



Fédération européenne de l'industrie
des aliments pour animaux familiers

The European Pet Food Industry Federation



Opracowanie wersji polskiej:

Polskie Stowarzyszenie

Producentów Karmy dla Zwierząt Domowych



Wytyczne żywieniowe

dotyczące pełnoporcjowych
i uzupełniających karm dla kotów i psów

SPIS TREŚCI

I. Słownik		V. Metody analityczne	
1. Definicje	04	1. Lista proponowanych metod analitycznych ...	36
II. Wstęp		VI. Schematy prób żywieniowych	
1. Cel.....	08	1. Zalecane próby żywieniowe dla oznaczenia energii metabolicznej:.....	39
2. Zakres	08	• Metoda wskaźnikowa	39
III. Pełnoporcjowa karma dla zwierząt towarzyszących		• Metoda ilościowa.....	42
1. Zalecenia	10	VII. Załączniki	
1.1 Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych.....	10	1. Ocena kondycji ciała	47
1.2 Wartość energetyczna karm.....	10	2. Energia	54
1.3 Najwyższe zawartości określonych składników odżywczych.....	11	3. Tauryna	57
1.4 Walidacja produktu	11	4. Arginina	70
1.5 Analizy rutynowe.....	12	5. Witaminy	71
1.6 Sposób użycia/instrukcja podawania karmy.....	13	6. Niepożądane reakcje na pokarm.....	72
2. Tabele zaleceń żywieniowych	13	7. Ryzyko związane z niektórymi pokarmami ludzkimi regularnie podawanymi zwierzętom towarzyszącym	76
2.1 Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla psów.....	15	7.1 Winogrona i rodzynki	76
• Doroste		7.2 Czekolada.....	77
• Wzrost		7.3 Cebula i czosnek	80
• Reprodukacja		8. Grupy produktów	83
2.2 Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów	18	VIII. Zmiany względem poprzednich wersji	
3. Uzasadnienie tabel z zalecanymi zawartościami składników odżywczych.....	21		
3.1 Uzasadnienie zaleceń żywieniowych dla psów.....	21		
3.2 Uzasadnienie zaleceń żywieniowych dla kotów	29		
IV. Uzupełniająca karma dla zwierząt towarzyszących			
1. Zalecane ilości	35		
2. Procedura walidacji	35		
3. Analizy rutynowe.....	35		

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 w 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 Naukowy Zespół Doradczy (Scientific Advisory Board – SAB). Do jego celów należy utrzymywanie naukowych standardów zalecanych zawartości 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 Naukowego

Zespołu Doradczego za ocenę Wytycznych i za ciągłe naukowe wsparcie.

Naukowy Zespół Doradczy:

- Prof. Ahlstrøm, ØysteinOslo (NO)
- Dr Dobenecker, Britta.....München (DE)
- Prof. Hendriks, Wouter.....Wageningen/Utrecht (NL)
- Prof. Hesta, Myriam.....Gent (BE)
- Prof. Iben, Christine.....Wien (AT)
- Prof. Mussa, PierPaolo.....Torino (IT)
- Prof. Nguyen, PatrickNantes (FR)
- Prof. Paragon, Bernard.....Maisons-Alfort (FR)
- Dr Villaverde, CeciliaBarcelona (ES)
- Prof. Zentek, Jürgen.....Berlin (DE)

I Słownik

DEFINICJE

Słownik zawiera definicje kluczowych pojęć stosowanych w Wytycznych, po 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 6 „Niepożądane reakcje na pokarm”.

Halliwell REW *Comparative aspects of food intolerance Veterinary Medicine* 1992; 87: 893-899.

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

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.

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

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

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

^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.

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}.

^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 wilgoci 12%, niezbędna do zaspokojenia dziennych potrzeb żywieniowych zwierzęcia danego gatunku, w określonym wieku i użytkowanego w określony sposób.

Rozporządzenie (WE) 1831/2003, art. 2.2 (f).

Podana wyżej ustawowa definicja oznacza średnią całkowitą ilość określonej karmy 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

E

Ekstruzja Proces, w którym materiał paszowy jest poddawany transformacji 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. McEllhiney edit. American Feed Industry Association, Inc. 1994: 131-139.

Energia brutto Całkowita energia uwalniana poprzez całkowite spalanie pokarmu w bombie kalorymetrycznej.

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

Energia metaboliczna (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.

K

Karma dla zwierząt towarzyszących Dowolny produkt przeznaczony do doustnego karmienia

Rozporządzenie (WE) 767/2009.

zwierząt towarzyszących, przetworzony, częściowo przetworzony lub nieprzetworzony, w tym gryzaki dla psów, materiały paszowe oraz mieszanki paszowe.

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.

N

Nietolerancja pokarmowa/Idiosynkrazia 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 doraźnie 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%.

Arnaud P. Actualités technologiques dans l'industrie des aliments pour chiens. Rec. Méd. Vét. 1989; 165 (6-7): 527-535.

Przejęciowa niestrawność Niepożądana reakcja wynikająca z zachowań takich jak: żarłoczność,

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

spaczone łaknienie i zjadanie rozmaitych niejadalnych substancji lub odpadków.

R

Reakcja farmakologiczna Niepożądana reakcja na pokarm jako skutek występującej naturalnie lub dodanej substancji chemicznej wywołującej u gospodarza 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 Halliwell R.E.W. *Comparative aspects of food intolerance Veterinary Medicine* 1992; 87: 893-899.

S

s.m. Sucha masa.

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

Hygienische productie en handel Huisdiervoeders 1997.

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.

Hygiënische productie en handel Huisdiervoeders 1997.

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.

II Wstęp

FEDIAF reprezentuje krajowe stowarzyszenia producentów karm dla zwierząt z terenu UE oraz z Bośni i Hercegowiny, Chorwacji, Norwegii, Rosji, Serbii i Szwajcarii: łącznie około 450 zakładów wytwarzających karmę z całej Europy.

Jednym z głównych celów FEDIAF jest zapewnienie dobrostanu zwierząt poprzez dostarczenie optymalnie zbilansowanej i żywieniowo adekwatnej karmy przez przedsiębiorstwa w nim skupione. 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 zaleceń dla zapewnienia właściwego zbilansowania i odpowiednich właściwości odżywczych w wytwarzanych karmach.

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

1. CEL

Celem niniejszych Wytycznych jest:

- a. Przyczynić 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. 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 spożycia 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 średniej 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 uprawiających sport itd. Określone produkty mogą zawierać składniki odżywcze w ilościach innych niż podawane w niniejszych Wytycznych.

III Pełnoporcjowa karma dla zwierząt towarzyszących

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 ona wszystkie potrzeby żywieniowe danego zwierzęcia określonego gatunku w określonym stanie fizjologicznym, dla którego jest ona 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).

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 A₁ i B₁), „jednostkach/1000 kcal ME” (Tabele A₂ i B₂) oraz „jednostkach/MJ ME” (Tabele A₃ i B₃).

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

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 – jeżeli

taka zbiórka nie jest prowadzona – 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 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.

1.3 Nawiższe zawartości określonych składników odżywczych w karmach dla psów i kotów

W niniejszych Wytycznych FEDIAF określił dla wybranych składników odżywczych ich najwiższe zalecane zawartości. Jest to zawartość 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 najwiższe 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 najwiższych zalecanych zawartości tych składników.

Dodatkowo, ustawodawca określił w stosunku do szeregu składników odżywczych dozwolone najwiższe 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 1831/2002/ 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 dodane są do receptury jako dodatek, ale odnosi się do całkowitej ilości obecnej w gotowym produkcie (ilość w postaci dodatku + ilości zawartej w materiałach paszowych [składnikach]). Jeżeli składnik pochodzi wyłącznie z materiałów paszowych, dopuszczalna najwiższa zawartość nie ma zastosowania, zamiast niej uwzględniona powinna być najwiższa zalecana zawartość składnika odżywczego (jeżeli jest umieszczona w odnośnej tabeli).

Obydwie grupy najwiższych zalecanych zawartości podane są w tabelach A₁, A₂ i A₃ i B₁, B₂ i B₃ w dalszej części rozdziału.

Lista proponowanych, uznanych naukowo metod analitycznych, mogących być w zastosowaniu w celu określenia zawartości składników odżywczych w karmach jest dostępna w Rozdziale V.

1.4 Walidacja 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:

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).		

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.

1.6 Sposób użycia/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, 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 2.

2. TABELE Z ZALECANYMI ZAWARTOŚCIAMI SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH

Jak czytać tabele

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

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 bezpiecznie żywieniowo najwyższej zawartości lub najwyższej dopuszczalnej prawnie zawartości składnika odżywczego. Jeżeli nie może zostać zagwarantowana strawność białka $\geq 80\%$ (wspomniana w „Celu”, punkcie 1. Rozdziału II), zaleca się zwiększenie zawartości niezbędnych aminokwasów o minimum 10%.

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 ME” i „jednostka/MJ ME”.

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

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

Szczegółne 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.

Tabele A_{1, 2, 3} – Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla psów

A₁	Najniższe Zalecane Zawartości Składników Odżywczych dla psów – jednostka na 100 g s.m.
A₂	Najniższe Zalecane Zawartości Składników Odżywczych dla psów – jednostka na 1000 kcal energii metabolicznej (ME).
A₃	Najniższe Zalecane Zawartości Składników Odżywczych dla psów – jednostki na MJ energii metabolicznej (ME).

Tabele B_{1, 2, 3} – Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów

B₁	Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów – jednostka na 100 g s.m.
B₂	Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów – jednostka na 1000 kcal energii metabolicznej (ME).
B₃	Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów – jednostka na MJ energii metabolicznej (ME).

A₄	Uzasadnienie zaleceń dla psów.
B₄	Uzasadnienie zaleceń dla kotów.

- Zawartości składników odżywczych podane w tabeli są najniższymi zalecanymi zawartościami dla karm gotowych, nie najniższym zapotrzebowaniem, ani optymalnym spożyciem.
- Kolumna po prawej wskazuje najwyższą wartość 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 całego okresu życia.
- Gdy przy składniku odżywczym znajduje się znak (*), dostępne są dodatkowe informacje i uzasadnienie w tabelach A₄ i B₄.

2.1 Tabela A₁

Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla psów – jednostka na 100 g suchej masy

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Dorosły	Wczesny wzrost (<14 tygodni) i reprodukcja	Późny wzrost (≥14 tygodni)	Maksimum (L) = prawne (N) = żywieniowe
Zalecane minimum					
Białko*	g	18,00	25,00	20,00	-
Arginina*	g	0,52	0,82	0,69	-
Histydyna*	g	0,23	0,39	0,25	-
Izoleucyna	g	0,46	0,65	0,50	-
Leucyna	g	0,82	1,29	0,80	-
Lizyna*	g	0,42	0,88	0,70	Wzrost: 2,80 (N)
Metionina*	g	0,31	0,35	0,26	-
Metionina + cysteina*	g	0,62	0,70	0,53	-
Feniloalanina	g	0,54	0,65	0,50	-
Feniloalanina + tyrozyna*	g	0,89	1,30	1,00	-
Treonina	g	0,52	0,81	0,64	-
Tryptofan	g	0,17	0,23	0,21	-
Walina	g	0,59	0,68	0,56	-
Tłuszcz*	g	5,50	8,50	8,50	-
Kwas linolowy (ω-6) *	g	1,32	1,30	1,30	Wczesny wzrost: 6,50 (N)
Kwas arachidonowy (ω-6)	mg	-	30,00	30,00	-
Kwas alfa-linolenowy (ω-3) *	g	-	0,08	0,08	-
EPA + DHA (ω-3) *	g	-	0,05	0,05	-
Składniki mineralne	-	-	-	-	-
Wapń*	g	0,50	1,00	0,80 ^a 1,00 ^b	Dorosłe: 2,50 (N) Wczesny wzrost: 1,60 (N) Późny wzrost: 1,80 (N)
Fosfor	g	0,40	0,90	0,70	Dorosłe: 1,60 (N)
stosunek Ca/P		1/1	1/1	1/1	Dorosłe: 2/1 (N) Wczesny wzrost i reprodukcja: 1,6/1 (N) Późny wzrost: 1,6/1 ^b (N) lub 1,8/1 ^a (N)
Potas	g	0,50	0,44	0,44	-
Sód*	g	0,10	0,22	0,22	Dorosłe: 1,80 (N)
Chlor	g	0,15	0,33	0,33	Dorosłe: 2,25 (N)
Magnez	g	0,07	0,04	0,04	-
Pierwiastki śladowe*	-	-	-	-	-
Miedź*	mg	0,72	1,10	1,10	2,80 (L)
Jod*	mg	0,11	0,15	0,15	1,10 (L)
Żelazo*	mg	3,60	8,80	8,80	142,00 (L)
Mangan	mg	0,58	0,56	0,56	17,00 (L)
Selen*	µg	30,00	35,00	35,00	56,80 (L)
Cynk*	mg	7,2	10,00	10,00	28,40 (L)
Witaminy	-	-	-	-	-
Witamina A*	IU	606,00	500,00	500,00	40 000,00 (N)
Witamina D*	IU	55,20	55,20	50,00	227,00 (L) 320,00 (N)
Witamina E*	IU	3,60	5,00	5,00	-
Tiamina	mg	0,23	0,14	0,14	-
Ryboflawina*	mg	0,60	0,53	0,53	-
Kwas pantotenowy	mg	1,50	1,50	1,50	-
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,15	0,15	0,15	-
Witamina B12	µg	3,50	3,50	3,50	-
Niacyna	mg	1,70	1,70	1,70	-
Kwas foliowy	µg	27,00	27,00	27,00	-
Biotyna*	µg	-	-	-	-
Cholina	mg	170,00	170,00	170,00	-
Witamina K*	µg	-	-	-	-

^a Dla szczeniąt ras małych i średnich podczas całej fazy późnego wzrostu (≥14 tygodni).

^b Dla szczeniąt ras dużych i olbrzymich do osiągnięcia wieku około 6 miesięcy. Dopiero po 6 miesiącach zawartość wapnia można zmniejszyć do 0.8% s.m., a stosunek wapnia do fosforu może być zwiększony do 1,8/1.

2.1 Tabela A₂

Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla psów – jednostka na 1000 kcal energii metabolicznej

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Dorosty	Wczesny wzrost (<14 tygodni) i reprodukcja	Późny wzrost (≥14 tygodni)	Maksimum (L) = prawne (N) = żywieniowe
Zalecane minimum					
Białko*	g	45,00	62,50	50,00	-
Arginina*	g	1,30	2,05	1,73	-
Histydyna	g	0,58	0,98	0,63	-
Izoleucyna	g	1,15	1,63	1,25	-
Leucyna	g	2,05	3,23	2,00	-
Lizyna*	g	1,05	2,20	1,75	Wzrost: 7,00 (N)
Metionina*	g	0,78	0,88	0,65	-
Metionina + cysteina*	g	1,55	1,75	1,33	-
Fenylalanina	g	1,35	1,63	1,25	-
Fenylalanina + tyrozyna*	g	2,23	3,25	2,50	-
Treonina	g	1,30	2,03	1,60	-
Tryptofan	g	0,43	0,58	0,53	-
Walina	g	1,48	1,70	1,40	-
Tłuszcz*	g	13,75	21,25	21,25	-
Kwas linolowy (ω-6) *	g	3,30	3,25	3,25	Wczesny wzrost: 16,25 (N)
Kwas arachidonowy (ω-6)	mg	-	75,00	75,00	-
Kwas alfa- linolenowy (ω-3)*	g	-	0,20	0,20	-
EPA+DHA (ω-3)*	g	-	0,13	0,13	-
Składniki mineralne	-	-	-	-	-
Wapń*	g	1,25	2,50	2,00 ^a 2,50 ^b	Doroste: 6,25 (N) Wczesny wzrost: 4,00 (N) Późny wzrost: 4,50 (N)
Fosfor	g	1,00	2,25	1,75	Doroste: 4,00 (N)
stosunek Ca/P		1/1	1/1	1/1	Doroste: 2/1 (N) Wczesny wzrost i reprodukcja: 1,6/1 (N) Późny wzrost: 1,6/1 ^b (N) lub 1,8/1 ^a (N)
Potas	g	1,25	1,10	1,50	-
Sód*	g	0,25	0,55	0,55	Doroste: 4,50 (N)
Chlor	g	0,38	0,83	0,83	Doroste: 5,60 (N)
Magnez	g	0,18	0,10	0,10	-
Pierwiastki śladowe*	-	-	-	-	-
Miedź*	mg	1,80	2,75	2,75	7,10 (L)
Jod*	mg	0,26	0,38	0,38	2,80 (L)
Żelazo*	mg	9,00	22,00	22,00	355,00 (L)
Mangan	mg	1,44	1,40	1,40	42,60 (L)
Selen*	µg	75,00	87,50	87,50	142,00 (L)
Cynk*	mg	18,00	25,00	25,00	71,00 (L)
Witaminy	-	-	-	-	-
Witamina A*	IU	1515,00	1250,00	1250,00	100 000,00 (N)
Witamina D*	IU	138,00	138,00	125,00	568,00 (L) 800,00 (N)
Witamina E*	IU	9,00	12,50	12,50	-
Tiamina	mg	0,56	0,35	0,35	-
Ryboflawina*	mg	1,50	1,31	1,31	-
Kwas pantotenowy	mg	3,75	3,75	3,75	-
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,38	0,38	0,38	-
Witamina B12	µg	8,75	8,75	8,75	-
Niacyna	mg	4,25	4,25	4,25	-
Kwas foliowy	µg	67,50	67,50	67,50	-
Biotyna*	µg	-	-	-	-
Cholina	mg	425,00	425,00	425,00	-
Witamina K*	µg	-	-	-	-

^a Dla szczeniąt ras małych i średnich podczas całej fazy późnego wzrostu (≥14 tygodni).

^b Dla szczeniąt ras dużych i olbrzymich do osiągnięcia wieku około 6 miesięcy. Dopiero po 6 miesiącach zawartość wapnia można zmniejszyć do 2 g/100 kcal, a stosunek wapnia do fosforu może być zwiększony do 1,8/1.

2.1 Tabela A₃

Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla psów – jednostka na MJ energii metabolicznej

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Dorosty	Wczesny wzrost (<14 tygodni) i reprodukcja	Późny wzrost (≥14 tygodni)	Maksimum (L) = prawne (N) = żywieniowe
Zalecane minimum					
Białko*	g	10,76	14,94	11,95	-
Arginina*	g	0,31	0,49	0,41	-
Histydyna	g	0,14	0,23	0,15	-
Izoleucyna	g	0,27	0,39	0,30	-
Leucyna	g	0,49	0,77	0,48	-
Lizyna*	g	0,25	0,53	0,42	Wzrost: 1,67 (N)
Metionina*	g	0,19	0,21	0,16	-
Metionina + cysteina*	g	0,37	0,42	0,32	-
Fenylalanina	g	0,32	0,39	0,30	-
Fenylalanina + tyrozyna*	g	0,53	0,78	0,60	-
Treonina	g	0,31	0,48	0,38	-
Tryptofan	g	0,10	0,14	0,13	-
Walina	g	0,35	0,41	0,33	-
Tłuszcz*	g	3,29	5,08	5,08	-
Kwas linolowy (ω-6) *	g	0,79	0,78	0,78	Wczesny wzrost: 3,88 (N)
Kwas arachidonowy (ω-6)	mg	-	17,90	17,90	-
Kwas alfa- linolenowy (ω-3)*	g	-	0,05	0,05	-
EPA+DHA (ω-3)*	g	-	0,03	0,03	-
Składniki mineralne	-	-	-	-	-
Wapń*	g	0,30	0,60	0,48 ^a 0,60 ^b	Doroste: 1,49 (N) Wczesny Wzrost: 0,96 (N) Późny wzrost: 1,08 (N)
Fosfor	g	0,24	0,54	0,42	Doroste: 0,96 (N)
stosunek Ca/P		1/1	1/1	1/1	Doroste: 2/1 (N) Wczesny wzrost i reprodukcja: 1,6/1 (N) Późny wzrost: 1,6/1 ^b (N) lub 1,8/1 ^a (N)
Potas	g	0,30	0,26	0,26	-
Sód*	g	0,06	0,13	0,13	Doroste: 1,08 (N)
Chlor	g	0,09	0,20	0,20	Doroste: 1,34 (N)
Magnez	g	0,04	0,02	0,02	-
Pierwiastki śladowe*	-	-	-	-	-
Miedź*	mg	0,43	0,66	0,66	1,70 (L)
Jod*	mg	0,06	0,09	0,09	0,68 (L)
Żelazo*	mg	2,15	5,26	5,26	84,90 (L)
Mangan	mg	0,34	0,33	0,33	10,20 (L)
Selen*	µg	17,90	20,90	20,90	33,90 (L)
Cynk*	mg	4,30	5,98	5,98	17,00 (L)
Witaminy	-	-	-	-	-
Witamina A*	IU	362,00	299,00	299,00	23 900,00 (N)
Witamina D*	IU	33,00	33,00	29,90	136,00 (L) 191,00 (N)
Witamina E*	IU	2,20	3,00	3,00	-
Tiamina	mg	0,13	0,08	0,08	-
Ryboflawina*	mg	0,36	0,31	0,31	-
Kwas pantotenowy	mg	0,90	0,90	0,90	-
Witamina B6 (Pirydoksyna)	mg	0,09	0,09	0,09	-
Witamina B12	µg	2,09	2,09	2,09	-
Niacyna	mg	1,02	1,02	1,02	-
Kwas foliowy	µg	16,10	16,10	16,10	-
Biotyna*	µg	-	-	-	-
Cholina	mg	102,00	102,00	102,00	-
Witamina K*	µg	-	-	-	-

^a Dla szczeniąt ras małych i średnich podczas całej fazy późnego wzrostu (≥14 tygodni).

^b Dla szczeniąt ras dużych i olbrzymich do osiągnięcia wieku około 6 miesięcy. Dopiero po 6 miesiącach zawartość wapnia można zmniejszyć do 0,48 g/MJ, a stosunek wapnia do fosforu może być zwiększony do 1,8/1.

2.2 Tabela B₁

Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów – jednostka na 100 g suchej masy

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Doroste	Wzrost i reprodukcja*	Maksimum (L) = prawne (N) = żywieniowe
Zalecane minimum				
Białko*	g	25,00	28,00 / 30,00	-
Arginina*	g	1,00	1,07/1,11	Wzrost: 3,50 (N)
Histydyna	g	0,30	0,33	-
Izoleucyna	g	0,49	0,54	-
Leucyna	g	1,17	1,28	-
Lizyna*	g	0,34	0,85	-
Metionina*	g	0,17	0,44	Wzrost: 1,30 (N)
Metionina + cysteina*	g	0,34	0,88	-
Fenylalanina	g	0,46	0,50	-
Fenylalanina + tyrozyna*	g	1,76	1,91	-
Treonina	g	0,60	0,65	-
Tryptofan*	g	0,15	0,16	Wzrost: 1,70 (N)
Walina	g	0,59	0,64	-
Tauryna (karmy puszkowe)*	g	0,20	0,25	-
Tauryna (karmy suche)*	g	0,10	0,10	-
Tłuszcz	g	9,00	9,00	-
Kwas linolowy (ω-6)	g	0,50	0,55	-
Kwas arachidonowy (ω-6)	mg	6,00	20,00	-
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)	g	-	0,02	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	0,01	-
Składniki mineralne	-	-	-	-
Wapń*	g	0,59	1,00	-
Fosfor	g	0,50	0,84	-
stosunek Ca/P*		1/1	1/1	Doroste: 2/1 (N) Wzrost: 1,5/1 (N)
Potas	g	0,60	0,60	-
Sód*	g	0,08 ^a	0,16	-
Chlor	g	0,11	0,24	-
Magnez*	g	0,04	0,05	-
Pierwiastki śladowe*	-	-	-	-
Miedź*	mg	0,50	1,00	2,80 (L)
Jod*	mg	0,13	0,18	1,10 (L)
Żelazo	mg	8,00	8,00	142,00 (L)
Mangan	mg	0,50	1,00	17,00 (L)
Selen	µg	30,00	30,00	56,80 (L)
Cynk	mg	7,50	7,50	28,40 (L)
Witaminy	-	-	-	-
Witamina A*	IU	333,00	900,00	Doroste i wzrost: 40 000,00 (N) Reprodukcja: 33 333,00 (N)
Witamina D*	IU	25,00	75,00	227,00 (L) 3 000,00 (N)
Witamina E*	IU	3,80	3,80	-
Tiamina	mg	0,56	0,55	-
Ryboflawina	mg	0,40	0,40	-
Kwas pantotenowy	mg	0,58	0,57	-
Witamina B6 (Pirydoksyna)*	mg	0,25	0,40	-
Witamina B12	µg	2,25	2,00	-
Niacyna	mg	4,00	4,00	-
Kwas foliowy	µg	80,00	80,00	-
Biotyna*	µg	7,50	7,00	-
Cholina	mg	240,00	240,00	-
Witamina K*	µg	10,00	10,00	-

^a Dane naukowe pokazują, że zawartość sodu do 1,5% s.m. jest bezpieczna dla zdrowych kotów. Wyższe zawartości mogą być bezpieczne, brak jednak dostępnych danych naukowych.

2.2 Tabela B₂

Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów – jednostka na 1000 kcal energii metabolicznej

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Doroste	Wzrost i reprodukcja	Maksimum (L) = prawne (N) = żywieniowe
Zalecane minimum				
Białko*	g	62,50	70,00/75,00	-
Arginina*	g	2,50	2,68/2,78	Wzrost: 8,75 (N)
Histydyna	g	0,75	0,83	-
Izoleucyna	g	1,24	1,35	-
Leucyna	g	2,93	3,20	-
Lizyna*	g	0,85	2,13	-
Metionina*	g	0,43	1,10	Wzrost: 3,25 (N)
Metionina + cysteina*	g	0,85	2,20	-
Fenylalanina	g	1,15	1,25	-
Fenylalanina + tyrozyna*	g	4,40	4,78	-
Treonina	g	1,50	1,63	-
Tryptofan*	g	0,37	0,40	Wzrost: 4,25 (N)
Walina	g	1,47	1,60	-
Tauryna (karmy puszkowe)*	g	0,50	0,63	-
Tauryna (karmy suche)*	g	0,25	0,25	-
Tłuszcz	g	22,50	22,50	-
Kwas linolowy (ω-6)	g	1,25	1,38	-
Kwas arachidonowy (ω-6)	mg	15,00	50,00	-
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)	g	-	0,05	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	0,03	-
Składniki mineralne	-	-	-	-
Wapń*	g	1,48	2,50	-
Fosfor	g	1,25	2,10	-
stosunek Ca/P*		1/1	1/1	Doroste: 2/1 (N) Wzrost: 1,5/1 (N)
Potas	g	1,50	1,50	-
Sód*	g	0,19 ^a	0,40	-
Chlor	g	0,29	0,60	-
Magnez*	g	0,10	0,13	-
Pierwiastki śladowe*	-	-	-	-
Miedź*	mg	1,25	2,50	7,10 (L)
Jod*	mg	0,325	0,45	2,80 (L)
Żelazo	mg	20,00	20,00	355,00 (L)
Mangan	mg	1,25	2,50	42,60 (L)
Selen	µg	75,00	75,00	142,00 (L)
Cynk	mg	18,80	18,80	71,00 (L)
Witaminy	-	-	-	-
Witamina A*	IU	833,00	2,250,00	Doroste i Wzrost: 100 000,00 (N) Reprodukcja: 83 325,00 (N)
Witamina D*	IU	62,50	188,00	568,00 (L) 7 500,00 (N)
Witamina E*	IU	9,50	9,50	-
Tiamina	mg	1,40	1,38	-
Ryboflawina	mg	1,00	1,00	-
Kwas pantotenowy	mg	1,44	1,43	-
Witamina B6 (Pirydoksyna)*	mg	0,63	1,00	-
Witamina B12	µg	5,63	5,00	-
Niacyna	mg	10,00	10,00	-
Kwas foliowy	µg	200,00	200,00	-
Biotyna*	µg	18,80	17,50	-
Cholina	mg	600,00	600,00	-
Witamina K*	µg	25,00	25,00	-

^a Dane naukowe pokazują, że zawartość sodu do 3,75 g/1000 kcal ME jest bezpieczna dla zdrowych kotów. Wyższe zawartości mogą być bezpieczne, brak jednak dostępnych danych naukowych.

2.2 Tabela B₃

Najniższe zalecane zawartości składników odżywczych dla kotów
– jednostka na MJ energii metabolicznej (ME)

Składnik odżywczy	JEDNOSTKA	Doroste	Wzrost i reprodukcja	Maksimum (L) = prawne (N) = żywieniowe
Zalecane minimum				
Białko*	g	14,94	16,73/17,93	-
Arginina*	g	0,60	0,64/0,66	Wzrost: 2,09 (N)
Histydyna	g	0,18	0,20	-
Izoleucyna	g	0,30	0,32	-
Leucyna	g	0,70	0,76	-
Lizyna*	g	0,20	0,51	-
Metionina*	g	0,10	0,26	Wzrost: 0,78 (N)
Metionina + cysteina*	g	0,20	0,53	-
Fenylalanina	g	0,27	0,30	-
Fenylalanina + tyrozyna*	g	1,05	1,14	-
Treonina	g	0,36	0,39	-
Tryptofan*	g	0,09	0,10	Wzrost: 1,02 (N)
Walina	g	0,35	0,38	-
Tauryna (karmy puszkowe)*	g	0,12	0,15	-
Tauryna (karmy suche)*	g	0,06	0,06	-
Tłuszcz	g	5,38	5,38	-
Kwas linolowy (ω-6)	g	0,30	0,33	-
Kwas arachidonowy (ω-6)	mg	3,59	11,95	-
Kwas alfa-linolenowy (ω-3)	g	-	0,01	-
EPA + DHA (ω-3)*	g	-	0,01	-
Składniki mineralne	-	-	-	-
Wapń*	g	0,35	0,60	-
Fosfor	g	0,30	0,50	-
stosunek Ca/P*		1/1	1/1	Doroste: 2/1 (N) Wzrost: 1,5/1 (N)
Potas	g	0,36	0,36	-
Sód*	g	0,05 ^a	0,10	-
Chlor	g	0,07	0,14	-
Magnez*	g	0,02	0,03	-
Pierwiastki śladowe*	-	-	-	-
Miedź*	mg	0,30	0,60	1,70 (L)
Jod*	mg	0,078	0,11	0,68 (L)
Żelazo	mg	4,78	4,78	84,90 (L)
Mangan	mg	0,30	0,60	10,20 (L)
Selen	µg	17,90	17,90	33,90 (L)
Cynk	mg	4,48	4,48	17,00 (L)
Witaminy	-	-	-	-
Witamina A*	IU	199,00	538,00	Doroste i wzrost: 23 901,00 (N) Rozród: 19 917,00 (N)
Witamina D*	IU	14,90	44,80	136,00 (L) 1 793,00 (N)
Witamina E*	IU	2,30	2,30	-
Tiamina	mg	0,33	0,33	-
Ryboflawina	mg	0,24	0,24	-
Kwas pantotenowy	mg	0,34	0,34	-
Witamina B6 (Pirydoksyna)*	mg	0,15	0,24	-
Witamina B12	µg	1,34	1,20	-
Niacyna	mg	2,39	2,39	-
Kwas foliowy	µg	47,80	47,80	-
Biotyna*	µg	4,48	4,18	-
Cholina	mg	143,00	143,00	-
Witamina K*	µg	5,98	5,98	-

^a Dane naukowe pokazują, że zawartość sodu do 0,90 g/MJ ME jest bezpieczna dla zdrowych kotów. Wyższe zawartości mogą być bezpieczne, brak jednak dostępnych danych naukowych.

3. UZASADNIENIE TABEL Z ZALECANymi ZAWARTOŚCIAMI SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH

Poniższa sekcja zawiera uzasadnienia i wyjaśnienia odnośnie zalecanych zawartości składników odżywczych (dawek – RA) w karmach dla psów i kotów

podanych w tabelach powyżej. Zalecenia te są oparte na publikacjach naukowych, NRC 2006 i danych z badań prowadzonych przez producentów.

3.1 Tabela A₄ – Uzasadnienie zaleceń dotyczących zawartości składników odżywczych dla psów

UWAGI OGÓLNE

Aminokwasy, pierwiastki śladowe, witaminy (psy dorosłe) O ile nieoznaczone znakiem * 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 1) w porównaniu ze spożyciem 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) Minimalna zalecana zawartość według NRC 2006 w wysokości 25 g/1000 kcal (6 g/MJ) dla dorosłych psów jest oparta na publikacji Sanderson i wsp.^a. Jednakże dietę zastosowaną w tym badaniu cechowała wysoka strawność białka, a spożycie energii wynosiło około 130 kcal (550 kJ)/kg m.c.^{0.75}. FEDIAF dostosowało zawartość białka tak, aby uwzględnić strawność na poziomie 75% i dodało 20% na rzecz niższego spożycia energii u psów towarzyszących, co dało minimalną zalecaną zawartość w wysokości 40 g/1000 kcal (9,56 g/MJ). Wartość ta została zwiększona do 45 g/1000 kcal (10,8 g/MJ) w celu pokrycia zapotrzebowania starszych psów^{b,c}.

Jest to ekwiwalent 18 g na 100 g s.m. (10,8 g/MJ). Jeżeli w recepturze karmy znajduje się poniżej 18 g białka/100 g s.m., szczególnie ważne jest zapewnienie profilu aminokwasowego zgodnego z wytycznymi FEDIAF dla zapotrzebowania bytowego psów dorosłych.

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

^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.

^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

noworodków. Przy braku węglowodanów lub przy 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 nowoodsadzonych 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 moczniowym. Na każdy gram surowego białka powyżej podanych wartości wymagane jest dodatkowe 0,01 g argininy^a. Patrz Załącznik 4.

Lizyna

Lysine (nutritional maximum for puppies) 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). Wywnioskowano, 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 zatem 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 siarkowych aminokwasów może być niższa od wartości podawanych w tabeli. Więcej informacji w części Załącznika 3 poświęconej taurynie.

Rationen mit unterschiedlichen Protein / Energie-Relationen 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 jagnięciny i ryżu, potrzebne może być zwiększenie poziomu metioniny^a.

^a Dalsze szczegóły piśmiennictwo zobacz Załącznik 3 – Tauryna.

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 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 otrzymujące karmy zawierające zalecane ilości białka tolerują bardzo wysoką zawartość tłuszczu (np. psy zaprzęgowe). Jednakże podawanie karm o bardzo wysokiej zawartości tłuszczu i bardzo niskiej zawartości białka wiązało się z występowaniem niepożądanych efektów u psów^a.

^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 dekozaheksaenowy (DHA) i kwas arachidonowy (AA)^f. Uzupelnienie kwasów α -linolenowego (ALA) i linolowego (LA) w okresie ciąży i laktacji jest nieefektywnym sposobem zwiększania zawartości w mleku, odpowiednio, DHA i AA^a. Chociaż bardzo młode, szczenięta są zdolne do konwertowania części ALA do DHA, jednakże 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.

^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.

^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 electroretinogram 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.

Kwasy tłuszczowe omega-3 (psy dorosłe) Chociaż 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.

NRC 2006

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}.

^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 poziom 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 części ras^{d, e}, szczególnie podczas fazy szybkiego wzrostu (zwłaszcza u ras o niższym zapotrzebowaniu energetycznym).

Po porównaniu dostępnych danych FEDIAF zaleca, aby zawartość wapnia w karmie przeznaczonej na okres wczesnego wzrostu wynosiła przynajmniej 1 g/100 g s.m. W fazie późnego wzrostu zaleca się, aby szczenięta ras dużych i olbrzymich wciąż otrzymywały karmę zawierającą przynajmniej 1% wapnia do osiągnięcia wieku około 6 miesięcy życia. 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.

^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 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.

Wapń (najwyższa zalecana zawartość dla szceniąt)

Wysokie spożycie wapnia ma niepożądany wpływ na rozwój szkieletu u szceniąt dużych ras, szczególnie podczas fazy wczesnego wzrostu^{a, b}. A zatem dla karm przeznaczonych dla szceniąt dużych ras zalecane jest ściśle maksimum żywieniowe.

Weber i wsp. wykazali, że przy podawaniu zrównoważonej 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}.

^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.

Sód

Sód (psy dorosłe) 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. Rozsądnym jest ustanowienie bezpiecznej żywieniowo najwyższej zalecanej zawartości na poziomie 1,8% s.m.^b.

^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.

^b Kienzle E. Personal communication.

Chlor

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

PIERWIASTKI ŚLADOWE

Uwagi ogólne

Uwagi ogólne Przypomina się producentom, że bio-
dostępność pierwiastków śladowych obniża się -
wskutek wysokiej zawartości określonych składników
np. wapnia lub cynku (np. wysoka zawartość cynku
obniża wchłanianie miedzi) i źródeł kwasu fitynowego
(np. niektóre produkty z soi).

Miedź

Miedź (uwagi ogólne) 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 spożyciem 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.

^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 u dorosłych psów. Jednakże według ekspertów dostępność i zapotrzebowanie selenu 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.

^a Wedekind K. Personal communication.

Cynk

Cynk (wzrost) Karma zawierająca 5 mg cynku na 100 g s.m. jest wystarczająca dla zaspokojenia zapotrzebowania rosnących szczeniąt^a.

^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.

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}. Jego 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 spożycie 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 szceniąt 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 szceniąt 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}.

Witamina D

Witamina D Badania z udziałem szceniąt doga niemieckiego 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 szczeniętami ras olbrzymich a szczeniętami ras małych, 425 IU/100 g s.m. może być uważane za bezpieczną żywieniowo najwyższą zalecaną zawartość dla szceniąt małych ras.

^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): 42-49

^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.

^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.*

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 szczeniąt.

Witamina E

Witamina E Zapotrzebowanie na witaminę E zależy od spożycia 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.

Witamina K

Witamina K Nie ma potrzeby dodawania witaminy K, chyba że dieta zawiera składniki przeciwbakteryjne lub antywitaminy^{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.

Ryboflawina

Ryboflawina Na podstawie wskaźnika aktywności erytrocytarnej 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.

3.2 TABELA B₄ – Uzasadnienie zaleceń dotyczących zawartości składników odżywczych dla kotów

BIAŁKO

Białko całkowite

Aminokwasy (koty dorosłe) Z wyjątkiem aminokwasów zawierających siarkę, zalecanymi dla dorosłych kotów ilościami aminokwasów są rekomendowane przez NRC 2006^a zawartości zwiększone o 15% w celu skompensowania niższego zapotrzebowania energetycznego kotów domowych w porównaniu ze spożyciem energii przyjętym przez NRC.

^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.

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

^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.

^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.

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

Lizyna

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

^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.*

Metionina i cystyna

Metionina i cystyna (koty dorosłe) Zalecane wartości opierają się na badaniu wykazującym, że dorosłe koty

^a Burger IH, Smith P. Aminosäurenbedarf erwachsener Katzen. In: *Ernährung, Fehlernährung, und Diätetik bei Hund und Katze*

potrzebują 0,16 g metioniny (bez cystyny) na MJ ME dla utrzymania dodatniego bilansu azotowego^a. Po dodaniu marginesu bezpieczeństwa w wysokości 20%, odpowiada to 0,34% s.m. lub 0,85 g na 1000 kcal ME metioniny i cystyny.

– *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) podawano ilości do 60 g/kg w diecie zawierającej 470 kcal/100 g. Dwadzieścia 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 zabarwienia czarnej sierści u kociąt^{a, b}. Przeciwdziała temu podawanie pokarmu zawierającego równo albo powyżej 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 mokrą poddawana obróbce cieplnej^{a, b}. Aby utrzymać odpowiednią zawartość tauryny, poddawana 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}.

^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 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

Kwasy tłuszczowe omega-3 i omega-6

Kwasy tłuszczowe omega-3 (okres wzrostu i reprodukcji) Badanie prowadzone przez Pawlosky'ego

^a Pawlosky RJ, Denkins Y, Ward G, et al. *Retinal and brain accretion of long-chain polyunsaturated fatty acids in developing felines:*

i wsp. sugeruje, że dla optymalnego działania siatkówki u młodych kotów ważne jest utrzymanie odpowiedniego poziomu 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.

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.

SKŁADNIKI MINERALNE

Wapń

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

Sód

Sód (dorośle koty) Na podstawie stężenia aldosteronu w surowicy, Yu i Morris wywnioskowali, że minimalną zawartością sodu w pokarmie dla 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%.

^a Yu S, Morris JG. Sodium requirement of adult cats for maintenance based on plasma aldosterone concentration. *J. Nutr.* 1999; 129: 419-423.

Sód (dorośle koty) W jednym z badań z udziałem zdrowych, dorosłych kotów, nie zaobserwowano żadnych skutków ubocznych przy podawaniu pokarmu zawierającego sód w ilości 1,5% s.m.^a. Najwyższa zalecana zawartość powinna wynosić 1,8% s.m.^b.

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

^b Kienzle E. Personal communication.

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

^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.

Chlor

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

Magnez

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

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

PIERWIASTKI ŚLADOWE

Uwagi ogólne

Uwagi ogólne Przypomina się producentom, że biodostępność pierwiastków śladowych obniża się wskutek wysokiej zawartości określonych składników, np. wapnia lub cynku (np. wysoka zawartość cynku obniża wchłanianie miedzi) i źródeł kwasu fitynowego (np. niektóre produkty z soi).

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 przez stonunek tarczycy do ślinianek, Wedekind i wsp. (2010) 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 margines bezpieczeństwa na poziomie 20%. 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 brać się pod uwagę tych związków jako źródła żelaza w karmach^a.

^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.)^a.

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

Najwyższa zalecana przez FEDIAF zawartość wynosząca 40 000 IU/100 g s.m. daje około 50% maksimum NOAEL zgłaszanego 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.

Witamina A (okres wzrostu i reprodukcji) Seawright i wsp.^a donosili o braku skutków niepożądanych u kociąt w wieku od 6 do 8 tygodni żywionych przez 41 tygodni, przy spożyciu 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.

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 skutków 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.

^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, 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 we wszystkich fazach 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 spożycia WNKT i obecności innych przeciwutleniaczy. Zwiększona ilość witaminy E może być wymagana w sytuacji wysokiego spożycia 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.

Witamina K

Witamina K Nie ma potrzeby dodawania witaminy K, chyba że dieta zawiera składniki przeciwbakteryjne lub, antywitaminy lub zawiera więcej niż 25% ryby w s.m.^a.

^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.

Witamina B6 (Pirydoksyna)

Witamina B6 (wszystkie fazy 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 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.*

IV 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;
 - przysmaki 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), dokładać się znacząco do zawartości energii w dziennej dawce pokarmowej.
 - do tej kategorii należą produkty stosowane do uzupełniania karm, np. przysmaki dostarczające większych ilości kwasów tłuszczowych omega-3 i omega-6.
- c. Produkty, które nie są przeznaczone do tego, aby wносить swój wkład w dzienną dawkę pokarmową, ale które podawane są w celu zapewnienia zwierzęciu zajęcia i które mogą być zjadane:
 - gryzaki dla psów.

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 dawka powinna

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

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.

3. ANALIZY RUTYNOWE

Gdy zalecana jest procedura weryfikacji, te same zasady

powinny dotyczyć karm uzupełniających i pełnoporcjowych.

V 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,

poddanych badaniu musi zostać większa liczba próbek pochodzących z różnych partii produktu. Próbka zbiorcza 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.

LISTA PROPONOWANYCH METOD ANALITYCZNYCH

SKŁADNIK ODŻYWCZY	Źródło(-a)
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	Regulation (EC) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54 2 nd ISO/CD 13904
Tłuszcz (surowy)	Regulation (EC) 152/2009 O.J. 26/02/2009 L 54
Kwas linolowy	VDLUFA method 5.6.2 B.S.I method BS684: section 2.34 : ISO 5509-1997 AOAC 15 th ed. (1990) 969.33 & 963.22
Kwas arachidonowy	VDLUFA method 5.6.2 B.S.I method BS684: section 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	Źródło(-a)
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) potentiometric method 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 method 13.1.2 2 nd ISO/CD 14565
Witamina D*	VDLUFA method 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 method 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 and 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 and 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	Źródło(-a)
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/M/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.

VI Schematy prób żywieniowych

Zalecane schematy prób żywieniowych dla określania energii metabolicznej w karmie dla kotów i psów

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		

1. METODA WSKAŹNIKOWA

1. Wstęp

Poniższy schemat żywienia opracowany został w celu określania ME karm dla kotów i psów w sposób nieszkodliwy dla kotów i psów, i jest zaadaptowany

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

2. Schemat

2.1 Zwierzęta

Test powinno ukończyć minimum sześć w pełni dojrzałych zwierząt w wieku przynajmniej roku. Zwierzęta powinny być zdrowe i o znanej masie

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

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 przyzwyczajenia zwierząt doświadczalnych do diety i, jeśli to konieczne,

dostosowania spożycia 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.

2.3 Pokarm

Rodzaj pokarmu, smaki i kody produkcyjne opisujące badaną karmę powinny zostać zanotowane. Przez cały okres trwania próby źródło pokarmu powinno pozostać niezmiennie.

Wskaźnik 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 mieszać z karmą w przybliżeniu 0,25% tlenku chromu (Cr_2O_3) wolnego od chromu rozpuszczalnego.

2.4 Dawki karmy

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 (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 2 – Energia).

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 niezmięanej

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

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.

2.7 Gromadzenie materiału

Zbórka 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.

Należy pobrać proporcjonalne próbki kału z pięciu oddzielnych dni. Należy dążyć do wszelkich starań, aby uniknąć zanieczyszczeń, takich jak sierść. Próbkę należy zebrać indywidualnie dla każdego zwierzęcia i wysuszyć.

Zbórka moczu Jeżeli nie jest stosowany współczynnik korekcyjny w celu oszacowania 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.

2.8 Przygotowanie próbek do pobrania

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 akceptowalne.

Kał Kał powinien być poddawany analizie przy wykorzystaniu próbek zbiorczych. Próbkę powinny zostać zmiksowane w celu zapewnienia jednorodnej konsystencji. Ich odpowiednia ilość powinna zostać wykorzystana

do właściwego oznaczenia. Wystarczająco duże próbki powinny zostać zamrożone i zachowane do momentu sprawdzenia wyników i uznania ich za akceptowalne.

Mocz Mocz powinien być pobierany do pojemników zawierających kwas siarkowy, w celu jego ustabilizowania i zapobiegnięcia stratom azotu. Porcje moczu

z fazy pobierania materiału należy poddać liofilizacji i zgromadzić w jedną pulę dla każdego zwierzęcia w ilości wystarczającej dla badania GE.

2.9 Oznaczenie

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 V. Karma i kał powinny być badane pod kątem GE (bomba kalorymetryczna), surowego białka oraz przyjętego wskaźnika. Jeżeli pobierany jest mocz, powinno się również oznaczyć energię brutto i surowe białko w moczu.

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

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 [Arthur 1970]). Ponieważ kontrolowane trawienie próbki i utlenianie tlenku chromu do chromianów ma decydujące znaczenie dla powtarzalności wyników, oznaczanie chromu metodą kolorymetryczną jest mniej powtarzalne niż atomowa spektroskopia absorpcyjna.

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

2.10 Obliczanie energii strawnej i metabolicznej oraz strawnych składników pokarmowych

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

lub spożytego białka surowego pomniejszonych o energię lub białko surowe w kale.

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

$$DP \text{ (\% pokarmu)} = \frac{\{1 - (\% \text{CP kale} \times \% \text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ w pokarmie})\} \times \text{CP w pokarmie}}{(\% \text{CP w pokarmie} \times \% \text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ w kale})}$$

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

Energia metaboliczna Ustalenie jej wartości oparte jest na pomiarze wartości energii brutto (GE),

która pomniejszona jest o energię utraconą z kałem i moczem.

$$\text{Jeżeli pobierany jest mocz} \quad ME \text{ (kcal lub kJ/g)} = DE - \text{GE moczu}$$

Jeżeli mocz nie jest pobierany

$ME \text{ (kcal lub kJ/g)} = DE - (DP \times \text{współczynnik korygujący dla energii traconej z moczem})$

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.

2. METODA ILOŚCIOWA

1. Wstęp

Ten schemat próby żywieniowej opracowany został w celu określania ME karm dla kotów i psów, w sposób nieszkodliwy dla kotów i psów, i jest on zaadaptowany

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

2. Schemat

2.1 Zwierzęta

Test powinno ukończyć minimum sześć w pełni dojrzałych zwierząt w wieku przynajmniej roku. Zwierzęta powinny być zdrowe i o znanej masie

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

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 spożycia karmy tak, aby utrzymać stałą masę ciała.

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

Ilość pokarmu podawanego podczas drugiej fazy powinna być stała. Spożycie karmy powinno być zapisywane przez cały okres trwania obydwu faz.

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.

2.4 Dawki karmy

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 (110 kcal [460–480 kJ] ME na kg m.c.^{0,75} dla psów lub 60 kcal [250–293 kJ] ME na kg m.c. dla kotów) (patrz Załącznik 2 – Energia).

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.

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.

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 pobierać codziennie przez minimum cztery dni w przypadku psów i pięć dni w przypadku kotów. Należy dążyć do wszelkich starań w celu uniknięcia zanieczyszczeń, takich jak włosy. Metodologia jest następująca:

- a. Należy zważyć pojemnik i zapisać jego wagę.
- 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 proporcjonalne próbki należy połączyć w próbkę zbiorczą.

2.8 Przygotowanie próbki

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 akceptowalne.

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 akceptowalne.

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.

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 Rozdziale V.

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.

2.10 Obliczanie energii strawnej i strawnych składników odżywczych

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

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

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

2.11 Obliczanie 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

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

Gdzie:

GEp – energia brutto spożyta w pokarmie

GEk – energia brutto w kale

Bp – białko spożyte w pokarmie

Bk – białko wydalone w kale

WEM – współczynnik korygujący energię traconą w moczu

Współczynnik korygujący dla energii traconej w moczu (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. GEp: energia brutto pokarmu..... = 4,35 kcal/g lub 18,2 kJ/g

b. mp: masa spożytego pokarmu = 1250 g

c. GEk: energia brutto kału = 1,65 kcal/g lub 6,90 kJ/g

d. mk: masa zgromadzonego kału = 600 g

e. Bp%: białko w karmie..... = 24%

f. Bk%: białko w kale = 9%

g. WEM: współczynnik korygujący energię w moczu (pies) = 1.25 kcal/g lub 5.23 kJ/g

ME =	$\frac{(GE_p \times mp) - (GE_k \times mk) - \frac{(mp \times Bp\%) - (mk \times Bk\%)}{100}}{mp} \times WEM$
------	---

ME (kcal/kg) =	$\frac{(4,35 \times 1250) - (1,65 \times 600) - \frac{(1250 \times 24) - (600 \times 9)}{100}}{1250} \times 1,25$
----------------	---

ME (MJ/kg) =	$\frac{(18,2 \times 1250) - (6,9 \times 600) - \frac{(1250 \times 24) - (600 \times 9)}{100}}{1250} \times 5,23$
--------------	--

ME =	3,312 kcal/kg lub 13,9 MJ/kg
------	------------------------------

Ze zbiórką moczu

ME =	$\frac{(GE_p - GE_k) - GEm}{mp}$
------	----------------------------------

Gdzie:

GE_p – energia brutto spożyta w pokarmie

GEm – energia brutto moczu

GE_k – energia brutto w kale

M_p – masa zjedzonego pokarmu

Przykład:

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

ME =	$\frac{(GE_p \times mp - GE_k \times mk) - GEm \times Vm}{mp} \times 1000$
------	--

ME (kcal/kg) =	$\frac{[(4,35 \times 1250 - 1,65 \times 600) - 0,25 \times 1230]}{1,250}$
----------------	---

ME (MJ/kg) =	$\frac{[(18,2 \times 1250 - 6,9 \times 600) - 1,05 \times 1230]}{1,250}$
--------------	--

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

Piśmiennictwo

1. AAFCO. AAFCO dog and cat food metabolizable energy protocols. In: Official Publication - Association of American Feed Control Officials Inc. 2011:175-180.
2. Arthur D. The determination of chromium in animal feed and excreta by atomic absorption spectrophotometry. *Can. Spect.* 1970; 15: 134.
3. Kienzle E, Opitz B, Earl KE, et al. The development of an improved method of predicting the energy content in prepared dog and cat food. *J. Anim Physiol. A. Anim. Nutr.* 1998; 79: 69-79.
4. Nott HMR, Rigby SI, Johnson JV, et al. Design of digestibility trials for dogs and cats. *J. Nutr.* 1994; 124 (12S): 2582S-2583S.

VII Załączniki

1. OCENA KONDYCJI CIAŁA

1. Wstęp

Okolo jedna trzecia przyprawdzanych do lecznic weterynaryjnych w USA kotów i psów, które ukończyły pierwszy rok życia, cierpi na nadwagę lub otyłość. Natężenie problemu zwiększa się o niemal 50% pomiędzy szóstym a jedenastym 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 ona optymalna czy nie. Ocena sylwetki w połączeniu z masą ciała pozwala na dokładniejszą diagnozę stanu zwierzęcia i lepszą podstawę do wyliczenia zapotrzebowania energetycznego.

2. Walidowanie Oceny Kondycji Ciała

Ocena Kondycji Ciała (Body Condition Score – BCS) jest subiektywną, pół-ilościową metodą służącą ocenie budowy ciała, szczególnie procentowego udziału tłuszczu (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.

3. Wykorzystanie w praktyce i interpretacja

W skali od 1 do 9, wynik 5 powinien odzwierciedlać optymalny procentowy udziału tłuszczu (% 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 narażone na większe ryzyko odkładania tłuszczu niż koty nie poddane zabiegowi (Fettman i wsp. 1997, Harper i wsp. 2001, Bjornvad i wsp. 2011) i ważące normalnie niekatywnie wysterylizowane koty 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 czterdziestoletnie badania przeprowadzone na psach rasy labrador retriever, Kealy i wsp.

stwierdzili, że żywienie ograniczone jest powiązane z przesunięciem mediany długości życia i opóźnieniem występowania objawów schorzeń chronicznych (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 walidujących BCS było dostarczenie praktycznego narzędzia służącego do dokładnej oceny otyłości (Laflamme 1997a & b, Mawby i wsp. 2004, Bjornvad i wsp. 2011). To spowodowało tendencję oceniania w kierunku wyższych mas ciała i stopnia otluszczenia, sprawiając iż oceny z niższymi wartościami są niedoreprezentowane (Laflamme 1997a & b, Mawby i wsp 2004, Bjornvad i wsp. 2011). W dodatku niższa BCS jest

falszowana zanikiem mięśni (Baez i wsp. 2007, Michel i wsp. 2011). Aby oszacować stan krytycznie chorych pacjentów, niedawno został opracowany

4-stopniowy system oceny masy mięśniowej (Baez i wsp. 2007, Michel i wsp. 2001) (Tabela 3). (Michel i wsp. 2011) (Tabela 3).

4. Wnioski

Połączenie masy ciała i 9-stopniowej skali BCS jest dobrą podstawą do określenia zapotrzebowania na energię i stanowi skuteczne narzędzie w pomocy właścicielom, którzy często mają problem z zauważeniem, że ich zwierzęta mają nadwagę lub są otyłe (Mason 1970). NRC 2006 nawiązuje do 9-stopniowej skali BCS jako odnośnika na którym opiera się szacowanie MER dla dorosłych kotów (NRC 2006), a WSAVA włączyła ten system

do swoich globalnych wytycznych żywieniowych (www.WSAVA.org).

Tak jak w przypadku innych technik badania fizykalnego, konieczne jest nabranie doświadczenia w jej wykonywaniu by optymalizować dokładność oceny kondycji ciała (Burkholder 2000; German i wsp. 2006). Jedno badanie wykazało że także właściciele mogą nabrać doświadczenia w ocenie sylwetki z wystarczającą dokładnością (German i wsp. 2006).

Tabela 1

Przewodnik do 9-cio i 5-cio stopniowej skali Oceny Kondycji Ciała u kotów

Skala		Cechy i lokalizacja	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 pozbawioną warstwy tłuszczowej. Mocno zaznaczone podkaszanie brzucha widoczne z profilu, 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 pozbawioną warstwy tłuszczowej. Mocno zaznaczone podkaszanie brzucha widoczne z profilu, a z góry widoczny kształt klepsydry.	5–15%	-30–40%
3. Chudy	2	Żebra i inne kości łatwo wyczuwalne przez skórę, ostionięte 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. Zaznaczone podkaszanie brzucha widoczne z profilu, a z góry widoczne doły przylędźwiowe	15–25%	-10–15%
5* Idealna	3	Żebra i inne kości wyczuwalne przez skórę pod delikatną warstwą tłuszczu. Podkaszanie brzucha widoczne z profilu, a z góry proporcjonalne wypełnione doły przylędźwiowe.	20–30%	0%
6. Nieznaczna nadwaga		Żebra i inne kości wyczuwalne przez skórę pod umiarkowaną warstwą tłuszczu. Podkaszanie brzucha mniej zaznaczone. 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, i umiarkowana podściółka tłuszczowa na brzuchu jest wyczuwalna. Doły przylędźwiowe wypełnione do szerokości klatki piersiowej.	30v40%	+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. Fałdy skóry z grubą warstwą tłuszczu podskórnego wokół głowy, szyi i kończyn.	>45%	+>40%

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

*Wyniki badań sugerują, iż dla mało aktywnych sterylizowanych kotów optymalne może być BCS 4/9, a nie 5/9, które jest odpowiednie dla aktywnych niesterylizowanych kotów (Bjornvad i wsp. 2011).

Tabela 2

Przewodnik do 9-cio i 5-cio stopniowej skali Oceny Kondycji Ciała u psów

Skala		Cechy i lokalizacja	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: ostro zaznaczone podkasanie brzucha widoczne z profilu, 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 wyczuwalnej 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 podkasanie brzucha widoczne z profilu, a z góry widoczny wyraźny kształt klepsydry.</p> <p>Nasada ogona: zaznaczone, wystające struktury kostne przykryte skórą bez wyczuwalnej 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 podkasanie brzucha widoczne z profilu, a z góry widoczny kształt klepsydry.</p> <p>Nasada ogona: wystające struktury kostne przykryte skórą z małą ilością wyczuwalnej tkanki podskórnej.</p>	5–15%	-20–30%
4. Nieznaczna niedowaga*		<p>Żebra i inne kości: łatwo wyczuwalne przez minimalną warstwą tłuszczu podskórnego</p> <p>Brzuch: podkasanie brzucha widoczne z profilu, z góry słabo widoczny 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 niewidoczne, ale łatwo wyczuwalne przez skórę z cienką warstwą tłuszczu podskórnego.</p> <p>Brzuch: podkasanie brzucha widoczne z profilu, widoczne z góry proporcjonalnie zaznaczone doły przylędźwiowe (kształt klepsydry).</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: podkasanie brzucha mniej wyraźne z profilu, słabo zaznaczony kształt klepsydry widoczny z góry.</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: małe podkasanie brzucha w widoku z profilu, odcinek lędźwiowy tułowia lekko rozszerzony w widoku z góry.</p> <p>Nasada ogona: obły zarys lub pogrubienie. Struktury kostne wyczuwalne pod umiarkowaną warstwą tłuszczu podskórnego.</p>	25–35%	+20–30%

Skala		Cechy i lokalizacja	Szacowa- ny stopień otłuszczenia (%)	% m.c. poniżej lub powyżej BCS 5
9-stopniowa	5-stop- niowa			
8. Otyłość		<p>Żebra i inne kości: żebra bardzo trudno wyczuwalne pod grubą warstwą tłuszczu podskórnego. Zarys jest powiększony przez okrywającą obfitą tkankę tłuszczową.</p> <p>Nasada ogona: poszerzona, trudne do wycucia struktury kostne.</p> <p>Ogólne: fałd brzuszny obecny, doły przylędźwiowe wypełnione grzbiet znacznie poszerzony w widoku z góry. Gruba warstwa tłuszczu podskórnego w okolicy lędźwiowej i szyi.</p>	30–40%	+30–45%
9. Znaczna otyłość	5	<p>Żebra i inne kości: żebra bardzo trudno wyczuwalne pod masywną warstwą tłuszczu podskórnego. Zarys jest poszerzony przez obfitą tkankę tłuszczową wyczuwalną między kośćmi a skórą.</p> <p>Nasada ogona: poszerzona, trudne do wycucia struktury kostne.</p> <p>Ogólne: wiszący fałd brzuszny, doły lędźwiowe wypełnione i grzbiet znacznie poszerzony w widoku z góry. Gruba warstwa tłuszczu podskórnego w okolicy lędźwiowej, szyi, pyska, kończyn i pachwin. Na grzbiecie może formować się fałda 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 3

4-punktowy system oceny umięśnienia

0	Dotykowo stwierdza się głębokie zaniki masy mięśniowej na czaszce, kręgosłupie, łopatkach i kościach miednicy.
1	Dotykowo stwierdza się umiarkowane zaniki masy mięśniowej na czaszce, kręgosłupie, łopatkach i kościach miednicy.
2	Dotykowo stwierdza się delikatne i nieznaczne, ale dostrzegalne zaniki masy mięśniowej na czaszce, kręgosłupie, łopatkach i kościach miednicy.
3	Dotykowo stwierdza się normalną masę mięśniową na czaszce, kręgosłupie, łopatkach i kościach miednicy.

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

5. Piśmiennictwo

1. Baez JL, Michel KE, Sorenmo K, Shofer FS. 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* 2007; 9: 411-417.
2. Bjornvad CR, Nielsen DH, Armstrong PJ, et al. Evaluation of a nine-point body condition scoring system in physically inactive pet cats. *Am J Vet Res* 2011; 72 (4): 433-437.
3. Burkholder WJ. Use of body condition scores in clinical assessment of the provision of optimal nutrition. *Timely Topics in Nutrition. J Amer Vet Med Assoc* 2000; 217 (5): 650-654.
4. Colliard L, Ancel J, Benet J-J, et al. Risk factors of obesity in dogs in France. *J Nutr.* 2006; 136: 1951S-1954S.
5. Colliard L, Paragon B-M, Lemuet B, et al. Prevalence and risk factors of obesity in an urban population of healthy cats. *J Fel Med Surg.* 2009; 11: 135-140.
6. Fettman MJ, Stanton CA, Banks LL, et al. Effects of neutering on bodyweight, metabolic rate and glucose tolerance of domestic cats. *Res Vet Sci.* 1997; 62: 131-136.
7. German AJ, Holden SL, Moxham GL, et al. A simple, reliable tool for owners to assess the body condition. *J Nutr* 2006; 136: 2031S-2033S.
8. Harper EJ, Stack DM, Watson TD, et al. Effects of feeding regimens on body weight, body composition and condition score in cats following ovariectomy *J Small Anim Pract* 2001; 42: 433-438.
9. Kanchuk ML, Backus RC, Calvert CC, et al. Neutering induces changes in food intake, body weight, plasma insulin and leptin concentrations in normal and lipoprotein lipase-deficient male cats. *J Nutr.* 2002; 132: 1730S-1732S.
10. Kealy RD, Lawler DF, Ballam JM, et al. Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 2002; 220 (9): 1315-1320.
11. Laflamme DP. Body condition scoring and weight maintenance. In: *Proceed. of the North Amer Vet Conf* 1993; 290-291.
12. Laflamme D. Development and validation of a body condition score system for cats: A clinical tool. *Feline Practice* 1997a; 25 (5-6): 13-18.
13. Laflamme D. Development and validation of a body condition score system for dogs. *Canine Practice* 1997b; 22 (4): 10-15.
14. Laflamme DP, Kealy RD, Schmidt DA, et al. Estimation of body fat by body condition score. *J Vet Int Med* 1994; 8: 154 Abstr. 48.

15. Laflamme DP. *Understanding and managing obesity in dogs and cats.* *Vet Clin Small Anim* 2006; 36 (6): 1283-1295.
16. Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, Klausner JS. *Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices.* *Intern J Appl Res vet Med* 2005; 3 (2): 88-96.
17. Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, Klausner JS. *Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices.* *Intern J Appl Res vet Med* 2006; 4 (2): 177-186.
18. Mason E. *Obesity in pet dogs.* *Vet Rec.* 1970; 86: 612-616.
19. Mawby DJ, Bartges JW, d'Avignon A, et al. *Comparison of various methods for estimating body fat in dogs.* *JAAHA* 2004; 40: 109-114.
20. Michel KE, Anderson W, Cupp C, Laflamme DP. *Correlation of a feline muscle mass score with body composition determined by dual-energy X-ray absorptiometry.* *Br J Nutr.* 2011 Oct;106 Suppl 1: S57-S59.
21. *NRC Energy requirements of cats – adult maintenance.* In: *Nutrient requirements of dogs and cats.* National Research Council of the National Academics, Washington, DC. 2006: 42.
22. Sloth C. *Practical management of obesity in dogs and cats.* *J Small Anim Pract.* 1992; 33: 178-182.

2. ENERGIA

1. Wstęp

Ponieważ ilość podawanej karmy ma kluczowe znaczenie dla zwierzęcia i jego właściciela, 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, nawet między zwierzętami utrzymywanymi w takich samych warunkach. Tak duże zróżnicowanie pomiędzy poszczególnymi osobnikami może być konsekwencją różnic w wieku, rasie, rozmiarach ciała, kondycji ciała, właściwościach izolacyjnych skóry i okrywy włosowej, temperamentu, stanu zdrowia lub aktywności fizycznej. Może być również spowodowane przez czynniki środowiskowe, takie jak temperatura otoczenia i warunki utrzymywania (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 karm. Niniejszy załącznik 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.

2. Skróty

BCS	ocena kondycji ciała (szczupły, idealny, nadwaga, otyłość)	ME	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	górna temperatura krytyczna

3. 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

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 1.

Tabela 1

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 + surowe włókno	4,1 kcal/g	17,1 kJ/g

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

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 (ME) karmy dla zwierząt towarzyszących mierzy się najdokładniej poprzez

przeprowadzenie prób strawności jedną z dwóch metod opisanych w Rozdziale VI. Energię metaboliczną można również prognozować poprzez obliczenie na podstawie analizy chemicznej karmy z użyciem jednego z poniższych równań. Jednakże, ponieważ strawność może się różnić dla poszczególnych karm, nie należy zakładać, że jedno równanie pozwoli prognozować ME wszystkich karm.

a) Współczynnik Atwatera Dla przetworzonych karm dla zwierząt można użyć modyfikowanych czynników Atwatera; zakładają one średnie

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

kcal ME/100 g =	% surowego białka x 3,5 + % surowego tłuszczu x 8,5 + % NFE x 3,5 (AAFCO 2008)
-----------------	--

kJ ME/100 g =	% surowego białka x 14,65 + % surowego tłuszczu x 35,56 + % NFE x 14,65
---------------	---

Współczynniki opracowane w 1902 roku przez Atwatera sprawdzają się dobrze w przypadku składników pokarmów ludzkich, takich jak mięso, ryby i produkty ze skrobi (oczyszczonej) i mogą być również

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

kcal ME/100g =	% surowego białka x 4,0 + % surowego tłuszczu x 9,0 + % NFE x 4,0
----------------	---

kJ ME/100g =	% surowego białka x 16,74 + % surowego tłuszczu x 37,66 + % NFE x 16,74
--------------	---

Równania służące do estymowania ME w karmach dla psów i kotów W celu obliczenia ME w gotowych

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

1.	Obliczenie GE	
	GE (kcal) =	$(5,7 \times \text{g surowe białko}) + (9,4 \times \text{g surowy tłuszcz}) + [4,1 \times (\text{g NFE} + \text{g włókno surowe})]$
	GE (kJ) =	$(23,85 \times \text{surowe białko}) + (39,33 \times \text{g surowy tłuszcz}) + [17,15 \times (\text{g NFE} + \text{g włókno surowe})]$
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:	
	kcal DE =	$(\text{kcal GE} \times \text{strawność energii}) / 100$
	kJ DE =	$(\text{kJ GE} \times \text{strawność energii}) / 100$
4.	Przeliczenie na energię metaboliczną:	
Psy:	kcal ME =	$\text{kcal DE} - (1,04 \times \text{g białko surowe})$
	kJ ME =	$\text{kJ DE} - (4,35 \times \text{g białko surowe})$
Koty:	kcal ME =	$\text{kcal DE} - (0,77 \times \text{g białko surowe})$
	kJ ME =	$\text{kJ DE} - (3,22 \times \text{g białko surowe})$

Kalkulacja ta nie jest możliwa w odniesieniu do preparatów mlekozastępczych i płynnych preparatów do żywienia

dojelitowego i może być niedokładna dla pokarmów o zawartości włókna surowego przekraczającej 8%.

b) Określanie ME karm w oparciu o próby żywieniowe Producenci powinni być świadomi tego, że próby żywieniowe uważane są za złoty standard w określaniu zawartości energii w dowolnej 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 $1,25 \text{ kcal/g}^{-1}$ ($5,23 \text{ kJ/g}^{-1}$) strawnego białka surowego dla psów i $0,9 \text{ kcal/g}^{-1}$ ($3,77 \text{ kJ/g}^{-1}$) dla kotów (NRC 2006a). FEDIAF zaleca, aby członkowie, którzy chcą zastosować próbę żywieniową, stosowali metodę ilościową omówioną w Rozdziale VI.

4. Przegląd piśmiennictwa dotyczącego zapotrzebowania energetycznego psów

Podczas gdy wzory podają średnie zapotrzebowanie na energię metaboliczną, rzeczywiste zapotrzebowanie kotów i psów może się wielce 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} do około 200 kcal ME/kg m.c.^{0,75} (810 kJ). Zróżnicowanie to nie jest zaskakujące, gdy uwzględnimy różnice w wielkości dorosłych

osobników w różnych rasach, które przy masie ciała zwierzęcia dorosłego zawierającej się w zakresie od 1 kg m.c. (chihuahua) do 90 kg m.c. i więcej (bernardyn), są największymi różnicami pośród 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.

4.1 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 zleca stosowanie przelicznika masy metabolicznej kg m.c.^{0,75}. Ta wartość oddaje średnią wartość dla typowego psa o danej masie ciała i jest ona stosowana w niniejszych Wytocznych. Ten sposób liczenia masy metabolicznej jest szeroko akceptowany i stosunkowo łatwy do obliczenia poprzez podniesienie wartości masy ciała do sześciastu, a następnie dwukrotne wyciągnięcie pierwiastka kwadratowego (Lewis i wsp. 1987a).

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, 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 konstytucjonalny i rasa, aktywność, temperatura otoczenia, właściwości izolacyjne skóry i sierści (tj. długość i gęstość sierści oraz tłuszcz podskórny). Ponadto na MER mają wpływ czynniki socjalne, 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 odpowiedni poziom aktywności, podczas gdy w przybliżeniu 19% właścicieli nigdy nie bawi się ze swoimi psami, a 22% pozwala psom na mniej niż trzy godziny aktywności fizycznej na tydzień (Slater i wsp. 1995).

4.2 Aktywność fizyczna

Jest oczywistym, 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 wspominają o stopniu aktywności jaki obejmują, podczas gdy w celu adekwatnego określenia MER indywidualnego osobnika ważne jest, aby uwzględniać aktywność fizyczną.

W praktyce średnie wartości zalecane mogą być zbyt wysokie dla (w przybliżeniu) jednego psa na cztery, ponieważ prawie jedna czwarta właścicieli zapewnia zwierzęciu **mniej niż trzy godziny** aktywności fizycznej **tygodniowo**

4.3 Wiek

U większości psów domowych (poza laktacją i narzuconą aktywnością fizyczną wynikającą z wykonywania pracy lub uprawiania 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

(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.

1991, Meyer i Zentek 2005). Jednakże u niektórych psów zapotrzebowanie na energię może się zmniejszać jeszcze bardziej wskutek zwiększenia ilości podskórnej tkanki tłuszczowej i obniżenia temperatury ciała (Meyer i Zentek 2005). Psy w wieku powyżej siedmiu lat mogą potrzebować o 10–15% mniej energii, niż w wieku od trzech 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.

4.4 Rasa i typ konstytucjonalny

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). Jednak NRC 2006 podaje nowofundlandy, dogi niemieckie i teriery jako rasy o zapotrzebowaniu energetycznym wykraczającym poza zakres prognozowanych wartości (NRC 2006a).

4.5 Termoregulacja i warunki utrzymywania

Niska temperatura otoczenia zwiększa wydatek energetyczny zwierząt (Blaza 1982, Finke 1991, Meyer i Zentek 2005, NRC 1985, Walters i wsp. 1993). Psy przebywające na dworze 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 stłoczenie się; zjawisko to ma bardzo duże znaczenie w przypadku noworodków (Kleiber 1961b).

W warunkach podwyższonej temperatury, wartość podstawowej przemiany materii nie może zostać obniżona (Ruckebusch i wsp. 1984). Jeżeli temperatura otoczenia wzrośnie powyżej górnej granicy krytycznej (Upper Critical Temperature – UCT), zwierzę musi pozbyć się ciepła poprzez zwiększenie dopływu krwi do skóry (rozszerzenie naczyń krwionośnych) i/lub zwiększone parowanie wody (zianie), które wymagają wydatku energii (Kleiber 1961b). Rozszerzenie naczyń jako sposób oddawania nadmiaru ciepła staje się nieskuteczne, gdy temperatura otoczenia jest równa temperaturze rektalnej (Kleiber 1961b). UCT dla dorosłych psów wydaje się wynosić od 30 do 35°C (NRC 2006b).

Psy utrzymywane indywidualnie, z niewielką możliwością ruchu, mogą mieć dzienne zapotrzebowanie energetyczne (Daily Energy Requirement – DER) wynoszące zaledwie 70 kcal/kg m.c.^{0.75} (292,9 kJ/kg m.c.^{0.75}). Przy utrzymywaniu wraz z innymi psami i dużym stopniu wzajemnych interakcji, które stymulują aktywność, DER może wzrosnąć powyżej 144 kcal/kg m.c.^{0.75} (602,5 kJ/kg m.c.^{0.75}) (NRC 2006a).

Termogeneza poposiłkowa odgrywa niewielką rolę, stanowi około 10% dziennego wydatku energetycznego u psów. Rośnie w przypadku diet bogatych w białko i jest większa u psów otrzymujących cztery posiłki dziennie, niż u psów otrzymujących jeden posiłek w ciągu dnia (NRC 2006a).

5. 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 właściciel musi odpowiednio dostosowywać ilość karmy, gdy zwierzę będzie wykazywać tendencje do przybierania lub tracenia na wadze.

5.1 Psy

Tabele 2–4 dostarczają praktycznych wskazówek do określenia zapotrzebowania na energię bytową (MER) dorosłych psów w różnym wieku (tabela 2),

zapotrzebowanie na energię w stosunku do aktywności (tabela 3) lub dla okresu wzrostu czy reprodukcji (tabela 4).

5.1.1 Bytowe zapotrzebowanie energetyczne

Zaleca się, aby psy były tak karmione, żeby utrzymać kondycję ciała (BCS) pomiędzy 4 a 5 na 9-stopniowej skali BCS (patrz Załącznik 1)

dla zachowania optymalnego zdrowia i długowieczności (Kealy i wsp. 2002).

Tabela 2
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 2 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 2 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 2, podczas gdy psy starsze (>7 lat życia), które wciąż bawią się i biegają, mogą potrzebować więcej energii, niż podana wartość.

Tabela 3 dostarcza przykładów na zapotrzebowanie energetyczne u psów na zróżnicowanych poziomach aktywności dla wybranych ras i dla dorosłych

osobników o skłonności do otyłości. Jest dobrym uzupełnieniem do tabeli 2 do szacowania zapotrzebowania energetycznego u dorosłych psów.

Tabela 3 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 w skrajnym zimnie 168 km/dzień)	860–1240	3600–5190
Dorośle 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).

5.1.2 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 4 podano równania służące do obliczania średniego zapotrzebowania energetycznego suk karmiących na różnych etapach laktacji.

Tabela 4

Średnie zapotrzebowanie energetyczne w okresie wzrostu i reprodukcji u psów

Szczenięta	Okres rozwoju	Zapotrzebowanie energetyczne	
	Szczenięta, oseski	25 kcal/100g m.c.	105 kJ/100g m.c.
	Do 50% wagi psa dorosłego	210 kcal/kg ^{0,75}	880 kJ/kg ^{0,75}
	50 do 80% wagi psa dorosłego	175 kcal/kg ^{0,75}	730 kJ/kg ^{0,75}
	80 do 100% wagi 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
	Karmiąca suka, 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.

5.2 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 Edtstadler-Pietsch 2003.

Równowartość 100 kcal (418 kJ) ME na kg m.c.^{0,67} zaproponowane przez NRC 2006 odpowiada dziennemu

spożyciu energii w wysokości około 60–70 kcal (250–290 kJ) ME na kg masy ciała. Pomimo że NRC określa dokładnie, iż równanie to jest poprawne jedynie dla kotów o szczupłej sylwetce, wiele szczupłych kotów może potrzebować mniejszej ilości energii (Riond i wsp. 2003, Wichert i wsp. 2007). Uzasadnione jest zatem zarekomendowanie zakresu, który rozpoczyna się od wartości 80 kcal (335 kJ) ME na kg m.c.^{0,67} (około 50–60 kcal [210–250 kJ] ME na kg m.c.). Szczególnie w przypadku kotów kastrowanych i niewychodzących, zapotrzebowanie energetyczne może być istotnie niższe (tabele 5 i 6).

Tabela 5

Średnie dzienne zapotrzebowanie energetyczne dorosłych kotów*

Płeć/Wiek	Kcal/kg m.c. ^{0,67}	kcal ME/kg m.c.	kJ ME/kg ^{0,67}	kJ ME/kg m.c.
Niekastrowane samce i samice	80	50–60	335	210–250
Koty kastrowane i niewychodzące	52–87	35–55	215–365	145–230
Koty aktywne	100	60–70	418	250–290

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

Tabela 6

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 kcal/kg ^{0,67} m.c.
Laktacja	< 3 kocięta	100 kcal/kg ^{0,67} + 18 x kg m.c. x L	418 kcal/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 kcal/kg ^{0,67} + 250 x kg m.c. x L
		100 kcal/kg ^{0,67} + 70 x kg m.c. x L	418 kcal/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.

6. Wpływ zapotrzebowania energetycznego na recepturę karmy

Zbilansowane odżywianie zapewniające optymalny pobór energii, białka, składników mineralnych i witamin jest niezbędnym elementem aby zapewnić psom i kotom zdrowie i długowieczność. Aby zapewnić zalecane dostarczenie składników odżywczych przy zróżnicowanym pobraniu energii (patrz tabela 2,3 i 5),

produkt musi być tak skomponowany aby spełniać zapotrzebowanie pokarmowe na składniki odżywcze. Wytyczne FEDIAF (Rozdział IIIA₁₋₃ i B₁₋₃) są głównie oparte na NRC (2006) w tym samym stopniu co na recenzowanych publikacjach naukowych podanych w referencjach przy odpowiednich tabelach. Główne różnice odnośnie wytycznych

FEDIAF i NRC odnoszą się do danych dla dorosłych psów. Są one oparte na dziennym zapotrzebowaniu energetycznym ok. 110 kcal/kg m.c.^{0.75} (460 kJ/kg m.c.^{0.75}) dla psa utrzymywanego w standardowym środowisku domowym, podczas gdy standardy NRC są wyliczone dla wyższego pobrania energii ok. 130 kcal/kg m.c.^{0.75} (544 kJ/kg m.c.^{0.75}).

Podczas gdy codzienne pobranie niezbędnych składników odżywczych powinno być takie samo pomimo niższego zapotrzebowania energetycznego, dostosowanie jest zastosowane do niezbędnego zapotrzebowania, aby zapewnić odpowiednie pobranie składników odżywczych (patrz tabela 7).

Tabela 7

Wpływ zapotrzebowania energetycznego na pobranie składników odżywczych i wytyczne minimalnego zapotrzebowania

	15 kg pies	
	średnio aktywny	aktywny
MER	110 kcal/kgBW ^{0.75}	130 kcal/kgBW ^{0.75}
DER	838 kcal	1000 kcal
Pobranie s.m. (w pokarmie 4 kcal/g s.m.)	210 g	250 g
Całkowite dzienne zapotrzebowanie na składniki odżywcze (składnik x)	15 mg	
Minimalne zapotrzebowanie na składnik odżywczy x w końcowym produkcie aby zaspokoić dzienne zapotrzebowanie	18 mg/1000 kcal	15 mg/1000 kcal

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

w celu spełnienia minimalnego zapotrzebowania na składniki odżywcze.

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

7. Piśmiennictwo

1. AAFCO. Regulation PF9. Statements of Calorie Content. In: Official Publication, 2008; pp. 125-126.
2. Alexander JE, Wood LLH. Growth studies in Labrador retrievers fed a caloric-dense diet: time-restricted versus free-choice feeding. *Canine practice* 1987; 14 (2): 41-47.
3. Bermingham, E.N., Thomas, D. G., Morris, P.J and Hawthorne, A.J. Energy requirements of adult cats-a meta-analysis. *Brit. J. Nutr* 2010; 103, 1083-1093.
4. Bjornvad CR, Nielsen DH, Armstrong PJ, et al. Evaluation of a nine-point body condition scoring system in physically inactive pet cats. *Am J Vet Res* 2011; 72 (4): 433-437.
5. Blanchard G, Grandjean D, Paragon BM. Calculation of a dietary plan for puppies. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 1998; 80: 54-59.
6. Blaza SE. Energy requirements of dogs in cool conditions. *Canine Practice* 1982; 9 (1): 10-15.
7. Burger IH, Johnson JV. Dogs large and small: The allometry

- of energy requirements within a single species. *J. Nutr.* 1991; 121: S18-S21.
8. Burger IH. Energy needs of companion animals: Matching food intakes to requirements throughout the life cycle. *J. Nutr.* 1994; 2584S-2593S.
 9. Butterwick RF, Hawthorne AJ. Advances in dietary management of obesity in dogs and cats. *J. Nutr.* 1998; 128: 2771S-2775S.
 10. Dämmrich K. Relationship between Nutrition and Bone Growth in Large and Giant Dogs *Journal of Nutrition* 1991; 121 (11S): S114-S121.
 11. Debraekeleer J, Gross KL, Zicker SC. Chapter 9. Normal Dogs. In: *Small Animal Clinical Nutrition 4th edit. Hand, Thatcher, Remillard & Roudeboush MMI Topeka, KS 2000*; 213-260.
 12. Debraekeleer J. Body Weights and Feeding Guides for Growing Dogs and Cats - Appendix F In: *Small Animal Clinical Nutrition 4th edit. Hand, Thatcher, Remillard & Roudebush MMI Topeka, KS 2000*; 1020-1026.
 13. Dobenecker B, Zottmann B, Kienzle E, Wolf P, Zentek J. Milk yield and milk composition of lactating queens. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 1998, 80:173-178.
 14. Edney ATB, Smith PM. Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. *Vet Rec* 1986; 118: 391-396.
 15. Edstadtler-Pietsch, G. Untersuchungen zum Energiebedarf von Katzen Doctoral thesis. Veterinary faculty, Ludwig-Maximilians-University, München, 2003.
 16. Finke M D. Energy Requirements of adult female Beagles. *J Nutr.* 1991; 121: S22-S28.
 17. Finke MD. Evaluation of the energy requirements of adult kennel dogs. *J Nutr* 1994; 121: 2604S-2608S.
 18. Gesellschaft für Ernährungsphysiologie. Empfehlungen für die Versorgung mit Energie. In: *Ausschuß für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, Energie- und Nährstoffbedarf, Nr.5 (Hunde/dogs), DLG Verlag Frankfurt (Main) 1989b*; pp. 32-44.
 19. Gesellschaft für Ernährungsphysiologie. Grunddaten für die Berechnung des Energie- und Nährstoffbedarfs. In: *Ausschuß für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, Energie- und Nährstoffbedarf, Nr.5 (Hunde/dogs), DLG Verlag Frankfurt (Main) 1989a*; pp. 9-31.
 20. Harper E.J. Changing perspectives on aging and energy requirements: aging and energy intakes in humans, dogs and cats. *J Nutr.* 1998; 128(12):2623S-2626S.
 21. Hedhammar Å., Wu F-M, Krook L, et al. Over nutrition and Skeletal Disease - An experimental Study in Growing Great Dane Dogs. *Cornell Veterinarian* 1974; 64 (supplement 55): 9-160.
 22. Heusner AA. Body Mass, Maintenance and basal Metabolism in Dogs. *J. Nutr.* 1991; 121: S8-S17.
 23. Hill RC. A Rapid method of estimating maintenance energy requirement from body surface area in inactive adult dogs and cats. *JAVMA* 1993; 202 (11): 1814-1816.
 24. Kealy RD, Olsson SE, Monti KL, et al. Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dogs. *JAVMA* 1992; 201 (6): 857-863.
 25. Kealy RD, Lawler DF, Ballam JM, et al. Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 2002; 220 (9): 1315-1320.
 26. Kendall PT, Burger IH. The effect of Controlled and Appetite Feeding on Growth and Development in Dogs. In: *Proceedings of the Kalkan Symposium September 29-30, 1979*; 60-63.
 27. Kienzle E, Rainbird A. Maintenance Energy Requirement of Dogs: What is the Correct Value for the Calculation of Metabolic Body Weight in Dogs? *J. Nutr.* 1991; 121: S39-S40.
 28. Kienzle E, Schrag I, Butterwick R, Opitz B. Calculation of gross energy in pet foods: Do we have the right values for heat of combustion? *J. Nutr.* 2002; 132: 1799S-1800S.
 29. Kienzle. Factorial calculation of nutrient requirements in lactating queens. *J. Nutr.* 1998; 128: 2609S-2614S.
 30. Kleiber M. The Heat loss of Animals. In: *The Fire of Life. John Wiley & Sons, Inc. Publishers 1961a*; pp.129-145.
 31. Kleiber M. Animal temperature regulation. In: *The Fire of Life. John Wiley & Sons, Inc. Publishers 1961b*; pp.146-174.
 32. Kleiber M. Metabolic body size and prediction of metabolic rate. In: *The Fire of Life - an introduction to animal energetics.*

- Huntington, NY: R.E. Krieger Publishing Company 1975; 211-214.
33. Lauten SD. Nutritional risks to large-breed dogs: from weaning to the geriatric years. *Vet. Clinics of North Amer. Small. Anim. Pract.* 2006; 36: 1345-1359.
 34. Lewis LD, Morris ML Jr., Hand MS. Dogs - Feeding and care. In: *Small Animal Clinical Nutrition III*, MMA, Topeka, Kansas, 1987b; pp. 3.1-3.32.
 35. Lewis LD, Morris ML Jr., Hand MS. Nutrients. In: *Small Animal Clinical Nutrition III*, MMA, Topeka, Kansas, 1987a; pp. 1.1-1.25.
 36. Loveridge GG. Body weight changes and energy intakes of cats during gestation and lactation. *Animal Technology* 1986; 37: 7-15.
 37. Loveridge GG. Some factors affecting kitten growth. *Animal Technology* 1987; 38: 9-18.
 38. Lust G, Geary JC, Sheffy BE. Development of Hip Dysplasia in Dogs. *Am J Vet Res.* 1973; 34 (1): 87-91.
 39. Männer K, Bronsch K, Wagner W. Energiewechselmessungen bei Beaglehunden im Erhaltungsstoffwechsel und während der Laktation. In: *Ernährung, Fehlernährung und Diätetik bei Hund und Katze. Proceed. International Symposium Hannover 1987*; Sept. 3-4: pp. 77-83.
 40. Männer K. Energy Requirement for Maintenance of Adult Dogs. *J. Nutr.* 1991; 121: S37-S38.
 41. Männer K. Energy Requirement for Maintenance of Adult Dogs of Different Breeds. Poster presented at the Waltham Int'l symposium U.C. Davis, Ca. 1990; Sept. 4-8.
 42. Mason E. Obesity in Pet Dogs. *Veterinary Record* 1970; 86: 612-616.
 43. McNamara JH. "The Duo Combo" management by Humiture. *Hill's Pet Products* 1989.
 44. Meyer H, Kienzle E, Dammers C. Milchmenge und Milchezusammensetzung bei der Hündin sowie Futteraufnahme und Gewichtsentwicklung ante und post partum. *Fortschritte in der Tierphysiologie und Tierernährung*, 1985; suppl. 16: 51-72.
 45. Meyer H, Kienzle E, Zentek J. Body size and relative weights of gastrointestinal tract. *J. Vet. Nutr.* 1993; 2: 31-35.
 46. Meyer H, Zentek J. Energie und Nährstoffe - Stoffwechsel und Bedarf. In: *Ernährung des Hundes*, 5th edition P. Parey Verlag, 2005: pp. 49-96.
 47. Meyer H, Zentek J. Energy requirements of growing Great Danes. *J. Nutr.* 1991; 121: S35-S36.
 48. Meyer H, Zentek J. Über den Einfluß einer unterschiedlichen Energieversorgung wachsender Doggen auf Körpermasse und Skelettentwicklung 1. Mitteilung: Körpermasseentwicklung und Energiebedarf. *J. Vet. Med. A*, 1992; 39: 130-141.
 49. Nguyen P, Dumon H, Frenais R, et al. Energy expenditure and requirement assessed using three different methods in adult cats. *Supplement to Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 2001; 22 (9a): 86.
 50. Nguyen P, Mariot S, Martin L, et al. Assessment of energy expenditure with doubly labelled water in adult cats. *Supplement to compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 2000; 22 (9a): 96.
 51. NRC. Chapter 3: Energy. In: *Nutrient requirements of dogs and cats*. National Academies Press, Washington, DC, USA, 2006a: 28-48.
 52. NRC. Chapter 11: Physical Activity and Environment. *Nutrient requirements of dogs and cats*. National Academies Press, Washington, DC, USA, 2006b: 258-312.
 53. NRC. Chapter 15: Nutrient requirements and dietary nutrient concentrations. In: *Nutrient requirements of dogs and cats*. National Academies Press, Washington, DC, USA, 2006c: 354-370.
 54. NRC. Nutrient Requirements and signs of deficiency. In: *Nutrient Requirements of Dogs*. National Academy Press, Washington, DC 1985a 2-5.
 55. NRC. Composition of ingredients of dog foods. In: *Nutrient Requirements of Dogs*. National Academy Press, Washington, DC 1985b 40-41.
 56. Pellet PL. Food energy requirements in humans. *Am. J. Clin. Nutr.* 1990; 51: 711-722.
 57. Radicke B. Effect of nutrient composition of complete diets on maintenance energy requirements, energy accretion and energy utilization for accretion and crude protein requirements of adult cats. *Doctoral thesis, Freie Universität*

Berlin, 1995.

58. Rainbird AL, Kienzle E. Untersuchungen zum Energiebedarf des Hundes in Abhängigkeit von Rassezugehörigkeit und Alter. *Kleintierpraxis*, 1989; 35: 149-158.
59. Rainbird AL. Feeding throughout life. In: *Dog & Cat Nutrition 2nd edition* Edney ATB, Oxford, UK: Pergamon Press 1988; 75-96.
60. Richardson DC, Toll PW. Relationship of Nutrition to Developmental Skeletal Disease in Young Dogs. *Veterinary Clinical Nutrition of Companion Animals*, Adelaide, Australia 1993: 33.
61. Riond JL, Stiefel M, Wenk C, Wanner M. Nutrition studies on protein and energy in domestic cats. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2003; 87: 221-228.
62. Ruckebusch Y, Phaneuf L-Ph, Dunlop R. Body temperature and energy exchange. In: *Physiology of small and large animals*. Philadelphia, PA: B.C. Decker, 1991: 387-398.
63. Slater M R, Robinson L E, Zoran D L et al. Diet and exercise patterns in pet dogs. *JAVMA* 1995; 207 (2): 186-190.
64. Stiefel M. Effect of three different diets on energy and protein metabolism of adult cats with special consideration of physical activity. *Doctoral thesis, University of Zürich*, 1999.
65. Thes M, Becker N, Fritz J, Wendel E, Kienzle E, Metabolizable energy (ME) requirements of client owned adult dogs. In: *Proceedings of the 16th Congress of the European Society of Veterinary and Comparative Nutrition*, Bydgoszcz, Poland 2013:34.
66. Toll PW, Richardson DC, Jewell DE, Berryhill SA. The Effect of Feeding Method on Growth and Body Composition in Young Puppies. In: *Abstract book of Waltham Symposium on the Nutrition of Companion Animals*, Adelaide, Australia 1993: 33.
67. Walters LM, Ogilvie GK, Salman MD, et al. Repeatability of energy expenditure measurements in clinically normal dogs by use of indirect calorimetry. *Am. J. Vet. Res.* 1993; 54 (11): 1881-1885.
68. Wichert B, Müller L, Gebert S, et al. Additional data on energy requirements of young adult cats measured by indirect calorimetry. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2007; 91: 278-281.
69. Zentek J, Meyer H. Energieaufnahme adulter Deutscher Doggen. *Berl. Münch. Tierärztl. Wsch* 1992, 105, 325-327.
70. Zentek J. et al. Über den Einfluss einer unterschiedlichen Energieversorgung wachsender Doggen auf Körpermasse und Skelettentwicklung 3. Mitteilung: Klinisches Bild und chemische Skelettuntersuchungen. *Zbl Vet. Med. A* 1995; 42 (1): 69-80.

3. TAURYNA

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 sprzężania 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 skoniugowanej z kwasem żółciowym (kwas taurocholowy) w przewodzie pokarmowym. W związku z tym tauryna jest u kotów niezbędnym składnikiem odżywczym.

1. 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 oczyszczonymi [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 kociej karmy, 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 zakonserwowaną za pomocą mrożenia (Hickman i wsp. 1990 i 1992). Jest to konsekwencja większej wrażliwości tauryny na bakteryjny rozkład w jelitach wskutek 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.

2. Pies

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

aminokwasów siarkowych i zwiększonej utraty tauryny z kałem, prawdopodobnie z powodu obecności otrąb ryżowych (Backus i wsp. 2003, Delaney i wsp. 2003, Fascetti i wsp. 2003, Torres i wsp. 2003).

U psów niskie osoczowe stężenie tauryny (<40 $\mu\text{mol/L}$) może również predysponować do rozwoju rozstrzeniowej kardiomiopatii (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 spadkowi stężenia tauryny we krwi (Backus i wsp. 2003, Torres i wsp. 2003). U psów

odpowiednie stężenie tauryny to wartości wyższe od 40 µmol/L w osoczu i wyższe niż 200 µmol/L w pełnej krwi (Elliott i wsp. 2000).

3. Podsumowanie

Zalecane zawartości tauryny dla kotów, podane w tabelach B₁, B₂ i B₃ (Rozdział III) 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 µmol/L, >200 µmol/L w pełnej krwi). W przypadku psów tauryna

w diecie nie jest niezbędna, ponieważ zwierzęta 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 µmol/L w osoczu i >200 µmol/L w pełnej krwi).

Metody analityczne dla tauryny podane są w Rozdziale V.

Piśmiennictwo

1. Backus RC, Cohen G, Pion PD, et al. Taurine deficiency in Newfoundlands fed commercially balanced diets. *Journal of the American Medical Association* 2003; 223 (8): 1130-1136.
2. Backus RC. Low plasma taurine concentration in Newfoundland dogs is associated with plasma methionine and cyst(e)ine concentrations and low taurine synthesis. *J. Nutr.* 2006; 136: 2525-2533.
3. Burger, I.H. and Barnett, K. C. The taurine requirement of the adult cat. *J. Small. Anim. Pract.* 1982; 23: 533-537.
4. Delaney, S.J., Kass, P.H., Rogers, Q.R. and A.J. Fascetti. (2003) Plasma and whole blood taurine in normal dogs of varying size fed commercially prepared food. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 87: 236-344.
5. Douglass, G.M., Fern E. B., Brown R. C. Feline plasma and whole blood taurine levels as influenced by commercial dry and canned diets. *J. Nutr.* 1991; 121: S179-S180.
6. Earle, K.E. and Smith, P.M. The effect of taurine content on the plasma taurine concentration of the cat. *Br. J. Nutr.* 1991; 66: 227-235.
7. Elliott DA, Marks SL, Cowgill L, et al. *Am. J.* 2000; 61: 869-.
8. Fascetti AJ, Reed JR, Rogers QR, and Backus RC, Taurine deficiency in dogs with dilated cardiomyopathy: 12 cases (1997-2001). *JAVMA* 2003; 223 (8): 1137-1141.
9. Fox PR. Taurine deficiency dilated cardiomyopathy and idiopathic myocardial failure. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine. SJ Ettinger, EC Feldman Edits. 5th edition, WB Saunders Company Philadelphia, PA. 2000: pp. 908-912.*
10. Hickman M.A., Rogers Q.R., Morris J.G. Effect of Processing on Fate of Dietary [14C] Taurine in Cats. *J. Nutrition* 1990; 120: 995-1000.
11. Hickman M.A., Rogers Q.R., Morris J.G. Taurine Balance is Different in Cats Fed Purified and Commercial Diets. *J. Nutr.* 1992; 122: 553-559.
12. Huxtable RJ. Physiological actions of taurine. *Physiological reviews*; 1992; 72 (1): 101-163.
13. Morris JG, Rogers QR, Kim SW, Backus RC. Dietary taurine requirement of cats is determined by microbial degradation of taurine in the gut. *Vet. Clin. Nutr.* 1994; 1 (3): 118-127.
14. Oddle J, Roach M, Baker DH. Taurine utilization by cats. *J. Nutr.* 1993; 123: 1932-1933.
15. Pion PD, Sanderson SL, and Kittleson MD. The effectiveness of taurine and levocarnitine in dogs with heart disease. *Vet Clin of North Am Small Anim Pract* 1998; 1495-1514.
16. Pion, Kittleson & Rogers Myocardial failure in cats associated with low plasma taurine: a reversible cardiomyopathy. *Science* 1987; 237: 764-768.

17. Sanderson SL, Gross KL, Ogburn PN, et al. 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.* 2001; 62: 1616-1623.
18. Spitze A.R, Wong D.L, Rogers Q.R, Fascetti A.J. (2003) Taurine concentrations in animal feed ingredients; cooking influences taurine content. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 87: 251-262.
19. Stratton-Phelps M, Backus RC, Rogers QR, and Fascetti AJ. Dietary rice bran decreases plasma and whole-blood taurine in cats. *J. Nutr.* 2002; 132: 1745S-1747S.
20. Tôrres CL, Backus RC, Fascetti AJ, Rogers QR. Taurine status in normal dogs fed a commercial diet associated with taurine deficiency and dilated cardiomyopathy. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 2003; 87: 359-372.

4. ARGININA

Zapotrzebowanie na argininę wzrasta wraz ze zwiększeniem zawartości białka w związku z jej rolą, jako pośrednika w cyklu moczniowym. 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.

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	-	-

5. WITAMINY

Współczynniki konwersji – źródło witaminy 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 & D ₂ ^{1, 3}	0,025 µg	=	1 IU
			1 µg	=	40 IU
Witamina E – tokoferol	IU			Aktywność witaminy E	
		octan dl-α- tokoferolu (mieszanina racemiczna octanu α-tokoferolu)	1 mg	=	1 IU
		Biorównoważność różnych tokoferoli:			
		d-α-tokoferol	1 mg	=	1,49 IU
		octan d-α-tokoferolu ¹	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	
		kwasy nikotynowe	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 pirymidynolu menadionu (MPB)	1 mg	=	0,45 mg
		dwusiarczan amidu kwasu nikotynowego menadionu (MNB)	1 mg	=	0,46 mg

Piśmiennictwo

1. Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung e. V. (AWT). *Vitamins in animal nutrition*. 2002.
2. McDowell. *Vitamins in animal and human nutrition*. 2nd edition Iowa State University Press 2000.
3. NRC. Table 2. In: *Nutrient Requirements of Cats*. National Academy Press, Washington, DC 1986: 42.
4. NRC. Composition of ingredients of dog foods. In: *Nutrient Requirements of Dogs*. National Academy Press, Washington, DC 1985: 40-41.

6. NIEPOŻĄDANE REAKCJE NA POKARM

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.

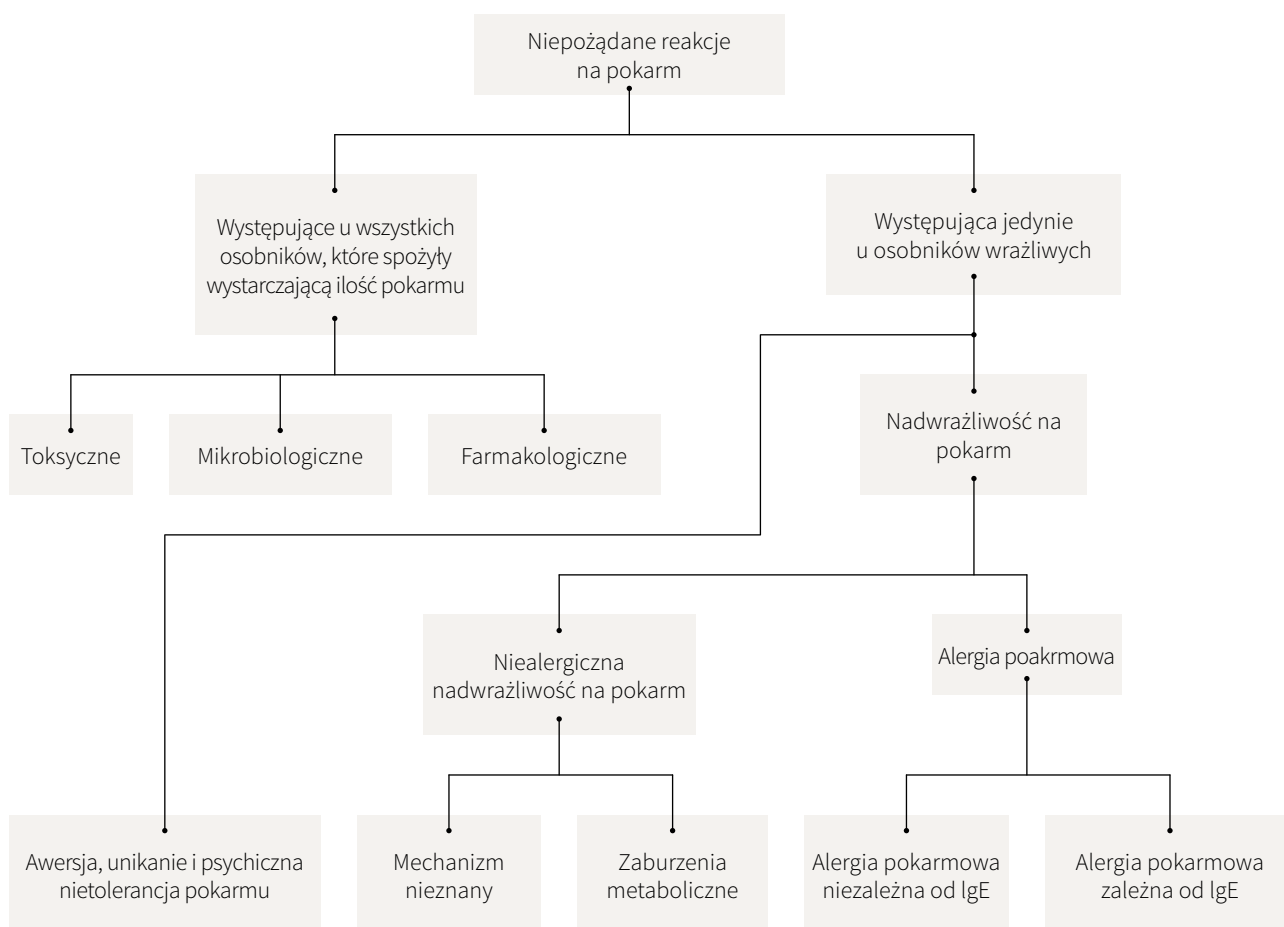
2. Definicje

2.1 Niepożądane reakcje na pokarm

Niepożądana reakcja na pokarm to nieprawidłowa lub zbyt nasilona odpowiedź kliniczna na spożycie pokarmu lub dodatku do żywności. Może być zależna od układu immunologicznego (i określana jako alerg

lub nadwrażliwość pokarmowa) lub mieć charakter nie-immunologiczny (i być określana jako nietolerancja pokarmowa) (Reedy i wsp. 1997). Klasyfikacja niepożądanych reakcji na pokarm została przedstawiona na Rycinie.

Klasyfikacja niepożądanych reakcji na pokarm



Źródło: ILSI Monograph Food Allergy 2003

2.2 Alergia pokarmowa

Alergia Reakcja immunologiczna powodująca jeden lub więcej objawów klinicznych opisanych w podrozdziale 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 reakcji na antygen zależnej od IgE lub jako termin opisowy oznaczający ciężkie, nagłe, nieprzewidziane zdarzenie o nieokreślonym podłożu immunologicznym (Wassermann 1983).

2.3 Niealergiczna nadwrażliwość pokarmowa

Idiosynkrazia pokarmowa Indywidualna nie immunologiczna 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. nietolerancję laktozy).

2.4 Reakcja zależna od dawki występująca u wszystkich osobników

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 u gospodarza efekt lekopodobny lub farmakologiczny, np. metyloksantyny w czekoladzie lub pseudoalergiczna reakcja wywołana przez wysoką zawartość histaminy w niewłaściwie zakonserwowanych rybach makrełowatych, takich jak tuńczyk.

Przejęciowa niestrawność Niepożądana reakcja wynikająca z zachowań takich jak: żarłoczność, spaczone łaknienie i zjedanie rozmaitych niejadalnych substancji lub odpadków.

3. Alergia pokarmowa u ludzi

Alergie pokarmowe są najczęstszą przyczyną przypadków uogólnionej anafilaksji obserwowanych w szpitalnych ambulatoriach, stanowiąc około jednej trzeciej obserwowanych przypadków (dwukrotność liczby przypadków spowodowanych ukąszeniami owadów) (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, owoce morza, 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.

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 zewnętrznego. U psów z alergią zaobserwować można inne zmiany

dermatologiczne, takie jak łojotok, nawracające ropne zapalenia skóry lub malasezjoza (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).

Uważa się, że szacunkowo 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 częstość ich występowania może być niedoszacowana (Loeffler i wsp. 2004, 2006).

U kotów i psów charakter immunologiczny reakcji rzadko udaje się potwierdzić w praktyce. Dlatego termin „niepożądane reakcje na pokarm” jest powszechnie przyjęty i stosowany w praktyce.

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

do lecznic 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 wyłączone źródło białka). Wszystkie produkty zawierające niehydrolizowane białko potencjalnie mogą wywołać niepożądaną reakcję u podatnych zwierząt (McDonald 1997). Istnieją białka, na które psy i koty wydają się reagować częściej (Wills 1994). Mleko, wołowina, jaja, zboża i nabiał wymieniane są najczęściej, podczas gdy więcej kontrolowanych badań klinicznych 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 częstość 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.

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.

6. Piśmiennictwo

1. Hall E J. *Gastro-intestinal aspects of food allergy: A review. Journal of Small Animal Practice* 1994; 35: 145-152.
2. Halliwell R E W. *Comparative aspects of food intolerance. Veterinary Medicine* 1992; 87: 893-899.
3. Halliwell R E W. *Management of dietary hypersensitivity in the dog. Journal of Small Animal Practice* 1992; 33: 156-160.
4. Helm R M. *Food allergy animal models: an overview. Ann N Y Acad Sci* 2002 May; 964:139-150.

5. Loeffler A, Lloyd DH, Bond R, et al. Dietary trials with a commercial chicken hydrolysate diet in 63 pruritic dogs. *Vet. Rec.* 2004; 154: 519-522.
6. Loeffler A, Soares-Magalhaes R, Bond R, Lloyd DH. A retrospective analysis of case series using home-prepared and chicken hydrolysate diets in the diagnosis of adverse food reactions in 181 pruritic dogs. *Vet Dermatol.* 2006; 17 (4): 273-279.
7. McDonald JM. Food trial: to do or not to do? *TNAVC 1997 Proceedings.*
8. Oswalt ML, Kemp SF. Anaphylaxis: office management and prevention *Immunol Allergy Clin North Am* 2007; 27 (2): 177-191.
9. Reedy LLM, Miller Jr. WH, Willemse T. Chapter 7. Food Hypersensitivity. In: *Allergic Diseases of Dogs and Cats 2nd edition* W B Saunders Company Ltd. London; 1997: 173-188.
10. Rosser EJ. *Proceedings of the ACVD* 1990.
11. Sampson HA. Food allergy. Part 1: Immunopathogenesis and clinical disorders. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology* 1999; 103 (5): 717-728.
12. Scott DW, Miller WH, Griffin CE. Chapter 8. Skin immune system and allergic skin diseases In: *Muller & Kirk's Small Animal Dermatology. 6th edition* WB Saunders Company Philadelphia, PA. 2001: pp. 543-666.
13. Tang AW. A practical guide to anaphylaxis. *Am Fam Physician* 2003; 68 (7): 1325-1332.
14. Wang J, Sampson HA. Food Anaphylaxis. *Clin Exp Allergy.* 2007; 37 (5): 651-660.
15. Wasserman S I. Anaphylaxis Chapter 34. In: *Allergy Principles and Practice* E. Middleton, Jr., CE Reed, & EF Ellis Edits. The C.V. Mosby Company St. Louis, second edition, 1983: 689-699.
16. White SD, Sequoia D. Food hypersensitivity in cats: 14 cases (1982-1987). *J. Am. Vet. Assoc.* 1989; 194 (12): 692-695.
17. White SD. Food hypersensitivity in 30 dogs *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1986; 188 (7): 695-698.
18. Wills J, Harvey R. Diagnosis and management of food allergy and intolerance in dogs and cats *Aust Vet J* 1994 Oct; 71(10):322-326.

7. RYZYKO ZWIĄZANE Z NIEKTÓRYMI POKARMAMI LUDZKIMI REGULARNIE PODAWANYMI ZWIERZĘTOM TOWARZYSZĄCYM

Załącznik 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 smakołyku lub w formie resztek ze stołu. Załącznik ten wymienia

objawy, które powinny być alarmujące dla właścicieli zwierząt i stanowi zestawienie informacji nietatwych 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.

7.1 Zatrucie winogronami i rodzynkami u psów

Wstęp

Od 1989 roku Centrum Kontroli Zatruc u Zwierząt (APCC) 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).

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, nieźborność i osłabienie (Eubig i wsp. 2005). U większości psów wymioty, brak łaknienia, apatia i biegunka występują w ciągu pierwszych 24 godzin po narażeniu, w części przypadków wymioty rozpoczynają się już po 5–6 godzinach po spożyciu (Eubig i wsp. 2005). Wymiociny 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 wydalania 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 rozsiarne 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). Stwierdzono również, że u wielu psów po spożyciu rodzynek lub winogron nie dochodzi do ostrej niewydolności nerek.

Czynnik toksyczny

Nie udało się, jak dotąd, wykryć czynnika (lub czynników) toksycznego znajdującego się w winogronach. 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 stanowią może nefrotoksyna lub wstrząs anafilaktyczny prowadzący do zaburzeń czynności nerek (AFIP 2003). Jako przyczynę sugerowano 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 przy spożyciu winogron i rodzynek wszystkich rodzajów: tych zakupionych w sklepie lub wyhodowanych w domu, wytlóków z winogron, oraz odmian bezpestkowych lub wypestkowanych (Eubig i wsp. 2005). Ekstrakt z winogron nie jest

uważany za groźny. Aby doszło do zatrucia, winogrona lub rodzynek zjedzone muszą zostać 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.

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).

Piśmiennictwo

1. AFIP. (2003) *Armed Forces Institute of Pathology, Department of Veterinary Pathology, Conference 7, 29 October.*
2. ASPCA. (2004) *Raisins and grapes can be toxic to dogs. ASPCA Animal Poison Control Centre Issues Nationwide Update, 6 July.*
3. Eubig, P.A., Brady, M.S., Gwaltney-Brant S.M., et al. (2005) *Acute renal failure in dogs after the ingestion of grapes or raisins: A retrospective evaluation of 43 dogs (1992-2002). Journal of Veterinary Internal Medicine 19, 663-674.*
4. Gwaltney-Brant, S.M., Holding, J.K., Donaldson, C.W., et al. (2001) *Renal failure associated with ingestion of grapes or raisins in dogs. Journal of the American Veterinary Medical Association 218 (10), 1555-1556.*
5. McKnight, K. (2005). *Grape and raisin toxicity in dogs. Veterinary Technician, February issue, 135-136.*
6. Penny, D., Henderson, S.M., Brown, P.J. (2003) *Raisin poisoning in a dog. Veterinary Record 152 (10), 308.*

7.2 Zatrucie czekoladą

Wstęp

Na zatrucie kakao zwrócono uwagę podczas II wojny światowej, gdy świnie, cielęta, psy i konie ulegały zatruciu, ponieważ – w skutek nadwyżek produkcyjnych – odpady z ziaren kakaowca stosowane były jako 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 ludzkich zawierających kakao. Nie jest niespodzianką, że największą liczbę przypadków zatruc odnotowywanych jest w okresie świąt, takich jak Boże

Narodzenie i Wielkanoc (Campbell 2001). Czekoladowe smakołyki przeznaczone specjalnie dla psów nie są toksyczne, gdyż wytwarzane są ze składników zawierających niewiele teobrominy lub niezawierających jej wcale.

Według naszej wiedzy nie opublikowano żadnych doniesień na temat zatruc czekoladą u kotów, prawdopodobnie w związku z ich odmiennymi nawykami żywieniowymi.

Czynnik toksyczny

Podstawowymi toksycznymi składnikami czekolady i produktów z kakao są metyloksantyny, spośród których główną toksynę 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).

LD₅₀ 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 ciemna czekolada zawiera jej największe ilości (tabela 1). Niestodzona 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 1
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-półśodka 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.

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 zastój krwi w wątrobie, nerkach, trzustce i przewodzie pokarmowym, jak również nieskrzepły krwisty płyn w jamie otrzewnowej i klatce piersiowej (Sutton 1981, Strachan i Bennett 1994).

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 w celu utrzymania

czekolady w stanie płynnym. Następnie można podawać wielokrotnie 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).

Piśmiennictwo

1. Benzel HA (1996) *Chocolate poisoning in dogs. Veterinary Technician* 135 & 184.
2. Campbell A. (2001) *Chocolate intoxication in dogs. UK Vet*, 6 (6): 40-42.
3. Carson TL, (2001) *Methylxanthines. In: Small Animal Toxicology. Peterson ME, Talcott PA, eds. WB Saunders Company, Philadelphia, PA. pp. 563-570.*
4. Decker RA, Myers GH. (1972) *Theobromine Poisoning in a Dog. JAVMA*, 161 (2), 198-199.
5. Drolet R, Arendt TD, Stowe CM. (1984) *Cacao bean shell poisoning in a dog. JAVMA*, 185 (8): 902.
6. Faliu L. (1991) *Les intoxications du chien par les plantes et produits d'origine végétale. Pratique médicale et chirurgicale de l'animal de compagnie*, 26 (6), 549-562.
7. Farbman DB. (2001) *Death by chocolate? Methylxanthine toxicosis. Veterinary Technician* 145-147.
8. Glauberg A, Blumenthal HP. (1983) *Chocolate Poisoning in the Dog. JAAHA*, 19 (3/4), 246-248.
9. Gwaltney-Brant S. (2001) *Chocolate intoxication. Toxicology Brief - Veterinary Medicine Publishing Group.*
10. Hansen S, Trammel H, Dunayer E, et al. (2003) *Cocoa bean mulch as a cause of methylxanthine toxicosis in dogs. NACCT - Poster.*
11. Hooser SB, Beasley VR. (1986) *Methylxanthine poisoning (chocolate and caffeine toxicosis). In: Current Veterinary Therapy IX Small Animal Practice ed. RW Kirk, WB Saunders Company pp.191-192.*
12. Hoskam EG, Haagsma J. (1974) *Chocoladevergiftiging bij twee dashonden (Teckels) met dodelijke afloop. Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 99 (10), 523-525.
13. Humphreys DJ, Clarck ML. (1991) *In: Canine Medicine and Therapeutics 3rd edit Chandler; Thompson, Sutton Oxford Blackwell Scientific Publications. pp: 723-738.*
14. Nicholson SS. (1995) *Toxicology. In: Textbook of Veterinary Internal Medicine 3rd edit. S.J. Ettinger, E.C. Feldman, W.B. Saunders Company, pp. 312-326.*
15. Shively CA, Tarka SM (1984) *Methylxanthine composition and consumption patterns of cocoa and chocolate products. Prog Clin Biol Res. 158: 149-178.*

16. Strachan ER, Bennett A. (1994) Theobromine poisoning in dogs Vet Rec. 284 (letter).

17. Sutton RH. (1981) Cocoa poisoning in a dog. Vet. Rec. 109, 563-564.

7.3 Zatrucie cebulą i czosnkiem u kotów i psów

Wstęp

Od 1930 roku wiadomo, że psy są bardzo wrażliwe na cebulę (*Allium spp*), zarówno surową, jak

i gotowaną lub suszoną.

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, niedokrwistość hemolityczną, hemoglobinurię, 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 blade błony śluzowe, tachykardię, przyśpieszenie oddechu, apatię i osłabienie (Gfeller i Messonier 1998, Cope 2005). Mogą występować być 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 wystąpić może żółtaczką 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 podatne 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*) wywołują 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.

Tabela 2

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

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

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

Czynniki toksyczne

Jako odpowiedzialne za toksyczność cebuli i czosnku wskazywano szereg organicznych sulfotlenków (tabela 2). Miyata opisuje 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).

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 terapia tlenowa, 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).

Piśmiennictwo

1. 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 Leukot Essnt Fatty Acids*, 70 (1): 77-83.
2. Cope, R.B. (2005) *Allium species poisoning in dogs and cats. Toxicology brief Veterinary Medicine* pp. 562-566.

3. Faliu L. Les intoxications du chien par les plantes et produits d'origine végétale. *Prat Méd Chirurg Anim Comp*, 1991; 26 (6): 549-562.
4. Fenwick GR. (1984) Onion Toxicity. *Modern Veterinary Practice* 65 (4): 4.
5. Gfeller RW, Messonier SP. (1998) Onion and garlic toxicity. In: *Handbook of small animal toxicology and poisonings*. Mosby, Inc. St. Louis, MO, pp. 197-198.
6. Giger U. (2000) Regenerative anemias caused by blood loss or hemolysis. Chapter 177. In: *Textbook of veterinary Internal Medicine*. SJ Ettinger & EC Feldman edits. WB Saunders Company Philadelphia, PA, pp. 1784-1804.
7. Harvey JW, Rackear D. (1985) Experimental Onion-Induced Hemolytic Anemia in Dogs. *Vet Pathol*. 22: 387-392.
8. Hill AS, O'Neill S, Rogers QR, Christopher MM. (2001) Antioxidant prevention of Heinz body formation and oxidative injury in cats. *Am J Vet Res*. 62 (3): 370-374.
9. 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.
10. Kaplan AJ. (1995) Onion powder in baby food may induce anemia in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 207 (11): 1405 (letter).
11. Lee K-W, Yamato O, Tajima, et al. (2000) Hematologic changes associated with the appearance of eccentrocytes after intragastric administration of garlic extract to dogs. *Am. J. Vet. Res*. 61 (11): 1446-1450.
12. Means C. (2002) Selected herbal hazards. *Veterinary Clinics of North America – SAP*, 32 (2): 367-382.
13. Miyata D. (1990) Isolation of a new phenolic compound from the onion (*Allium Cepa* L. Onion) and its effect on erythrocytes. *Japanese Journal of Veterinary Research*, 38: 65.
14. Ogawa E, Shinoki T, Akahori F, Masaoka T. (1986) Effect of Onion Ingestion on Anti-oxidizing Aspects in Dog Erythrocytes. *Japanese Journal of Veterinary Science*. 48 (4): 685-691.
15. Roberston JE, Christopher MM, Rogers QR. (1998) Heinz body formation in cats fed baby food containing onion powder. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 212 (8), 1260-1266.
16. Spice RN. (1976) Case Report Hemolytic anemia associated with ingestion of onions in a dog. *Can Vet J*. 17 (7): 181-183.
17. Tvedten HW, Holan K. (1984) What is your diagnosis? A 13-year-old Abyssinian-mixed breed cat. *Veterinary Clinical Pathology* 25 (4): 148-154.
18. Weiser MG. Erythrocyte responses and disorders. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 3rd edit. SJ Ettinger, EC Feldman, WB Saunders Company, 1995; 1864-1891.
19. Yamato O, Hayashi M, Yamasaki M, Maede Y. (1998) Induction of onion-induced haemolytic anaemia in dogs with sodium n-propylthiosulphate. *Vet Rec*. 142 (9): 216-219.
20. Yamato O, Kasai E, Katsura T, et al. (2005) Heinz body hemolytic anemia with eccentrocytosis from ingestion of Chinese chive (*Allium tuberosum*) and garlic (*Allium sativum*) in a dog. *J Am Anim Hosp Assoc*, 41 (1): 68-73.
21. 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): 134-138.

8. GRUPY PRODUKTÓW

1. Każdy producent wyodrębnia swoje grupy produktów.
2. Grupy produktów określane są na podstawie gatunku zwierząt (psy/koty).
3. Wszystkie produkty w obrębie grupy musi charakteryzować ten sam rodzaj obróbki (ekstrudowane, pieczone, granulowane, puszkowane, fermentowane itd.), oraz ta sama kategoria wilgotności (sucha, półwilgotna i wilgotna).
4. Grupa produktów odnosi się do karm pełnoporcjowych lub uzupełniających.
5. Grupa produktów musi odnosić się do określonego etapu życia, trybu życia lub określonego rozmiaru zwierzęcia.
6. Produkty należące do danej grupy muszą odpowiadać wymaganiom pod względem gęstości energii metabolicznej (ME), określonym w odpowiednim rozdziale Wytycznych. Wiodące produkty w grupie powinny być opracowane w odniesieniu do ME tak, aby:
 - zawierać odpowiednie ilości kluczowych składników odżywczych;
 - nie przekraczać najwyższych dopuszczalnych zawartość dla żadnego składnika lub stosunku składników odżywczych ustanowionych w niniejszych Wytycznych oraz określonych przez prawo.

Uwaga: Podczas przeprowadzania analiz, dla wszystkich produktów należących do grupy

stosowane muszą być te same metody analityczne.

VIII Zmiany względem poprzednich wersji

Z uwagi na fakt, że niniejsze Wytyczne są wydawane w języku polskim po raz pierwszy, brak odniesień do poprzedniej wersji.



Fédération européenne de l'industrie
des aliments pour animaux familiers

The European Pet Food Industry Federation

FEDIAF
European Pet Food Industry Federation

Av. Louise 89
B-1050 Bruxelles
Tel.: +32 2 536.05.20
www.fediaf.org

Polkarma
Polskie Stowarzyszenie Producentów
Karmy dla Zwierząt Domowych

ul. Goszczyńskiego 28a, 02-610 Warszawa
tel.: +48 (22) 881 01 45, fax: +48 (22) 646 97 55
www.polkarma.pl