

Warzywa i owoce w żywieniu psów i kotów. Część I

Adam Mirowski

z Zakładu Histologii i Embriologii Katedry Nauk Morfologicznych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej w Warszawie

Żywnienie jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na stan zdrowia. Polska literatura weterynaryjna jest stosunkowo uboga w publikacje dotyczące użyteczności warzyw i owoców w żywieniu psów i kotów. Stosowane w sposób rozsądny i przemyślany stanowią one bardzo ważną część zdrowej diety. Celem artykułu jest opisanie problematyki związanej z warzywami i owocami w diecie psów i kotów.

Warzywa żółtopomarańczowe i zielonolistne

Jednym z najpopularniejszych warzyw jest marchew. Badania nad jej użytecznością w żywieniu psów przeprowadzono już w latach 30. ubiegłego wieku. Analizując stężenia witaminy A w wątrobie i nerkach psów, wyższe stwierdzono u osobników otrzymujących surową marchew niż u tych, którym jej nie podawano. Psy żywione przez kilka miesięcy mięsem, ryżem i marchwią pozostały zdrowe, a ich masa ciała wzrosła lub nie uległa zmianie. Zwiększone stężenia witaminy A u psów żywionych marchwią wynikają z wysokiej zawartości beta-karotenu w tym warzywie (1). Użyteczność marchwi w żywieniu psów potwierdzono kilka lat później, karmiąc je gotowanymi ziemniakami, gotowaną marchwią i odtłuszczonym mlekiem. Dieta ta pozwoliła utrzymać w miarę dobry stan zdrowia, lecz jej strawność była stosunkowo niska. Psy wydalają bowiem zwiększone ilości kału, w którym obserwowano resztki niestrawionej marchwi (2). Warto zwrócić uwagę też na badania przeprowadzone na psach, którym do suchej karmy podawano 30-procentowy dodatek granulowanej marchwi. Mieszanina ta charakteryzowała się dobrą smakowitością. Wprowadzenie marchwi do dawki pokarmowej spowodowało pogorszenie strawności składników odżywczych i zwiększenie wydalania wody z kałem. Doprowadziło ponadto do zmian w metabolizmie mikroflory jelitowej, czego efektem było niższe pH kału, wyższe stężenie kwasu mlekowego i większe wydalanie lotnych kwasów tłuszczowych (3).

Wykazano związek między podawaniem przez okres jednego roku, co najmniej trzy razy w tygodniu, warzyw

żółtopomarańczowych (między innymi właśnie marchwi) i zielonolistnych (między innymi sałaty i szpinaku), a zmniejszonym ryzykiem raka przejściowokomórkowego pęcherza moczowego u terierów szkockich, które są predysponowane do rozwoju tego nowotworu. Istotnego związku nie odnotowano w przypadku warzyw należących do rodziny kapustowatych, takich jak: kapusta, brokuły, kalafior, brukselka i jarmuż (4). Mimo pewnych właściwości prozdrowotnych, należy uważać na przedstawicieli tej rodziny, do której zaliczają się również rzodkiew, rzepa i chrzan. Trzeba podkreślić, że warzywa zielonolistne stanowią bogate źródło chlorofili. Żywiąc psy karmą z dodatkiem szpinaku, stwierdzono ograniczone wchłanianie tych związków. Sądzi się, że dzięki podwyższonemu stężeniu w jelitach mogą wykazywać lokalne działanie przeciwnowotworowe (5).

Ziemniaki

Badania nad użytecznością ziemniaków w żywieniu psów przeprowadzono już w latach 20. ubiegłego wieku. Zauważono wówczas, że po ich trawieniu pozostają stosunkowo duże ilości niestrawionych resztek (6, 7). Obecnie wskazuje się na ziemniaki jako na składnik diety eliminacyjnej stosowanej w alergii pokarmowej (8, 9, 10, 11). Wskazano też na zasadność stosowania wyłącznie diety komercyjnej opartej na rybie i ziemniakach jako nowych źródłach białka i węglowodanów w żywieniu psów poddanych operacyjnemu leczeniu przetok okołoodbytowych (12). Ziemniaki są uwzględniane również w dietach domowych dla pacjentów z przewlekłą niewydolnością nerek (13, 14). Część opiekunów podaje je swoim psom jako składnik normalnej diety (15, 16). Według prac opublikowanych w ostatnich latach ziemniaki sprzedawane w polskich sklepach zawierają 14,5–24,5% suchej masy i 9,3–16,8% skrobi (17, 18). Nie bez znaczenia jest fakt, że dostarczają one pewne ilości witaminy C. Jej stężenie w surowych bulwach wynosi 6,0–19,5 mg/100 g (17). Zawartość tych składników jest wyższa w ziemniakach surowych niż w gotowanych, czyli takich, które nadają się dla psów (19, 20).

Ziemniaki stanowią jednak źródło szkodliwych glikoalkaloidów. W dużych

Vegetables and fruits in dog and cat feeding. Part I

Mirowski A., Division of Histology and Embryology, Department of Morphological Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW

This paper aims at the presentation of complex approach in small animals feeding. Nutrition is one of the most important factors influencing health status. Polish professional literature is deficient in articles about usefulness of vegetables and fruits in dog and cat feeding. These nutrients, if correctly used, are very important part of a healthy diet. Here, the different aspects connected with vegetables and fruits in dog and cat feeding were described.

Keywords: veterinary nutrition, vegetables, fruits, dog, cat.

ilościach związki te występują w zazieleniałych, skiełkowanych bulwach. Warto zwrócić uwagę na ich obecność w karmach komercyjnych dla psów i kotów, które zawierają ziemniaki. W 2010 r. opublikowano wyniki badań nowojorskich autorów, którzy analizowali zawartość α -solaniny i α -czakoniny w pięćdziesięciu dwóch tego rodzaju karmach. W dwóch suchych karmach dla psów stężenie tych związków było wyższe niż 100 $\mu\text{g/g}$ (prawie 120 i 140 $\mu\text{g/g}$). W pięciu karmach mięsisto było między 40 a 70 $\mu\text{g/g}$. Były to dwie suche karmy dla kotów oraz dwie mokre karmy dla psów i jedna sucha. W pozostałych karmach ich stężenie było niższe. W tym samym laboratorium wykryto kiedyś w suchej karmie dla psów stężenie wynoszące 294 $\mu\text{g/g}$. Analizę przeprowadzono po tym, jak u psa, który był nią karmiony, wystąpiły zaburzenia układu pokarmowego. Autorzy podsumowali, że stężenia obserwowane w części badanych karm mogą niepokoić (21). Mając na względzie, że niektórzy osobniki przez całe życie żywione są wyłącznie karmami komercyjnymi, badania te nabierają szczególnej wagi i skłaniają do stosownych refleksji osoby chcące propagować naukę o żywieniu zwierząt w sposób niekomercyjny.

Pomidory

W literaturze naukowej nie ma zbyt wielu publikacji dotyczących stosowania pomidorów w żywieniu psów i kotów. Niemniej już kilkadziesiąt lat temu zwrócono uwagę na ich stosunkowo niską strawność (6). W jednej z prac z początku lat 40. ubiegłego wieku autor pisze o podawaniu psom pomidorów i soku pomidorowego ze względu na obecność prowitaminy A i witaminy C (2). Pomidor to warzywo, którego

częścią jadalną są owoce. Dojrzałe owoce pomidora i produkty z nich uzyskiwane stanowią źródło likopenu; 100 g pomidora może dostarczać ponad 1,4 mg tego związku (22, 23). Średnie jego stężenie w wytlókach może przekraczać 20 mg/100 g, a w koncentracji 60 mg/100 g (24). Przetwarzanie i przechowywanie przetworów pomidorowych może spowodować częściową utratę zawartego w nich likopenu (25, 26). Trzeba pamiętać, że niedojrzałe pomidory nie nadają się do stosowania, co wynika z obecności szkodliwych alkaloidów (27). Warto też zwrócić uwagę na pracę, w której opisano objawy zespołu alergii jamy ustnej po podaniu świeżego pomidora psu uczulonemu na kryptomerię japońską (*Cryptomeria japonica*). Było to efektem reakcji krzyżowej (28).

Warzywa strączkowe

W żywieniu psów zwrócono uwagę również na warzywa strączkowe. W latach 60. ubiegłego wieku przeprowadzono badania, w których przez dwa lata, począwszy od mniej więcej trzeciego miesiąca życia, psy otrzymywały dawkę pokarmową, w której gotowana fasola stanowiła 35% s.m. Zauważono jak dużą ilość pokarmu musiały one pobierać, aby zaspokoić potrzeby energetyczne. W okresie wzrostu codziennie pobierały taką ilość pokarmu, która stanowiła około 20% ich masy ciała. Po zakończeniu wzrostu wartość ta uległa nieznacznemu obniżeniu. Konieczność pobierania tak dużej ilości pokarmu wynikała z wysokiej zawartości wody (29). Trzeba podkreślić, że nadmiar warzyw strączkowych w diecie może spowodować zaburzenia żołądkowo-jelitowe.

W ostatnich latach rośliny strączkowe wzbudzają zainteresowanie w produkcji karm komercyjnych dla psów. Stwierdzono, że suche nasiona fasoli mogą być jednym z głównych ich komponentów. Żywiąc psy karmą zawierającą 25% tego składnika, nie odnotowano pogorszonej strawności ani smakowości. Nie wpłynął on negatywnie również na konsystencję kału ani nie zadziałał wzdymająco. Wyniki badań krwi i moczu pozostały bez zmian (30). Także groch i soczewica mogą wchodzić w skład ekstrudowanych karm dla psów. Biorąc pod uwagę smakowość, psy akceptują karmy, w których zawartość grochu dochodzi do 50% (31). Dodatek w ilości 15% dawki pokarmowej może zwiększyć jej pobranie (32). Jakkolwiek psy wydają się preferować tradycyjne karmy klasy Premium, zamiast tych z dodatkiem grochu. Zauważono również, że 25-procentowy udział grochu nie pogarsza konsystencji kału (31). Co prawda, groch i soczewica są gorzej trawione niż inne komponenty roślinne, takie jak ryż,

kukurydza i jęczmień. Mogą jednak korzystnie oddziaływać na gospodarkę węglowodanową (33, 34).

Owoce

Już w latach 20. ubiegłego wieku wykonywano badania nad użytecznością owoców w żywieniu psów. Stwierdzono wówczas niską strawność bananów, która nieco wzrosła po ich upieczeniu (6, 7). Stosowanie bananów można rozważyć w przypadku psów (35). Generalnie jednak nie są one akceptowane przez koty, które mogą nawet odczuwać awersję do tych owoców. Niemniej, skłaniając w sposób doświadczalny matki do jedzenia bananów, można sprawić, że ich potomstwo będzie je wybierało zamiast mięsa. Wykazano to w badaniach, których celem było określenie wpływu matki na preferencje żywieniowe kociąt (36). Kilkadziesiąt lat temu przeprowadzono szereg badań nad wpływem różnych pokarmów na syntezę hemoglobiny u psów z niedokrwistością. Zauważono wówczas korzystny wpływ gotowanych moreli, brzoskwiń i suszonych śliwek (37). W badaniach wykonanych już w obecnym wieku stwierdzono, że podawanie psom zaprzęgowym borówek amerykańskich w ilości 2% dziennej dawki pokarmowej poprawia status antyoksydacyjny po wysiłku fizycznym. Sugeruje to, że mogą być one lepiej chronione przed uszkodzeniami oksydacyjnymi niż osobniki, które nie otrzymują tych owoców (38). Wskazuje się na pozytywny wpływ karmy zawierającej rybę oraz dodatek ananasa i żeń-szenia na stan zdrowia uszu u psów. Może to wynikać z obecności związków o właściwościach przeciwzapalnych. Ryby zawierają bowiem kwasy tłuszczowe rodziny n-3, natomiast ananas jest bogatym źródłem antyoksydantów (39). Wykazano korzystny wpływ preparatu otrzymanego z owoców aktinidii ostroliśnej (*Actinidia arguta*) na przebieg leczenia atopowego zapalenia skóry u psów (40). Flawonoidy cytrusowe mogą znaleźć zastosowanie w dietoterapii nadwagi i otyłości (41, 42, 43). Sugeruje się, że związki polifenolowe zawarte w owocach granatu mogą być użyteczne w dietoterapii nowotworów gruczołu sutkowego kotek, wykazujących podobieństwo do występującego u kobiet estrogenoniezależnego raka gruczołu piersiowego (44). Wskazuje się na korzystne oddziaływanie preparatów zawierających wyciąg z żurawiny na stan zdrowia dróg moczowych (45). Z kolei preparaty zawierające mieszaninę składników oleju z awokado i oleju sojowego mogą pozytywnie wpływać na stawy (46, 47). Preparaty wytwarzane z grejfrutów zmieniają farmakokinetykę niektórych leków (48, 49).

Produkty uboczne przemysłu owocowo-warzywnego oraz susze warzywne i owocowe

Część prac dotyczy użyteczności produktów ubocznych przemysłu owocowo-warzywnego jako składników gotowych karm. Ich wykorzystywanie jest podyktowane nie tylko względami ekonomicznymi i potrzebą zagospodarowania produktów odpadowych, ale również obecnością związków ważnych z żywieniowego punktu widzenia. Stanowiąc bogate źródło błonnika, oddziałują na funkcjonowanie przewodu pokarmowego (50). Warto zwrócić uwagę na badania przeprowadzone z użyciem karmy z dodatkiem tego rodzaju produktów (wytlóków i pulpy), szpinaku i granulowanej marchwi, a także kwasu askorbinowego, alfa-tokoferolu, kwasu alfa-liponowego i L-karnityny. Stwierdzono, że długotrwałe jej stosowanie może zahamować pogarszanie się funkcji poznawczych u starszych psów. Uwzględnienie w tej karmie komponentów owocowych i warzywnych wynikało z obecności w nich flawonoidów, karotenoidów i innych związków o właściwościach antyoksydacyjnych (51, 52). Wykazano ponadto, że wprowadzenie tych komponentów do dawki pokarmowej powoduje znacznie większy wzrost stężenia witaminy C w surowicy krwi psów niż zastosowanie syntetycznej witaminy. Może to być spowodowane obecnością różnych antyoksydantów (53). Należy jednak pamiętać, że te produkty uboczne powstają w wyniku wytwarzania soków, są więc pozbawione składników, które do nich przechodzą. Także w produkcji suszów warzywnych i owocowych zachodzą straty prozdrowotnych składników odżywczych. Ich stopień w dużej mierze zależy od sposobu suszenia. Gawalek (54) podaje, że straty beta-karotenu na skutek suszenia marchwi wynoszą od 27 do 75% (54). Nowacka i wsp. (55) nie stwierdzili utraty karotenoidów podczas suszenia, znaczne obniżenie ich stężenia nastąpiło jednak w czasie przechowywania suszów. Po dwudziestu tygodniach zawartość karotenoidów zmniejszyła się aż o kilkadziesiąt procent (55). W innych badaniach stężenie kwasu L-askorbinowego w suszach jabłkowych wahało się od 25,1 do 54,6 mg/kg s.m., a w świeżych jabłkach, z których te susze otrzymano, wynosiło aż 765,8 mg/kg s.m. (56). Także w czasie przechowywania suszy jabłkowych dochodzi do pogarszania się wartości odżywczych. Objawia się to między innymi obniżaniem się aktywności przeciwnadciśnieniowej i zawartości polifenoli (57). Warzywa i owoce najrozsądniej więc kupować świeże, a tylko w razie potrzeby w postaci przetworzonej w sposób przemysłowy.

Podsumowanie

Zagadnienia związane ze stosowaniem warzyw i owoców były poruszane również w innych artykułach, które ukazały się w polskich czasopismach weterynaryjnych. Warto zwrócić uwagę na pracę Zarzyńskiej (58), która uświadamia, jak różne warzywa i owoce można brać pod uwagę, układając dawkę pokarmową dla psa. W drugiej części artykułu zostaną opisane warzywa i owoce potencjalnie szkodliwe dla psów i kotów. Zostaną też przedstawione podstawowe zalecenia żywieniowe.

Piśmiennictwo

- Turner R.G.: Effect of prolonged feeding of raw carrots on vitamin A content of liver and kidneys in the dog. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 1934, **31**, 866-868.
- Schlotthauer C.F.: The diet of the dog. *Can. J. Comp. Med. Vet. Sci.* 1941, **5**, 36-42.
- Zentek J., Meyer H.: Granulated carrots (*Daucus carota*) in dog nutrition. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 1993, **135**, 22-28.
- Raghavan M., Knapp D.W., Bonney P.L., Dawson M.H., Glickman L.T.: Evaluation of the effect of dietary vegetable consumption on reducing risk of transitional cell carcinoma of the urinary bladder in Scottish Terriers. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2005, **227**, 94-100.
- Fernandes T.M., Gomes B.B., Lanfer-Marquez U.M.: Apparent absorption of chlorophyll from spinach in an assay with dogs. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 2007, **8**, 426-432.
- Childrey J.H., Alvarez W.C., Mann F.C.: Digestion, efficiency with various foods and under various conditions. *Arch. Intern. Med.* 1930, **46**, 361-374.
- Hosoi K., Alvarez W.C., Mann F.C.: Intestinal absorption: a search for a low residue diet. *Arch. Intern. Med.* 1928, **41**, 112-126.
- Kawarai S., Ishihara J., Masuda K., Yasuda N., Ohmori K., Sakaguchi M., Asami Y., Tsujimoto H.: Clinical efficacy of a novel elimination diet composed of a mixture of amino acids and potatoes in dogs with non-seasonal pruritic dermatitis. *J. Vet. Med. Sci.* 2010, **72**, 1413-1421.
- Paterson S.: Food hypersensitivity in 20 dogs with skin and gastrointestinal signs. *J. Small Anim. Pract.* 1995, **36**, 529-534.
- Watson T.D.: Diet and skin disease in dogs and cats. *J. Nutr.* 1998, **128** (Supplement), 2783-2789.
- Wills J., Harvey R.: Diagnosis and management of food allergy and intolerance in dogs and cats. *Aust. Vet. J.* 1994, **71**, 322-326.
- Lombardi R.L., Marino D.J.: Long-term evaluation of canine perianal fistula disease treated with exclusive fish and potato diet and surgical excision. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 2008, **44**, 302-307.
- Larsen J.A., Parks E.M., Heinze C.R., Fascetti A.J.: Evaluation of recipes for home-prepared diets for dogs and cats with chronic kidney disease. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2012, **240**, 532-538.
- Piastowska A.W.: Dieta w wybranych schorzeniach układu moczowego. *Wet. w Prak.* 2005, **2**, 28-30.
- Sallander M.: Diet and activity in Swedish dogs. Doctoral diss. Dept. of Animal Nutrition and Management, SLU. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae* 290, 2001.
- Sallander M., Hedhammar A., Rundgren M., Lindberg J.E.: Feeding patterns and dietary intake in a random sample of a Swedish population of insured-dogs. *Prev. Vet. Med.* 2010, **95**, 281-287.
- Wójcik-Stopczyńska B., Grzeszczuk M., Jakubowska B.: Zawartość niektórych składników odżywczych i potencjalnie szkodliwych w ziemiakach jadalnych pochodzących z sieci handlowej. *Rocz. Panstw. Zakł. Hig.* 2012, **63**, 207-212.
- Zarzecka K., Gugała M.: Wybrane parametry jakości bulwy ziemniaka jadalnego pochodzącego z rejonu Podlasia. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2011, **44**, 38-42.
- Elfaki A.E., Abbsher A.M.: Nutritional situation of potato (α) subjected to Sudanese cooking methods. *J. Appl. Sci. Res.* 2010, **6**, 980-984.
- Rytel E., Lisińska G.: Zmiany zawartości witaminy C w bulwach ziemniaka podczas gotowania i przetwarzania na produkty smażone i suszone. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 2007, **6**, 186-197.
- Sheridan R.S., Kennah J.L.: Glycoalkaloid content in pet food by UPLC-tandem mass spectrometry. *J. Chromatogr. Sci.* 2010, **48**, 790-794.
- Hallmann E., Rembiałkowska E.: Badanie i ocena jakości owoców wybranych odmian pomidorów (*Lycopersicon esculentum* Mill) z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej ze szczególnym uwzględnieniem związków bioaktywnych. *J. Res. Appl. Agric. Eng.* 2007, **52**, 55-60.
- Marković K., Panjkota Krbavić I., Krpan M., Bicanic D., Vahčić N.: The lycopene content in pulp and peel of five fresh tomato cultivars. *Acta Alimentaria* 2010, **39**, 90-98.
- Owczarzak R.: Ocena wpływu zabiegów technologicznych stosowanych podczas produkcji przetworów pomidorowych na zawartość wybranych substancji biologicznie aktywnych. *Sesja sprawozdawcza doktorantów UEP 2011*, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań, 2011, 45-46.
- Giovanelli G., Paradiso A.: Stability of dried and intermediate moisture tomato pulp during storage. *J. Agric. Food Chem.* 2002, **50**, 7277-7281.
- Goula A.M., Adamopoulos K.G.: Stability of lycopene during spray drying of tomato pulp. *LWT - Food Science and Technology* 2005, **38**, 479-487.
- Wallis M.E.: Potentially toxic garden plants. *Vet. Tech.* 2005, **26**, 356-358.
- Fujimura M., Ohmori K., Masuda K., Tsujimoto H., Sakaguchi M.: Oral allergy syndrome induced by tomato in a dog with Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) pollinosis. *J. Vet. Med. Sci.* 2002, **64**, 1069-1070.
- Larson P.S., Belter L.F., Crawford E.M., Haag H.B., Finnegan J.K., Smith R.B. Jr.: Effects of adding gamma-irradiated green beans or fruit compote to the diet of dogs. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 1961, **3**, 57-62.
- Forster G.M., Hill D., Gregory G., Weishaar K.M., Lana S., Bauer J.E., Ryan E.P.: Effects of cooked navy bean powder on apparent total tract nutrient digestibility and safety in healthy adult dogs. *J. Anim. Sci.* 2012, **90**, 2631-2638.
- Phelps C., Kloock T., Loomis T.: Analysis of the potential of utilizing field pea and fababeans for export and domestic pet food markets. Alberta Agriculture, Food and Rural Development, Project, 2004.
- Behnke K.: Recent discoveries for processed peas use in dog foods. *25th Western Nutrition Conference*, Saskatoon, Saskatchewan, Canada, 2004.
- Carciofi A.C., Takakura F.S., de-Oliveira L.D., Teshima E., Jeremias J.T., Brunetto M.A., Prada E.: Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and post-prandial glucose and insulin response. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl)* 2008, **92**, 326-336.
- Fouhse J.: Effect of particle size and extrusion processing parameters on *in vitro* starch fractions, *in vivo* starch digestibility and glycemic index of field pea in dogs. Praca magisterska, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, Canada, 2011.
- Hahn P.F., Whipple G.H.: Hemoglobin production in anemia limited by low protein intake: influence of iron intake, protein supplements and fasting. *J. Exp. Med.* 1939, **69**, 315-326.
- Wyrwicka W.: Social effects on development of food preferences. *Acta Neurobiol. Exp.* 1993, **53**, 485-493.
- Robschheit-Robbins F.S., Whipple G.H.: Blood regeneration in severe anemia: IX. Influence of fresh and dried fruits. *Am. J. Physiol.* 1927, **80**, 400-410.
- Dunlap K.L., Reynolds A.J., Duffy L.K.: Total antioxidant power in sled dogs supplemented with blueberries and the comparison of blood parameters associated with exercise. *Comp. Biochem. Physiol. A Mol. Integr. Physiol.* 2006, **143**, 429-434.
- Quintavalla F., Bianchi E., Sperotto M., Guazzetti S.: The role of nutrition in the health of canine ears. *Ann. Fac. Medic. Vet. di Parma* 2004, **24**, 53-67.
- Marsella R., Messinger L., Zabel S., Rosyck R., Griffin C., Cronin P.O., Belofsky G., Lindemann J., Stull D.: A randomized, double-blind, placebo-controlled study to evaluate the effect of EFF1001, an Actinidia arguta (hardy kiwi) preparation, on CADESI score and pruritus in dogs with mild to moderate atopic dermatitis. *Vet. Dermatol.* 2010, **21**, 50-57.
- Jeusette I., Torre C., Salas A., Iraculis N., Compagnucci M., Romano V., Kirschvink N.: Effects of consuming diets containing various fats or citrus flavanones on plasma lipid and urinary F2-isoprostane concentrations in overweight cats. *Am. J. Vet. Res.* 2010, **71**, 1039-1044.
- Leray V., Freuchet B., Le Bloch J., Jeusette I., Torre C., Nguyen P.: Effect of citrus polyphenol- and curcumin-supplemented diet on inflammatory state in obese cats. *Br. J. Nutr.* 2011, **106** (Supplement 1), 198-201.
- Wakshlag J.J.: Flavonoids: not just for cancer anymore. *Compend. Contin. Educ. Vet.* 2011, **33**, E1-4.
- Tanner A.E., Saker K.E., Ju Y., Lee Y.W., O'Keefe S., Robertson J., Tanko J.M.: Cell proliferation of feline and human breast cancer cell types is inhibited by pomegranate juice. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2008, **92**, 221-222.
- Smee N., Grauer G.F., Schermerhorn T.: Investigations into the effect of cranberry extract on bacterial adhesion to canine uroepithelial cells. *2011 ACVIM Forum*, Denver, CO, USA, 2011.
- Altunel L., Şahin Ö., Köse K.Ç., Baş O., Özen O.A., Sarıtaş Z.K., Pamuk K.: Avokado/soya fasülyesinin sabunlaşmayan ekstresi verilen köpeklerin dizlerinde osteokondral defekt iyileşmesi: Bir karşılaştırmalı morfometrik analiz. *Eklem Hastalıkları Cerrahisi* 2011, **22**, 48-53.
- Boileau C., Martel-Pelletier J., Caron J., Msika P., Guillo G.B., Baudouin C., Pelletier J.P.: Protective effects of total fraction of avocado/soybean unsaponifiables on the structural changes in experimental dog osteoarthritis: inhibition of nitric oxide synthase and matrix metalloproteinase-13. *Arthritis Res. Ther.* 2009, **11**, R41.
- Giorgi M., Meucci V., Vaccaro E., Mengozzi G., Giusiani M., Soldani G.: Effects of liquid and freeze-dried grapefruit juice on the pharmacokinetics of praziquantel and its metabolite 4'-hydroxy praziquantel in beagle dogs. *Pharmacol. Res.* 2003, **47**, 87-92.
- Radwanski N.E., Cerundolo R., Shofer F.S., Hanley M.J., Court M.H.: Effects of powdered whole grapefruit and metoclopramide on the pharmacokinetics of cyclosporine in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 2011, **72**, 687-693.
- Swanson K.S., Grieshop C.M., Clapper G.M., Shields R.G. Jr., Belay T., Merchen N.R., Fahey G.C. Jr.: Fruit and vegetable fiber fermentation by gut microflora from canines. *J. Anim. Sci.* 2001, **79**, 919-926.
- Milgram N.W., Head E., Zicker S.C., Ikeda-Douglas C.J., Murphey H., Muggenburg B., Siwak C., Tapp D., Cotman C.W.: Learning ability in aged beagle dogs is preserved by behavioral enrichment and dietary fortification: a two-year longitudinal study. *Neurobiol. Aging* 2005, **26**, 77-90.
- Milgram N.W., Zicker S.C., Head E., Muggenburg B.A., Murphey H., Ikeda-Douglas C.J., Cotman C.W.: Dietary enrichment counteracts age-associated cognitive dysfunction in canines. *Neurobiol. Aging* 2002, **23**, 737-745.
- Wedekind K.J., Zicker S., Lowry S., Paetau-Robinson I.: Antioxidant status of adult beagles is affected by dietary antioxidant intake. *J. Nutr.* 2002, **132** (Supplement), 1658-1660.
- Gawalek J.: Wpływ warunków konwekcyjnego i sublimacyjnego suszenia korzeni marchwi na jakość suszu. *Inż. Roln.* 2005, **11**, 119-127.
- Nowacka M., Witrowa-Rajchert D., Strachota W., Sobczak E.: Zmiany zawartości witaminy C i karotenoidów w przechowywanych suszach marchwi i ziemniaka. *Acta Agrophysica* 2011, **17**, 165-175.
- Lis T., Lis H., Kłoczek E.: Zależność cech jakościowych liofilizatu, czasu suszenia i zużycia energii od jego wilgotności. *Acta Agrophysica* 2004, **4**, 747-752.
- Rząca M., Witrowa-Rajchert D.: Aktywność przeciwrodnikowa związków fenolowych zawartych w suszu jabłkowym. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 2006, **2** (Supplement), 280-289.
- Zarzyńska J.: Dieta BARF alternatywą dla tradycyjnego żywienia psów karmiami gotowymi czy wymysł nawiedzonych ewolucjonistów? *Mag. Wet.* Wydanie Specjalne - Monografia 2009, 40-44.

Lek. wet. mgr inż. zoot. mgr biol. Adam Mirowski, Zakład Histologii i Embriologii, Katedra Nauk Morfologicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej SGGW, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, e-mail: adam_mirowski@o2.pl