

dr hab. inż. Wioletta Biel, prof. ZUT

Pracownia Żywienia Zwierząt i Żywności Katedry Nauk o Zwierzętach Monogastrycznych  
Wydziału Biotechnologii i Nauk o Zwierzętach  
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

# Znaczenie owoców i warzyw stosowanych w żywieniu psów

The importance of fruits and vegetables in dog nutrition

## Streszczenie

Pomimo że warzywa i owoce nie są niezbędnym komponentem diety psa, warto włączyć je do jego codziennej diety. Dostarczają wielu cennych składników odżywczych i funkcjonalnych. Charakteryzują się bogactwem różnorodnych składników o właściwościach antyoksydacyjnych, a więc mogą zmniejszać ryzyko rozwoju przewlekłych niezakaźnych chorób. Dodawanie ich do codziennej diety jest jedną z metod radzenia sobie ze stresem oksydacyjnym. Nie wszystkie owoce i warzywa spożywane przez człowieka są bezpieczne dla psa, ale warto wykorzystać dopuszczanych – dostępne w naszym kraju, w tym lokalne i sezonowe. Niewiele jest publikacji dotyczących wykorzystania warzyw i owoców w żywieniu psów i kotów. Stosowane w sposób rozsądny i przemyślany stanowią one ważną część zdrowej diety. W artykule opisano ważne z odżywczego punktu widzenia warzywa i owoce, które można włączyć do diety psa.

## Słowa kluczowe

owoce jagodowe, przeciwutleniacze, warzywa korzeniowe, witaminy, składniki mineralne, żywienie psa

## Abstract

Although fruits and vegetables are not essential components of a dog's diet, their inclusion in daily nutrition may be beneficial. They provide numerous valuable nutrients and functional compounds. They are characterized by a high content of components with antioxidant properties and may therefore reduce the risk of developing chronic non-communicable diseases. Their inclusion in the daily diet represents one of the strategies for managing oxidative stress. Not all fruits and vegetables consumed by humans are safe for dogs; however, permitted varieties available locally, including seasonal produce, may be utilized. There are relatively few publications on the use of fruits and vegetables in dog and cat nutrition. When used appropriately and judiciously, they may constitute a valuable component of a balanced diet. This article describes nutritionally relevant vegetables and fruits that can be included in a dog's diet.

## Keywords

berries, antioxidants, root vegetables, vitamins, minerals, dog nutrition

Właściwie zbilansowana dieta zwierząt towarzyszących jest jednym z kluczowych czynników, które wpływają na długość życia oraz przeciwdziałają zachorowalności na choroby dietozależne, niezakaźne. Dostarczanie odpowiednio zbilansowanych składników odżywczych zaspokaja nie tylko podstawowe procesy życiowe, ale również utrzymuje homeostazę. Dzięki odpowiednim substancjom bioaktywnym można także przyspieszyć regenerację organizmu czy uzupełnić niedobory odżywcze. Owoce i warzywa mają znaczącą rolę w diecie człowieka. W aktualnych zaleceniach żywieniowych dla ludzi istotne miejsce zajmują warzywa i owoce, które powinny być spożywane w różnorodnej, możliwie najmniej przetworzonej formie (59). Podkreśla się znaczenie ich wysokiej gęstości odżywczej oraz roli w kształtowaniu mikrobioty jelitowej. Trend humanizacji zwierząt powoduje, że bardzo chętnie przenosi się ludzkie zwyczaje żywieniowe na swoje zwierzęta. Stąd coraz więcej owoców i warzyw pojawia się w ofercie produktów żywieniowych zarówno dla psów, ale również dla kotów. Jednocześnie pojawia się coraz więcej pytań i wątpliwości dotyczących możliwości ich podaży tym zwierzętom. Czy owoce i warzywa mogą być stosowane w ich diecie? Czy wszystkie owoce i warzywa są dla psa i kota bezpieczne? W jakich ilościach i w jakiej formie wprowadzać je do diety?

Podkreśla się wartość odżywczą i prozdrowotną wybranych owoców i warzyw w diecie zwierząt domowych, przede wszystkim jako źródła wielu cennych składników funkcjonalnych, w tym witamin, składników mineralnych czy fitozwiązków o wła-

ściwościach antyoksydacyjnych. Substancje biologicznie czynne zawarte w surowcach roślinnych wykazują szerokie spektrum korzystnych aktywności biologicznych, zwiększających potencjał zdrowotno-odżywczy pożywienia, oraz modulują status zdrowotny zwierząt. Część z nich nie występuje w innych pokarmach. Rezultatem narażenia zwierząt na stres jest destabilizacja równowagi antyoksydacyjnej związana z nadmierną aktywnością wolnych rodników. Stres oksydacyjny powstający w organizmie może być wywołany czynnikami środowiskowymi (m.in. zakażenia mikroorganizmami patogennymi, stres cieplny, działanie mykotoksyn znajdujących się w karmach). Może być też indukowany stresem emocjonalnym. Oddziaływanie stresorów może powodować zakłócenia statusu zdrowotnego zwierząt, co wiąże się z naruszeniem dobrostanu zwierząt, zaburzeniem ich behawioru, a także obniżeniem efektywności odchowu. Zwierzęta wytworzyły naturalne mechanizmy chroniące je przed nadmierną produkcją reaktywnych form tlenu (enzymy antyoksydacyjne). Wsparciem mogą być substancje o działaniu przeciwutleniającym pobierane z wybranymi owocami czy warzywami. Ze względu na stres oksydacyjny, towarzyszący stanom zapalnym uważanym za jedną z przyczyn starzenia się organizmu (26), warzywa i owoce mogą być wskazane w diecie zwierząt dojrzałych, zwierząt aktywnych fizycznie. Ponadto dodatek warzyw i owoców w diecie zawierającej mało nasyconych kwasów tłuszczowych, cukrów prostych i soli może wpływać na mniejsze ryzyko chorób dietozależnych zarówno u psów, jak i u kotów. Trzeba jednak przede

▶ wszystkim pamiętać o tym, że warzywa i owoce to źródła węglowodanów, w tym włókna pokarmowego. Wiele właściwości funkcjonalnych jest przypisywanych frakcji włókna pokarmowego, która może korzystnie (a w nadmiarze – niekorzystnie) wpływać na funkcjonowanie przewodu pokarmowego. Owoce i warzywa podawane w umiarkowanych ilościach, nieprzekraczających 20% udziału w jadłospisie, stosowane w sposób rozsądny mogą stanowić część diety głównie w przypadku psów. W diecie psa, w zależności od jej rodzaju, można uwzględnić do 15% warzyw oraz do 5% owoców (20, 25). Mniej badań naukowych przeprowadzono na kotach, których potrzeby żywieniowe istotnie różnią się od potrzeb żywieniowych psów. Układ pokarmowy zwierząt mięsożernych jest stosunkowo krótki i prosty, co umożliwia szybkie przesuwanie i wchłanianie treści pokarmowej z jelita cienkiego. Żołądek jest duży, jednokomorowy, rozciągliwy i pojemny, charakteryzuje się też silnie kwaśnym odczynem. Proces domestykacji psa spowodował dostosowanie się przewodu pokarmowego do zmian w diecie, w tym poprzez lepsze wykorzystywanie węglowodanów jako źródła energii (trawienie w dwunastnicy dzięki obecności amylazy trzustkowej) (4). W przeciwieństwie do kota pies odczuwa też smak słodki. Kot domowy ma niefunkcjonalny gen (pseudogen) *Tas1r2*. Jest to gen współpracujący z genem *Tas1r3*, który umożliwia wykrywanie słodczy.

W efekcie język kota nie wytwarza kłuczowego białka potrzebnego do utworzenia receptora słodkiego smaku (70).

Trzeba pamiętać, że wiele cenionych w kuchni opiekunów owoców i warzyw może zaszkodzić psu i kotu. W ich diecie trzeba wystrzegać się gatunków z rodzaju *Allium* (rodzina *Amaryllidaceae*). Cebula (łac. *Allium cepa*), czosnek (łac. *A. sativum*), por (łac. *A. porrum*) i szczypior (łac. *A. schoenoprasum*) stanowią częsty dodatek do potraw ze względu na ich intensywny smak, aromat oraz właściwości lecznicze. Są natomiast produktami toksycznymi dla zwierząt, działają destrukcyjnie na krwinki czerwone, powodując rozwój niedokrwistości hemolitycznej, której towarzyszy tworzenie ciałek Heinza w erytrocytach psów i kotów (61, 79).

Stosowanie warzyw i owoców w żywieniu zdrowych osobników nie powinno nastręczać większych trudności. Odrębnym zagadnieniem jest żywienie w konkretnych chorobach, w przypadku których należy wykluczyć określone produkty.

Badania ankietowe przeprowadzone wśród opiekunów psów w Polsce wykazały, że ponad 70% z nich podaje psom warzywa i owoce (6). W Polsce opiekunowie włączają do diety swoich psów najczęściej następujące warzywa: marchew (90,4% respondentów), dynię (56,6%), buraka (53%) i pietruszkę (51,8%) (6). W większości przypadków podają je na surowo (41%),

ale stosują również obróbkę termiczną poprzez gotowanie w wodzie (22%) lub na parze (19%). Najczęściej podawanymi owocami są jabłka (88,9%), banany (77,8%) oraz borówka (66,7%).

## Wartość odżywcza wybranych warzyw

### Burak ćwikłowy

Burak ćwikłowy (łac. *Beta vulgaris* L.) należący do rodziny szarłatowatych (łac. *Amaranthaceae*) cieszy się dużym zainteresowaniem również wśród opiekunów psów ze względu na swoje plejotropowe właściwości prozdrowotne. Ze względu na zawartość substancji bioaktywnych wprowadzenie buraka do diety psa może być korzystne jako wzmacniające endogenne mechanizmy przeciwutleniające, chroniące składniki komórek przed stresem oksydacyjnym. Korzeń buraka i jego przetwory badane są także w kierunku działania antyseptycznego, przeciwbakteryjnego, przeciwzapalnego i przeciwgorączkowego, antyproliferacyjnego, żółciopędnego, moczopędnego, przeciwnowotworowego, a także przeciwcukrzycowego, co w znacznej mierze jest związane właśnie z jego wysoką aktywnością przeciwutleniającą (13, 41).

Burak ćwikłowy należy do warzyw spożywanych przez opiekunów zwierząt w dużej ilości przez cały rok. Jest tanim i łatwo dostępnym surowcem na polskim rynku. Za jadalne części uznaje się spichrzowe korzenie, łodygi i liście. Do celów spożywczych najczęściej wykorzystywany jest korzeń. Zawiera on od 0,5 do 2,5% składników mineralnych (tab. 1) i jest cennym źródłem makropierwiastków, takich jak K, Na, Mg, Ca, P oraz mikropierwiastków – Fe, Mn, Zn, Cu, a także witamin (z grupy B oraz C, A, E, K) (14).

Korzenie buraka zawdzięczają swój czerwono-fioletowy kolor barwnikom betalainowym (w tym betaninie i betanidynie) (50). Występują w miększu, ale szczególnie bogata w nie jest skórka buraka (47). Betalainy zaliczane są do kationowych antyoksydantów, betacyjaniny, dzięki obecności grupy fenolowej (-OH) w pozycji C6 i grupy aminowej (-NH) w pierścieniu, są dobrymi donorami elektronów (86) i mogą eliminować wolne rodniki (69). Mogą aktywować mitochondrialny szlak apoptozy komórek nowotworowych (85). Re-

Dane	Burak	Seler	Marchew	Pietruszka
Wartość energetyczna (kcal)	43	42	41	49
Wilgotność (g)	88	88	88	85
Białko (g)	1,61	1,5	0,9	2,6
Tłuszcz (g)	0,17	0,3	0,24	0,5
Węglowodany (g)	9,56	9,2	9,58	10,5
Włókno pokarmowe (g)	2,8	1,8	2,8	4,2
Wapń (mg)	16,0	43,0	33,0	43,0
Fosfor (mg)	40,0	115,0	35,0	77,0
Żelazo (mg)	0,8	0,7	0,3	1,1
Cynk (mg)	0,35	0,33	0,24	0,6
Witamina C (mg)	4,9	8,0	5,9	45,0
Niacyna/wit. B <sub>3</sub> (mg)	-	-	-	-
Kwas foliowy/wit. B <sub>9</sub> (µg)	109	8,0	19,0	180,0

Tab. 1. Skład chemiczny (w 100 g) wybranych warzyw korzeniowych (43, 92)

gularne spożywanie żywności bogatej w betacyjaniny może prowadzić do ograniczenia występowania chorób degeneracyjnych, powstających w wyniku uszkodzenia strukturalnego komórek w tkankach narządów (52). Ten rodzaj chemioprewencji ma na celu zapobieganie, zahamowanie lub/i odwrócenie procesu nowotworzenia, szczególnie we wczesnych etapach. Czas od zainicjowania zmian powodujących powstawanie nowotworu do rozwinięcia się klinicznie rozpoznawalnych objawowo zmian chorobowych jest relatywnie długi. Pozwala to na wczesną interwencję żywieniową.

Co ciekawe, obróbka termiczna powoduje degradację barwników betalainowych, szczególnie betacyjanin, ale nie następuje utrata aktywności przeciwutleniającej, a wręcz jej przyrost (42). Stwierdzono, że w czasie procesów technologicznych, takich jak gotowanie, pieczenie i podgrzewanie mikrofalowe buraka ćwikłowego, następuje 2-, 3-krotny wzrost zdolności antyoksydacyjnej tego surowca w porównaniu z próbą kontrolną (75).

Za zdolność antyoksydacyjną buraków ćwikłowych odpowiedzialne są nie tylko barwniki betalainowe, ale również związki fenolowe (56, 74). W burakach ćwikłowych występują m.in. kwasy fenolowe (hydroksycynamonowe, takie jak galusowy, kawowy, p-kumarowy), flawonoidy (kwercetyna) (40), a także saponiny triterpenowe (56, 74). Wykazano, że całkowita zawartość kwasów fenolowych w buraku ćwikłowym wynosi około 60  $\mu\text{mol/g}$  suchej masy (39). Dominujący wśród kwasów fenolowych kwas galusowy występuje zarówno w miąższu, jak i skórce buraka (98). Znany jest z ograniczania biegunek. W badaniach *in vitro* wykazano, że może poprawiać metabolizm glukozy przez modyfikację wrażliwości na insulinę. Kwas galusowy pobudza translokację transportera glukozy (GLUT4, ang. *glucose transporter type 4*) do błony śluzowej komórek, co poprawia wychwyt glukozy (21).

Niedobór tlenu azotu (NO, ang. *nitric oxide*) występuje w licznych schorzeniach układów: sercowo-naczyniowego, żołądkowo-jelitowego,

moczowo-płciowego czy oddechowego (71). Zwiększenie biodostępności tlenu azotu w organizmie można uzyskać poprzez spożycie produktów bogatych w azotany, które w organizmie mogą zostać zredukowane do tlenu azotu. Do niedawna uważano, że NO może być produkowany wyłącznie w obecności tlenu w procesie utleniania L-argininy, reakcji katalizowanej przez syntazę tlenu azotu (NOS, ang. *nitric oxide synthases*), czego końcowym rezultatem miała być endogenna produkcja azotanów III (NO<sub>2</sub>-) i V (NO<sub>3</sub>-). Aktualne badania potwierdzają, że NO<sub>3</sub>- mogą z powrotem zostać zredukowane do NO<sub>2</sub>-, a te do NO<sub>3</sub>-. Burak ćwikłowy i pozyskiwane z niego produkty mogą być właśnie doskonałym źródłem azotanów w diecie psa (140-260 mg azotanów na 100 g). Wyniki badań wskazują, że spożywanie produktów bogatych w azotany może zwiększyć biodostępność tlenu azotu (NO) (czynnika rozszerzającego naczynia krwionośne) w organizmie i w efekcie polepszyć stan układu sercowo-naczyniowego (53, 90). ▶

reklama ■

**Folk**<sup>®</sup>

**perfekcyjna równowaga  
mięsa i warzyw**

100%  
WIELKOPOLSKI WYBÓRNI JELON  
-GRAND OLD ENGLISH OF GREAT POLAND-

100%  
WIELKOPOLSKI WYBÓRNI JELON  
-GRAND OLD ENGLISH OF GREAT POLAND-

100%  
WIELKOPOLSKI WYBÓRNI JELON  
-GRAND OLD ENGLISH OF GREAT POLAND-

Doradca klienta:  
+48 538 188 285  
+48 883 315 760  
kontakt@pupilkarma.pl  
pupilkarma.pl

**PUPIL  
KARMA**<sup>®</sup>

► Wiele badań potwierdza, że suplementacja NO<sub>3</sub>, w tym z wykorzystaniem buraków, wykazuje skuteczność w zakresie poprawy zdolności wysiłkowych (18). Są także doniesienia sugerujące możliwość wykorzystania azotanów w sportach typu start-stop (36). Niewiele jest badań potwierdzających to na zwierzętach domowych (3), ale wyniki istotne dla medycyny sercowo-naczyniowej (fizjologii wysiłku) sugerują możliwą rolę suplementacji burakiem i/lub produktami z niego pozyskiwanymi jako skuteczny, naturalny środek dla psów sportowych/użytkowych. Podczas wysiłku fizycznego dochodzi do zwiększonej kwasowości krwi (szczególnie podczas bardzo intensywnej aktywności fizycznej). Wówczas azotany znajdujące się w buraku przekształcane są przez organizm w azotyny, a te w tlenek azotu. „Zastrzyk” tlenu azotu rozszerza naczynia krwionośne, powodując, że więcej tlenu oraz substancji odżywczych jest dostarczanych do mięśni w czasie wysiłku. Aktualne wyniki badań w postaci metaanalizy sugerują korzyści wynikające ze stosowania suplementacji azotanów z buraka na wzrost wydajności mięśniowej organizmu (19). Ponadto tlenek azotu (NO) bierze aktywny udział w procesach zapamiętywania oraz uczenia się. Działa w mózgu nie tylko jako neuroprzekaznik, ale również jako neuromodulator (95). W ciągu ostatnich lat wzrosło zainteresowanie zastosowaniem dietoterapii jako wsparcia w leczeniu zespołu zaburzeń poznawczych (CCD, ang. *cognitive canine dysfunction*). U psów to poważny problem, ponieważ 28% psów w wieku ok. 12 lat i 68% psów w wieku ok. 16 lat wykazuje jeden lub więcej objawów zespołu CCD (64). Tlenek azotu oddziałuje na szybkość reakcji kanału potasowego, co może ograniczać przepływ informacji pomiędzy komórkami nerwowymi, a także, dzięki zdolności do łatwego rozprzestrzeniania się, wpływa na działanie komórek, które nie mają aktywnych synaps. Może zatem regulować działanie całych zespołów komórek nerwowych. Odpowiednia dieta, wzbogacona również w źródła NO, może spowolnić rozwój objawów CCD, a także zwiększać skuteczność farmakoterapii oraz działań behawioralnych.

Psu podaje się buraki ugotowane lub upieczone, pokrojone w kawałkach lub

w postaci *purée*. Ciekawą formą dostępną na rynku zoologicznym są buraki liofilizowane, które dzięki specjalnemu procesowi suszenia zachowują pełnię wartości odżywczych oraz intensywny smak. Liofilizowane buraki są lekkie, łatwe w przechowywaniu i doskonale jako zdrowa, niskokaloryczna przekąska lub dodatek do pokarmu. Opiekunowie zwierząt cierpiących na kamicy nerkową powinni zachować szczególną ostrożność, ponieważ burak zawiera kwas szczawiowy.

### Seler korzeniowy

Seler (łac. *Apium graveolens* L.), podobnie jak marchew czy pietruszka, należy do rodziny selerowatych (łac. *Apiaceae*). Znane są trzy formy uprawne selera: korzeniowy, liściowy (dawniej naciowy) i listkowy. W Polsce popularny jest korzeniowy (łac. *Apium graveolens* L. var. *rapaceum*), którego częścią użytkową są mięsiste zgrubienia. Niestety niewiele jest oryginalnych badań na temat wartości odżywczej selera korzeniowego. Dotyczą głównie selera naciowego i listkowego.

Seler korzeniowy to warzywo bezpieczne i zdrowe dla psa w umiarkowanych ilościach. Jest niskokaloryczne (30 kcal/100 g) i pełne wartości odżywczych. Wiele pozytywnych cech selera wynika z bogatej zawartości przeciwutleniaczy. Główne antyoksydanty selera to kwasy fenolowe, jak kwas kawowy, p-kumarowy i felurowy oraz flawonoidy – apigenina, luteolina i kemferol (44). Ponadto seler jest też źródłem witaminy C i beta-karotenu. Zidentyfikowano w nim również butyloftalid (NBP, ang. *3-n-butylphthalide*), a także sedanolid, które odpowiadają za charakterystyczny smak i aromat, a także obniżają ciśnienie tętnicze (33). Substancja NBP wykazuje działanie neuroprotektcyjne, przeciwzapalne, antyoksydacyjne oraz poprawia krążenie mózgowe, redukując obrzęk i chroniąc barierę krew-mózg. W warzywie tym występują również fitosterole. Wyizolowano trzy główne sterole występujące w największych ilościach: kampesterol, stigmasterol i sitosterol (22, 81, 100). Zarówno owoce, jak i warzywa nie są bogatym źródłem steroli roślinnych. Pomimo że wszystkie tkanki roślinne zawierają fitosterole, to najbogatsze źródło stanowią oleje roślinne (89). Chociaż

zawartość fitosteroli w selerze korzeniowym jest znacznie niższa niż w olejach roślinnych, wydaje się, że może on stanowić liczące się źródło tych związków ze względu na możliwość większej podaży w diecie psa w stosunku do olejów roślinnych. Trzeba pamiętać, że seler korzeniowy to również źródło węglowodanów, w tym włókna pokarmowego (DF, ang. *dietary fibre*). Korzeń selera zawiera 1,8 g włókna pokarmowego w 100 g (tab. 1), aczkolwiek marchew czy burak zawierają więcej DF (2,8 g/100 g), a korzeń pietruszki 4,2 g/100 g (tab. 1) (43). W korzeniu selera można znaleźć również dużą ilość potasu istotnego dla pracy mięśnia sercowego. To również źródło wapnia, magnezu, cynku, molibdenu, a także witaminy C.

Zarówno surowy, jak i poddany obróbce termicznej seler może być potencjalnym alergenem u ludzi z łagodnymi objawami (rumień, pokrzywka, nieżyt nosa) oraz z zagrażającym życiu wstrząsem anafilaktycznym (12). Takie reakcje może wywołać zarówno surowy, jak i poddany obróbce termicznej seler. Bardzo rzadko stwierdzane są u psów.

### Dynia

Dynia (łac. *Cucurbita* L.) – rodzaj roślin z rodziny dyniowatych. Obejmuje około 18 gatunków jadalnych. Z botanicznego punktu widzenia dynia to owoc (jagoda), ponieważ rozwija się z kwiatu i zawiera nasiona. Jednak w ujęciu potocznym funkcjonuje jako warzywo. W polskim klimacie dominują dwa główne gatunki: dynia zwyczajna i dynia olbrzymia. Ze względu na zawartość cennych składników odżywczych dynia znajduje szerokie zastosowanie w przetwórstwie spożywczym, ale także coraz większe w żywieniu psów. Wyniki badań potwierdzają szerokie spektrum działania prozdrowotnego dyni. Wskazuje się przede wszystkim na działanie hipolipemiczne i hipoglikemiczne. Owoce dyni działają łagodząco i regenerująco na przewód pokarmowy i wątrobę. Ponadto dynia wykazuje właściwości przeciwdrobnoustrojowe (49, 51). Wysoka zawartość wody (80-90%) powoduje, że jest niskokaloryczna (ok. 26 kcal/100 g miększu). Dlatego może być cennym składnikiem diet redukujących dla psów z nadwagą (57). Mięsz dyni jest boga-

tym źródłem składników mineralnych (Mg, Ca, P, K, Fe, Se), witamin (E, C, B<sub>6</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> i B<sub>3</sub>). Owoce dyni to bardzo dobre źródło karotenoidów takich jak: luteina, β-karoten, β-kryptoksantina, zeaksantina, a w niektórych gatunkach/ odmianach – likopen (60, 88). Karotenoidy takie jak β-karoten i luteina ograniczają uszkodzenia oksydacyjne indukowane wysiłkiem fizycznym u psów. Luteina wspomaga zdolność widzenia (przede wszystkim funkcje siatkówki) u starszych psów. Likopen hamuje proliferację psich komórek kostniakomięsaka, może także stymulować apoptozę (97). Wykazano związek między podawaniem przez rok co najmniej trzy razy w tygodniu dyni (źródło β-karotenu, luteiny, likopenu) a zmniejszonym ryzykiem raka przejściowokomórkowego pęcherza moczowego u terierów szkockich, które są predysponowane do rozwoju tego nowotworu (72). Wydaje się więc, że najlepszym rozwiązaniem jest wzbogacanie dawki pokarmowej w rozsądne ilości warzyw, w tym m.in. w produkty z dyni, a nie tylko stosowanie wysokich dawek suplementów pokarmowych.

Porcja 100-gramowa dyni dostarcza 1 mg witaminy A i 80 mg witaminy C. Dla porównania marchew zawiera około 0,8 mg witaminy A i nieco poniżej 6 mg witaminy C. Owoce dyni są także dobrym źródłem witaminy E (ok. 1,42 mg/100 g). Owoce dyni są bo-

gate nie tylko w witaminy, lecz również w niezbędne składniki mineralne, takie jak wapń (około 22-475 mg/100 g) i fosfor (46-175 mg/100 g), potas (350 g/100 g).

D-chiro-inozytol (DCI, ang. *d-chiro-inositol*) jest charakterystyczną substancją występującą w miąższu oraz nasionach dyni (2). Odgrywa istotną rolę w regulacji procesów metabolicznych, w szczególności w metabolizmie glukozy i insuliny (99). Wykazano, że podawanie psom dyni może obniżyć poziom glukozy we krwi.

Dynia jest warzywem sezonowym, ale można ją z powodzeniem mrozić czy suszyć. Wykazano, że suszone czy pieczone owoce dyni nie tracą na wartości odżywczej i są również dobrym źródłem substancji czynnych (62, 63). Z tego powodu dynia może się znaleźć w diecie nie tylko w formie ugotowanej, ale także jako dodatek do samodzielnie wykonanych psich wypieków czy w formie suszonych smaczków.

Warzywem należącym do grupy odmian botanicznych dyni zwyczajnej (łac. *Cucurbita pepo* L.) jest cukinia (łac. *Cucurbita pepo* convar. *giromontiana* Greb.). Owoce cukinii cechują się niską kalorycznością (16 kcal/100 g). Jest bogata w potas, magnez, żelazo oraz witaminy A, C, K, B<sub>1</sub> i beta-karoten. Dzięki zawartości witaminy C i innych związków antyoksydacyjnych regularne podawanie psu cukinii może

pomóc w ochronie organizmu przed stresem oksydacyjnym. Cukinia zaliczana jest do tzw. warzyw ekologicznych, niekumulujących metali toksycznych. Zawiera związki, które powodują wzrost poziomu insuliny w osoczu (73). Podobnie jak dynia wykazuje właściwości przeciwnowotworowe, będąc źródłem związków hamujących rozwój komórek nowotworowych. Kukurbitacyny, czyli związki terpenowe obecne tylko w dyniowatych, charakteryzują się aktywnością antynowotworową poprzez hamowanie cyklu komórkowego w fazie G2/M, prowadząc do apoptozy komórek nowotworowych. Kukurbitacyny wykazują również właściwości przeciwzapalne poprzez hamowanie aktywności mediatorów zapalnych, takich jak syntaza tlenu azotu, czynnika martwicy nowotworów α (TNF-α, ang. *tumor necrosis factor-α*) czy cyklooksygenaza-2 (COX-2) (35, 76).

Psy mogą jeść zarówno surową, jak i ugotowaną cukinię. Może być idealną przekąską dla psów z tendencją do nadwagi. Jest doskonałą alternatywą dla wysokokalorycznych, przetworzonych przekąsek. Cukinia ma też niski indeks glikemiczny, co pomaga w utrzymaniu stabilnego poziomu cukru we krwi. Ze względu na wysoką zawartość wody cukinia wspomaga nawodnienie psa, zwłaszcza w upalne dni. Dzięki temu warzywo może pomóc w utrzymaniu odpowiedniego poziomu ▶

Dane	Truskawka	Jeżyna	Malina	Żurawina	Borówka	Porzeczka czarna
Wartość energetyczna (kcal)	32	88,15	85,75	87,32	84,21	83,95
Wilgotność (g)	91	88	86	87	84,2	84
Białko (g)	0,67	1,39	1,2	0,46	0,74	1,4
Tłuszcz (g)	0,3	0,49	0,65	0,13	0,33	0,2
Węglowodany (g)	7,68	9,61	11,94	11,97	14,49	13,8
Włókno pokarmowe (TDF) (g)	2,0	5,3	6,5	3,6	2,4	4,3
Wapń (mg)	16	29	25	8	6	33
Fosfor (mg)	24	22	29	11	12	44
Potas (mg)	153	162	151	80	77	275
Żelazo (mg)	0,41	0,62	0,69	0,23	0,28	1,0
Cynk (mg)	0,14	0,53	0,42	0,09	0,16	0,23
Witamina C (mg)	58,8	21,0	26,2	14,0	9,7	41,0
Niacyna/wit. B <sub>3</sub> (mg)	0,386	0,646	0,598	0,101	0,418	0,1
Kwas foliowy/wit. B <sub>9</sub> (μg)	24	25	21	1	6	9
β-karoten (μg)	7	128	12	38	32	25
Ksantofile (luteina + zeaksantina) (μg)	26	118	136	91	80	47

Tab. 2. Skład chemiczny (w 100 g) wybranych owoców jagodowych (27, 31)

▶ płynów w organizmie, co jest szczególnie ważne dla psów, które nie piją wystarczająco dużo wody, w tym dla zwierząt dojrzałych.

### Wartość odżywcza wybranych owoców

Dlaczego owoce są ważne dla psów? Obok warzyw to często źródło niektórych związków witaminowych i mineralnych, których organizm psa potrzebuje, by funkcjonować prawidłowo. Obecność wielu substancji biologicznie czynnych, których nie ma w innych komponentach codziennej diety, jest niezaprzeczną zaletą owoców. Do związków bioaktywnych, które dostarczają owoce, należą m.in. polifenole. Przypisuje się im zdolność zapobiegania chorobom lub zmniejszania skutków niektórych schorzeń. Substancje te mogą występować w bardzo szerokich zakresach stężeń. Owoce w postaci surowej lub przetworzonej termicznie mogą stanowić źródło substancji bioaktywnych albo surowiec do produkcji skondensowanych form związków biologicznie czynnych (tab. 2, 3). Do psiego jadłospisu najlepiej włączyć owoce sezonowe, a zwłaszcza jagodowe (maliny, jeżyny, borówki). Warto pamiętać jednak, że owoce powinny stanowić jedynie część diety psa – do ok. 5% spożywanych przez niego produktów.

#### Borówka

**Borówka czarna** (łac. *Vaccinium myrtillus* L.), zwana też czernicą, czarną jagodą lub borówką, należy do rodziny wrzosowatych (łac. *Ericaceae*). Owocem rośliny jest czarna jagoda, która wyróżnia się bardzo wysoką aktywnością przeciwutleniającą. Te niepozorne owoce bogate są w różnorodne związki biologicznie czynne. Należą do nich garbniki katechinowe, procyanidyny

(pochodne katechiny i epikatechiny) i antocyjany (pochodne delfininy, cyanidyny, malwidyny, peonidyny i p-tunidyny). Zawierają także fenolokwasy (chlorogenowy, ferulowy, syringowy, kawowy i p-kumarowy) oraz witaminy (C i z grupy B), a także kwasy organiczne, takie jak kwas cytrynowy, bursztynowy czy jabłkowy. Owoce borówki są również bogatym źródłem pektyn. W porównaniu do innych owoców jagodowych (malin, jeżyn, żurawiny) borówka charakteryzuje się największym poziomem polifenoli ogółem (tab. 3). Maliny zawierają średnio około 126 mg polifenoli w 100 g owoców, jeżyny – 248 mg, żurawiny – 120-325 mg, a borówki amerykańskie aż 585 mg w 100 g owoców. Najliczniejszą grupą związków polifenolowych są flawonoidy, do których należą antocyjany. Borówka jest bogata w antocyjany. Liczne badania dowodzą, że antocyjany mają znacznie wyższy potencjał przeciwutleniający niż najbardziej znane, referencyjne antyoksydanty, np. witamina E, β-karoten czy witamina C. W eksperymentach na szczurach wykazano, że ekstrakty z borówki dzięki obecności antocyjanów mają zdolność usuwania wolnych rodników oraz hamowania procesu peroksydacji lipidów w komórkach wątroby (54). Wśród występujących antocyjanów należy wymienić malwidynę i delfinidynę, natomiast wśród kwasów fenolowych: kwas p-kumarowy, hydroksykawowy i 3,4-dimetoksycynamonowy. Antocyjanom zawartym w borówkach przypisuje się również właściwości poprawiania mikrokrążenia krwi oraz redukcję niektórych zaburzeń wzroku. Zawarte w owocach karotenoidy (luteina, zeaksantyna) i antocyjany poprawiają widzenie nocne, zwiększając zdolności adaptacyjne do ciemności). Zawarte

w borówce karotenoidy (luteina, zeaksantyna) i antocyjany mogą przyczyniać się do zmniejszenia zapadalności na zwyrodnienie plamki związane z wiekiem (AMD, ang. *age-related macular degeneration*) i poprawy ostrości wzroku u psa. To dzięki barwnikom antocyjaninowym pies ma szansę znacznie lepiej widzieć po zmierzchu i szybciej adaptować wzrok do ciemności.

Działanie przeciwzapalne i antyoksydacyjne borówki jest dobrze udokumentowane na psach (83). Wykazano, że borówka, ze względu na silne właściwości antyoksydacyjne, jest ważna w diecie psów o dużej aktywności fizycznej. W porównaniu z psami karmionymi dietą kontrolną osobniki otrzymujące owoce borówki podczas wysiłku były lepiej chronione przed uszkodzeniami oksydacyjnymi. Potwierdzono to w badaniach na psach rasy alaskan husky (55). Mózg zwierząt dojrzałych jest szczególnie wrażliwy na działanie wolnych rodników, które niszczą komórki nerwowe i powodują przyspieszone starzenie się tego organu. Polifenole zawarte w borówkach mogą przeciwdziałać tym uszkodzeniom, pomagając unieszkodliwić wolne rodniki, co wykazano w badaniach na psach rasy beagle (24).

W wielu badaniach klinicznych, opisujących wpływ diety bogatej w owoce jagodowe (acai, winorośli, porzeczki, żurawiny, truskawki, maliny oraz borówki) na zdrowie, stwierdzono wysoką aktywność przeciwutleniającą, zmniejszenie peroksydacji lipidów, zwiększenie frakcji lipoproteiny HDL. Taka dieta wpływała na poprawę parametrów czynników ryzyka dla takich chorób. Zatem suplementacja owoców jagodowych może stanowić efektywną strategię stosowaną w zapobieganiu stresowi oksydacyjnemu, związanemu z występowaniem chorób sercowo-naczyniowych. Dodatkowo wyciągi z owoców *Vaccinium myrtillus* znajdują zastosowanie w leczeniu stanów zapalnych jamy ustnej oraz przyspieszają gojenie śluzówki przewodu pokarmowego. Antocyjany i taniny zawarte w owocach borówki czernicy wykazują także aktywność bakteriobójczą i działają przeciwzapalnie (8).

Istnieje wiele badań dotyczących właściwości przeciwutleniających owoców z uwagi na ich potencjał wynikający z obecności związków z grupy

Gatunek	TPC (mg/100 g)	Antocyjany (mg/100 g)
Borówka (łac. <i>Vaccinium myrtillus</i> )	525,0	299,6
Jeżyna (łac. <i>Rubus fruticosus</i> )	361,0	152,0
Malina (łac. <i>Rubus idaeus</i> )	359,0	39,0
Czarna porzeczka (łac. <i>Ribes nigrum</i> )	319,0	128-411
Żurawina (łac. <i>Vaccinium macrocarpon</i> )	177,0	32,0
Truskawka (łac. <i>Fragaria × ananassa</i> )	102,0	20-39

\*TPC – ang. *total phenolic compounds*

Tab. 3. Zawartość związków fenolowych (TPC\*), w tym antocyjanów w owocach jagodowych (87)

polifenoli. Na zainteresowanie zasługuje rodzina różowatych (łac. *Rosaceae*), w tym rośliny z rodzaju *Rubus* ze względu na ich szerokie zastosowanie i łatwą dostępność. Rodzaj ten obejmuje ok. 700 gatunków. W Polsce popularne są owoce maliny właściwej i jeżyny europejskiej, które dzięki obecności licznych substancji bioaktywnych wykazują działanie przeciwutleniające.

### Malina właściwa

Polska jest jednym z czołowych producentów owoców maliny właściwej (łac. *Rubus idaeus* L.) w Europie i na świecie. Wykorzystuje się zarówno owoce, jak i liście tej rośliny. Owoce były od dawna stosowane jako surowiec o działaniu przeciwzapalnym, napotnym, przeciwgorączkowym, jako środek regulujący pracę układu pokarmowego i przemianę materii (45). Malina właściwa jest cennym źródłem substancji odżywczych i prozdrowotnych, np. składników mineralnych (magnezu, wapnia, potasu, żelaza, manganu, miedzi), witamin (C, E, K oraz z grupy B) oraz wielu innych bioaktywnych składników.

To z obecnością związków polifenolowych, przede wszystkim wysokich stężeń antocyjanów i elagotanin, wiąże się aktywność biologiczną owoców maliny (17, 46). Badania nad biologicznymi właściwościami malin potwierdziły ich znaczenie jako składnika leków o działaniu przeciwzapalnym. Są one wartościowym elementem diety, ale czy można podawać je psom bez ograniczeń? Świeże i suszone maliny często występują w produktach przeznaczonych dla psów. Suszone liście tego owocu również znajdują się na listach komponentów żywieniowych, które są dla nich odpowiednie.

Warto również zwrócić uwagę na obecność w owocach malin kwasu elagowego, należącego do kwasów fenolowych, o udowodnionych właściwościach przeciwnowotworowych. Kwas elagowy hamuje procesy nowotworowe w wątrobie i płucach. Posiada również właściwości przeciwwirusowe. W owocach malin stwierdzono zawartość kwasu elagowego w zakresie 120-324 mg/100 g (9). Elagotaniny, będące prekursorami kwasu elagowego, wpływają na aktywność enzymów zaangażowanych w prawidłowe funkcjonowanie naczyń systemu krwionośne-

go. Dwie główne elagotaniny: sangwina H-6 i lambertianina C są najważniejszymi związkami zapewniającymi właściwości antyoksydacyjne owoców malin. Dzięki zdolności elagotanin do uwalniania w przewodzie pokarmowym wolnych reszt kwasu elagowego, które, ulegając dalszym przemianom pod wpływem mikroflory jelitowej, mogą lepiej przenikać do krwi, zwiększa się ich biodostępność (37). W obrębie rodzaju *Rubus*, przede wszystkim w owocach maliny właściwej, elagotaniny stanowią dominującą grupę związków w przeciwieństwie do rodzaju *Fragaria* (truskawka), w którym są wymieniane jako główne, ale po antocyjanach. Elagotaniny stanowią 85% substancji czynnych owoców maliny właściwej, przy udziale antocyjanów na poziomie około 23% i około 2% innych związków polifenolowych (jak flawonoidy czy pochodne flawan-3-olu). Dla porównania – zawartość elagotanin w owocach truskawki wynosi około 30% (94).

Coraz większym zainteresowaniem cieszy się również olej z pestek malin, który jest źródłem niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT). W składzie oleju z pestek malin dominują kwas linolowy (C18:2, n-6) (54,5%) i kwas  $\alpha$ -linolenowy (C18:3, n-3) (29%) (66). Główną zaletą oleju z pestek malin są duże ilości tokoferolu (360 mg/100 g) (w tym  $\alpha$ -tokoferolu – 71 mg;  $\gamma$ -tokoferolu – 272 mg;  $\delta$ -tokoferolu – 17,4 mg) oraz witaminy E (ok. 97 mg/100 g) (66). Zawiera również około 23 mg karotenoidów w 100 g oleju. Jest jednym z najchętniej stosowanych składników naturalnych w przemyśle kosmetycznym. Ma też zastosowanie w leczeniu chorób skóry u zwierząt domowych, w tym w atopowym zapaleniu skóry (65, 67, 80).

Owoce maliny mogą mieć także zastosowanie w redukcji masy ciała u otyłych zwierząt. Keton malinowy [KM, 4-(4-hydroksyfenyl)-2-butanon, RK, ang. *raspberry ketone* (4-(4-hydroxyphenyl)-2-butanone)] przyspiesza metabolizm, redukuje akumulację tkanki tłuszczowej, co wykazano w badaniach *in vivo* na myszach (38, 101). Badania przeprowadzone na szczurach z dietą wysokotłuszczową sugerują, że dodatek ketonu malinowego w stężeniu 1%, jako składnika codziennego pożywienia, hamuje wzrost masy podskórnej tkan-

ki tłuszczowej (58). Ponadto KM obniża, spowodowany dietą wysokotłuszczową, wysoki poziom triacylogliceroli wątrobowych. Badania przeprowadzone *in vitro* na mysiej linii fibroblastów 3T3-L1 wskazują na pobudzanie lipolizy, procesu  $\beta$ -oksydacji kwasów tłuszczowych oraz wydzielanie adiponektyny (68). W świetle powyższych danych owoce maliny właściwej wydają się surowcami o dużym, nie w pełni wykorzystywanym potencjale leczniczym.

Owoce maliny właściwej są również bogatym źródłem makro- i mikroelementów (tab. 2), w tym: potasu, wapnia, magnezu, cynku, miedzi, manganu i żelaza. Owoce maliny zawierają stosunkowo dużo włókna pokarmowego (6,5%) (tab. 2), z czego głównie frakcji nierozpuszczalnej (IDF 4,3%) (5). W badaniach *in vitro* wykazano, że za efekt prebiotyczny malin w dużym stopniu odpowiedzialne są polifenole zawarte w frakcji IDF (5).

### Jeżyna

Jeżyna (łac. *Rubus fruticosus*), podobnie jak malina właściwa, należy do rodzaju *Rubus*, rodziny różowatych *Rosaceae*. Krzewy obydwu gatunków są roślinami uprawowymi, lecz tylko malina stała się rośliną sadowniczą, a jeżyna pozostaje w uprawie amatorskiej. Jej skład chemiczny jest pod względem podstawowych składników odżywczych zbliżony do maliny właściwej, jednak jest ona o wiele silniejszym antyoksydantem. Owoce jeżyn są bogatym źródłem polifenoli, zwłaszcza antocyjanów, ale także elagotanin. Zawartość elagotanin waha się na poziomie od 88 do 390 mg/100 g (93), a antocyjanów – od 75 do 201 mg/100 g świeżych owoców (23). Elagotaniny oligomeryczne stanowią około 90% sumy oznaczonych elagotanin w owocach jeżyn. Głównymi elagotaninami w owocach jeżyny są lambertianina C i sangwina H-6, które stanowią średnio 67% sumy elagotanin. Wykazano działalność przeciwzapalną, antyoksydacyjną, chemoprewencyjną, modulacyjną receptora estrogenowego i neuroprotektoryjną elagotanin. Wskazuje się też na pozytywne efekty, m.in. w leczeniu nieswoistego zapalenia jelit oraz chorób układu sercowo-naczyniowego (48). Ponadto opisano korzystne właściwości elagotanin w zespole metabolicz-

► nym, w tym działanie przeciwglikemiczne i neuroprotektoryjne. Badania na ten temat z udziałem zwierząt domowych są nieliczne, ale literatura tematu podkreśla ich korzystny efekt w diecie psów i kotów (77, 84).

W badaniach przesiewowych działania antyoksydacyjnego różnych produktów żywieniowych pochodzenia roślinnego owoce jeżyny charakteryzowały się najwyższym potencjałem antyoksydacyjnym (30). W teście DPPH wykazano, że aktywność hamowania wolnych rodników malała w owocach w kolejności: porzeczka czarna > jeżyna > jagoda czarna > malina właściwa > porzeczka czerwona (7). Właściwości antyoksydacyjne owoców rodzaju *Rubus* są skorelowane z frakcją elagotanin oraz frakcją antocyjanów. Wykazano, że bogate w elagotanniny i fenole ekstrakty wyizolowane z wyłoków malinowych działają hamująco w stosunku do niektórych szczepów bakterii Gram-dodatnich i drożdży (9).

Dużą uwagę zwraca się na to, że żywienie jest ważnym elementem profilaktyki i leczenia chorób nowotworowych psów i kotów. Ważna jest odpowiednia podaż karotenoidów. Owoce jeżyny są wyjątkowo bogatym źródłem tych substancji (tab. 2). Wśród karotenoidów, które wzbudzają zainteresowanie dietetyków weterynaryjnych, poza likopenem są również beta-karoten i luteina (16). Wzbogacenie dawki pokarmowej dorosłych psów w mieszaninę zawierającą te dwa barwniki powoduje ograniczenie uszkodzeń DNA leukocytów, indukowanych działaniem reaktywnych form tlenu. Można więc przypuszczać, że postępowanie to pozwala zmniejszyć ryzyko zachorowania na nowotwory (32). Cechą charakterystyczną dla plamki żółtej jest akumulacja luteiny i zeaksantyny. U psów obserwuje się starcze zwyrodnienie siatkówki (zwyrodnienie plamki żółtej związane z wiekiem, AMD, ang. *age-related macular degeneration*), ale nie ma wielu badań na ten temat. Dieta bogata w luteinę i zeaksantynę, a także inne karotenoidy, działa prewencyjnie na zapadalność i przebieg kliniczny AMD. Owoce jeżyny dostarczają około 120 µg luteiny i zeaksantyny. Wykazano, że codzienne podawanie antyoksydantów (w tym luteiny, zeaksantyny, beta-karotenu) przez 6 miesięcy zwiększa

wartości amplitud w badaniu elektretinograficznym (ERG) u zdrowych, dojrzałych psów w porównaniu z grupą kontrolną, w której wartości ERG zmniejszały się nieznacznie w tym samym okresie (96).

### Jabłka

Jabłka, zaraz po owocach jagodowych, uważane są za bardzo cenne źródło naturalnych związków biologicznie czynnych (11). Jabłko to owoc dostępny w Polsce przez cały rok. Chętnie wybierany z uwagi na walory smakowe. Najczęściej spożywa się je jako świeże owoce. Obecnie zwraca się też uwagę na ich wartość funkcjonalną. Jest to związane z zawartością substancji bioaktywnych o charakterze przeciwutleniającym. Do najważniejszych zalicza się: kwas L-askorbinowy i polifenole, w tym flawonole i antocyjany. Świeże jabłka zawierają w zakresie 10-26 mg witaminy C w 100 g (15, 29). W zależności od odmiany, jabłka różnią się między sobą wielkością, kształtem i kolorem. Różnica w barwie poszczególnych odmian wynika z różnej zawartości barwników: pomarańczowych karotenoidów, zielonego chlorofilu oraz czerwono-fioletowych antocyjanów. Wartość odżywcza jabłek różni się też nieznacznie w zależności od dojrzałości owocu, a także warunków środowiskowych. Ich właściwości bioaktywne pozostają znaczące także po wysuszeniu owoców.

W jabłkach obecne są polifenole, z czego w ponad 50% to procyjanidyny z grupy flawonoidów (flawan-3-oli) (28). Procyjanidyny (OP, ang. *oligomeric procyanidins*) wykazują działanie przeciwutleniające, przeciwnowotworowe, zapobiegają chorobie niedokrwiennej serca, działają przeciwbakteryjnie (w tym w układzie moczowym). Jabłko w zależności od odmiany zawiera do 141 mg OP/100 g (28). Wykazano, że skórka, w porównaniu z miąższem, jest bogatsza w procyjanidyny. Są one uważane za obiecujące związki wspierające odchudzanie u psów, działające głównie poprzez poprawę metabolizmu, redukcję tkanki tłuszczowej (10, 78, 102). Obecne w jabłkach włókno pokarmowe, w tym pektyny należące do frakcji rozpuszczalnej fermentującej (SFF, ang. *soluble fermentable fibre*), wspiera również odchudzanie. W badaniach na szczurach wykazano, że włą-

czenie rozpuszczalnego włókna pokarmowego w postaci pektyn sprzyjało zwiększonemu uczuciu sytości, zmniejszeniu przyrostowi masy ciała (1). Stwierdzono, że pektyny zwiększyły poziom hormonów sytości u myszy (leptyny). Jabłka zawierają w swym składzie około 2-3% włókna pokarmowego, w tym właśnie ponad połowę stanowi frakcja rozpuszczalna.

Jabłka są doskonałą przekąską dla zwierząt z cukrzycą, a także w profilaktyce tej choroby. Co powoduje, że jabłka mogą zapobiegać cukrzycy, mimo że w ich składzie można znaleźć cukry proste? Chodzi głównie o wspomniane wcześniej włókno pokarmowe, którego frakcje adsorbują różne składniki pokarmowe, w tym właśnie cukry proste i tłuszcze. Od dawna wiadomo, że włókno pokarmowe oprócz tego, że ma działanie przeciwcukrzycowe, ogranicza wchłanianie tłuszczów, chroniąc organizm przed hipercholesterolemią. Wykazano, że zjedzenie jabłka przed posiłkiem może być prostą i skuteczną strategią kontrolowania odpowiedzi glikemicznej u osób z upośledzoną tolerancją glukozy (34). Jabłka ograniczają stężenie glukozy we krwi oraz zmniejszają wyrzut insuliny u pacjentów ze stanem przedcukrzycowym oraz cukrzycą typu 2. W badaniach po podaniu ochotnikom ekstraktu jabłkowego zawierającego polifenole wykazano, że poziom cukru i insuliny się zmniejszył. Nasiliła się za to eliminacja glukozy z moczem (82). Jabłka są doskonałą przekąską dla psów, również dla tych, które chorują na cukrzycę.

### Podsumowanie

Wartość prozdrowotna wybranych warzyw i owoców w żywieniu zwierząt jest duża. Oczywiście wzbogacanie diety w surowce roślinne wymaga rozsądnego podejścia i stałej kontroli. Ważne, by stosować tylko te owoce i warzywa, które nie są potencjalnie szkodliwe dla zwierzęcia. Owoce i warzywa są bogatym źródłem wielu cennych substancji odżywczych, m.in. witamin, składników mineralnych i związków fenolowych. Część z nich nie występuje w innych pokarmach, a może pozytywnie wpływać na organizm zwierzęcia, dlatego warto podawać je psu. Trzeba też pamiętać, by stopniowo wprowadzać nowe owoce i warzywa do diety psa, obserwując

zwierzę, i wychwytywać wszelkie oznaki, zarówno te pożądane, jak i niepożądane. Tym bardziej że nie wszystkie można stosować w żywieniu psów, gdyż rośliny zawierają szereg substancji antyodżywczych, które mogą ograniczać wykorzystanie składników odżywczych z pokarmu i mogą być wręcz toksyczne dla zwierząt. ■

#### Piśmiennictwo

1. Adam C.L., Thomson L.M., Williams P.A., Ross A.W.: *Soluble fermentable dietary fibre (pectin) decreases caloric intake, adiposity and lipidaemia in high-fat diet-induced obese rats*. „PloS One”, 2015, 10 (10), e0140392.
2. Adams G.G., Imran S., Wang S., Mohammad A., Kok M.S., Gray D.A., Harding S.E.: *The hypoglycemic effect of pumpkin seeds, Trigonelline (TRG), Nicotinic acid (NA), and D-Chiro-inositol (DCI) in controlling glycaemic levels in diabetes mellitus*. „Critical Reviews in Food Science and Nutrition”, 2014, 54 (10), 1322-1329.
3. Altman J.D., Kinn J., Duncker D.J., Bache R.J.: *Effect of inhibition of nitric oxide formation on coronary blood flow during exercise in the dog*. „Cardiovascular Research”, 1994, 28 (1), 119-124.
4. Axelsson E., Ratnakumar A., Arendt M.L., Maqbool K., Webster M.T., Perloski M., Lindblad-Toh K.: *The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet*. „Nature”, 2013, 495 (7441), 360-364.
5. Baenas N., Nunez-Gomez V., Navarro-Gonzalez I., Sanchez-Martinez L., Garcia-Alonso J., Periago M.J., Gonzalez-Barrio R.: *Raspberry dietary fibre: Chemical properties, functional evaluation and prebiotic in vitro effect*. „LWT”, 2020, 134, 110140.
6. Bąkowski M., Biela A., Garbiec A., Miklaszewska M., Rekiel P.: *Ocena diety BARF oraz jej wpływ na zdrowie psów*. [W:] Klebaniuk R. i in. (red.): *Doskonalenie żywienia w zrównoważonej produkcji zwierzęcej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, 2024, 207.
7. Beekwilder J., Hall R.D., Ric Vos C.D.: *Identification and dietary relevance of antioxidants from raspberry*. „Biofactors”, 2005, 23 (4), 197-205.
8. Biesalski H.K.: *Polyphenols and inflammation: Basic interactions*. „Curr Opin Clin Nutr Metab Care”, 2007, 10 (6), 724-728.
9. Bobinaitė R., Viškelis P., Venskutonis P.R.: *Variation of total phenolics, anthocyanins, ellagic acid and radical scavenging capacity in various raspberry (Rubus spp.) cultivars*. „Food Chemistry”, 2012, 132 (3), 1495-1501.
10. Boccellino M., D'Angelo S.: *Anti-obesity effects of polyphenol intake: Current status and future possibilities*. „International Journal of Molecular Sciences”, 2020, 21 (16), 5642.
11. Briviba K., Stracke B.A., Rüfer C.E., Watzl B., Weibel F.P., Bub A.: *Effect of consumption of organically and conventionally produced apples on antioxidant activity and DNA damage in humans*. „Journal of Agricultural and Food Chemistry”, 2007, 55 (19), 7716-7721.
12. Bruznican S., De Clercq H., Eeckhaut T., Van Huylenbroeck J., Geelen D.: *Celery and Celeriac: A critical view on present and future breeding*. „Frontiers in Plant Science”, 2020, 22 (10), 1699.
13. Brzezińska J., Brzezicha-Cirocka J., Misztal-Szkudlińska M., Szefer P., Grembecka M.: *Beta vulgaris L. jako bogate źródło substancji o charakterze prozdrowotnym*. „Bromat Chem Toksykol”, 2020, 53 (2), 57-65.

#### Całość piśmiennictwa dostępna na vetkompleksowo.pl

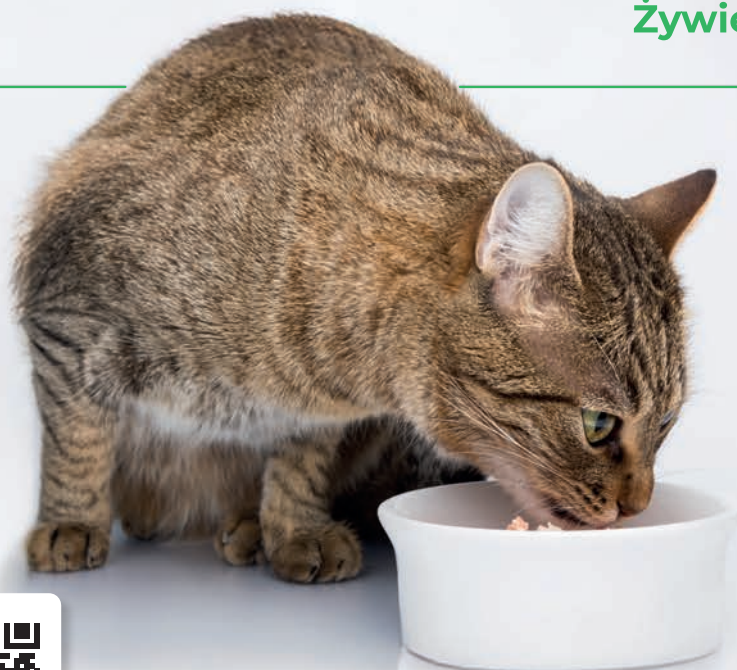
dr hab. inż. Wioletta Biel, prof. ZUT  
Zachodniopomorski Uniwersytet  
Technologiczny w Szczecinie  
Wydział Biotechnologii  
i Nauk o Zwierzętach  
Katedra Nauk o Zwierzętach  
Monogastrycznych  
Pracownia Żywienia Zwierząt i Żywności  
ul. Klemensa Janickiego 29  
71-270 Szczecin  
e-mail: Wioletta.Biel@zut.edu.pl

reklama ■



## ŻYWIENIE I DIETETYKA

Zajrzyj do kategorii tematycznej  
**Żywienie i dietetyka** po więcej  
specjalistycznej wiedzy



**ZADBAJ Z NAMI**  
o prawidłowe żywienie  
SWOICH PACJENTÓW



**WEJDŹ  
I SPRAWDŹ!**