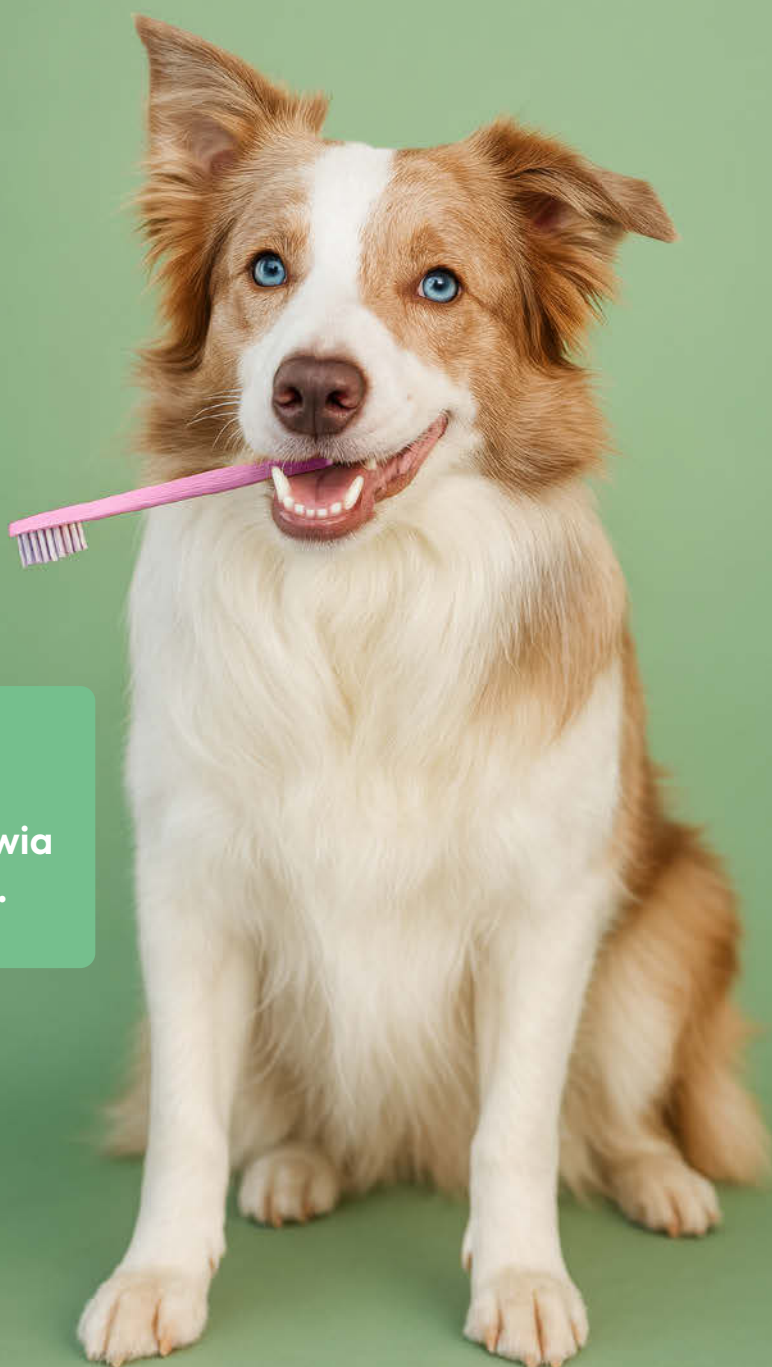


FORMUŁA DENTYSTYCZNA

NAUKOWY DOKUMENT POMOCNICZY



**93 % właścicieli zwierząt
domowych zauważyło
widoczną poprawę zdrowia
jamy ustnej swojego psa.**

Dr Des Groome MVB, MBS, Kildare Vet Surgery

SPIS TREŚCI

Dlaczego zdrowie jamy ustnej jest ważne?	S3
Znaczenie biodostępnych i bioaktywnych peptydów dla zdrowia jamy ustnej	S4
Peptydy kolagenowe i zdrowie przyzębia	S5
Peptydy przeciwdrobnoustrojowe w tkance dziąsłowej	S6
Spożycie białka a regeneracja tkanek przyzębia.....	S7
Próchnica	S8
Co sprawia, że dieta Formuła Dentystyczna jest tak wyjątkowa?	S9
Zasada Złotowłosej	S9
Formuła Dentystyczna: zawartość peptydów (%)	S10
Moc peptydów dla zdrowia jamy ustnej	S10
Jakie inne składniki wspierają zdrowie jamy ustnej?	S11–13
Heksametrafosforan sodu.....	S11
Wodorosty	S12
Żurawina	S12
Ekstrakt z zielonej herbaty	S12
Mięta pieprzowa (suszone liście)	S13
Prebiotyki MOS i FOS	S13
Jakie są wyniki?.....	S14
Piśmiennictwo	S15





DLACZEGO ZDROWIE JAMY USTNEJ JEST WAŻNE DLA PSÓW?

Zdrowie jamy ustnej ma kluczowe znaczenie dla psów, ponieważ bezpośrednio wpływa na ich ogólny stan zdrowia, komfort i jakość życia. Jednym z głównych problemów jest zapobieganie chorobom przyzębia, które należą do najczęstszych schorzeń u psów.

Badania wskazują, że ponad 80% psów powyżej trzeciego roku życia cierpi na jakąś formę choroby jamy ustnej (American Veterinary Medical Association [AVMA], 2020).

Choroba ta zaczyna się od gromadzenia się płytki nazębnej na zębach, co – jeśli nie zostanie usunięte – prowadzi do zapalenia dziąseł (gingivitis). W miarę postępu choroby może się ona rozwinąć w zapalenie przyzębia (periodontitis), które powoduje cofanie się dziąseł i powstawanie kieszonek infekcyjnych, co w końcu może prowadzić do utraty zębów (Veterinary Oral Health Council [VOHC], 2019).

Dbanie o higienę jamy ustnej u psów jest istotne nie tylko dla zachowania zdrowych zębów i dziąseł, ale także w celu zapobiegania bólowi, dyskomfortowi i długoterminowym powikłaniom.

Psy mogą cierpieć na różne problemy stomatologiczne, takie jak ropnie, zakażone dziąsła i próchnica zębów – wszystkie te dolegliwości mogą być bardzo bolesne i zakłócać codzienne czynności, takie jak jedzenie, żucie czy pielęgnacja. Ból ten może znacznie wpływać na ogólne samopoczucie psa, prowadząc do utraty wagi, spadku apetytu i obniżonej aktywności (VOHC, 2019).

Oprócz łagodzenia bólu, utrzymanie higieny jamy ustnej jest również kluczowe w zapobieganiu utracie zębów. Zaniedbanie może prowadzić do uszkodzenia struktur podtrzymujących zęby, w tym dziąseł i kości szczęki. Nagromadzona płytka i kamień nazębny mogą osłabić te struktury, w efekcie czego zęby zaczynają się chwiać i wypadać (AVMA, 2020).

Utrata zębów może dodatkowo utrudnić prawidłowe żucie, co może prowadzić do niedożywienia lub problemów z przyjmowaniem pokarmu (Petfinder, 2021).

Opieka stomatologiczna jest również ważna w zapobieganiu infekcjom. Jama ustna psa zawiera szeroką gamę bakterii, a gdy zęby lub dziąsła są uszkodzone, stanowią one punkt wejścia dla tych szkodliwych drobnoustrojów do wnętrza organizmu (VOHC, 2019). Infekcje, takie jak ropnie czy zapalenie dziąseł, mogą powodować obrzęk, ból i dalsze komplikacje, jeśli nie zostaną odpowiednio leczone.

Kolejnym istotnym aspektem zdrowia jamy ustnej psa jest zapobieganie nieprzyjemnemu zapachowi z pyska, czyli halitozie. Nieprzyjemny oddech jest często wynikiem nagromadzenia płytki i kamienia nazębnego, które stanowią siedlisko bakterii w jamie ustnej (PetMD, 2021).

Regularna opieka stomatologiczna, w tym odpowiednia dieta, może zapobiec namnażaniu się bakterii i zmniejszyć ryzyko halitozy (American Veterinary Dental College [AVDC], 2020).

Zdrowie jamy ustnej ma również znaczenie w zapobieganiu chorobom ogólnoustrojowym. Bakterie rozwijające się w zakażonej jamie ustnej mogą przedostawać się do krwiobiegu i rozprzestrzeniać się do innych części ciała, powodując poważne problemy w narządach, takich jak serce, nerki i wątroba. Infekcje z jamy ustnej mogą prowadzić do chorób serca, niewydolności nerek, a nawet problemów z wątrobą (Bristol Veterinary Group, 2020).

Utrzymując zdrowie jamy ustnej psa, można zminimalizować ryzyko tych niebezpiecznych powikłań i tym samym wspierać ogólny stan zdrowia (American Animal Hospital Association [AAHA], 2019).

ZNACZENIE BIODOSTĘPNYCH I BIOAKTYWNYCH PEPTYDÓW DLA ZDROWIA JAMY USTNEJ

Białka to duże cząsteczki zbudowane z pojedynczych „cegiełek” zwanych aminokwasami.

Po spożyciu pokarmu zawierającego białko, proces trawienia rozpoczyna się w wyniku działania enzymów wydzielanych w różnych częściach przewodu pokarmowego, które rozkładają białko na hydrolizaty białkowe: **krótkie łańcuchy aminokwasów znane jako peptydy oraz wolne aminokwasy.**

Pozwala to organizmowi wchłonąć te składniki budulcowe, które następnie mogą być ponownie wykorzystane do syntezy nowych białek.

Ślina zawiera różnorodne białka odgrywające kluczową rolę w zdrowiu jamy ustnej – wspomagają trawienie, chronią tkanki jamy ustnej i wspierają funkcje odpornościowe. Do głównych białek występujących w ślinie należą amylaza, białka bogate w prolinę (PRP), mucyny, peptydy obronne gospodarza oraz różne immunoglobuliny.

Białka te przyczyniają się do utrzymania zdrowia jamy ustnej poprzez wspomaganie trawienia, ochronę tkanek jamy ustnej i wsparcie układu odpornościowego.

Na przykład amylaza ślinowa inicjuje rozkład skrobi, PRP wspomagają tworzenie nabytej błonki nazębnej, a mucyny tworzą barierę ochronną zapobiegającą przyleganiu drobnoustrojów. Dodatkowo peptydy obronne, w tym peptydy przeciwdrobnoustrojowe i immunoglobuliny, odgrywają ważną rolę w obronie immunologicznej jamy ustnej (Valle i in., 2011).

Historycznie sądzono, że jedynie wolne aminokwasy są wchłaniane z przewodu pokarmowego za pomocą wyspecjalizowanych transporterów aminokwasów. Obecnie wiadomo jednak, że większość aminokwasów jest wchłaniana w jelitach w postaci di- i tripeptydów przez transporter peptydów o szerokim zakresie swoistości – PepT1 (Fei i in., 1994).

Di- i tripeptydy najczęściej występują w zakresie masy cząsteczkowej odpowiednio 0,2–0,25 kDa i 0,3–0,4 kDa.

Badania wykazały, że spożycie białek uprzednio poddanych hydrolizie (czyli peptydów) prowadzi do bardziej efektywnego wchłaniania z przewodu pokarmowego niż spożycie białek w postaci nieprzetworzonej, a nawet wolnych aminokwasów (Maebuchi i in., 2007; Zhao i in., 1997).



PEPTYDY KOLAGENOWE A ZDROWIE PRYZĘBIA



ZĄB TRZONOWY Z OBJAWAMI ZAPALENIA PRYZĘBIA



ZDROWY ZĄB TRZONOWY

PEPTYDY KOLAGENOWE WYKAZAŁY DZIAŁANIE POPRAWIAJĄCE ZDROWIE PRYZĘBIA.

Poprzez wspieranie produkcji kolagenu, peptydy kolagenowe mogą przyspieszać proces regeneracji i poprawiać stan zdrowia przyzębia. Wyniki badania wykazały, że osoby przyjmujące peptydy kolagenowe wykazały bardziej znaczącą redukcję klinicznych objawów zapalenia przyzębia (Zdzieblik i in., 2022).

Peptydy kolagenowe, powstające w wyniku hydrolizy kolagenu, są głównymi białkami strukturalnymi tkanek łącznych i były przedmiotem licznych badań dotyczących ich wpływu na zdrowie przyzębia.

W randomizowanym badaniu kontrolowanym oceniano skutki suplementacji peptydami kolagenowymi, w szczególności Verisol® B, u pacjentów z przewlekłym zapaleniem przyzębia – przewlekłą chorobą zapalną uszkadzającą tkanki podtrzymujące zęby.

W badaniu udział wzięło 39 uczestników, którzy zostali losowo podzieleni na dwie grupy: jedna otrzymywała codzienną dawkę suplementu z peptydami kolagenowymi, a druga placebo. Obie grupy przeszły również profesjonalne mechaniczne usuwanie płytki nazębnej (PMPR) – standardowe leczenie choroby przyzębia.

Wyniki badania wykazały, że uczestnicy przyjmujący suplement z peptydami kolagenowymi osiągnęli znacznie lepsze efekty niż osoby z grupy placebo.

W szczególności u osób przyjmujących peptydy kolagenowe odnotowano większą redukcję klinicznych objawów zapalenia przyzębia, takich jak krwawienie podczas sondowania (BoP), wskaźnik dziąsłowy (GI) oraz zapalna powierzchnia przyzębia (PISA) (Zdzieblik i in., 2022).

Wyniki te sugerują, że peptydy kolagenowe nie tylko wspierają regenerację i odbudowę tkanek dziąseł, ale również mogą wzmacniać przeciwzapalne działanie standardowych terapii periodontologicznych.

W modelu zwierzęcym (psim) suplementacja tripeptydami kolagenowymi (CTP) poprawiała mikrokrażenie w dziąsłach i ogólny stan tkanek.

Psy rasy beagle z zapaleniem dziąseł wywołanym przez biofilm nazębny zostały podzielone na dwie grupy: jedna otrzymywała suplementację CTP, a druga placebo.

Po zakończeniu okresu suplementacji grupa otrzymująca CTP wykazała znaczącą poprawę w morfologii pętli kapilarnych, redukcję przekrwienia kapilarnego oraz wyższy stosunek powierzchni włókien kolagenowych do obszaru zapalnego, co wskazuje na poprawę zdrowia tkanek i ich regenerację (Yamamoto i in., 2024).

Mechanizm tych korzystnych efektów prawdopodobnie wiąże się z tym, że peptydy kolagenowe wspierają odbudowę i regenerację tkanek poprzez stymulację syntezy kolagenu w dziąsłach. Kolagen to kluczowy składnik macierzy zewnątrzkomórkowej tkanek dziąsłowych, a jego synteza jest niezbędna do prawidłowego gojenia i utrzymania zdrowia tkanek przyzębia.

Zwiększając produkcję kolagenu, peptydy kolagenowe mogą wspierać szybszą regenerację i poprawę zdrowia przyzębia. Wyniki badań dostarczają silnych dowodów na to, że peptydy kolagenowe mogą być korzystnym suplementem dla osób z chorobami przyzębia, szczególnie w kontekście poprawy objawów zapalnych i wsparcia w odbudowie tkanek dziąseł (Zdzieblik i in., 2022).



PEPTYDY PRZECIWDROBNOUSTROJOWE W TKANKACH DZIĄSEŁ

Peptydy przeciwdrobnoustrojowe (AMP – ang. antimicrobial peptides) to naturalnie występujące białka odgrywające **kluczową rolę w obronie organizmu przed infekcjami, przebudowie tkanek oraz regulacji procesów zapalnych**, szczególnie w tkankach dziąseł.

Peptydy te, w tym LL-37, α -defensyny i β -defensyny, są wytwarzane przez różne komórki organizmu, w tym komórki nabłonka dziąseł oraz fibroblasty, i są **niezwykle istotne zarówno dla odporności, jak i zdrowia tkanek**.

Jednym z ważnych AMP obecnych w tkankach dziąseł jest LL-37, który wykazuje zdolność stymulowania fibroblastów dziąsłowych.

Komórki te odpowiadają za produkcję białek macierzy zewnątrzkomórkowej, w tym kolagenu.

Po stymulacji przez LL-37 fibroblasty wytwarzają czynniki wzrostu, takie jak podstawowy czynnik wzrostu fibroblastów (bFGF) i czynnik wzrostu hepatocytów (HGF), które są **niezbędne do regeneracji i naprawy tkanek**.

LL-37 znany jest z podwójnego działania: **wzmacnia odpowiedź immunologiczną, a jednocześnie wspiera gojenie tkanek**.

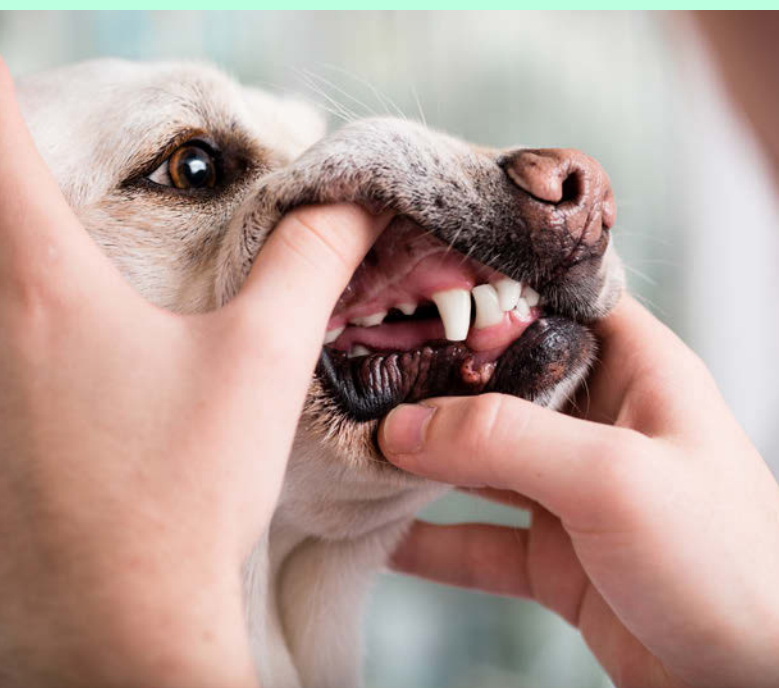
Zaobserwowano, że **wspomaga produkcję kolagenu** oraz innych białek macierzy zewnątrzkomórkowej, które są kluczowe dla **utrzymania integralności i wytrzymałości tkanek dziąsłowych** (Fabbri i Berg, 2019).

Dodatkowo β -defensyny, które są wytwarzane w nabłonku dziąsłowym, tworzą barierę mikrobiologiczną na granicy dziąsła.

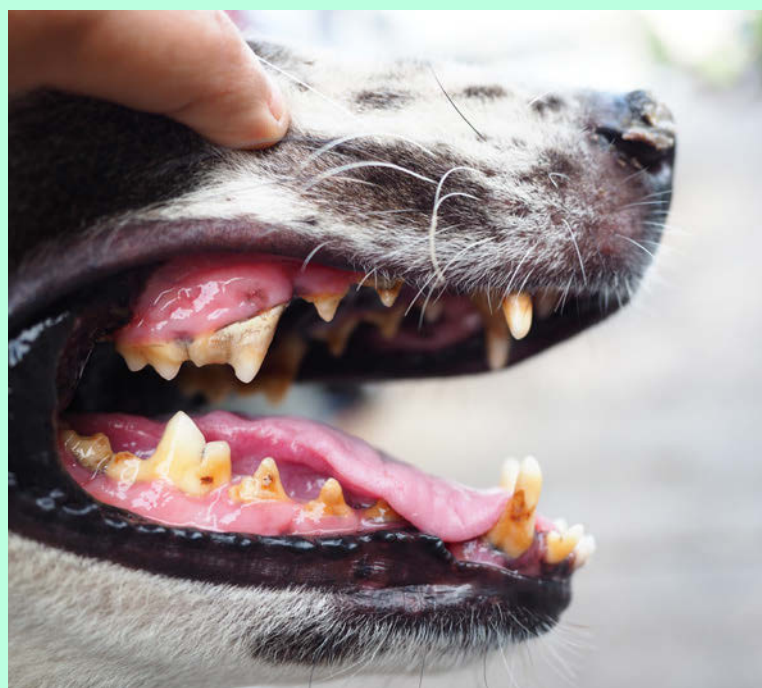
Taka bariera jest **kluczowa w zapobieganiu kolonizacji przez szkodliwe bakterie**, które mogą prowadzić do infekcji i chorób przyzębia.

Poprzez zmniejszenie obciążenia mikrobiologicznego oraz modulowanie lokalnych reakcji immunologicznych, **peptydy przeciwdrobnoustrojowe pomagają utrzymać zdrowie tkanek dziąseł i zapobiegają wystąpieniu chorób przyzębia**.

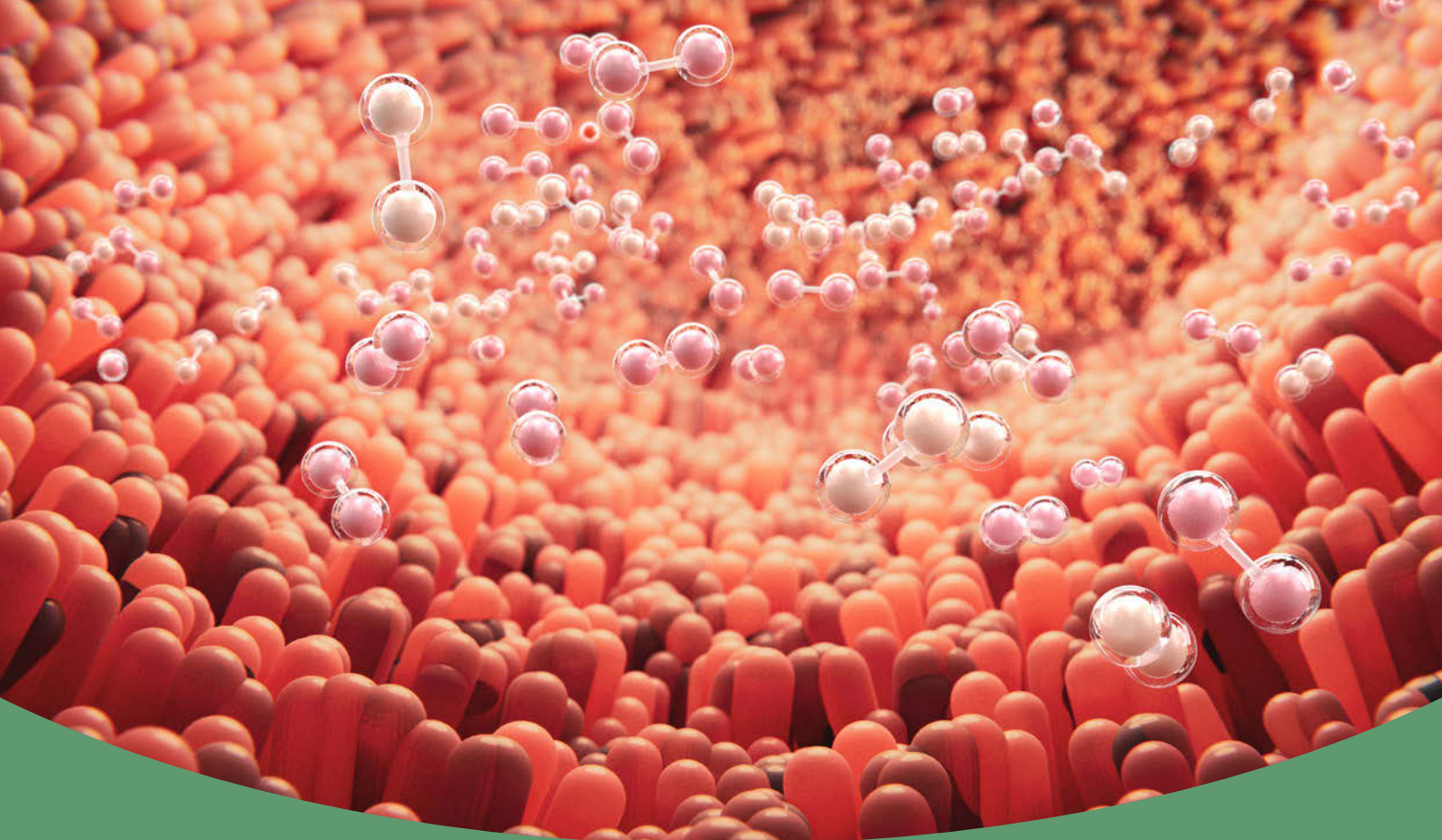
Peptydy te nie tylko **wspierają odporność**, lecz także **utrzymują równowagę mikrobiomu jamy ustnej**, co ma kluczowe znaczenie dla zdrowia dziąseł (Fabbri i Berg, 2019).



PIES ZE ZDROWYMI DZIĄŚŁAMI I BEZ OZNAK CHOROBY PRZYŻĘBIA



PIES Z ZAPALNYMI DZIĄŚŁAMI I OZNAKAMI CHOROBY PRZYŻĘBIA



SPOŻYCIE BIAŁKA W DIECIE A GOJENIE PRZYŻĘBIA

Rola spożycia białka w diecie, w szczególności peptydów, w procesie gojenia przyzębia została dobrze udokumentowana, zwłaszcza w kontekście jego wpływu na **regenerację i odbudowę tkanek dziąseł** po leczeniu periodontologicznym.

Jedno z badań dotyczyło wpływu spożycia białka na proces gojenia po niechirurgicznym leczeniu chorób przyzębia.

Badanie koncentrowało się na związku między spożyciem białka a regeneracją tkanek u pacjentów z chorobami przyzębia.

Wyniki wykazały, że pacjenci, którzy spożywali co najmniej 1 gram białka na każdy kilogram masy ciała dziennie, osiągnęli **znacznie lepsze efekty gojenia** niż osoby o niższym spożyciu białka (Gholami i Berman, 2020).

Odpowiednia ilość białka w diecie jest **kluczowa dla syntezy kolagenu** i innych komponentów strukturalnych niezbędnych do naprawy i odbudowy tkanek przyzębia.

Hydrolizowane białko zapewnia organizmowi odpowiednią ilość aminokwasów, które są **niezbędne do produkcji kolagenu i odbudowy tkanek**.

Dowody z tych badań podkreślają znaczącą rolę peptydów dietetycznych i naturalnie występujących peptydów we **wspieraniu zdrowia dziąseł i przyspieszaniu procesu gojenia tkanek przyzębia**.

Wskazuje to na znaczenie odpowiedniego wsparcia żywieniowego dla optymalnego zdrowia jamy ustnej.



PRÓCHNICA ZĘBÓW

Próchnica zębów, powszechnie znana jako ubytki lub psucie się zębów, to wieloczynnikowa choroba o podłożu mikrobiologicznym, charakteryzująca się postępującą demineralizacją twardych tkanek zęba na skutek działania kwasów organicznych wytwarzanych przez bakterie fermentujące węglowodany pokarmowe.

Sacharoza w szczególności stanowi pożywkę dla mikroorganizmów próchnicotwórczych, zwłaszcza *Streptococcus mutans*, co prowadzi do produkcji kwasów, obniżenia pH płytki nazębnej oraz namnażania bakterii kwasotwórczych i kwasoodpornych (Selwitz i in., 2007; Featherstone, 2000).

To kwaśne środowisko sprzyja rozpuszczaniu kryształów hydroksyapatytu w szkliwie, prowadząc do **utraty minerałów z warstwy podpowierzchniowej szkliwa** i tworzenia się wczesnych zmian próchnicowych.

Jeśli zostaną one wcześnie wykryte, mogą być **odwracalne dzięki nieinwazyjnym terapiom remineralizacyjnym**, np. poprzez odpowiednie postępowanie żywieniowe, które przywraca zawartość minerałów i integralność strukturalną.

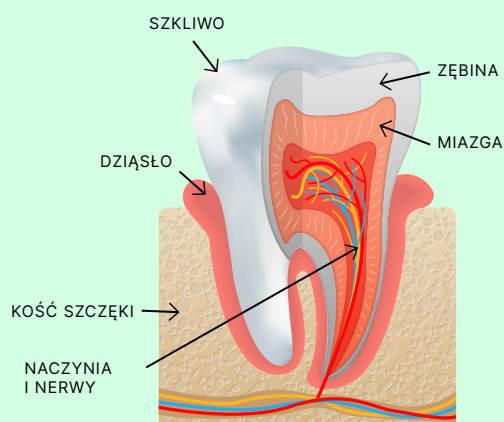
Amelogenina to podstawowe białko macierzy szkliwa, stanowiące około 90% zewnątrzkomórkowych białek produkowanych podczas amelogenezy. Odgrywa ona kluczową rolę w mineralizacji szkliwa.

Najnowsze badania koncentrują się na właściwościach samoskładania strukturalnego nowego bioaktywnego peptydu – peptydu amelogeninowego bogatego w leucynę (LRAP). **Peptyd ten wywodzi się z białka amelogeniny i został zaprojektowany z myślą o terapeutycznej remineralizacji szkliwa.**

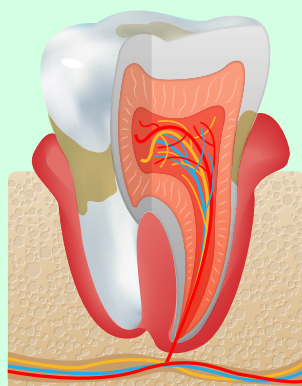
Remineralizacja szkliwa i zębiny przy użyciu peptydów bioaktywnych została ostatnio zaproponowana jako alternatywa dla konwencjonalnych terapii z użyciem fluoru i preparatów na bazie amorficznego fosforanu wapnia.

Remineralizacja szkliwa odnosi się do procesu uzupełniania minerałów, takich jak hydroksyapatyt, w szkliwie zębowym, co jest **kluczowe dla zatrzymania i odwrócenia wczesnych stadiów próchnicy.**

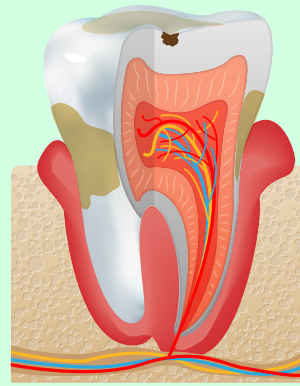
Peptydy mogą wspomagać ten proces poprzez ułatwienie prawidłowego wzrostu i organizacji nowo powstałych nanostruktur hydroksyapatytowych (Muntean i in., 2024).



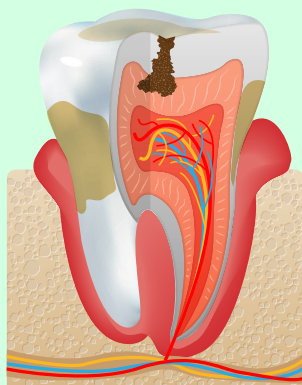
ZDROWY ZĄB



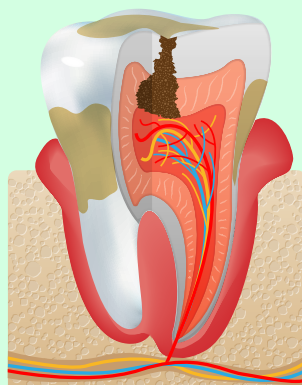
PŁYTKA NAZĘBNA,
KAMIEŃ, ZAPALONE
DZIĄSŁA



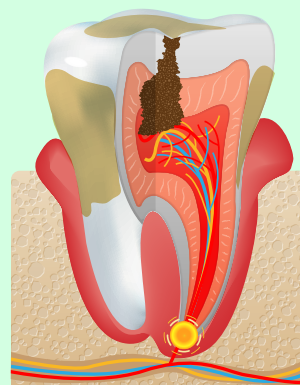
PRÓCHNICA SZKLIWA



PRÓCHNICA ZĘBINY



PRÓCHNICA MIAZGI



CHOROBA PRZYZĘBIA
I ROPIEŃ

CO SPRAWIA, ŻE DIETA FORMUŁA DENTYSTYCZNA JEST TAK WYJĄTKOWA?

Opracowanie i formuła receptury Formuła Dentystyczna koncentrują się wokół „siły peptydów”, z wykorzystaniem najnowszej technologii Freshtrusion® HDP.

Freshtrusion® HDP (Highly Digestible Protein – wysoko strawne białko) to unikalny proces, który polega na gotowaniu świeżych składników mięsnych i rybnych w obecności naturalnego enzymu trawiącego (hydrolizującego) białko do mieszaniny peptydów i wolnych aminokwasów.

Zwiększa to strawność i biodostępność białka oraz poprawia smakowość receptury, zgodnie z tzw. zasadą Złotowłosej opracowaną przez:



ZASADA ZŁOTOWŁOSEJ

Można intuicyjnie założyć, że białko w formie niezmienionej jest najlepiej przyswajalne przez psa, ponieważ zawiera wszystkie elementy odżywcze w jednej strukturze. Z drugiej strony, pojedyncze aminokwasy – jako najmniejsze jednostki – mogą wydawać się łatwiejsze do wchłonięcia. Jednak badania wykazały, że najwyższą strawność i przyswajalność wykazują peptydy o krótkich łańcuchach (≤ 3 kDa). To zjawisko określane jest mianem „Zasady Złotowłosej”.



NIEZMIENIONE BIAŁKO



DI- I TRI-PEPTYDY



POJEDYNCZE AMINOKWASY



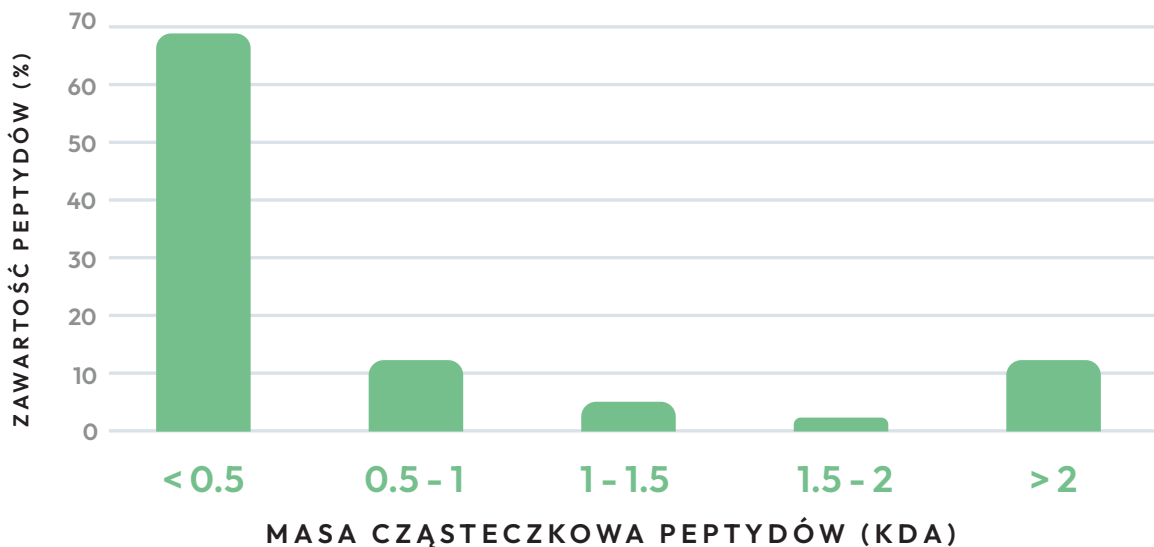
ZA DUŻE

W SAM RAZ

ZA MAŁO



FORMUŁA DENTYSTYCZNA: ZAWARTOŚĆ PEPTYDÓW (%)



Co najmniej 69 % peptydów w tej recepturze ma < 0,5 kDa, podczas gdy tylko 12 % peptydów ma > 2 kDa.

Wyniki te pokazują, że większość peptydów w gotowych krokietach mieści się w kategorii < 0,5 kDa. Zakres ten obejmuje wysoce przyswajalne i korzystne pod względem odżywczym dipeptydy i tripeptydy, spełniając tym samym Zasady Złotowłosej.

SIŁA PEPTYDÓW W TROSCE O ZDROWIE JAMY USTNEJ

- ✓ Zwiększają strawność i biodostępność białka
- ✓ Poprawiają smakowitość receptury
- ✓ Zapewniają optymalną podaż aminokwasów niezbędnych do odnowy, utrzymania i regeneracji komórek dziąseł
- ✓ Zapewniają optymalną podaż aminokwasów potrzebnych do syntezy białek strukturalnych, takich jak kolagen
- ✓ Zapewniają optymalną podaż aminokwasów niezbędnych do produkcji peptydów przeciwdrobnoustrojowych, które wspierają zdrowie dziąseł poprzez wzmocnienie bariery jamy ustnej i redukcję stanu zapalnego

JAKIE INNE SKŁADNIKI WSPOMAGAJĄ UTRZYMANIE ZDROWIA JAMY USTNEJ?

Oprócz hydrolizowanego białka, dieta Formuła Dentystyczna zawiera szereg składników funkcjonalnych, w tym unikalną mieszankę stomatologiczną o nazwie Plaque Defence™. Jest to wielofunkcyjna kompozycja pięciu składników zaprojektowana w celu wspierania optymalnego zdrowia jamy ustnej.

W jej skład wchodzi: heksametafosforan sodu, wodorosty, żurawina, ekstrakt z zielonej herbaty oraz mięta pieprzowa.

Składniki te działają synergicznie, aby zmniejszyć ilość płytki nazębnej, zahamować wzrost bakterii, zapobiegać tworzeniu się kamienia nazębnego oraz łagodzić stany zapalne. Dodatkowo, Formuła Dentystyczna została wzbogacona o postbiotyki wspierające świeży oddech i zdrową mikrobiotę jamy ustnej.

Wiele badań sugeruje, że każdy z tych składników przyczynia się do poprawy zdrowia jamy ustnej u psów, co uzasadnia ich zastosowanie w produktach do pielęgnacji jamy ustnej przeznaczonych dla zwierząt domowych.



Heksametafosforan sodu

Heksametafosforan sodu jest powszechnie stosowany w produktach do higieny jamy ustnej ze względu na zdolność do zapobiegania przebarwieniom zębów i powstawaniu kamienia nazębnego.

W badaniu klinicznym wykazano, że produkty zawierające heksametafosforan sodu znacząco zmniejszają przebarwienia powierzchniowe zębów.

Mechanizm działania opiera się na chelatowaniu wapnia, co zapobiega powstawaniu złogów mineralnych odpowiedzialnych za osad i płytkę nazębną (Reynolds, 2008).

W odniesieniu do psów, jedno z badań wykazało, że heksametafosforan sodu był skuteczny w redukcji tworzenia kamienia nazębnego, gdy został dodany do pasty weterynaryjnej. Wynik ten potwierdza zasadność stosowania tego związku w produktach do higieny jamy ustnej zwierząt (Wysocki i in., 2005).



Wodorosty

Wodorosty, w szczególności *Chondrus crispus* (mech irlandzki) i inne czerwone algi, wykazują właściwości przeciwdrobnoustrojowe, które mogą wspierać zdrowie jamy ustnej poprzez redukcję płytki nazębnej i wspomaganie zdrowia dziąseł.

Zawierają polisacharydy, takie jak karageny i agarany, które, jak się uważa, wykazują działanie ochronne na zęby i dziąsła, zapobiegając adhezji drobnoustrojów i zmniejszając obciążenie bakteryjne (Fitzgerald i in., 2007).

Związki te mają również właściwości przeciwzapalne, które mogą pomagać w redukcji stanów zapalnych dziąseł.

W kontekście zdrowia jamy ustnej zwierząt domowych wykazano, że włączenie wodorostów do karmy lub smakołyków dla psów zmniejsza tworzenie się płytki i kamienia nazębnego dzięki ich działaniu antybakteryjnemu (Doherty i in., 2009).



Żurawina

Żurawina, a szczególnie zawarte w niej polifenole, znana jest ze swojej zdolności do zapobiegania adhezji bakterii. Proantocyjanidyny żurawinowe hamują przyleganie *Streptococcus mutans* – bakterii odpowiedzialnej za próchnicę zębów.

Badania wykazały, że ekstrakty z żurawiny mogą zmniejszać tworzenie płytki nazębnej i biofilmu, które są prekursorami zarówno ubytków, jak i chorób przyzębia (Jeong i in., 2008).

Jedno z badań badało rolę żurawiny w zapobieganiu próchnicy u ludzi i zwierząt. Stwierdzono, że polifenole żurawinowe mogą hamować wzrost bakterii próchnicotwórczych, co sugeruje ich potencjalne zastosowanie również w zapobieganiu płytce i chorobom dziąseł u psów (Bishop i in., 2013).



Ekstrakt z zielonej herbaty

Ekstrakt z zielonej herbaty, a zwłaszcza jego aktywny składnik – galusan epigallokatechiny (EGCG) – wykazuje silne właściwości przeciwdrobnoustrojowe i przeciwzapalne. Katechiny zawarte w zielonej herbacie zmniejszają ilość bakterii w jamie ustnej, zwłaszcza *Streptococcus mutans*, odpowiedzialnych za rozwój próchnicy.

EGCG wspomaga również zdrowie przyzębia poprzez redukcję aktywności kolagenazy, pomagając tym samym zapobiegać degradacji tkanek przyzębia (Al-Yami i in., 2013).



W kontekście zdrowia jamy ustnej psów, badania pokazują, że ekstrakt z zielonej herbaty zawarty w produktach weterynaryjnych może zmniejszyć obciążenie bakteryjne w jamie ustnej i zapobiec wystąpieniu chorób przyzębia.

Badania, takie jak to przeprowadzone przez Weiss i in. (2012), wspierają stosowanie ekstraktu z zielonej herbaty w preparatach stomatologicznych dla zwierząt ze względu na jego korzystne działanie dla jamy ustnej.

Mięta pieprzowa (suszona)

Suszone mięta pieprzowa zawiera aktywne związki, które przyczyniają się do jej uznanych właściwości przeciwdrobnoustrojowych i przeciwzapalnych.

Badania nad jej zastosowaniem w zdrowiu jamy ustnej wykazały, że mięta może zmniejszać liczbę bakterii w jamie ustnej, łagodzić stany zapalne dziąseł i wspierać świeży oddech. W szczególności jej właściwości przeciwdrobnoustrojowe wykazały zdolność do hamowania wzrostu patogenów jamy ustnej, takich jak *Streptococcus mutans*, odpowiedzialnych za próchnicę i choroby przyzębia (Rathore i in., 2016).

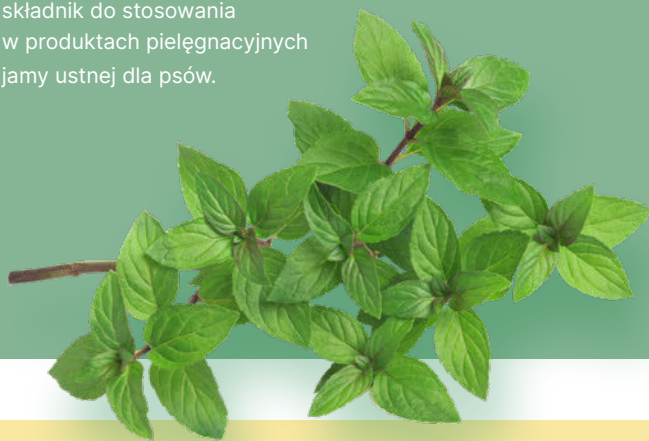
Badanie przeprowadzone przez Singha i in. (2018) wykazało, że ekstrakt z suszonych liści mięty wykazuje znaczącą aktywność przeciwbakteryjną wobec patogenów jamy ustnej, co sugeruje, że może on pomagać w zmniejszaniu obciążenia mikrobiologicznego, zapobiegać powstawaniu płytki nazębnej i wspierać ogólną higienę jamy ustnej.

Dodatkowo suszona mięta pieprzowa jest często wykorzystywana w naturalnych środkach leczniczych ze względu na swoje właściwości chłodzące i kojące, szczególnie w łagodzeniu dyskomfortu dziąseł i owrzodzeń jamy ustnej. W zastosowaniach weterynaryjnych suszoną miętę

pieprzową badano pod kątem jej potencjalnych korzyści dla zdrowia jamy ustnej zwierząt, zwłaszcza w redukcji halitozy (nieprzyjemnego zapachu z pyska) oraz wspierania zdrowia dziąseł.

Chociaż szczegółowe badania dotyczące psów są ograniczone, szersze badania nad roślinnymi składnikami wskazują, że mięta może przynosić podobne korzyści zwierzętom jak ludziom. Przymaki dentystyczne bezpieczne dla zwierząt, zawierające sproszkowane liście mięty, wykazały zdolność do redukcji bakterii odpowiedzialnych za nieprzyjemny zapach z pyska i zapalenie dziąseł (Barton i in., 2013).

Ze względu na swoje działanie przeciwdrobnoustrojowe i przeciwzapalne, suszona mięta pieprzowa jest uważana za bezpieczny i korzystny składnik do stosowania w produktach pielęgnacyjnych jamy ustnej dla psów.



Prebiotyki dietetyczne: mannanooligosacharydy (MOS) i fruktooligosacharydy (FOS)

Prebiotyki dietetyczne, w tym mannanooligosacharydy (MOS) i fruktooligosacharydy (FOS), są znane z wpływu na skład i aktywność mikrobioty, w tym tej obecnej w jamie ustnej. Najnowsze badania naukowe sugerują, że prebiotyki te mogą korzystnie wpływać na zapach z pyska poprzez redukcję lotnych związków siarki (VSC), które są główną przyczyną halitozy.

Fruktooligosacharydy, powszechnie występujące w wielu produktach funkcjonalnych i suplementach diety, stanowią fermentowalne substraty dla korzystnych bakterii. Badanie Campmans-Kuijpers i in. (2021) oceniło wpływ prebiotycznych fruktanów, w tym FOS. Choć głównym celem badania była percepcja zapachu, dostarczyło ono wstępnych dowodów na to, że fruktany mogą wpływać na profil lotnych związków w jamie ustnej, co sugeruje ich potencjalny wpływ na zapach z pyska.

Inne istotne badanie zbadało zastosowanie 10% płukanki z inuliny, prebiotyku pokrewnego FOS, i wykazało natychmiastowe obniżenie poziomu VSC po płukaniu (Ryder i in., 2009). Sugeruje to, że związki prebiotyczne mogą modulować środowisko jamy ustnej, prowadząc do redukcji związków powodujących nieprzyjemny zapach.

Chociaż bezpośrednich badań nad MOS i halitozą u ludzi czy zwierząt jest niewiele, ich znane właściwości immunomodulacyjne oraz wpływ na mikrobiotę wskazują na podobny potencjał. Wykazano, że MOS hamuje adhezję patogennych bakterii oraz wspiera wzrost korzystnych mikroorganizmów w przewodzie pokarmowym. Efekty te mogą mieć zastosowanie także w mikrobiomie jamy ustnej (Spring i in., 2000).

Biorąc pod uwagę, że halitoza jest często związana z dysbiozą i zwiększonym poziomem bakterii beztlenowych w jamie ustnej, można przypuszczać, że MOS może przyczynić się do poprawy świeżości oddechu poprzez wspieranie zdrowszej równowagi mikrobiologicznej.

Mechanizm, w którym MOS i FOS mogą redukować nieprzyjemny zapach z pyska, jest prawdopodobnie powiązany z ich zdolnością do selektywnego wspierania wzrostu bakterii niepatogennych. Te korzystne mikroorganizmy mogą wypierać beztlenowce produkujące VSC, takie jak *Porphyromonas gingivalis* i *Solobacterium moorei*.

Poprzez zmianę składu mikrobioty, prebiotyki mogą ograniczyć produkcję gazów zawierających siarkę przez mikroorganizmy i tym samym przyczynić się do świeższego oddechu oraz zdrowszego środowiska jamy ustnej.

JAKIE SĄ WYNIKI?

W ramach opracowywania receptury Formuła dentystyczna przeprowadzono badanie żywieniowe w celu oceny korzyści płynących z podawania tej suchej karmy dla psów 16 psom, których właściciele albo stwierdzili istniejący zły stan zdrowia jamy ustnej, albo byli zainteresowani tym, czy można uzyskać poprawę zdrowia jamy ustnej ich zwierząt. Ponadto obserwowano i oceniano akceptację oraz smakowitość tej karmy dla psów.

Badanie zostało przeprowadzone niezależnie przez lekarza weterynarii Dr Desa Groome'a, Kildare Vet Surgery. Czas trwania badania wynosił 12 tygodni, po okresie przejściowym na dietę testową.

Na początku oceniono ogólny stan zdrowia jamy ustnej psów, stopień halitozy, stan zdrowia dziąseł i odkładanie się płytki nazębnej. Następnie, po karmieniu, czynniki te oceniano okresowo co 4 tygodnie. Dodatkowe opinie właścicieli zostały zebrane za pomocą ankiety.

Wyniki i opinie pokazały, że receptura spowodowała zmniejszenie halitozy, odkładania się płytki nazębnej oraz poprawę zdrowia jamy ustnej i dziąseł, a 93 % właścicieli psów zauważyło widoczną poprawę zdrowia jamy ustnej swoich psów.

„Receptura Formuła dentystyczna zrobiła dokładnie to, co zamierzono. Mniej płytki, mniej kamienia nazębnego, mniejsze zapalenie dziąseł, świeższy oddech i zmniejszona halitoza.” - Dr Des Groome MVB, MBS



Al-Yami, E.A., El-Sayed, W.S., Al-Zahrani, M.A. and Al-Bakri, S.M. (2013) 'Effects of green tea on periodontal health', *Journal of Contemporary Dental Practice*, 14(3), pp. 456–460.

American Animal Hospital Association (AAHA) (2019) Dental care guidelines for dogs and cats. Available at: <https://www.aaha.org> (Accessed: June 2025).

American Veterinary Dental College (AVDC) (2020) Halitosis and periodontal disease in dogs. Available at: <https://www.avdc.org> (Accessed: June 2025).

American Veterinary Medical Association (AVMA) (2020) Periodontal disease in pets. Available at: <https://www.avma.org> (Accessed: June 2025).

Barton, C. (2019) 'Use of activated charcoal in veterinary medicine', *Veterinary Medicine Review*, 6(2), pp. 101–106.

Barton, C., Turner, D. and Patel, A. (2013) 'Plant-based oral health solutions for companion animals', *Companion Animal Journal*, 18(4), pp. 289–294.

Bishop, C., Wilson, M. and Walker, J. (2013) 'Cranberry polyphenols and dental caries prevention', *Journal of Veterinary Dentistry*, 30(3), pp. 156–161.

Campmans-Kuijpers, M.J.E., Savelkoul, P.H.M., van Belkum, B. and Sikkema, J. (2021) 'Prebiotic fructans and their effect on volatile compounds in the oral cavity: a pilot study', *European Journal of Nutrition*, 60(4), pp. 1991–2000.

Doherty, C., Swain, J. and O'Sullivan, T. (2009) 'Effects of seaweed-derived additives on canine oral health', *Journal of Applied Phycology*, 21(6), pp. 687–691.

Fabbri, C. and Berg, R. (2019) 'Antimicrobial peptides in gingival health and disease', *Oral Diseases*, 25(2), pp. 543–552.

Featherstone, J.D.B. (2000) 'The science and practice of caries prevention', *Journal of the American Dental Association*, 131(7), pp. 887–899.

Fei, Y.J., Kanai, Y., Nussberger, S., Ganapathy, V., Leibach, F.H., Romero, M.F., Singh, S.K. and Hediger, M.A. (1994) 'Expression cloning of a

mammalian proton-coupled oligopeptide transporter', *Nature*, 368, pp. 563–566.

Fitzgerald, C., Gallagher, E., Tasdemir, D. and Hayes, M. (2007) 'Heart health peptides from macroalgae and their potential use in functional foods', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(22), pp. 8919–8925.

Gholami, L. and Berman, L.H. (2020) 'Influence of dietary protein intake on periodontal healing outcomes', *Nutrition and Oral Health*, 12(1), pp. 45–52.

Jeong, S.H., Kim, J.Y., Cho, K.H., Yun, B.H., Lee, E.H. and Park, S.N. (2008) 'Anti-adherence effect of cranberry on *Streptococcus mutans* biofilm formation', *Archives of Oral Biology*, 53(4), pp. 355–362.

Maebuchi, M., Samoto, M. and Kohno, M. (2007) 'Effect of soy protein hydrolysates on the absorption of amino acids in rats', *Nutrition*, 23(5), pp. 351–356.

Malkondur, O., Karaarslan, E.S. and Kazandağ, M.K. (2013) 'Evaluation of charcoal-containing dentifrices', *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 25(6), pp. 402–410.

Muntean, A., Rusu, L.C., Soritau, O., Picos, A.M., Simon, S. and Roman, A. (2024) 'Self-assembling bioactive peptides for enamel remineralisation', *Journal of Biomaterials Applications*, 38(1), pp. 89–98.

Petfinder (2021) Dental care and nutrition for dogs. Available at: <https://www.petfinder.com> (Accessed: June 2025).

Rathore, M., Singh, A., Pant, V.A. and Kumar, M. (2016) 'Antibacterial effect of peppermint leaf extract on oral pathogens', *Indian Journal of Dental Research*, 27(5), pp. 505–510.

Reynolds, E.C. (2008) 'Calcium phosphate-based remineralisation systems: scientific evidence?', *Australian Dental Journal*, 53(3), pp. 268–273.

Ryder, M.I., Pons, B., Greenstein, G. and Goodson, J.M. (2009) 'The use of inulin-type prebiotic rinses in modulating oral malodour', *Journal of Periodontology*, 80(10), pp. 1741–1748.

Selwitz, R.H., Ismail, A.I. and Pitts, N.B. (2007) 'Dental caries', *The Lancet*, 369(9555), pp. 51–59.

Singh, S., Yadav, M. and Aggarwal, V. (2018) 'Evaluation of peppermint extract for use in herbal oral care products', *Journal of Herbal Medicine*, 14(3), pp. 87–92.

Spring, P., Wenk, C., Dawson, K.A. and Newman, K.E. (2000) 'The effects of mannan oligosaccharides on cecal parameters and the microbial ecology of the gut in poultry', *Poultry Science*, 79(2), pp. 205–211.

Valle, M., Sivakumar, M., Monaghan, A. and Costerton, J.W. (2011) 'Roles of salivary proteins in gingival immunity', *International Journal of Dentistry*, 2011, Article ID 457390.

Veterinary Oral Health Council (VOHC) (2019) Understanding periodontal disease in dogs and cats. Available at: <https://www.vohc.org> (Accessed: June 2025).

Weiss, R., Lauten, S., Maerz, I. and Schmidt, J. (2012) 'Efficacy of green tea extract in veterinary dental chews: a pilot study', *Veterinary Therapeutics*, 13(1), pp. 43–50.

Wysocki, P., Graham, J., Lappin, D.F. and Clarke, D.E. (2005) 'Evaluation of sodium hexametaphosphate in canine oral health', *Journal of Veterinary Dentistry*, 22(3), pp. 160–164.

Yamamoto, M., Kuroda, S., Taguchi, K., Shinkai, K., Takai, Y. and Yamada, S. (2024) 'Effects of collagen tripeptides on gingival microcirculation in a canine model', *Journal of Periodontal Research*, 59(1), pp. 32–40.

Zdzieblik, D., Oesser, S. and Hays, J. (2022) 'Supplementation with collagen peptides improves periodontal outcomes in chronic periodontitis: a randomised controlled trial', *Nutrients*, 14(3), Article 611.

Zhao, X.H., Wang, J.Y. and Yang, Z.B. (1997) 'Absorption of peptides versus amino acids in the intestine', *Journal of Nutritional Biochemistry*, 8(9), pp. 499–504.

