. Nitrogen (Crude Protein) minimum requirements, recommended allowances, and adequate intakes In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. The National Academic Press, Washington, DC. 2006: pp. 116-120.

^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. 357-363 tables 15-3, 15-5 and 15-8.

^a Czarnecki GL, Hirakawa DA, Baker DH. (1985) Antagonism of arginine by excess dietary lysine in the growing dog. J. Nutr. 1985; 1115: 743-752.

^a 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: 1616-1623.

Metionina. W przypadku karm składających się z jagięciny i ryżu, potrzebne może być zwiększenie poziomu metioniny^a.

Cystyna. Zapotrzebowanie na aminokwasy siarkowe u kotów^(b) oraz psów^(a) 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 czarnej barwy okrywy włosowej, potrzebny może być poziom tyrozyny 1,5 do 2 razy wyższy niż minimalna zalecana zawartość^{a, b}.

^a Dalsze szczegóły piśmiennictwo zobacz Załącznik 3 – Tauryna.

^a Blaza SE, Burger IH, Holme DW, Kendall PT. Sulfur-containing amino acid requirements of growing dogs. *J Nutr.* 1982 Nov;112(11):2033-42.

^b Teeter RG, Baker DH, Corbin JE. Methionine and cystine requirements of the cat. *J Nutr.* 1978 Feb;108(2):291-5.

^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. 357-363 tables 15-3, 15-5 and 15-8.*

^b Biourge V, R. Sergheraert (2002). Hair pigmentation can be affected diet in dogs. *Proc. Comp. Nutr. Soc. Number 4, Kirk-Baer, C.L., 103-104.*

TŁUSZCZ

Tłuszcz całkowity

Tłuszcz całkowity (wszystkie etapy życia). Psy karmione pokarmem zawierającym normalne ilości białka, tolerują bardzo wysokie zawartości tłuszczu (np. psy zaprzęgowe). Jednak wysoka zawartość tłuszczu wraz z niską zawartością białka wywołuje konkretne działania niepożądane.^a

Tłuszcz, nie jest niezbędny tak długo, jak zaspokojone lub przekroczone jest zapotrzebowanie na niezbędne kwasy tłuszczowe, wtedy nie ma ryzyka niedoboru pokarmowego. Zatem minimalna zalecana zawartość tłuszczu dla psa o zapotrzebowaniu na energię metaboliczną 95 kcal/kg^{0,75} nie została skorygowana w zależności od zapotrzebowania na energię w porównaniu do zalecenia dla dorosłego psa o zapotrzebowaniu na energię metaboliczną 110 kcal/kg m.c.^{0,75}.

^a Lindsay S, Entenman C, Chaikoff IL. Pancreatitis accompanying hepatic disease in dogs fed a high fat, low protein diet. *Arch. Path.* 1948; 45: 635-638.

Kwasy tłuszczowe omega-3 i omega-6

Wielonienasycone długołańcuchowe kwasy tłuszczowe omega-3 i omega-6 (okres wzrostu i reprodukcji). Podczas ciąży i we wczesnym okresie po urodzeniu w mózgu i siatkówce selektywnie gromadzone są kwas dokozaheksaenowy (DHA) i kwas arachidonowy (AA)^f. Uzupełnienie kwasów α -linolenowego (ALA) i linolowego (LA) w okresie ciąży i laktacji jest nieefektywnym sposobem zwiększania zawartości w mleku, odpowiednio,

^a Bauer JE, Heinemann KM, Bigley KE, et al. Maternal diet alpha-linolenic acid during gestation and lactation does not increase docosahexaenoic acid in canine milk. *J. Nutr.* 2004; 134 (8S): 2035S-2038S.

^b Bauer J, Heinemann KM, Lees GE, Waldron MK. Retinal functions of young dogs are improved and maternal plasma phospholipids are altered with diets containing long-chain n-3 PUFA during gestation, lactation and after weaning *J. Nutr.* 2006; 136: 1991S-1994S.

DHA i AA^a. Choć bardzo młode szczenięta są zdolne do konwertowania części ALA do DHA, to tracą tę zdolność po odsadzeniu^c.

Ponadto elektretinogramy ujawniły poprawę wzroku u szczeniąt, których matki otrzymywały długołańcuchowe wielonienasycone kwasy tłuszczowe omega-3, karmionych tym samym pokarmem po odsadzeniu^{b, d, e}. W związku z tym bardziej pożądana jest zawartość w pokarmie przeznaczonym dla etapu wzrostu i reprodukcji niewielkich ilości kwasu dokozaheksaenowego (DHA) i/lub kwasu eikozapentaenowego (EPA), podobnie jak kwasu arachidonowego (AA), aby dostarczyć ich wystarczającą ilość dla spełnienia zapotrzebowania żywieniowego w okresie noworodkowym.

Kwasy tłuszczowe omega-3 (psy dorosłe).

Choć istnieje coraz więcej dowodów na korzystny wpływ kwasów tłuszczowych omega-3, aktualne dane są niewystarczające do zalecenia konkretnej zawartości kwasów tłuszczowych omega-3 dla psów dorosłych.

Kwasy tłuszczowe omega-3 a omega-6 (psy dorosłe). Działanie kwasów tłuszczowych omega-3 zależy od bezwzględnej zawartości i od stosunku zawartości kwasów omega-6 do kwasów omega-3. Bardzo wysokie zawartości długołańcuchowych kwasów tłuszczowych omega-3 mogą zmniejszać odporność komórkową, szczególnie przy niskiej zawartości kwasów tłuszczowych omega-6^{a, b}.

^c Bauer JE, Heinemann KM, Lees GE, Waldron MK. 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.* 2006; 136: 2087S-2089S.

^d Heinemann KM, Waldron MK, Bigley KE, et al. Long-Chain (n-3) Polyunsaturated fatty acids are more efficient than α -linolenic acid in improving electoretinogram responses of puppies exposed during gestation, lactation, and weaning. *J. Nutr.* 2005; 135: 1960-1966.

^e Heinemann KM, Waldron MK, Bigley KE, Bauer JE. Improvement of retinal function in canine puppies from mothers fed dietary long chain n-3 polyunsaturated fatty acids during gestation and lactation. *J Vet Int Med* 2005; 19 (3): 442-443, Abstr. 155.

^f Heinemann KM, Bauer JE. Timely Topics in Nutrition – Docosahexaenoic acid and neurologic development in animals. *J. Am Vet Med Assoc* 2006; 228 (5): 700-705.

NRC 2006

^a 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.* 1999; 60 (3): 319-327.

^b Wander RC, Hall JA, Gradin JL, et al. The ratio of dietary (n-6) to (n-3) fatty acids influences immune system function, eicosanoid metabolism, lipid peroxidation and vitamin E in aged dogs. *J Nutr* 1997; 127: 1198-1997.

SKŁADNIKI MINERALNE

Wapń

Wapń (psy dorosłe). Gdy zawartość wapnia zbliża się do podanego maksimum żywieniowego, konieczne może być zwiększenie poziomu określonych pierwiastków śladowych, takich jak cynk i miedź.

Wapń (minimalna zalecana zawartość dla szczeniąt). Zawartość wapnia na poziomie 0,8 g/100 g s.m. okazała się być odpowiednia dla rosnących psów^{a-c, f}. Jednakże istnieją doniesienia, że taka zawartość jest graniczna dla pewnej grupy ras^{d, e}, szczególnie podczas fazy szybkiego wzrostu (zwłaszcza u ras o niższym zapotrzebowaniu energetycznym).

Po porównaniu dostępnych danych^g FEDIAF

^a Jenkins KJ, Phillips PH. The Mineral Requirements of the Dog I. Phosphorus Requirement and Availability. *J. Nutr.* 1960; 70: 235-240.

^b Jenkins KJ, Phillips PH. The Mineral Requirements of the Dog II. The Relation of Calcium, Phosphorus and Fat Levels to Minimal Calcium and Phosphorus Requirements. *J. Nutr.* 1960; 70: 241-246.

^c Goodman SA, Montgomery RD, Fitch RB et al. Serial orthopaedic examinations of growing great Dane puppies fed three diets varying in calcium and phosphorus. In: *Recent advances in*

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 do osiągnięcia wieku około 6 miesięcy. Podczas całej fazy późnego wzrostu karmy dla szczeniąt małych i średnich ras mogą zawierać mniej wapnia (minimum 0,8% s.m.), a stosunek wapnia do fosforu może być zwiększony do 1,8/1.

Wapń (najwyższa zalecana zawartość dla szczeniąt).

Wysokie pobranie wapnia ma niepożądany wpływ na rozwój szkieletu u szczeniąt dużych ras, szczególnie podczas fazy wczesnego wzrostu^{a, b}. Zatem dla karm przeznaczonych dla szczeniąt dużych ras zalecane jest ścisłe przestrzeganie maksimum żywieniowego.

Weber i wsp. wykazali, że przy podawaniu zbilansowanej karmy, zawartość wapnia wynosząca 1,6 % s.m. nie wywołuje efektów ubocznych powyżej 9. tygodnia życia^{c, d}.

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 pożądane jest kontynuowanie podawania pokarmu zawierającego maksymalnie 1,6% wapnia w s.m.^{c, d, e}.

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^a.

Sód (psy dorosłe). Badania u psów wykazały, że pokarmy zawierające 2% sodu w s.m. mogą powodować ujemny bilans potasu^a.

Chlor

Chlor. Wartość oparta na założeniu, że chlor jest dostarczany jako NaCl.

canine and feline nutrition. Vol 2. Iams Nutrition Symposium Proceedings. G. Reinhardt & D. Carye edits. Wilmington, Ohio, Orange Frazer Press. 1998; pp. 3-12.

^d Alexander JE, Moore MP, Wood LLH. Comparative growth studies in Labrador retrievers fed 5 commercial calorie-dense diets. *Modern Veterinary practice* 1988; 31: 144-148.

^e Laflamme DP. Effect of breed size on calcium requirements for puppies. *Supplement to Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 2001; 23 (9A): 66-69.

^f Lauten SD, Cox NR, Brawner WR, et al. Influence of dietary calcium and phosphorus content in a fixed ration on growth and development of Great Danes. *Am J Vet Res.* 2002; 63 (7): 1036-1047.

^g Dobenecker B. et al. unpublished.

^a Hazewinkel HAW. Influences of different calcium intakes on calcium metabolism and skeletal development in young Great Danes. *Thesis Utrecht University, 1985.*

^b Schoenmakers I, Hazewinkel HAW, Voorhout G, et al. Effect of diets with different calcium and phosphorus contents on the skeletal development and blood chemistry of growing Great Danes. *Vet Rec.* 2000; 147: 652-660.

^c Weber M, Martin L, Dumon H, et al. Growth and skeletal development in two large breeds fed 2 calcium levels. *J. Vet Int. Med* 2000; 14 (May/June): 388 Abstr. 243.

^d Weber M, Martin L, Dumon H, et al. Calcium in growing dogs of large breed: a safety range? *ESVCN Congress Amsterdam, April 2000, Abstr.*

^e Laflamme DP. Effect of breed size on calcium requirements for puppies. *Supplement to Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 2001; 23 (9A): 66-69.

^a Czarnecki-Maulden GL, Deming JG, Izquierdo JV. Evaluation of practical dry dog foods suitable for all life stages. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.* 1989; 195 (5): 583-590.

^a Boemke W, Palm U, Kaczmarczyk G, Reinhardt HW Effect of high sodium and high water intake on 24 h-potassium balance in dogs. *Z. Versuchstierkd.* 1990; 33 (4): 179-185.

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

Miedź. W związku z niską biodostępnością, tlenek miedzi nie powinien być brany pod uwagę jako źródło miedzi^a.

^a Fascetti AJ, Morris JG, Rogers QR. Dietary copper influences reproductive efficiency of queens. *J. Nutr* 1998; 128: 2590S-2592S.

Jod

Jod. Na podstawie badań Castillo i wsp.^{a,b} zalecano niskie maksimum żywieniowe jodu dla psów (0,4 mg/100 g s.m.). Jednakże w tych badaniach szczenięta były znacznie przekarmiane (w przybliżeniu 75% powyżej zapotrzebowania energetycznego), co skutkowało znacznie zwiększonym pobraniem jodu. Ponadto pokarm wykazywał niedobór szeregu kluczowych składników odżywczych, np. wapnia, fosforu i potasu, a zatem był nieodpowiedni dla szczeniąt. W związku z tym rezultaty tych badań są nieistotne dla zbilansowanych karm gotowych, a najwyższa zalecana zawartość jest bezpieczna dla wszystkich psów.

^a Castillo VA, Pisarev MA, Lalia JC, et al. Commercial diet induced hypothyroidism due to high iodine. A histological and radiological analysis. *Veterinary Quarterly* 2001; 23 (4): 218-223.

^b Castillo VA, Lalia JC, Junco M, et al. Changes in thyroid function in puppies fed a high iodine commercial diet. *Veterinary Journal* 2001; 161 (1): 80-84.

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^a. Dodatkowo, zawartość żelaza obojętnego nie powinna być brana pod uwagę dla kalkulacji zawartości żelaza całkowitego dla wyliczenia ustalonego w UE maksimum prawnego.

^a NRC Absorption and bioavailability of dietary iron in dogs and cats. In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. The National Academic Press, Washington, DC. 2006: pp. 168-169.

Selen

Selen (okres wzrostu). Minimalną wymaganą zawartość selenu dla rosnących szczeniąt ustalono na poziomie 0,21 mg na kg s.m.^{a,b}. Jednakże wprowadzono margines bezpieczeństwa ze względu na to, że dostępność selenu w karmach dla zwierząt może być niska^{a,b,c}.

^a Wedekind K., Combs Jr. G. Selenium in pet foods: Is bioavailability an issue? *Compend Cont Educ Pract Vet* 2000; 22 (Suppl.): 17-22.

^b Wedekind K, Yu S, Combs GF. The selenium requirement of the puppy. *J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.* 2004; 88: 340-347.

^c Wedekind K, Beyer R, Combs Jr. G. Is selenium addition necessary in pet foods? *FASEB J.* 1998; 12: Abstr. 823.

Selen (psy dorosłe). Brak dostępnych danych odnośnie dokładnych wymagań względem selenu

^a Wedekind K. Personal communication.

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). W oparciu o badania z wykorzystaniem oczyszczonych pokarmów, 5 mg cynku na 100 g s.m. jest wystarczające by zaspokoić zapotrzebowanie rosnących szczeniąt^a. Biorąc pod uwagę obecne w praktyce w karmach gotowych potencjalne czynniki, które mogą zmniejszać dostępność cynku, podwojenie minimalnej zalecanej zawartości może być uznana za bezpieczne.

WITAMINY

Witamina A

Witamina A. Najwyższa zalecana przez FEDIAF zawartość dla dorosłych psów oparta jest na badaniach Hathcock i wsp., Goldy i wsp., oraz Cline i wsp.^{a, b, c}. Jej wartość to 80% dawki, którą Goldy i wsp. zidentyfikowali jako, mogącą zbliżyć się do poziomu, który stanowi wyzwanie dla możliwości utrzymania przez psa prawidłowej homeostazy witaminy A i około 45% spożycia w ciągu jednego roku ustalonego przez Cline i wsp. (brak szkodliwego wpływu na stan kości). Ponadto Hathcock i wsp. odnotowali, że pobranie przynajmniej trzykrotności maksimum żywieniowego FEDIAF przez okres dziesięciu miesięcy było bezpieczne (wzrost ciała i wskaźniki hematologiczne niezakłócone). Biorąc pod uwagę te dane, FEDIAF uważa, 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 szczeniąt powinna różnić się od bezpiecznej żywieniowo najwyższej zalecanej zawartości dla psów dorosłych. Wartość podana w niniejszych Wytycznych jest stosowana od przynajmniej 10 lat i nie istnieją doniesienia o spowodowaniu jakichkolwiek problemów u rosnących psów^{c, d, e}. Ponadto w badaniu wspieranym przez producentów karmy dla zwierząt nie zaobserwowano u szczeniąt różnych ras żadnych niepożądanych efektów, gdy były one żywione karmą zawierającą 40 000 IU witaminy A na 100 g s.m. (4 kcal/g lub 16,74 kJ/g)^{a, b}.

^a Booles D, Burger IH, Whyte AL, et al. Effects of two levels of zinc intake on growth and trace element status in Labrador puppies. *J Nutr* 1991; 121: S79-S80.

^a Hathcock JN, D. G. Hattan, M. Y. Jenkins, et al. Evaluation of vitamin A toxicity. *Am. J. Clin. Nutr.* 1990;52: 183-202.

^b Goldy GG, Burr JR, Longardner CN et al. Effects of measured doses of vitamin A fed to healthy dogs for 26 weeks. *Veterinary Clinical Nutrition* 1996; 3 (2): 42-4.

^c Cline JL, Czarnecki-Maulden, Losonsky JM, et al. Effect of increasing dietary vitamin A on bone density in adult dogs. *J. Anim. Sci.* 1997; 75: 2980-2985.

^a Zentek J, Kohn B, Morris P, et al. Effect of dietary vitamin A on plasma levels and urinary excretion of retinol and retinyl esters and clinical parameters in puppy dogs. In: *Proceedings of the 13th Congress of the ESVCN, Oristano, Italy 15-17 October 2009*, p. 97.

^b Morris P, Salt C, Raila J, et al. Safety evaluation of vitamin A in growing dogs. *Br. J. Nutr.* Published on line 28 February 2012.

^c Schweigert FJ, Ryder OA, Rambeck WA, Zucker H. The majority of vitamin A is transported as retinyl esters in the blood of most carnivores. *Comp. Biochem. Physiol. A* 1990; 95, 573-578.

^d Schweigert FJ, Thomann E, Zucker H. Vitamin A in the urine of carnivores. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* 1991; 61, 110-113.

^e Schweigert FJ, Bok V. Vitamin A in blood plasma and urine of dogs is affected by the dietary level of vitamin A. *Int. J. Vitam Nutr Res* 2000; 70, 84-91.

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^{a,b}.

Zatem bezpieczną żywieniowo najwyższą zalecaną zawartością dla rosnących psów ras olbrzymich powinno być 320 IU na 100 g s.m. W oparciu o różnice w metabolizmie cholekalcyferolu pomiędzy szceniętami ras olbrzymich a szceniętami ras małych, 425 IU/100 g s.m. może być uważane za bezpieczną żywieniowo najwyższą zalecaną zawartość dla szceniąt małych ras.

Ponieważ brak informacji odnośnie 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.

^a Tryfonidou MA, Stevenhagen JJ, van den Bemd GJCM, et al. Moderate cholecalciferol supplementation depresses intestinal calcium absorption in growing dogs. *J. Nutr.* 2002; 132: 2644-2650.

^b Tryfonidou MA, Holl MS, Vastenburg M, et al. Chapter 7. Moderate vitamin D3 supplementation mildly disturbs the endochondral ossification in growing dogs. In: *PhD Thesis Utrecht University* 19 December 2002: pp. 110-122.

^c NRC. *Vitamin D In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. The National Academic Press, Washington, DC. 2006: pp. 200-205 and tables 15-10, 15-12 and 15-14 pp. 357-363.*

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 rybiego^{a-c}.

^a Hall JA. Potential adverse effects of long-term consumption of (n-3) fatty acids. *Comp Cont Educ Pract Vet.* 1996; 18 (8): 879-895.

^b Hall JA, Tooley KA, Gradin JL, et al. Influence of dietary n-6 and n-3 fatty acids and vitamin E on the immune response of healthy geriatric dogs. *Am J Vet Res* 2003; 64 (6): 762-772.

^c Hendriks WH, Wu YB, Shields RG, et al. Vitamin E requirement of adult cats increases slightly with high dietary intake of polyunsaturated fatty acids. *J Nutr* 2002; 132: 1613S-1615S.

Witaminy z grupy B

Zalecane minimalne zawartości witamin z grupy B odpowiadają wartościom proponowanym przez NRC^a. Adekwatne pobranie jest oparte na biodostępnych formach pochodzących z premiksu witaminowego w momencie spożycia. Tam gdzie adekwatne pobranie nie zostało określone, stosuje się zalecane minimum NRC.

^a NRC *Nutrient requirements and dietary nutrient concentrations.*

^b In: *Nutrient Requirements of dogs and cats. National Research Council, Washington, DC. 2006: 354-370.*

Ryboflawina

Ryboflawina. Na podstawie wskaźnika aktywności reduktazy glutationowej (EGRAC) Cline i wsp. ustalili, że zapotrzebowanie bytowe na ryboflawinę u psów dorosłych wynosi 66,8 µg/kg m.c. na dzień przy żywieniu dietą półocyszczoną^a. Odpowiada to około 0,6 mg/100 g s.m. dla stosowanych w praktyce karm dla zwierząt z uwzględnieniem marginesu bezpieczeństwa na poziomie 25%.

^a Cline JL, Odle J, Easter RA. The riboflavin requirement of adult dogs at maintenance is greater than previous estimates *J Nutr.* 1996 Apr; 126 (4):984-988.

Biotyna

Biotyna. W przypadku zdrowych psów biotyna nie musi być dodawana do karmy, o ile pokarm nie zawiera substancji przeciwbakteryjnych lub antywitamin^{a,b}.

^a Kronfeld DS, Biotin and Avidin. In: *vitamin & Mineral Supplementation for dogs and cats – A monograph on micronutrients Veterinary Practice Publishing Company 1989: 71-72.*

^b Kronfeld DS, Biotin. In: *vitamin & Mineral Supplementation for dogs and cats – A monograph on micronutrients Veterinary Practice Publishing Company 1989: 99.*

Witamina K

Witamina K. Nie ma potrzeby dodawania witaminy K, chyba że dieta zawiera składniki przeciwbakteryjne lub antywitami^{a,b}.

^a NRC 2006

^b Kronfeld DS. Vitamin K. in: *Vitamin & mineral supplementation for dogs & cats - A monograph on micronutrients Veterinary Practice Publishing Company 1989: p. 95.*

3.3.2. Uzasadnienie zaleceń dotyczących zawartości składników odżywczych dla kotów.

BIAŁKO

Aminokwasy

Aminokwasy (koty dorosłe). Zawartości białek zalecane przez FEDIAF są oparte na rekomendacjach NRC (2006)^(a), ale zostały skorygowane biorąc pod uwagę: i) strawność względną białka surowego 80%, ii) zapotrzebowanie kotów na energię.

Glutamina (kocięta). Zawartość glutaminy nie powinna przekraczać 6% s.m. w karmie dla kociąt^{a,b}.

^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. 366-367, table 15-11.*

^a Deady JE, Anderson B, O'Donnell III JA, et al. Effects of level of dietary glutamic acid and thiamine on food intake, weight gain, plasma amino acids and thiamin status of growing kittens. *J. Nutr.* 1981; 111: 1568-1579.

^b Deady JE, Rogers QR, Morris JG. Effect of high dietary glutamic acid on the excretion of 35S-thiamin in kittens. *J. Nutr.* 1981; 111: 1580-1585.

Arginina

Arginina (wszystkie etapy życia). Zapotrzebowanie na argininę wzrasta wraz ze wzrostem zawartości białka w związku z jej rolą jako substratu w cyklu mocznikowym. Na każdy gram surowego białka powyżej wartości zalecanych wymagane jest dodatkowo 0,02 g argininy^a.

Arginina (kocięta). Taylor (1995) odkrył, 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)^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. 357-363 tables 15-10, 15-12 and 15-14.*

^a Taylor TP. MS thesis Univ California, Davis, CA USA. 1995.

Metionina i cystyna

Metionina i cystyna (koty dorosłe). Zalecane wartości opierają się na badaniu wykazującym, że dorosłe koty potrzebują 0,16 g metioniny (bez cystyny) na MJ EM dla utrzymania dodatniego bilansu azotowego^a.

^a Burger IH, Smith P. Aminosäurenbedarf erwachsener Katzen. In: *Ernährung, Fehlernährung, und Diätetik bei Hund und Katze – Proceedings of the International Symposium Hannover (DE), September 3-4, 1987: pp. 93-97.*

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^(b) oraz psów^(a) 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.

^a Blaza SE, Burger IH, Holme DW, Kendall PT. Sulfur-containing amino acid requirements of growing dogs. *J Nutr.* 1982 Nov;112(11):2033-42.

^b Teeter RG, Baker DH, Corbin JE. Methionine and cystine requirements of the cat. *J Nutr.* 1978 Feb;108(2):291-5.

Lizyna

Lizyna (dorosłe koty). Zalecane wartości oparte są na badaniu wykazującym^a, że dorosłe koty potrzebują 0,16 g lizyny na MJ EM w celu utrzymania dodatniego bilansu azotowego. Po dodaniu marginesu bezpieczeństwa w wysokości 20% odpowiada to 0,34% s.m. lub 0,85 g na 1000 kcal EM.

^a Burger IH, Smith P. Aminosäurebedarfer erwachsener Katzen. In: *Ernährung, Fehlernährung, und Diätetik bei Hund und Katze – Proceedings of the International Symposium Hannover (DE), September 3-4, 1987*: pp. 93-97.

Tryptofan

Tryptofan (kocięta). Taylor i wsp. (1998) podawali tryptofan w ilości 15 g/kg w diecie zawierającej 450 kcal/100 g bez żadnych negatywnych efektów^a.

W badaniu Herwill (1994)^(b) podawano ilości do 60 g/kg w diecie zawierającej 470 kcal/100 g. 20 g/kg było dawką satysfakcjonującą, ale spożycie pokarmu spadło przy 40 g/kg; znacznie bardziej nasilone skutki obserwowano przy 60 g/kg. Zatem najwyższą zalecaną zawartość można ustalić na poziomie 2 g na 470 kcal lub 1,7 g na 100 g s.m. (400 kcal/100 g)^b.

^a Taylor TP, et al. *Amino Acids* 1998; 15, 221-234.

^b Herwill A. MS thesis Univ California, Davis, CA USA. 1994.

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^{a, b}. Przeciwdziała temu podawanie pokarmu zawierającego $\geq 1,8\%$ s.m. fenylalaniny lub kombinacji tyrozyny i fenylalaniny^b. Aby zintensyfikować czarny kolor sierści, zawartość tyrozyny powinna być równa lub wyższa niż zawartość fenylalaniny^c.

^a Yu S, Rogers QR, Morris JG. Effect of low levels of dietary tyrosine on the hair colour of cats. *Journal of small Animal Practice* 2001; 42: 176-180.

^b Anderson PJB, Rogers QR, Morris JG. Cats require more dietary phenylalanine or tyrosine for melanin deposition in hair than for maximal growth. *J. Nutr.* 2002; 132: 2037-2042.

^c NRC Chapter 15. *Nutrient Requirements and Dietary Nutrient Concentrations. In: Nutrient Requirements of Dogs and Cats. The National Academic Press, Washington, DC. 2006: pp. 357-363 tables 15-10, 15-12 and 15-14.*

Tauryna

Tauryna. Badania wykazały, że biodostępność jest niższa, gdy koty otrzymują karmę moką produkowaną z wykorzystaniem intensywnej obróbki cieplnej^{a, b}.

^a Hickman MA, Rogers QR, Morris JG. Effect of processing on fate of dietary [14C]taurine in cats. *J. Nutr.* 1990; 120: 995-1000.

^b Hickman MA, Rogers QR, Morris JG. Taurine Balance is Different in Cats Fed

Aby utrzymać odpowiednią zawartość tauryny, podawana obróbce cieplnej karma mokra powinna zawierać w przybliżeniu 2 do 2,5 razy więcej tauryny niż sucha karma ekstrudowana; ta druga powinna zawierać taurynę w ilości 0,1% s.m.^{c,d}.

Purified and Commercial Diets. J. Nutr. 1992; 122: 553-559.

^c Earle KE, Smith PM. *The effect of taurine content on the plasma taurine concentration of the cat Brit. J. Nutr. 1991; 66: 227-235.*

^d Douglass GM, Fern EB, Brown RC. *Feline plasma and whole blood taurine levels as influenced by commercial dry and canned diets. J. Nutr. 1991; 121: 179S-180S.*

TŁUSZCZ

Tłuszcz całkowity

Tłuszcz nie jest niezbędny do momentu, kiedy zapotrzebowanie na niezbędne kwasy tłuszczowe jest spełnione, wtedy nie ma ryzyka niedoboru pokarmowego. Zatem, minimalna zalecana zawartość tłuszczu całkowitego dla kotów o zapotrzebowaniu energetycznym 75kcal/kg m.c.^{0,67} nie została skorygowana w porównaniu z zaleceniami

Kwasy tłuszczowe omega-3 i omega-6

Kwasy tłuszczowe omega-3 (okres wzrostu i reprodukcji). Badanie prowadzone przez Pawlosky'ego i wsp. sugeruje, że dla optymalnego działania siatkówki u młodych kotów ważne jest utrzymanie odpowiedniego poziomu kwasu dokozaheksaenowego (DHA) w układzie nerwowym. Jednakże młode koty cechuje niska zdolność syntezy DHA^a. Zalecana jest zatem zawartość niewielkiej ilości DHA i/lub EPA w karmach przeznaczonych dla okresu wzrostu i reprodukcji.

^a Pawlosky RJ, Denkins Y, Ward G, et al. *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 1997; 65 (2): 465-472.*

Kwasy tłuszczowe omega-3 (koty dorosłe). Chociaż wzrasta ilość dowodów świadczących o korzystnym działaniu kwasów tłuszczowych omega-3, aktualne dane nie są wystarczające do zarekomendowania konkretnej zawartości kwasów tłuszczowych omega-3 dla dorosłych kotów. dla kotów o zapotrzebowaniu bytowym (MER) 100 kcal/kg m.c.^{0,67}.

SKŁADNIKI MINERALNE

Wapń

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

Sód

Sód (dorośle koty). Na podstawie stężenia aldosteronu w surowicy, Yu i Morris wywnioskowali, że minimalną

^a Yu S, Morris JG. *Sodium requirement of adult cats for maintenance based on plasma aldosterone concentration.*

zawartością sodu w pokarmie dla dorosłych kotów jest 0,08% s.m. przy 5,258 kcal/g (22 kJ/g)^a. Odpowiada to 0,076% s.m. przy 4 kcal/g po uwzględnieniu marginesu bezpieczeństwa w wysokości 25%.

Sód

Sód (dorosłe koty). Dane naukowe pokazują, że zawartość sodu do 3,75 g/1000 kcal energii metabolicznej są bezpieczne dla zdrowych kotów^a. Wyższe zawartości nadal mogą być bezpieczne, ale brak jest dostępnych danych naukowych^(b).

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

Magnez

Magnez. Badania wykazały, że 10 mg/MJ stanowi ilość wystarczającą dla kotów dorosłych. Wartość ta została podwojona uwzględniając interakcje z innymi czynnikami pokarmowymi^a.

Fosfor

Badania wskazują, że pobranie sodu zawierającego związki fosforu nieorganicznego, może wpływać dawkozależnie na poziom fosforu we krwi poposiłkowo oraz hormonów regulujących fosfor, inaczej niż w dietach gdzie fosfor jest dostarczony w postaci zbóż oraz mączki kostnej (Coltherd i wsp. 2019).

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 miedzi^a.

J. Nutr. 1999; 129: 419-423.

^a Burger I. Water balance in the dog and the cat. *Pedigree Digest* 1979; 6: 10-11.

^b Nguyen P, Reynolds B, Zentek J, Passlack N, Leray V. Sodium in feline nutrition. *J Anim Physiol Anim Nutr* 2016.

^a Yu S, Morris JG. The minimum sodium requirement of growing kittens defined on the basis of plasma aldosterone concentration. *J. Nutr.* 1997; 127: 494-501.

^a Pastoor et al. Doctoral Thesis, University of Utrecht 1993.

^a 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.

^a 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.

^a Dobenecker B, Hertel-Böhne 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.

-

^a Fascetti AJ, Morris JG, Rogers QR. Dietary copper influences reproductive efficiency of queens. *J. Nutr* 1998; 128: 2590S-2592S.

Miedź

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

^a Fascetti AJ, Morris JG, Rogers QR. Dietary copper influences reproductive efficiency of queens. *J. Nutr* 1998; 128: 2590S-2592S.

Jod

Jod. W oparciu o porównanie wychwytu Tc99m wartości uzyskanych w tarczycy do ślinianek, Wedekind i wsp. ocenili minimalne zapotrzebowanie na jod u kotów na 0,46 mg/kg s.m., ale dalsze badania wykazują, że zapotrzebowanie na jod jest bliższe 1,1 mg/kg s.m.^a. Zalecane zapotrzebowanie zostało ustalone na poziomie 1,3 mg/kg s.m., uwzględniając 20% margines bezpieczeństwa. To odpowiada minimalnemu zapotrzebowaniu ustalonymu przez NRC^b.

^a Wedekind KJ, Blumer ME, Huntington CE, et al. The Feline Iodine Requirement is Lower than the 2006 NRC Recommended Allowance. *J Anim Phys and Anim Nutr* 2010; 94 (4): 527-539.

^b NRC Iodine. In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats. The National Academic Press, Washington, DC. 2006: pp. 181-184; Table 15-12 pp. 366-367.*

Żelazo

Żelazo. Z powodu bardzo niskiej biodostępności żelaza z tlenku lub soli węglanowych, nie powinno się brać ich pod uwagę jako źródła żelaza w karmach^a. Dodatkowo, zawartość żelaza obojętnego nie powinna być brana pod uwagę dla kalkulacji zawartości żelaza całkowitego dla wyliczenia ustalonego w UE maksimum prawnego.

^a NRC Absorption and bioavailability of dietary iron in dogs and cats. In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats. The National Academic Press, Washington, DC. 2006: pp. 168-169.*

WITAMINY

Witamina A

Witamina A (koty dorosłe). Najwyższa zalecana przez FEDIAF zawartość oparta jest na badaniu z udziałem kociąt Seawright i wsp. (1967)^a.

Najwyższa zalecana przez FEDIAF zawartość wynosząca 40 000 IU/100 g s.m. daje około 50% maksimum NOAEL określonego przez Seawright i wsp.^a u kociąt w wieku od 6 do 8 tygodni żywionych przez 41 tygodni. Ponieważ kocięta są przynajmniej w równym stopniu tak podatne na hiperwitaminozę A, jak koty dorosłe, zalecana zawartość powinna być bezpieczna również dla dorosłych kotów.

^a Seawright AA, English PB, Gartner RJW. Hypervitaminosis A and deforming cervical spondylosis of the cat. *J. Comp. Path.* 1967; 77: 29-39.

Witamina A (okres wzrostu i reprodukcji). Seawright i wsp.^a nie wykazali działań niepożądanych u kociąt w wieku od 6 do 8 tygodni żywionych przez 41 tygodni, przy pobraniu 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 rosnących kociąt.

^a Seawright AA, English PB, Gartner RJW. Hypervitaminosis A and deforming cervical spondylosis of the cat. *J. Comp. Path.* 1967; 77: 29-39.

^b Freytag TL, Liu SM, Rogers AR, Morris JG. Teratogenic effects of chronic ingestion of high levels of vitamin A in cats. *J. Anim Phys and Anim Nutr.* 2003; 87: 42-51.

^c NRC Chapter 8. Vitamins - Hypervitaminosis A. In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats. The National Academic Press,*

Freytag i wsp.^b wykazali, że żywienie ciężarnych kotek pokarmem zawierającym 100 000 IU/100 g s.m. wywoływało śmiertelne wady u kociąt. Najniższa zawartość wynosząca 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^c. W obliczu 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.

Washington, DC. 2006: p. 200.

Witamina D

Witamina D. W oparciu o 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^a.

^a Sih TR, Morris JG, Hickman MA. Chronic ingestion of high concentrations of cholecalciferol in cats. *Am. J. Vet. Res.* 2001; 62 (9): 1500-1506.

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 pobrania WNKT. W przypadku karm dla kotów zaleca się dodawanie od 5 do 10 IU witaminy E powyżej poziomu minimalnego na gram oleju rybiego dodanego na kilogram diety^a.

^a Hendriks WH, Wu YB, Shields RG, et al. Vitamin E requirement of adult cats increases slightly with high dietary intake of polyunsaturated fatty acids. *J Nutr* 2002; 132: 1613S-1615S.

Witaminy z grupy B

Zalecane minimalne zawartości witamin z grupy B odpowiadają wartościom proponowanym przez NRC.^a Adekwatne spożycie jest oparte na biodostępnych formach pochodzących z premiksu witaminowego w momencie spożywania. Tam gdzie adekwatne spożycie nie zostało określone, zalecane minimum zostało oparte na zalecanym minimum NRC.

^a NRC Nutrient requirements and dietary nutrient concentrations. In: *Nutrient Requirements of dogs and cats. National Research Council, Washington, DC. 2006: 354-370.*

Witamina B6 (Pirydoksyna)

Witamina B6 (wszystkie etapy życia). Zapotrzebowanie na witaminę B6 wzrasta wraz z rosnącą zawartością białka w karmie^{a, b}.

^a Bai SC, Sampson DA, Morris JG, Rogers QR. Vitamin B-6 requirement of growing kittens. *J. Nutr.* 1989; 119: 1020-1027.

^b Bai SC, Sampson DA, Morris JG, Rogers QR. The level of dietary protein affects vitamin B-6 requirement of cats. *J. Nutr.* 1991; 121: 1054-1061.

Biotyna

Biotyna. W przypadku zdrowych kotów biotyna nie musi być dodawana do karmy, o ile pokarm nie zawiera substancji przeciwbakteryjnych

^a Kronfeld DS, Biotin and Avidin. In *vitamin & Mineral Supplementation for dogs and cats – A monograph on micronutrients Veterinary Practice Publishing Company* 1989: 71-72.

lub antywitamin^{a,b}.

^b Kronfeld DS, Biotin. In *vitamin & Mineral Supplementation for dogs and cats – A monograph on micronutrients Veterinary Practice Publishing Company 1989: 99.*

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 diety wysoce bogate w rybę witaminą K^(a-c).

^a Strieker MJ, Morris JG, Feldman BF, Rogers QR. Vitamin K deficiency in cats fed commercial fish-based diets. *J Small Anim Pract.* 1996; 37 (7): 322-326.

4. Uzupełniająca karma dla zwierząt towarzyszących

Uzupełniająca karmę dla zwierząt towarzyszących zgodnie z prawem definiuje się jako karmę o wysokiej zawartości określonych substancji, ale która – z racji swojego składu – jest wystarczająca dla dziennej racji żywieniowej jedynie, gdy stosowana jest w połączeniu z innymi karmami [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 nie pełnoporcjowe:
- Produkty przeznaczone do mieszania z innymi pokarmami w domu w celu utworzenia karmy pełnoporcjowej;
 - Przymaki i przekąski podawane zazwyczaj w celu wzmocnienia więzi pomiędzy człowiekiem a zwierzęciem i jako nagrody podczas szkolenia. Chociaż nie są przeznaczone do tego, by mieć

istotny udział w dawce dziennej, mogą być podawane w ilościach, które mają wpływ na całkowite zużycie energii. Instrukcja podawania powinna zawierać jasne zalecenia jak nie doprowadzić do przekarmiania.

- b. Produkty mające swój udział w codziennym żywieniu i które mogą (lub nie), znacząco podnosić zawartość energii w dziennej dawce pokarmowej.
- 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.
- 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 odchyień 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 6491
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 pentiometryczna 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 niewiarygodna.

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
ME	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 ME pochodzącej z karm dla kotów i psów w sposób nieszkodliwy dla nich, 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 i o znanej

masie ciała, znanej płci i rasie. Podczas próby (w okresie gromadzenia materiału) zwierzęta powinny być przetrzymywane osobno.

6.1.2.2. Procedura karmienia

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

Faza pierwsza powinna być fazą wstępną, trwającą przynajmniej trzy dni dla psów i pięć dni dla kotów (Nott i wsp. 1994), 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 powinny być pobierane 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 powinno pozostać niezmiennie.

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] ME na kg m.c.^{0,75} dla psów lub 60 kcal [250 kJ] ME na kg m.c. 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 powinien być podawany w formie niezmienianej

w stosunku do wytworzonej lub według zwykłych instrukcji podawania dla danego produktu. Nadmiar pokarmu powinien zostać zważony 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 powinno zostać przerwane.

6.1.2.7. Gromadzenie materiału

Zbiórka kału. Wszystkie pojemniki muszą być wyraźnie oznaczone z użyciem podwójnych etykiet lub alternatywnego sposobu oznaczania. Etykiety powinny zawierać numer zwierzęcia, numer diety oraz datę pobierania.

Należy pobrać proporcjonalne próbki kału z pięciu oddzielnych dni. Należy dążyć do 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 w fazie gromadzenia materiału powinna

być pobierana i mierzona cała dzienna objętość moczu od każdego zwierzęcia. Należy dążyć do wszelkich starań, aby uniknąć pobierania zanieczyszczeń, takich jak sierść.

6.1.2.8. Przygotowanie próbek

Pokarm. Pokarm powinien być zmiksowany 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 powinien być poddawany analizie przy wykorzystaniu próbek zbiorczych. Próbki powinny zostać zmiksowane w celu zapewnienia jednorodnej konsystencji. Ich ilość powinna 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 zapobiegnięcia stratom mocz 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. Karma i kał powinny być badane pod kątem GE, zawartości białka surowego oraz wykorzystanego markera strawności. Jeżeli pobierany jest mocz, powinno się również oznaczyć energię brutto i białko surowe w moczu.

Jeżeli potrzebne są wartości strawności suchej masy, tłuszczu lub innych składników pokarmowych, karmę i kał należy zbadać również pod kątem tych składników.

Karma i kał są badane pod kątem przyjętego wskaźnika z użyciem tej samej metody (atomowa spektroskopia absorpcyjna jest metodą preferowaną, jeżeli jako wskaźnik użyty jest tlenek chromu metodą preferowaną jest atomowa spektrometria absorpcyjna [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 atomowa spektrometria absorpcyjna.

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

lub pobranego białka surowego pomniejszonych 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) =	$\frac{\{1 - (\% \text{CP kale} \times \% \text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ w pokarmie})\} \times \text{CP w pokarmie}}{(\% \text{CP w pokarmie} \times \% \text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ w kale})}$
------------------	---

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	EM (kcal lub kJ/g) = DE – GE moczu
----------------------------	------------------------------------

Jeżeli mocz nie jest pobierany	EM (kcal lub kJ/g) = DE – (DP x współczynnik korygujący dla energii traconej z moczem)
--------------------------------	--

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

1,25 kcal lub 5,23 kJ/kg 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 dla nich nieszkodliwy. 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. Zwierzęta powinny być zdrowe i o znanej masie

ciała, znanej płci i rasie. Podczas próby (w okresie gromadzenia materiału) zwierzęta powinny być utrzymywane osobno.

6.2.2.2. Procedury karmienia

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

Faza pierwsza powinna być fazą wstępną, trwającą przynajmniej trzy dni dla psów i pięć dni dla kotów (Nott i wsp. 1994) celem przyzwyczajenia 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 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 powinno być zapisywane przez cały okres trwania obydwu faz.

6.2.2.3. Pokarm

Rodzaj pokarmu, smak i kody produkcyjne opisujące badaną karmę powinny zostać zanotowane.

Źródło pokarmu powinno 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 lub 60 kcal [250–293 kJ] EM na kg m.c. 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 powinien być podawany

w formie niezmienionej w stosunku do wytworzonej lub według zwykłych instrukcji podawania dla danego produktu. Nadmiar pokarmu powinien zostać zważony 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 alternatywnego 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. Należy dołożyć wszelkich starań w celu uniknięcia zanieczyszczeń, takich jak sierść. Metodologia jest następująca:

- a. Należy zważyć pojemnik i zapisać jego masę.
- b. Należy umieścić kał w pojemniku przypisanym do odpowiedniego zwierzęcia na ten 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.
 - Codziennie należy zważyć i zapisać masę kału i pojemnika oraz określić masę netto kału. Jeżeli ilość kału jest odpowiednio duża, jego próbka może zostać zachowana do wysuszenia.
 - Zebrany materiał (lub próbki) należy suszyć codziennie. Warstwa kału powinna być na tyle cienka, aby możliwie szybko wysychać. W przeciwnym wypadku mogą nastąpić straty azotu i węgla wskutek procesów fermentacji.
 - Cały materiał lub pojedyncze próbki należy połączyć w próbkę zbiorczą.

6.2.2.8. Przygotowanie próbek

Pokarm. Pokarm powinien być zmiksowany dla zapewnienia jego jednorodnej konsystencji, a jego odpowiednia ilość użyta do analizy. Wystarczająco

duże próbki powinny zostać zamrożone i zachowane do momentu sprawdzenia wyników i uznania ich za zadowalające.

Kał. Analizę kału należy prowadzić na próbkach zbiorczych. Zebrany materiał (cały kał lub proporcjonalne próbki) powinien zostać zmiksowany w celu zapewnienia jednorodnej konsystencji. Jego odpowiednia

ilość powinna zostać wykorzystana 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 powinien być pobierany przy ograniczeniu jego zanieczyszczenia do minimum, do pojemników

zawierających kwas siarkowy, dla jego ustabilizowania i zapobieżenia stratom azotu. Po określeniu całkowitej objętości moczu, porcje próbek powinny zostać poddane liofilizacji w odpowiednim pojemniku.

6.2.2.9. Oznaczenia

Do badania należy używać właściwie przygotowanych próbek. Tam, gdzie to możliwe, należy stosować metodę oznaczenia zatwierdzoną przez AOAC lub jedną z zalecanych metod analitycznych wymienionych w tabeli V-1.

Karma, kał, oraz mocz (jeżeli jest pobierany) powinny być badane pod kątem energii brutto (bomba

kalorymetryczna). Jeżeli mocz nie jest pobierany, karma i kał powinny zostać poddane badaniu również pod kątem białka surowego.

Jeżeli potrzebne są wartości strawności suchej masy, tłuszczu lub innych składników pokarmowych, karmę i kał należy zbadać również pod kątem tych substancji.

6.2.2.10. Kalkulacja energii strawnej i strawności składników odżywczych

Wartości te obliczane są w oparciu o oznaczenie pobranej energii brutto i pomniejszeniu jej o energię zawartą w kale.

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

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 tę oblicza się w oparciu o oznaczenie spożytej 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 =	$\frac{(GE_p - GE_k) - (B_p - B_k) \times WEM}{\text{zjedzona ilość pokarmu}}$
------	--

Gdzie:

GE_p – energia brutto spożyta w pokarmie

GE_k – energia brutto w kale

B_p – białko spożyte w pokarmie

B_k – 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 spożytego 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) =	$\frac{[(4.35 \times 1250) - (1.65 \times 600)] - [(1250 \times 24) - (600 \times 9)]}{100 \times 1.25 \times 1000}$
	1,250

EM (MJ/kg) =	$\frac{[(18.2 \times 1250) - (6.9 \times 600)] - [(1250 \times 24) - (600 \times 9)]}{100 \times 5.23}$
	1,250

EM =	3,312kcal/kg or 13.9 MJ/kg
------	----------------------------

Ze zbiórką moczu

EM =	$\frac{(GE_p - GE_k) - GE_m}{mp}$
------	-----------------------------------

Gdzie:

GE_p – energia brutto spożyta w pokarmie

GE_m – energia brutto moczu

GE_k – energia brutto w kale

mp – masa zjedzonego pokarmu

Przykład:

- a. energia brutto pokarmu = 4,35 kcal/g lub 18,2 kJ/g
- b. ilość zjedzonego 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) =	$\frac{[(4,35 \times 1250 - 1,65 \times 600) - (0,25 \times 1230 \times 1000)]}{1,250}$
----------------	---

EM (MJ/kg) =	$\frac{[(18,2 \times 1,250 - 6,9 \times 600) - 1,05 \times 1,230]}{1,250}$
--------------	--

EM =	3,312 kcal/kg lub 13,86 MJ/kg
------	-------------------------------

7. Załączniki

7.1. OCENA KONDYCJI CIAŁA ZWIERZĘCIA

7.1.1. Wstęp

Okolo jedna trzecia przyprawdzanych do placówek weterynaryjnych w USA kotów i psów, które ukończyły pierwszy rok życia, cierpi na 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 odnośnie tego, czy jest optymalna czy nie. 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. Zatwierdzona ocena 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 została zwalidowana dla psów i kotów, i wykazuje bardzo dobrą powtarzalność i przewidywalność (Laflamme 1997a & b). Kondycja ciała zwierzęcia

jest zjawiskiem ciągłym, a systemy oceny próbują podzielić je na kilka kategorii (Burkholder 2000), dlatego zawartość % BF następujących po sobie stopni BCS może się pokrywać. Tabele 1 i 2 pokazują BCS wraz z opisami i odpowiadającym im procentem otluszczenia i rosnącą lub malejącą masą ciała, powyżej lub poniżej optymalnej masy ciała.

Dla porównania 5-stopniowa skala została podana w kolumnie 2. w obu tabelach.

7.1.3. Wykorzystanie w praktyce i interpretacja

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 odkładania tłuszczu niż koty nie poddane zabiegowi (Fettman i wsp. 1997, Harper i wsp. 2001, Bjornvad i wsp. 2011), a nieaktywne koty sterylizowane o prawidłowej masie ciała mogą mieć relatywnie mniejszą beztłuszczową masę ciała (Bjornvad i wsp. 2011). Dane te sugerują, że dla sterylizowanych kotów optymalna jest BCS 4/9, a 5/9 jest optymalna dla niesterylizowanych aktywniejszych kotów.

Psy: w oparciu o czternastoletnie badania przeprowadzone na psach rasy Labrador retriever, Kealy i wsp. stwierdzili, że ograniczona podaż pokarmu jest powiązane z przesunięciem mediany długości życia i opóź-

nieniem występowania objawów chorób przewlekłych (Kealy i wsp. 2002). Te psy miały BCS od 4/9 do 5/9 ze stopniem otluszczenia od 12 do 20%, co odpowiada 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 zatwierdzających BCS było dostarczenie praktycznego narzędzia służącego do dokładnej oceny otyłości (Laflamme 1997a & b, Mawby i wsp. 2004, Bjornvad i wsp. 2011). To spowodowało tendencję do oceniania w kierunku wyższej masy ciała i stopnia otluszczenia, sprawiając iż oceny z niższymi wartościami są nieobecne (Laflamme 1997a & b, Mawby i wsp. 2004, Bjornvad i wsp. 2011). W dodatku niższa BCS jest fałszowana zanikiem mięśni (Baez i wsp. 2007, Michel i wsp. 2011). Aby oszacować stan poważnie chorych pacjentów, niedawno został opracowany 4-stopniowy system oceny masy mięśniowej (Baez i wsp. 2007, Michel i wsp. 2001) (Tabela 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, że ich zwierzęta mają nadwagę lub są otyłe. (Mason 1970). NRC (2006) nawiązuje do 9-stopniowej skali BCS jako odczytnika, na którym opiera się szacowanie MER dla dorosłych kotów (NRC 2006), a WSAVA – Światowe Stowarzyszenie Lekarzy Weterynarii Małych Zwierząt (z ang. World Small

Animal Veterinary Association) włączyła ten system do swoich globalnych wytycznych żywieniowych (www.WSAVA.org).

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

Tabela VII-1.

Przewodnik do 9-cio i 5-cio 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. Wychudzony	1	Żebra i inne kości widoczne i łatwo wyczuwalne przez skórę. Brak podskórnej tkanki tłuszczowej. Mocno zaznaczone podkaszanie brzucha widoczne z boku, a z góry bardzo wyraźny kształt klepsydry.	≤10%	- ≥40%
2. Bardzo chudy		Żebra i inne kości widoczne u kotów krótkowłosych i łatwo wyczuwalne przez skórę. Brak podskórnej tkanki tłuszczowej. Mocno zaznaczone podkaszanie brzucha widoczne z boku, a z góry widoczny kształt klepsydry.	5–15%	-30–40%
3. Chudy	2	Żebra i inne kości łatwo wyczuwalne przez skórę, osłonięte minimalną warstwą tłuszczową. Zaznaczone podkaszanie 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. Podkaszanie brzucha widoczne z boku, a z góry widoczne zdelikatnie wklęsłe doły przylędźwiowe.	15–25%	-10–15%
5* Idealna	3	Żebra i inne kości wyczuwalne przez skórę pod delikatną warstwą tłuszczu. Podkaszanie 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. Podkaszanie brzucha mniej zaznaczone, a doły przylędźwiowe wypełnione (mniej widoczne wcięcie w talii). Delikatna podściółka tłuszczowa na brzuchu może być wyczuwalna.	25–35%	+10–15%
7. Nadwaga	4	Żebra i inne kości wyczuwalne przez skórę pod umiarkowaną warstwą tłuszczu. Podkaszanie brzucha nie jest widoczne. Umiarkowana podściółka tłuszczowa na brzuchu jest widoczna z boku. Z góry widoczne wyraźnie wypełnione doły przylędźwiowe (brak „talii”).	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. Znaczna 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 1997a & 2006, Laflamme i wsp. 1995 i Bjornvad 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-cio i 5-cio 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-stopniowa			
1. Wychudzony	1	<p>Żebra i inne kości: widoczne z daleka i łatwo wyczuwalne, bez warstwy tłuszczu.</p> <p>Brzuch: wyraźnie zaznaczone podkaszanie brzucha widoczne z boku, a z góry bardzo wyraźnie zaznaczony kształt klepsydry.</p> <p>Nasada ogona: zaznaczone, wystające struktury kostne przykryte skórą bez wyczuwalnej tkanki poskórnej. Wyraźna utrata masy mięśniowej i brak dostrzegalnej tkanki tłuszczowej.</p>	<4%	- ≥40%
2. Bardzo chudy		<p>Żebra i inne kości: widoczne i łatwo wyczuwalne, przykryte skórą bez wyczuwalnej tkanki poskórnej.</p> <p>Brzuch: mocno zaznaczone podkaszanie brzucha widoczne z pboku, a z góry widoczny wyraźny kształt klepsydry.</p> <p>Nasada ogona: zaznaczone, wystające struktury kostne przykryte skórą bez wyczuwalnej tłuszczowej tkanki poskórnej. Minimalna utrata masy mięśniowej.</p>	4–10%	-30–40%
3. Chudy	2	<p>Żebra i inne kości: dostrzegalne i łatwo wyczuwalne z minimalną warstwą tłuszczu podskórnego.</p> <p>Brzuch: zaznaczone podkaszanie brzucha widoczne z boku, a z góry widoczny kształt klepsydry.</p> <p>Nasada ogona: wystające struktury kostne przykryte skórą z małą ilością wyczuwalnej tłuszczowej tkanki podskórnej.</p>	5–15%	-20–30%
4. Nieznaczna niedowaga*		<p>Żebra i inne kości: łatwo wyczuwalne przez minimalną warstwę tłuszczu podskórnego</p> <p>Brzuch: podkaszanie brzucha widoczne z boku, z góry widoczny nieznacznie zaznaczony kształt klepsydry.</p> <p>Nasada ogona: wystające struktury kostne pokryte skórą z małą ilością tłuszczu podskórnego.</p>	10–20%	-10–15%
5. Idealna*	3	<p>Żebra i inne kości: żebra i inne kości niewidoczne, ale łatwo wyczuwalne przez skórę z cienką warstwą tłuszczu podskórnego.</p> <p>Brzuch: podkaszanie brzucha widoczne z boku. Z góry widoczny delikatny kształt klepsydry, doły przylędźwiowe niezapadnięte.</p> <p>Nasada ogona: obły zarys lub pogrubienie, struktury kostne wyczuwalne pod cienką warstwą tłuszczu podskórnego.</p>	15–25%	0%
6. Nieznaczna nadwaga		<p>Żebra i inne kości: wyczuwalne pod umiarkowaną warstwą tłuszczu.</p> <p>Brzuch: podkaszanie brzucha mniej wyraźne z boku. Z góry widoczny słabo zaznaczony kształt klepsydry (doły przylędźwiowe wypełnione).</p> <p>Nasada ogona: obły zarys lub pogrubienie. Struktury kostne wyczuwalne pod cienką warstwą tłuszczu podskórnego.</p>	20–30%	+10–15%
7. Nadwaga	4	<p>Żebra i inne kości: trudno wyczuwalne pod grubą warstwą tłuszczu.</p> <p>Brzuch: z boku widoczne małe podkaszanie brzucha. Z góry widoczne poszerzenie tułowia (doły przylędźwiowe wyraźnie wypełnione), brak wcięcia w talii..</p> <p>Nasada ogona: obły zarys lub pogrubienie. Struktury kostne wyczuwalne pod warstwą tłuszczu podskórnego.</p>	25–35%	+20–30%

Skala		Cechy i ich umiejscowienie	Szacowany stopień otłuszczenia (%)	% m.c. poniżej lub powyżej BCS 5
9-stopniowa	5-stopniowa			
8. Otyłość		<p>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.</p> <p>Nasada ogona: poszerzona, trudne do wyczucia struktury kostne.</p> <p>Ogólnie: Widoczny fałd brzuszny, brak widocznej „talii” (doły przyłędźwiowe wyraźnie wypełnione) oraz widoczne z góry poszerzenie tułowia. Gruba warstwa tłuszczu podskórnego w okolicy lędźwiowej i okolicy szyi.</p>	30–40%	+30–45%
9. Znaczna otyłość	5	<p>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.</p> <p>Nasada ogona: pogrubiona, praktycznie niemożliwe do wyczucia struktury kostne.</p> <p>Ogólnie: wiszący fałd brzuszny, brak widocznej „talii” (doły przyłędźwiowe 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.</p>	>40%	>45%

Na podstawie Laflamme 1993, 1997b i 2006, Laflamme i wsp. 1994 i Mawby i wsp. 2004.

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 delikatne, 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 być konsekwencją różnic wieku, rasy, wielkości ciała, kondycji ciała, 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 zapotrzebowania 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 dostarcza ogólnych zaleceń odnośnie dawkowania pokarmu i bilansu energii pokarmowej u psów i kotów utrzymywanych w domu i 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	REE	spoczynkowe zużycie energii
GE	energia brutto	RER	spoczynkowe zapotrzebowanie energetyczne
kcal	kilokaloria	s.m.	sucha masa
kJ	kilodżul	TNZ	strefa termoneutralna
m.c.	masa ciała	UCT	górną temperaturę krytyczną

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 spalania karmy w bombie kalorymetrycznej

(NRC 2006a). 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.

7.2.2.1. 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 dwóch metod opisanych w Rozdziale VI. Energię metaboliczną można również prognozować na podstawie analizy chemicznej karmy z użyciem jednego z poniższych równań. W ramach branży producentów karmy dla zwierząt używa się najpowszechniej w celu prognozowania wartości odżywczej 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 praco-

chłonne, dość rozpowszechnione jest wykorzystywanie kalkulacji predykcyjnych, a ich trafność była porównywana do wyliczeń osiągniętych w badaniach żywieniowych. Ostatnie badania (Calvez J et al. 2012a, Calvez J et al. 2012b) porównujące dokładność metody z wykorzystaniem równania ze zmodyfikowanymi współczynnikami Atwatera oraz równaniami cytowanymi przez National Research Council (NRC) w porównaniu do zmierzonej EM wykazało:

– 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.

Powyższe wyniki zostały wykorzystane do stworzenia Europejskiego Standardu EN 16967 do odnoszenia się dla kalkulacji predykcyjnych i deklaracji EM w karmach dla zwierząt.

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

a.) Współczynniki Atwatera. Dla przetworzonych karm dla zwierząt można użyć zmodyfikowanych współczynników Atwatera; zakładają one średnie

wartości strawności w wysokości 90% dla tłuszczu, 85% dla węglowodanów (NFE) i 80% dla białka (NRC 1985b).

kcal EM/100 g =	% białka surowego x 3,5 + % tłuszczu surowego x 8,5 + % NFE x 3,5 (AAFCO 2008)
kJ EM/100 g =	% białka surowego x 14,65 + % tłuszczu surowego x 35,56 + % NFE x 14,65

a₂) Równania służące do szacowania ME w karmach dla psów i kotów W celu obliczenia ME w gotowych

(suchych i wilgotnych) karmach dla kotów i psów można posłużyć się poniższą 4-etapową kalkulacją (NRC 2006a):

1.	Obliczenie GE	
	GE (kcal) =	$(5,7 \times \text{g białko surowe}) + (9,4 \times \text{g tłuszcz surowy}) + [4,1 \times (\text{g NFE} + \text{g włókno surowe})]$
	GE (kJ) =	$(23,85 \times \text{g białko surowe}) + (39,33 \times \text{g tłuszcz surowy}) + [17,15 \times (\text{g NFE} + \text{g włókno surowe})]$
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 (kcal) =	$(\text{kcal GE} \times \text{strawność energii}) / 100$
	DE (kJ) =	$(\text{kJ GE} \times \text{strawność energii}) / 100$
4.	Przeliczenie na energię metaboliczną:	
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 jej być niedoszacowana.

b) EM kalkulowana dla surowców pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, w ich naturalnym stanie, świeżych lub przygotowanych, takich jak mięso, podroby, produkty mleczne i produkty z ugotowanej skrobi (oczyszczonej).

Mogą być również stosowane w odniesieniu do przetworzonych karm zwierzęcych o bardzo wysokiej strawności, preparatów mlekozastępczych i płynów do żywienia dojletowego (NRC 2006a).

kcal EM/100g =	% białka surowego x 4,0 + % tłuszczu surowego x 9,0 + % NFE x 4,0
kJ EM/100g =	% białka surowego x 16,74 + % tłuszczu surowego x 37,66 + % NFE x 16,74

c) Określanie EM karm w oparciu o próby żywieniowe. 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. Alternatywnie, 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, aby członkowie, którzy chcą zastosować próbę żywieniową, stosowali metodę ilościową omówioną w rozdziale 6.

7.2.3. Przegląd piśmiennictwa dotyczącego zapotrzebowania energetycznego psów

Podczas gdy wzory podają średnie zapotrzebowanie na energię metaboliczną, 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 wynoszącymi od poniżej 90 kcal ME/kg m.c.^{0,75} (377kJ) do około 200 kcal ME/kg m.c.^{0,75} (810 kJ). Nie jest to zaskakujące, jeśli uwzględni

się 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, rasa, wielkość, aktywność, środowisko, temperament, właściwości izolacyjne skóry i okrywy włosowej, kondycja ciała lub 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 na podstawie masy metabolicznej wyrażonej jako masa ciała podniesiona do potęgi 0,75 (kg m.c.^{0,75}). Jej dokładność jest kwestionowana, a zasadna alternatywa (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, Männer 1991). NRC (2006) zaleca stosowanie przelicznika masy metabolicz-

nej 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 stylu życia, 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 MER mogą przeszacowywać zapotrzebowanie energetyczne o 10 do 60% (Männer 1991, NRC 2006a). Często uwzględniają one poziom aktywności, podczas gdy 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 wymagane jest 40% więcej energii niż w pozycji leżącej (Meyer i Zentek 2005). Jednakże dotychczasowe zalecenia odnośnie 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 psa na cztery, ponieważ prawie jedna czwarta właścicieli zapewnia zwierzęciu **mniej niż trzy godziny** aktywności fizycznej **tygodniowo** (Slater i wsp. 1995). Lepiej jest 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 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 Zentak 2005). Psy w wieku powyżej siedmiu lat mogą potrzebować o 10–15% mniej energii, niż w wieku od trzech lat do siedmiu (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 zmienności 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). Niemnie 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 do 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; może wynosić zaledwie 10–15°C dla psów w typie psów ras północnych (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 otoczenia oraz 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 et al. 1991). Jeśli temperatura otoczenia wzrasta powyżej temperatury krytycznej (UCT), zwierzę musi pozbyć się nadmiaru ciepła poprzez wzmożony przepływ krwi powierzchniowej (rozszerzenie naczyń krwionośnych) lub wzmożone odparowanie wody (zianie), które także zużywają 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 2006k). Psy utrzymywane pojedynczo, z małą możliwością ruchu, mogą mieć dzienne zapotrzebowanie bytowe (DER) tak niskie jak 70 kcal EM/kg^{0,75}. Utrzymywane w psiarniach razem z innymi psami, dzięki licznym wzajemnym interakcjom, które stymulują aktywność, DER może przewyższać nawet 144 kcal EM/kg^{0,75} (602,5 kJ/kg^{0,75}) (NRC 2006b). Termogeneza poposiłkowa odgrywa nieznaczną rolę, stanowi około 10% dziennych wydatków energetycznych u psów. Wzrasta w dietach bogatych w białko oraz u psów karmionych cztery razy dziennie zamiast raz (NRC 2006b).

7.2.4. Praktyczne zalecenia odnośnie 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 podanych

w poniższych tabelach, zalecenia te powinny być wykorzystywane jedynie jako punkt wyjściowy, a opiekun musi odpowiednio dostosowywać ilość karmy, jeśli zwierzę będzie wykazywać tendencję do przybierania lub tracenia na wadze.

7.2.4.1. Psy

Tabele od VII-6 do VII-8 dostarczają praktycznych wskazówek do określenia zapotrzebowania na energię bytową (MER) dorosłych psów w różnym

wieku (Tabela VII-6), zapotrzebowania na energię w stosunku do aktywności (tabela VII-7) lub dla okresu wzrostu czy reprodukcji (tabela VII-8).

a) Bytowe zapotrzebowanie energetyczne

Zaleca się, aby psy były tak karmione, żeby kondycję ciała (BCS) pomiędzy 4 a 5 w

9-stopniowej skali BCS (patrz Załącznik 7.1.) (Kealy i wsp. 2002).

Tabela VII-6.

Praktyczne zalecenia odnośnie MER u psów w różnym wieku.

Wiek (lata)	kcal ME/kg ^{0,75}	kJ ME/kg ^{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 lub choroby.

Tabela VII-6 podaje MER dla zwierząt w różnym wieku bez uwzględniania stopnia aktywności. Jednakże niektóre dorosłe młode psy mogą prowadzić nieaktywny tryb życia i potrzebować mniej energii,

niż średnia podana w tabeli VII-6, podczas gdy psy starsze (>7 lat życia), które wciąż bawią się i biegają, mogą potrzebować więcej energii, niż podana wartość.

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 szacowa-

nia zapotrzebowania energetycznego u dorosłych psów.

Tabela VII-7.

Zalecane DER w zależności od stopnia aktywności fizycznej.

Poziom aktywności fizycznej	kcal ME/kg ^{0,75}	kJ ME/kg ^{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 (3–6 h/dzień) (duże obciążenie)	125	523
Wysoka aktywność (3–6 godz/dzień) (psy pracujące, np. pasterskie)	150–175	628–732
Wysoka aktywność w ekstremalnych warunkach (psy zaprzęgowe skrajnie niskich temperaturach 168 km/dzień)	860–1240	3600–5190
Psy dorosłe, narażone na otyłość	≤ 90	≤ 377
Różnice zależne od rasy		
Dogi niemieckie	200 (200–250)	837 (837–1046)
Nowofunlandy	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

Zapotrzebowanie energetyczne w okresie laktacji zależy od wielkości miotu. Z wyjątkiem suk z tylko jednym lub dwoma szczeniętami, suki karmiące powinny być

żywione *ad libitum*. W tabeli VII-8 podano równania służące do obliczania średniego zapotrzebowania energetycznego suk karmiących, na różnych etapach laktacji.

Tabela VII-8.

Średnie zapotrzebowanie energetyczne w okresie wzrostu i reprodukcji u psów.

Szczenięta	Okres rozwoju	Zapotrzebowanie energetyczne	
	Noworodki albo oseski	25 kcal/100g m.c.	105 kJ/100g m.c.
	Do 50% masy ciała psa dorosłego	210 kcal/kg ^{0,75}	880 kJ/kg ^{0,75}
	50 do 80% masy ciała psa dorosłego	175 kcal/kg ^{0,75}	730 kJ/kg ^{0,75}
	80 do 100% masy ciała psa dorosłego	140 kcal/kg ^{0,75}	585 kJ/kg ^{0,75}
Suki	Faza reprodukcji	Zapotrzebowanie energetyczne	
Ciąża*	Pierwsze 4 tygodnie ciąży	132 kcal/kg m.c. ^{0,75}	550 kJ/kg m.c. ^{0,75}
	Ostatnie 5 tygodni ciąży	132 kcal/kg m.c. ^{0,75} + 26 /kg m.c.	550 kJ/kg m.c. ^{0,75} + 110 /kg m.c.
Laktacja**	Suka karmiąca	kcal	kJ
	Od 1 do 4 szczeniąt	132/kg m.c. ^{0,75} + 24n x kg m.c. x L	550 /kg m.c. ^{0,75} + 100n x kg m.c. x L
	5 do 8 szczeniąt	132/kg m.c. ^{0,75} + (96 + 12n) x kg m.c. x L	550/kg m.c. ^{0,75} + (400 + 50n) x kg m.c. x L

* Gesellschaft für Ernährungsphysiologie 1989a; ** NRC 2006a & 2006c, n = liczba szczeniąt; L = 0,75 w 1. tygodniu; 0,95 w 2. tygodniu; 1,1 w 3. tygodniu; 1,2 w 4. tygodniu laktacji.

Przekarmianie szczeniąt może skutkować deformacjami szkieletu, szczególnie u ras dużych i olbrzymich (Dämmrich 1991, Kealy i wsp. 1992; Meyer i Zentek 1992;

Richardson i Toll 1993). Zatem szczenięta nigdy nie powinny być żywione *ad libitum*, a ich masa ciała powinna być ściśle kontrolowana.

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 1991 (NRC 2006a), którego większa dokładność (w porównaniu z wartością 0,75) została potwierdzona przez Nguyen i wsp. 2001 i Edtstadtler-Pietsch 2003.

Mimo tego, że NRC twierdzi, że 100 kcal/kg^{0,67} jest jedynie odpowiednie dla kotów o szczupłej kondycji

ciała, to wiele szczupłych kotów może wymagać mniej energii (Riond i wsp. 2003, Wichert i wsp. 2007). Zalecenia FEDIAF dla normalnie aktywnego kota są zgodne z NRC (2006) zakładające 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, że koty sterylizowane powinny być karmione 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.

Płeć – 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	145-230

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		
Ciąża		140 kcal/kg ^{0,67} m.c.	585 kJ/kg ^{0,67} m.c.
Laktacja	< 3 kocięta	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 ^{0,67} + 60 x kg m.c. x L	418 kJ/kg ^{0,67} + 250 x kg m.c. x L
	>4 kociąt	100 kcal/kg ^{0,67} + 70 x kg m.c. x L	418 kJ/kg ^{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
Metionia+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	-	-
Minerały			
Wapń	g	0,14	0,15
Fosfor	g	0,11	0,13
Potas	g	0,14	0,15
Sód*	g	0,03	0,02
Chlor	g	0,04	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*	µg	8,25	7,50
Cynk*	mg	2,00	1,88
Witaminy			
Witamina A*	IU	167	83,25
Witamina D*	IU	15,2	6,25
Witamina E*	IU	1,00	0,95
Tiamina	mg	0,06	0,11
Ryboflawina*	mg	0,17	0,08
Kwas pantotenowy	mg	0,39	0,14
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,04	0,06
Witamina B12	µg	0,92	0,44
Niacyna	mg	0,45	0,79
Kwas foliowy	µg	7,10	19,0
Biotyna*	µg	-	1,50
Cholina	mg	45	60
Witamina K*	µg	-	-

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 4 kg		Pies 15 kg	
MER	100 kcal/kg m.c. ^{0,67}	75 kcal/kg m.c. ^{0,67}	110 kcal/kg m.c. ^{0,75}	95 kcal/kg m.c. ^{0,75}
Dzienne pobranie energii	253 kcal	189 kcal	838 kcal	724 kcal
Pobranie suchej masy pokarmu (400 kcal/100g 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/100g s.m.	10,0 mg/100g s.m.	7,2 mg/100g s.m.	8,34 mg/100g 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 produkt musi być tak skomponowany, aby pokrywać zapotrzebowanie pokarmowe na składniki odżywcze. Wytyczne FEDIAF są oparte na zaleceniach NRC (2006) w tym samym stopniu, co na recenzowanych publikacjach naukowych podanych w referencjach przy odpowiednich tabelach. Główne różnice odnośnie wytycznych FEDIAF i NRC dla dorosłych psów i kotów wynikają z systemowego skorygowania zastosowanego dla wszystkich niezbędnych składników odżywczych, wynikającego z innych założeń dotyczących bytowego zapotrzebowania na energię.

Zalecenia NRC (2006) dotyczące bytowego zapotrzebowania energią 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} dziennie (838 kcal/dzień) 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 natężeniu wysokim (Burger i wsp.,1994; Connor i wsp., 2000, Kealy i wsp., 2002). Badania oceniające zapotrzebowanie bytowe dorosłych psów domowych utrzymywanych pojedynczo, o niskiej aktywności fizycznej, poniżej 1 godziny dziennie np. wychodzące na spacer na smyczy, wykazują średnie pobranie energii w granicach 94 do 105 kcal/kg m.c.^{0,75} (Connor i wsp., 2000; Patil and Bisby, 2001; Thes i wsp., 2012; Wichert i wsp., 1999). Te wyniki zostały uwzględnione przez FEDIAF przez wprowadzenie osobnych zaleceń zawartości składników odżywczych dla dorosłych psów o zapotrzebowaniu na energię wynoszącym 95 kcal/kg m.c.^{0,75} (724 kcal/dzień).

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}/dzień (253 kcal/dzień). Dla dorosłych kotów niewychodzących i/lub sterylizowanych średnie bytowe zapotrzebowanie na energię jest szacowane na 75 kcal/kg m.c.^{0,67}/dzień (189 kcal/dzień) (Fettman i wsp., 1997, Harper i wsp., 2001). Przebywanie stale w domu oraz sterylizacja są coraz częstsze w przypadku kotów w Europie. Zostało to uznane podobnie jak

w przypadku psów, i w związku z tym wprowadzono oddzielne zalecenia żywieniowe dla kotów dorosłych pobierających 75kcal/kg m.c.^{0,67}/dzień.

Czy różnice w pobraniu energii wpływają na zalecenia żywieniowe?

Podejście oparte na zalecaniu podaży składników odżywczych w przeliczeniu jednostek na 1000 kcal lub MJ uwzględnia ścisłą relację pomiędzy pobraniem energii i składników odżywczych. Jednak zapotrzebowanie na energię może być pokryte wcześniej niż

Zalecona gęstość odżywcza (jednostki/1000 kcal) może być kalkulowana z użyciem następującego równania

zapotrzebowanie na białka, 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 100 kcal/kg m.c.^{0,67}/dzień dla kota o masie ciała 4kg, i 130 kcal/kg m.c.^{0,75}/dzień dla psa o masie ciała 15 kg.

w celu spełnienia minimalnego zapotrzebowania na składniki odżywcze.

Jednostki/1000 kcal =	Zapotrzebowanie na składnik odżywczy na dzień (jednostki/kg masa metaboliczna) x 1000
	DER (kcal/kg masa metaboliczna)

7.3. TAURYNA

7.3.1. Wstęp

Tauryna (kwas 2-aminoetanosulfonowy = $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-SO}_3\text{H}$) jest raczej kwasem beta-aminosulfonowym, aniżeli aminokwasem alfa-karboksylowym (Huxtable 1992). Po raz pierwszy wyizolowana została z żółci wołowej i stąd (od nazwy łacińskiej *Bos taurus*) wywodzi się jej nazwa (Huxtable 1992).

Psy i koty wykorzystują wyłącznie taurynę do sprzężenia kwasów żółciowych. U psów tempo syntezy

tauryny wydaje 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. Spożycie tauryny uważa się za wystarczające, gdy jej poziom w osoczu przekracza 50–60 $\mu\text{mol/L}$ (Pion i wsp. 1987, Douglas i wsp. 1991) lub stężenie we krwi całkowitej 200 $\mu\text{mol/L}$ lub wyższe (Fox 2000).

W późnych latach 80. stwierdzono, że podawanie kotom gotowych karm zawierających taurynę na poziomie uważanym za odpowiedni (w oparciu o badania 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 jako taka jest wydalana z moczem lub w formie taurocholanu lub innych kwasów żółciowych przez przewód pokarmowy (Huxtable 1992, Odle i wsp. 1993). Wykazano także, że tauryna może być rozkładana przez mikroflorę jelitową (Morris i wsp. 1994). Skład karmy dla kotów, podobnie jak rodzaj procesu produkcyjnego, wpływają na ten 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 puszkowej dla kotów jest wyższa niż w karmie suchej lub dietach oczyszczonych.

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).

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 zawartości 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

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 stężenia 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).

tauryna w diecie nie jest niezbędna, ponieważ te 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 podane są w rozdziale V.

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 przedstawione w g/100g s.m.

Tabela VII-13.

Wzrost zapotrzebowania na argininę wraz ze wzrostem zawartości białka.

PSY					KOTY	
Zawartość białka	Zalecana zawartość argininy				Wszystkie etapy życia	
	Dorośle	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/100g 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. Substancje chemiczne

Tabela VII-14.

Współczynniki konwersji – źródło witamin do aktywności.

Witamina	Deklarowana jednostka	Zastosowane źródło witaminy		Aktywność witaminy	
Witamina A	IU			Aktywność retinolu	
		witamina A w postaci alkoholu (retinol) ^{2, 3}	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)	(RE = Ekwiwalent Retinolu)		
		prowitamina A (β- karoten) (psy) ⁴	1,0 mg	=	833 IU
Witamina D – cholekalcyferol	IU			Aktywność witaminy D	
		witaminy D ₃ i D ₂ ^{1, 3}	0,025 µg	=	1 IU
			1 µg	=	40 IU
Witamina E – tokoferol	IU			Aktywność witaminy E	
		octan dl-α- tokoferolu (mieszanka racemiczna octanu α-tokoferolu)	1 mg	=	1 IU
		Biorównoważność różnych tokoferoli:			
		d-α-tokoferol	1 mg	=	1,49 IU
		octan d-α-tokoferolu ¹	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	
		monoazotan tiaminy	1 mg	=	0,92 mg
		chlorowodorek tiaminy	1 mg	=	0,89 mg
Kwas D – pantotenowy	IU			Kwas pantotenowy	
		D-pantoteinian wapnia	1 mg	=	0,92 mg
		DL-pantoteinian wapnia	1 mg	=	0,41–0,52 mg
Witamina B6 – pirydoksyna	mg			Kwas pantotenowy	
		chlorowodorek pirydoksyny	1 mg	=	0,89 mg
Niacyna	mg			Niacyna	
		kwask 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 pyrimidinu 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 obserwowane u nielicznych osób, które uczulone są na orzechy i niektóre inne pokarmy, nie zostały opisane u zwierząt towarzyszących.

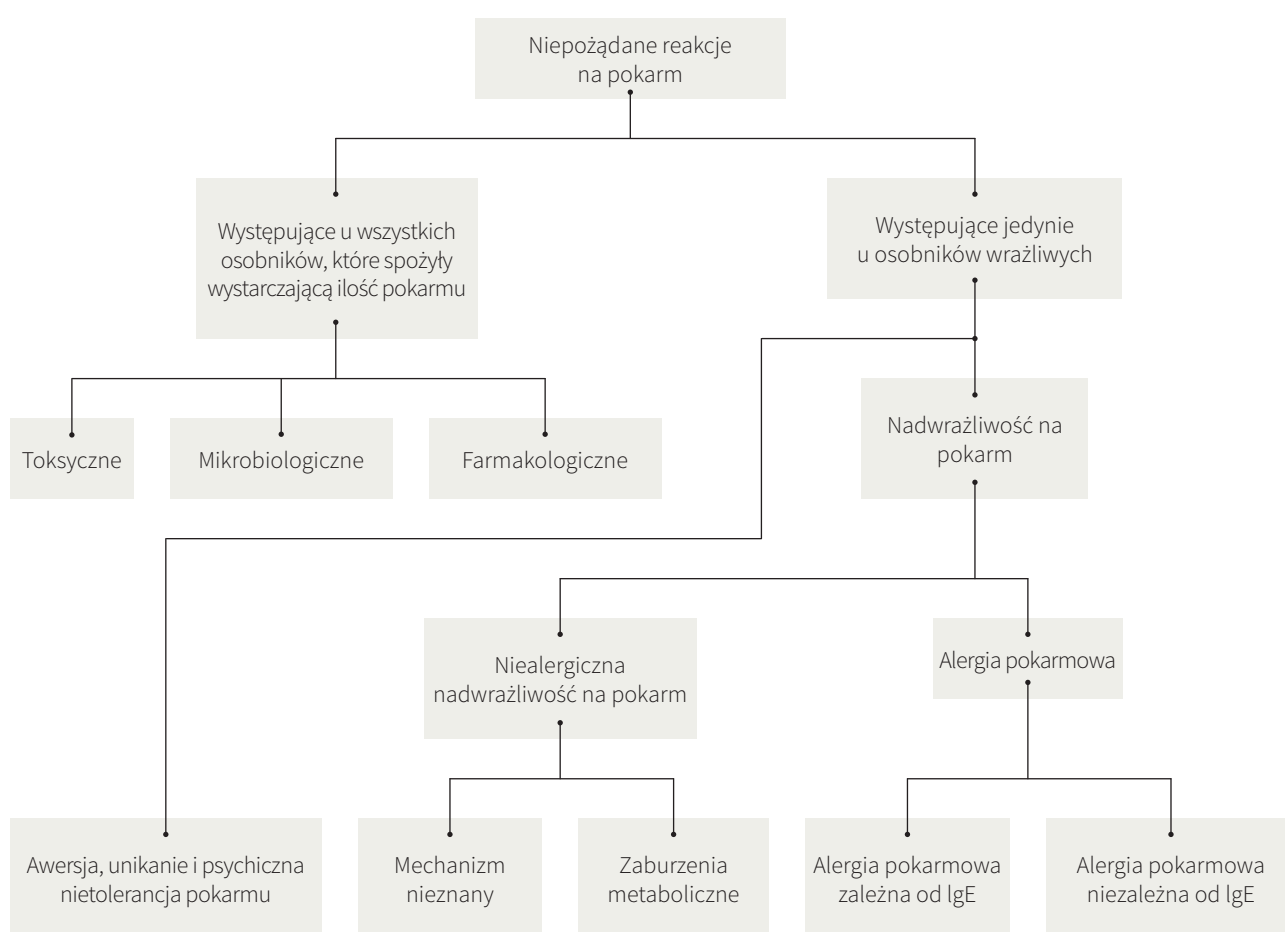
7.6.2. Definicje

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

Idiosynkrazia pokarmowa. Indywidualna nieimmunologiczna łącznie pisane reakcja na składnik pokarmu, która wywołuje objawy kliniczne przypominające reakcję na pokarm o podłożu immunologicznym (alergię pokarmową).

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

7.6.2.4. Każdy osobnik jest wrażliwy, jeśli spożyje odpowiednią ilość

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 makrełowatych, takich jak tuńczyk lub łosoś.

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 przyszpitalnych ambulatoriach, stanowiąc 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 u ludzi są orzechy, skorupiaki, mleko, białko jaja, rośliny strączkowe, niektóre owoce, zboża, czekolada i ryby (Wasserman 1983).

Autorzy nie znają żadnego przykładu 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 wywoływane przez grzyby z rodzaju *Malassezia* (White 1986, Scott i wsp. 2001). U kotów z alergią jedynymi objawami klinicznym mogą być płytko eozynofilowa, prosówkowe zapalenie skóry lub wyłysienia spowodowane

przez nadmierne wylizywanie (White 1986, Scott i wsp. 2001).

Shacunkowo od 10 do 15% przypadków alergii pokarmowej u psów i kotów powoduje objawy z 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 częstota 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, Helm 2002).

Uważa się, że niepożądane reakcje na pokarm stanowią około 1–5% wszystkich zaburzeń dermatologicznych u psów i 1–6% wszystkich dermatoz u kotów (spośród zwierząt przyprawdzanych do placówek weterynaryjnych) (Reedy i wsp. 1997). Większość składników pokarmowych ma potencjał

wywoływania reakcji niepożądanych, ponieważ zawiera białka nie poddane hydrolizie.

Białka o nienaruszonej strukturze znajdują się w zdecydowanej większości produktów wytwarzanych przez producentów karm dla zwierząt towarzyszących (z wyjątkiem specjalnych diet zawierających białko hydrolizowane jako pojedyncze źródło białka). Wszystkie produkty zawierające jedynie 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). Mleko, wołowina, jaja, zboża i nabiał wymieniane są najczęściej, podczas gdy więcej kontrolowanych opracowań wymieniało pszenicę, soję, kurczaka i kukurydzę jako najważniejsze alergeny. Jednakże nie zawsze jest jasne, czy dane te są przejęte z literatury z zakresu medycyny człowieka, czy też nie. Dodatkowo dane nie zawsze pozwalają stwierdzić, czy wysoka częstota występowania nie jest po prostu konsekwencją tego, że białka te są przez psy i koty spożywane częściej.

Dla psów i kotów, u których występują niepożądane reakcje na pokarm, dostępne są specjalne diety wytwarzane z wyselekcjonowanych źródeł białka lub zawierające białko hydrolizowane. Receptura i deklaracje umieszczone na etykiecie takich karm podlegają regulacjom właściwych aktów prawnych UE dotyczących dietetycznych karm dla zwierząt.

7.6.5 Wnioski

1. Większość podawanych regularnie psom i kotom składników 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 pewne 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 ten wymienia

objawy, które powinny być alarmujące 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 są one 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 z ang. 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 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 łaknienia, biegunka, bolesność brzucha, niezdolność 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 lub rodzynki lub nabrzmiałe rodzynki. Klasyczne objawy ostrej niewydolności nerek mogą rozwinąć się w czasie 24 godzin lub do kilku dni później. Obejmują one istotne podwyższenie poziomu mocznika i kreatyniny w surowicy krwi, podobnie jak iloczynu

wapniowo-fosforanowego, fosforu w surowicy i później poziomu wapnia całkowitego (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 zwykle podejmowana jest decyzja o poddaniu zwierzęcia eutanazji.

Najczęściej powtarzającą się odnotowywaną zmianą histopatologiczną było rozlane zwyrodnienie kanalików nerkowych, szczególnie w kanalikach bliższych (Eubig i wsp. 2005). Obserwowano mineralizację struktur nerkowych objętych martwicą, ale również, w niektórych przypadkach, regenerację komórek kanalików. Obserwowano również mineralizację i/lub przekrwienie tkanek i organów pozanerkowych (Eubig i wsp. 2005). Należy jednak podkreślić, że u wielu psów po spożyciu rodzynek lub winogron nigdy nie dochodzi 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 i witaminy D3 (AFIP 2003, Eubig i wsp. 2005). Uważa się, że przyczynę stanowić może nefrotoksyna lub wstrząs anafilaktyczny prowadzący do zaburzeń czynności nerek (AFIP 2003). Jako przyczynę sugerowano także 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 wydaje się występować po spożyciu winogron i rodzynek wszystkich rodzajów: tych zakupionych w sklepie lub wyhodowanych w domu, wytłoków z winogron, oraz odmian bezpestkowych

lub 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 w całości (McKnight 2005).

Najmniejsza jak do tej pory spożyta ilość, po której zanotowano 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 objawów nie wydaje się być zależne od dawki (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 jedynie psów – podatność innych gatunków zwierząt nie jest znana.

7.7.1.4. Leczenie

Leczenie polega na wywołaniu wymiotów oraz płukaniu żołądka w celu usunięcia trucizny, a następnie zapobieżeniu 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 zatrucie kakao zwrócono uwagę podczas II wojny światowej, gdy świnię, cielęta, psy i konie ulegały zatruciu, ponieważ – w skutek nadwyżek produkcyjnych – odpady z ziaren kakaowca stosowane były jako suplement pasz.

Czekolada jest dla większości psów smaczna, ale z uwagi na potencjalne ryzyko zatrucia, nie jest niewinną 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 ziaren kakaowca. Teobromina jest szczególnie toksyczna dla psów, ponieważ jej eliminacja, w porównaniu z tempem eliminacji u innych gatunków, np. u człowieka, jest bardzo długotrwała (Hooser 1984, Glauberg 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).

LD_{50} teobrominy wynosi pomiędzy 250 mg a 500 mg na kg m.c. Przypadki śmiertelne u psów odnotowywano po spożyciu czekolady dostarczającej szacunkową dawkę teobrominy 90–115 mg/kg m.c. (Glauberg 1983, Hooser i Beasley 1986, Carson 2001).

Zawartość teobrominy w czekoladzie jest różna, przy czym gorzka czekolada zawiera jej największe ilości (tabela 1). Niestłdzona czekolada do wypieków powinna być zdecydowanie 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 spowodowania śmierci psa (Faliu 1991). Łuska kakaowa jest wykorzystywana jako środek zapobiegający wzrostowi chwastów i jako element do formowania przestrzeni w ogrodach. Wzbudza ona często zainteresowanie psów z powodu zapachu 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 (Glauberg 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 (Glauberg 1983, Decker 1972, Drolet i wsp. 1984).

W badaniu pośmiertnym stwierdza się przekrwienie wątroby, nerek, trzustki i przewodu pokarmowego, jak również nieskrzepty 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 zapobieżenia dalszemu jego wchłanianiu oraz zwiększenia wydalania (Glauberg 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 cebulę (*Allium spp*), zarówno surową, jak

i gotowaną lub suszoną.

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. Powoduje to tworzenie się ciałek Heinza, ekcentrocytów^a, niedokrwistość hemolityczną, hemoglobinurę, podwyższenie 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 bladość błon śluzowych, tachykardię, przyspieszenie oddechu, apatię i osłabienie (Gfeller i Messonier 1998, Cope 2005). Mogą występować również wymioty, biegunka i bolesność brzucha. Jeżeli zjedzona została jedynie umiarkowana ilość cebuli, niedokrwistość z ciałkami Heinza ustępuje samoistnie po zaprzestaniu jej podawania (Kaplan 1995, Robertson i wsp. 1998). W cięższych przypadkach może wystąpić żółtaczka i niewydolność nerek, a jako skutek odpowiednio hemolizy i hemoglobinurii, możliwe jest zejście śmiertelne (Ogawa i wsp. 1986, Cope 2005).

Chociaż spożycie cebuli podaje się jako najczęstszą przyczynę hemolizy z ciałkami Heinza u psów (Weiser 1995), powiązanie objawów klinicznych ze spożyciem cebuli może być trudne z powodu kilkudniowego

opóźnienia 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 ich hemoglobiny, co czyni je bardziej podatnymi na stres oksydacyjny (Giger 2000).

Czosnek i chiński szczypior także opisywane były jako przyczyna tworzenia się ciałek Heinza, ekcentrocytów, wystąpienia niedokrwistości hemolitycznej i zwiększania 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 przypadkach zatrucia cebulą.

Zwiększenie poziomu glutationu zredukowanego (G-SH), które opisywano po spożyciu cebuli i czosnku, może wydawać się niezgodne z obrazem uszkodzenia oksydacyjnego, ale wzrost ten może być kompensacyjną reakcją odbicia po początkowym obniżeniu poziomu G-SH i innych przeciwutleniaczy w organizmie oraz zwiększeniu poziomu glutationu utlenowanego (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 podatne na zatrucie cebulą i czosnkiem (Yamato i wsp. 1992).

Dzika cebula (*A. validum* i *A. canadense*) i czosnek niedźwiedzi (*A. ursinum*) wywoływały niedokrwistość hemolityczną u koni i przeżuwaczy (Lee i wsp. 2000), i są potencjalnie toksyczne również dla psów i kotów.

^a Ekcentrocyty to czerwone krwinki ze skumulowaną i przesuniętą hemoglobiną, co powoduje, że są bardziej podatne na rozkład niż normalne 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
dwusiarczek 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 zapobieżenie 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 spożycia 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 w okresie wczesnego wzrostu i reprodukcji
17_b	Zalecane zawartości składników odżywczych w okresie późnego wzrostu
17_c	Zalecane zawartości składników odżywczych dla dorosłych psów w oparciu o MER 110 kcal/kg m.c. ^{0,75}
17_d	Zalecane zawartości składników odżywczych dla dorosłych psów w oparciu o 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 wzrostu i reprodukcji
18_b	Zalecane za wartości składników odżywczych dla kotów dorosłych w oparciu o MER 100kcal/kg m.c. ^{0,67}
18_c	Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów dorosłych w oparciu o MER 75kcal/kg m.c. ^{0,67}

Jeśli składnik odżywczy jest oznaczony gwiazdką (*), dodatkowe informacje oraz uzasadnienie są dostępne w Rozdziale III 3.1 i III 3.2

Tabela VII-17_a.

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

Maksymalne zawartości mogą wynikać z prawnych limitów UE (L-legal) – podane jedynie dla suchej masy lub z ograniczeń żywieniowych (N-nutritional)

Składnik odżywczy	Jednostka	Na 1000 kcal EM		Na MJ EM		Na 100 g s.m.	
		Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Białko*	g		-	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	2,8 (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	-
Mineraly							
Wapń*	g	2,50	4,00(N)	0,60	0,96(N)	1,00	1,6(N)
Fosfor	g	2,25	-	0,54	-	0,90	-
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	-	0,13	-	0,22	-
Chlor	g	0,83	-	0,20	-	0,33	-
Magnez	g	0,10	-	0,02	-	0,04	-
Pierwiastki śladowe*							
Miedź*	mg	2,75	(L)	0,66	(L)	1,10	2,8 (L)
Jod*	mg	0,38	(L)	0,09	(L)	0,15	1,1 (L)
Żelazo*	mg	22,00	(L)	5,26	(L)	8,80	142 (L)
Mangan	mg	1,40	(L)	0,33	(L)	0,56	17,0 (L)
Selen*	µg	100,00	(L)	23,90	(L)	40,00	56,8 (L) ^a
Cynk*	mg	25,00	(L)	5,98	(L)	10,00	22,7 (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 (L) 320 (N)
Witamina E*	IU	12,50	-	3,00	-	5,00	-
Tiamina	mg	0,45	-	0,11	-	0,18	-
Ryboflawina*	mg	1,05	-	0,25	-	0,42	-
Kwas pantotenowy	mg	3,00	-	0,71	-	1,20	-
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,30	-	0,07	-	0,12	-
Witamina B12	µg	7,00	-	1,67	-	2,80	-
Niacyna	mg	3,40	-	0,81	-	1,36	-
Kwas foliowy*	µg	54,00	-	12,90	-	21,60	-
Biotyna*	µg	-	-	-	-	-	-
Cholina	mg	425,00	-	102,00	-	209,00	-
Witamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

a. Dotyczy selenu organicznego"

Tabela VII-17_b.

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

Maksymalne zawartości mogą wynikać z prawnych limitów UE (L-legal) – podane jedynie dla suchej masy lub z ograniczeń żywieniowych (N-nutritional)

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	2,8 (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	-
Minerały							
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	-	0,42	-	0,70	-
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	-	0,13	-	0,22	-
Chlor	g	0,83	-	0,20	-	0,33	-
Magnez	g	0,10	-	0,02	-	0,04	-
Pierwiastki śladowe*							
Miedź*	mg	2,75	(L)	0,66	(L)	1,10	2,8 (L)
Jod*	mg	0,38	(L)	0,09	(L)	0,15	1,1 (L)
Żelazo*	mg	22,00	(L)	5,26	(L)	8,80	142 (L)
Mangan	mg	1,40	(L)	0,33	(L)	0,56	17,0 (L)
Selen*	µg	100,00	(L)	23,90	(L)	40,00	56,8 (L) ^c
Cynk*	mg	25,00	(L)	5,98	(L)	10,00	22,7 (L)
Witaminy							
Witamina A*	IU	1 250	100 000(N)	299	23 900(N)	500	40 000 (N)
Witamina D*	IU	125	(L) 800 (N)	29,90	(L) 191(N)	50,00	227 (L) 320 (N)
Witamina E*	IU	12,50	-	3,00	-	5,00	-
Tiamina	mg	0,45	-	0,11	-	0,18	-
Ryboflawina*	mg	1,05	-	0,25	-	0,42	-
Kwas pantotenowy	mg	3,00	-	0,72	-	1,20	-
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,30	-	0,07	-	0,12	-
Witamina B12	µg	7,00	-	1,67	-	2,80	-
Niacyna	mg	3,40	-	0,81	-	1,36	-
Kwas foliowy	µg	54,00	-	12,90	-	21,60	-
Biotyna*	µg	-	-	-	-	-	-
Cholina	mg	425,00	-	102,00	-	170,00	-
Witamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

Tabela VII-17_c.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów dorosłych w oparciu o MER 110kcal ME/kg^{0,75}.

Maksymalne zawartości mogą wynikać z prawnych limitów UE (L-legal) – podane jedynie dla suchej masy lub z ograniczeń żywieniowych (N-nutritional)

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	-	-	-	-	-	-
Minerały							
Wapń*	g	1,25	6,25(N)	0,30	1,49(N)	0,50	2,5(N)
Fosfor	g	1,00	4,00(N)	0,24	0,96(N)	0,40	1,6(N)
Stosunek Ca/P		1/1	2/1	1/1	2/1	1/1	2/1
Potas	g	1,25	-	0,30	-	0,50	-
Sód*	g	0,25	a	0,06	a	0,10	a
Chlor	g	0,38	a	0,09	a	0,15	a
Magnez	g	0,18	-	0,04	-	0,07	-
Pierwiastki śladowe*							
Miedź*	mg	1,80	(L)	0,43	(L)	0,72	2,8(L)
Jod*	mg	0,26	(L)	0,06	(L)	0,11	1,1(L)
Żelazo*	mg	9,00	(L)	2,15	(L)	3,60	142(L)
Mangan	mg	1,44	(L)	0,34	(L)	0,58	17,0(L)
Selen*	µg	75,00	(L)	17,90	(L)	30,00	56,8(L)
Cynk*	mg	18,00	(L)	4,30	(L)	7,20	22,7(L)
Witaminy							
Witamina A*	IU	1 515	100 000(N)	362,00	23 900(N)	606	40 000(N)
Witamina D*	IU	138	(L) 800(N)	33,00	(L) 191(N)	55,20	227(L) 320(N))
Witamina E*	IU	9,00	-	2,20	-	3,60	-
Tiamina	mg	0,54	-	0,13	-	0,21	-
Ryboflawina*	mg	1,50	-	0,36	-	0,60	-
Kwas pantotenowy	mg	3,55	-	0,85	-	1,42	-
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,36	-	0,09	-	0,15	-
Witamina B12	µg	8,36	-	2,00	-	3,35	-
Niacyna	mg	4,09	-	0,98	-	1,64	-
Kwas foliowy*	µg	64,50	-	15,40	-	25,80	-
Biotyna	µg	-	-	-	-	-	-
Cholina	mg	409,00	-	97,80	-	164,00	-
Witamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

Tabela VII-17_d.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla psów dorosłych w oparciu o MER 95kcal ME/kg^{0,75}.

Maksymalne zawartości mogą wynikać z prawnych limitów UE (L-legal) – podane jedynie dla suchej masy lub z ograniczeń żywieniowych (N-nutritional)

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	-	-	-	-	-	-
Minerały							
Wapń*	g	1,45	6,25 (N)	0,35	1,49 (N)	0,58	2,5 (N)
Fosfor	g	1,16	4,00 (N)	0,28	0,96 (N)	0,46	1,6 (N)
Stosunek Ca/P		1/1	2/1	1/1	2/1	1/1	2/1
Potas	g	1,45	-	0,35	-	0,58	-
Sód*	g	0,29	a	0,07	a	0,12	a
Chlor	g	0,43	a	0,10	a	0,17	a
Magnez	g	0,20	-	0,05	-	0,08	-
Pierwiastki śladowe*							
Miedź*	mg	2,08	(L)	0,50	(L)	0,83	2,8 (L)
Jod*	mg	0,30	(L)	0,07	(L)	0,12	1,1 (L)
Żelazo*	mg	10,40	(L)	2,49	(L)	4,17	142 (L)
Mangan	mg	1,67	(L)	0,40	(L)	0,67	17,0 (L)
Selen*	µg	87,00	(L)	21,00	(L)	35,00	56,8 (L)
Cynk*	mg	20,80	(L)	4,98	(L)	8,34	22,7 (L)
Witaminy							
Witamina A*	IU	1 754,00	100 000 (N)	419	23 900 (N)	702,00	40 000 (N)
Witamina D*	IU	159	(L) 800 (N)	38,20	(L) 191 (N)	63,90	227 (L) 320 (N)
Witamina E*	IU	10,40	-	2,49	-	4,17	-
Tiamina	mg	0,62	-	0,15	-	0,25	-
Ryboflawina*	mg	1,74	-	0,42	-	0,69	-
Kwas pantotenowy	mg	4,11	-	0,98	-	1,64	-
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,42	-	0,10	-	0,17	-
Witamina B12	µg	9,68	-	2,31	-	3,87	-
Niacyna	mg	4,74	-	1,13	-	1,89	-
Kwas foliowy	µg	74,70	-	17,90	-	29,90	-
Biotyna*	µg	-	-	-	-	-	-
Cholina	mg	474,00	-	113,00	-	189,00	-
Witamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

Tabela VII-18_a.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów w okresie wzrostu i reprodukcji.

Maksymalne wartości mogą wynikać z prawnych limitów UE (L-legal) – podane jedynie dla suchej masy lub z ograniczeń żywieniowych (N-nutritional)

Składnik odżywczy	Jednostka	Na 1000 kcal EM		Na MJ EM		Na 100 g s.m.	
		Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Białko*	g	70,00/75,00		16,73/17,93		28,00/30,00	
Arginina*	g	2,68/2,78	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	-
Minerały							
Wapń*	g	2,50	-	0,60	-	1,00	-
Fosfor	g	2,10	-	0,50	-	0,84	-
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 ^a	-	0,10 ^a	-	0,16 ^a	-
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	142,00 (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) ^a
Cynk	mg	18,80	(L)	4,48	(L)	7,50	22,7 (L)
Witaminy							
Witamina A*	IU	2 250	Wzrost 100 000 (N) Reprodukcja 83 325 (N)	538	Wzrost 23 901 (N) Reprodukcja 19 917 (N)	900	Wzrost 40 000 (N) Reprodukcja 33 333 (N)
Witamina D*	IU	70	(L) 7 500 (N)	16,70	(L) 1 793 (N)	28,00	227 (L) 3 000 (N)
Witamina E*	IU	9,50	-	2,30	-	3,80	-
Tiamina	mg	1,40	-	0,33	-	0,55	-
Ryboflawina*	mg	0,80	-	0,24	-	0,32	-
Kwas pantotenowy	mg	1,43	-	0,34	-	0,57	-
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,63	-	0,15	-	0,25	-
Witamina B12	µg	4,50	-	1,08	-	1,80	-
Niacyna	mg	8,00	-	1,91	-	3,20	-
Kwas foliowy*	µg	188	-	44,90	-	75,00	-
Biotyna	µg	17,50	-	4,18	-	7,00	-
Cholina	mg	600,00	-	143,00	-	240,00	-
Witamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

Tabela VII-18_p.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów dorosłych w oparciu o MER 100 kcal ME/kg^{0,67}.

Maksymalne zawartości mogą wynikać z prawnych limitów UE (L-legal) – podane jedynie dla suchej masy lub z ograniczeń żywieniowych (N-nutritional)

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	-	-	-	-	-	-
Minerały							
Wapń*	g	1,48	-	0,35	-	0,59	-
Fosfor	g	1,25	-	0,30	-	0,50	-
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 ^a	-	0,05 ^a	-	0,08 ^a	-
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	0,325	(L)	0,078	(L)	0,13	1,10 (L)
Żelazo*	mg	20,00	(L)	4,78	(L)	8,00	142,00 (L)
Mangan	mg	1,25	(L)	0,30	(L)	0,50	17,00 (L)
Selen*	µg	75,00	(L)	17,9	(L)	30,00	56,80 (L) ^b
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 (L) 3 000 (N)
Witamina E*	IU	9,50	-	2,30	-	3,80	-
Tiamina	mg	1,10	-	0,26	-	0,44	-
Ryboflawina*	mg	0,80	-	0,19	-	0,32	-
Kwas pantotenowy	mg	1,44	-	0,34	-	0,58	-
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,63	-	0,15	-	0,25	-
Witamina B12	µg	4,40	-	1,05	-	1,76	-
Niacyna	mg	8,00	-	1,91	-	3,20	-
Kwas foliowy*	µg	188,00	-	44,90	-	75,00	-
Biotyna	µg	15,00	-	3,59	-	6,00	-
Cholina	mg	600,00	-	143,00	-	240,00	-
Witamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

Tabela VII-18_c.

Zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów dorosłych w oparciu o MER 75 kcal ME/kg^{0,67}.

Maksymalne zawartości mogą wynikać z prawnych limitów UE (L-legal) – podane jedynie dla suchej masy lub z ograniczeń żywieniowych (N-nutritional)

Składnik odżywczy	Jednostka	Na 1000 kcal ME		Na MJ ME		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	-	-	-	-	-	-
Minerały							
Wapń*	g	1,97	-	0,47	-	0,79	-
Fosfor	g	1,67	-	0,40	-	0,67	-
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*	-	0,06	-	0,10*	-
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	142,00 (L)
Mangan	mg	1,67	(L)	0,40	(L)	0,67	17,00 (L)
Selen*	µg	100,00	(L)	23,90	(L)	40,00	56,80 (L) ^b
Cynk*	mg	25,00	(L)	5,98	(L)	10,00	22,7 (L)
Witaminy							
Witamina A*	IU	1 110	100 000 (N)	265,00	23 901 (N)	444	40 000 (N)
Witamina D*	IU	83,30	(L) 7 500 (N)	19,90	(L) 1 793 (N)	33,30	227 (L) 3 000 (N)
Witamina E*	IU	12,70	-	3,03	-	5,07	-
Tiamina	mg	1,47	-	0,35	-	0,59	-
Ryboflawina*	mg	1,05	-	0,25	-	0,42	-
Kwas pantotenowy	mg	1,92	-	0,46	-	0,77	-
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,83	-	0,20	-	0,33	-
Witamina B12	µg	5,87	-	1,40	-	2,35	-
Niacyna	mg	10,50	-	2,52	-	4,21	-
Kwas foliowy	µg	253,00	-	60,50	-	101,00	-
Biotyna*	µg	20,00	-	4,78	-	8,00	-
Cholina	mg	800,00	-	191,00	-	320,00	-
Witamina K*	µg	-	-	-	-	-	-

8. Zmiany względem poprzednich wersji

1. ZMIANY 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. Poprzez wytyczne
- Energia wyrażana zarówno w kJ jak i w kcal
 - Poprawienie błędnych przeliczeń np. konwersję 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
- Aktualizacja odniesień dla witaminy A i E dla psów
 - Aktualizacja odniesień dla stosunku wapnia do fosforu dla kotów
- e. Karma uzupełniająca
- Poprawa definicji
- 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

2. ZMIANY 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
- 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 poziomu jodu dla dorosłych kotów
- c. Tablice konwersji witamin
- Tiamina= dodanie chlorku tiaminy
- Maksimum żywieniowe dla sodu zostało skasowane i zamienione przez przypis

3. ZMIANY 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 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 ujednoclić z legislacją UE
 - Wartości Met/Cys podwyższone aby ujednoclić 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 ujednoclić 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 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
 - Wartość zmieniona z 75 IU/100g s.m. na 28 IU/100g s.m. w Tablicy III-4_a
 - Wartość zmieniona z 188 IU/1000kcal na 70 IU/1000kcal w Tablicy III-4_b
 - Wartość zmieniona z 44,8 IU/MJ na 16,7 IU/MJ w Tablicy III-4_c
 - Wartość zmieniona jak poprzednio w Tablicy VII-19_a
- e. Zalecenia wartości dla potasu dla psów w późniejszym okresie wzrostu

- Wartość na 1000 kcal poprawiona na 1,10g/1000kcal w Tablicach III-3_b i VII-18_b
- f. 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 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 zmieniona 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 cystynyna na stronie 24 i 31
- d. Sód
- Dorosłe psy – usunięto odnośnik do doświadczenia własnego (strona 27)
 - Dorosłe koty – odnośnik do raportu wewnętrznego SAB wymieniono na odnośnik do publikacji Nguyen i wsp. (strona 34)
- e. Energia Metaboliczna (ME)
- Sekcja 2.2.2 zaktualizowana, aby odzwierciedlać najnowsze doniesienia odnośnie kalkulowania energii pokarmowej dla kotów i psów

7. ADAPTACJE W PRZEWODNIKU ŻYWIENIOWYM 2018 VS. 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 (Annex 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. Wykasowano „Przewodnik Fedaf jest oparty o opublikowane dane naukowe (włączając w to NRC 2006) oraz niepublikowane dane 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 (cont´d) Uzasadnienie zaleceń żywieniowych w tabeli” na „Uzasadnienie rekomendacji żywieniowych w tabelach”
- j. 3.3. Zmieniono „Te rekomendacje stworzono w oparciu o publikacje naukowe, NRC 2006 oraz niepublikowane dane ekspertów z różnych dziedzin” na: „Te rekomendacje stworzono w oparciu o publikacje naukowe, 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 z „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) Metabolizable 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 et al. 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, która może być np. wynikiem deficytu metabolicznego.”
- ee. Usunięto Annex 7.8. Rodziny produktów
- ff. 3.1. „Każda rodzina produktów (ANNEX 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. Żywniowe 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 µg 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 dla selenu organicznego maksymalny poziom suplementacji 22.73 µg Se organicznego/100 g s.m. (0.20 mg Se organicznego/kg karmy pełnoporcjowej z poziomem wilgotności 12%”

- l. 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 renal health 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. ADAPTACJE W PRZEWODNIKU ŻYWIENIOWYM W GRUDNIU 2018

W PORÓWNANIU DO WERSJI Z SIERPNIA 2018

- a. Przypis g został zastąpiony przez zapis Wysokie pobranie nieorganicznych związków fosforowych (takich jak NaH₂PO₄) może wpływać na funkcje nerek u kotów (Alexander et al. 2018, Dobenecker et al. 2018a, Dobenecker et al. 2018b). Więcej badań jest potrzebnych, aby wyjaśnić potencjalne ryzyko.
- b 3.3.2. Nowy akapit został dodany pod nagłówkiem „Minerały” Fosfor.
- 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, 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.

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.

9. ADAPTACJE W PRZEWODNIKU ŻYWIENIOWYM 2019 VS. 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.
- b 3.3.1. 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.

- 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.

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.
- 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. (1998) Milk yield and milk composition of lactating queens. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 80(1-5):173-178.
- Dobenecker B, Webel A, Reese S, Kienzle E. (2018) Effect of a high phosphorus diet on indicators of renal health in cats. *J Feline Med Surg.* 2018; 20(4):339-343.
- 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.
- Douglass GM, Fern EB, Brown RC. (1991) Feline Plasma and Whole Blood Taurine Levels as Influenced by Commercial Dry and Canned Diets. *J Nutr.* 121(suppl_11):S179-S180.
- Drolet R, Arendt T, Stowe C. (1984) Cacao bean shell poisoning in a dog. *J Am Vet Med Assoc.* 185(8):902-902.
- 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.
- Edtstadtler-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 oxycosis. *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. Food and Nutrition Board. (1994) How should the Recommended Dietary Allowances be Revised? A concept paper from the Food and Nutrition Board Nutrition Reviews. 216-219.
- 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) Grunddaten für die Berechnung des Energie- und Nährstoffbedarfs. 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.
- Hall JA. (1996) Potential adverse effects of long-term consumption of (n-3) fatty acids. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian.* 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.
- Halliwell 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 toxico-

- sis 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 Calcitropic Hormones and Skeletal Development in Young Growing Dogs. In: *Comparative Pathophysiology of Regulatory Peptides.* S. Karger AG. 17 p. 221-232.
- 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 [^{14}C]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 Milchezusammensetzung 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.
- 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 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 D. (1997a) Development and validation of a body condition score system for cats: a clinical tool. *Feline practice.* 25(5-6):13-18.
- Laflamme D. (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. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian.* 23(9):66-69.
- Laflamme DP. (2006) Understanding and Managing Obesity in Dogs and Cats. *Vet Clin N Am: Sm Anim Pract.* 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 Pract.* 36(6):1345-1359.
- Lee K-W, Yamato O, Tajima M, et al. (2000) Hematologic changes associated with the appearance of eccentric erythrocytes 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 Nährstoff-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. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. 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.
- 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 Practising 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.
- 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):29-36.
- Shively C, Tarka JS. (1984) Methylxanthine composition and consumption patterns of cocoa and chocolate products. *Progress in clinical and biological research.* 158:149-178.
- 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.
- 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 MA, 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, Steinhilber JJ, van den Bemd 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 Clin 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) bp. 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 Im-

- mune 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: *ESV-CN 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 K, Combs Jr GE. (2000) Nutrition Colloquium- Nutrient Bioavailability in Pet Foods-Selenium in Pet Foods: Is Bioavailability an Issue? *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian.* 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 Eccentricity 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.

Notatki



The European
Pet Food Industry

FEDIAF

Avenue Louise 89
B-1050 Bruxelles
+32 (2) 536 05 20
fediaf@fediaf.org
www.fediaf.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