إنزيم Alpha Galactosidase للكلاب: دعم هضم السكريات النباتية في أغذية الكلاب

فريق الأبحاث في Enzymes.bio · ويلينغتون، نيوزيلندا · June 21, 2026

الإجابة المباشرة: إنزيم **Alpha Galactosidase للكلاب** هو مكوّن هضمي تقني يُستخدم في تركيبات أغذية الكلاب والمكمّلات الحيوانية للمساعدة على تفكيك سكريات نباتية محددة، خصوصًا سكريات عائلة الرافينوز الموجودة في الصويا والبقوليات. فائدته العملية لا تكمن في "علاج" اضطرابات الهضم، بل في تقليل جزء من الركائز الكربوهيدراتية غير المهضومة التي قد تصل إلى القولون وتخضع للتخمر الميكروبي، خاصة في التركيبات الغنية بالمكونات النباتية [1].

ما هو Alpha Galactosidase Enzyme For Dogs؟

Alpha-galactosidase هو إنزيم محلّل للسكريات يعمل على قطع روابط **α-galactosidic** في جزيئات كربوهيدراتية نباتية معينة. من الناحية الكيميائية الحيوية، يستهدف الإنزيم وحدات الجالاكتوز المرتبطة في وضعية ألفا، وهي بنية شائعة في سكريات قليلة التعدد مثل الرافينوز والستاكيوز والفيرباسكوز، وكذلك في بعض البنى النباتية الأكبر مثل الجالاكتومانانات. لذلك يظهر هذا الإنزيم كثيرًا في تطبيقات الأغذية والأعلاف التي تتعامل مع الصويا والبقوليات ومكوّنات نباتية غنية بسكريات لا تتحلل بكفاءة عبر إنزيمات الهضم الذاتية للحيوان [1].

عند استخدام عبارة **Alpha Galactosidase Enzyme For Dogs**، فالمقصود ليس أن الإنزيم خاص بيولوجيًا بالكلاب وحدها، بل أن تطبيقه موجّه لتركيبات غذائية أو مكملات هضمية مخصصة للكلاب. الكلاب حيوانات قادرة على هضم طيف واسع من الأغذية، لكن استجابتها للمكونات النباتية تختلف باختلاف مصدر الألياف، تركيب العليقة، حالة الميكروبيوم، وحساسية الحيوان الفردية. وقد أظهرت أبحاث حديثة في الكلاب البالغة أن مصدر الألياف يمكن أن يؤثر في الوظيفة الهضمية، والميكروبيوتا البرازية، وبعض مؤشرات الاستجابة المناعية، ما يجعل اختيار المكونات النباتية ومعالجتها إنزيميًا مسألة صياغة غذائية ذات أهمية عملية [2].

في تطبيقات Enzymes.bio، يُعرض المنتج بوصفه مستحضرًا إنزيميًا لتطبيقات الأعلاف والمنتجات الحيوانية، ويباع مباشرة عبر الإنترنت بوحدة 1 كجم، مع إرفاق **CoA** و **SDS** مع الطلب. ومن المهم توضيح أن Enzymes.bio مورّد للإنزيمات وليس جهة مصنّعة أو مختبرًا؛ لذلك ينبغي قراءة هذه الوثيقة كشرح فني للتطبيق والاستخدامات المحتملة، لا كمواصفة تصنيع أو بروتوكول تحليل .

لماذا تهم سكريات α-galactosides في أغذية الكلاب؟

توجد سكريات **α-galactosides** في عدد من المكونات النباتية التي تدخل في أغذية الحيوانات الأليفة، مثل الصويا، بعض البقوليات، ومصادر ألياف أو بروتين نباتي. المشكلة التقنية في هذه السكريات أنها قد لا تتحلل بالكامل في الأمعاء الدقيقة، ثم تنتقل إلى الأمعاء الغليظة حيث تتعامل معها الميكروبات المعوية بالتخمر. هذا التخمر ليس سيئًا دائمًا؛ فهو جزء طبيعي من وظيفة القولون، لكنه قد يصبح غير مرغوب عندما يؤدي إلى زيادة الغازات أو تغيّر قوام البراز أو انخفاض تقبل الحيوان للتركيبة [3].

في الكلاب، لا يمكن تفسير الهضم عبر مكوّن واحد فقط. فالأبحاث التي قارنت أنماطًا غذائية مختلفة، مثل الحميات التجارية وحميات العظام واللحوم النيئة، وجدت اختلافات في الميكروبيوم والمتابولوم البرازي بين المجموعات، ما يؤكد أن نوع الغذاء وبنيته ومكوناته ينعكس على البيئة المعوية ككل. لذلك، لا يجب اعتبار alpha-galactosidase حلًا عامًا لكل مشكلات الجهاز الهضمي، بل أداة دقيقة ضمن صياغة غذائية تستهدف فئة معينة من الكربوهيدرات النباتية [4].

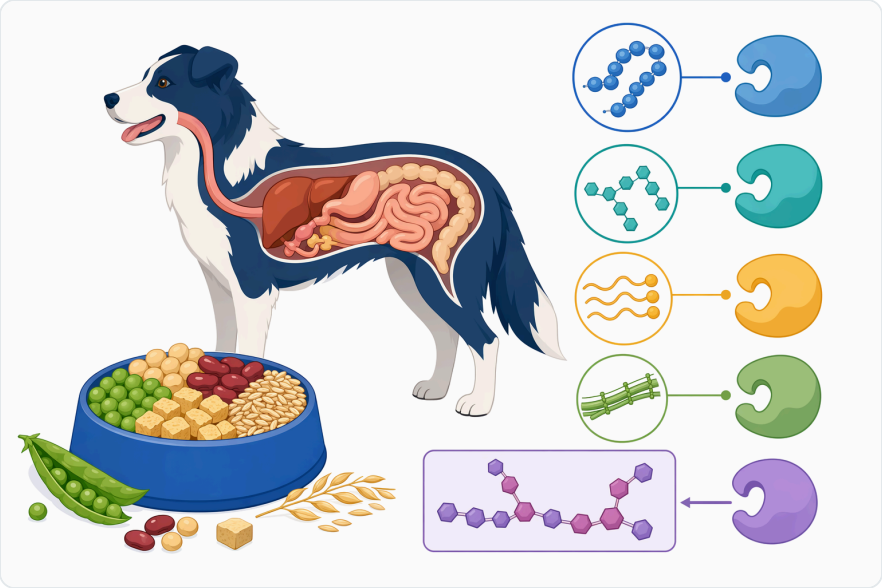

Figure 1. 알파갈락토시다아제는 특정 식물성 올리고당에 작용해 반려견의 소화효소를 보완하는 표적 탄수화물 분해효소입니다.

الأهمية العملية للإنزيم تظهر بوضوح في التركيبات التي تستفيد من البروتينات النباتية أو البقوليات لأسباب غذائية أو وظيفية أو اقتصادية. هذه المكونات قد تكون مفيدة، لكنها قد تحمل أيضًا سكريات قليلة التعدد وعوامل مضادة للتغذية تقلل سهولة الهضم أو تزيد التخمر. في هذه الحالة، يمكن لإنزيم alpha-galactosidase أن يخفض مقدار الركائز التي تصل غير مهضومة إلى القولون، من خلال تفكيك روابط محددة قبل أن تتحول إلى مصدر زائد للتخمر الميكروبي [1].

آلية العمل: كيف يخفف الإنزيم العبء التخمرّي؟

تقوم آلية alpha-galactosidase على مبدأ نوعي: الإنزيم لا يهضم البروتينات أو الدهون أو النشويات عمومًا، بل يهاجم روابط سكرية محددة تحتوي على وحدات جالاكتوز في وضعية ألفا. عندما تكون السكريات مثل الرافينوز أو الستاكيوز موجودة في الغذاء، فإن قطع هذه الروابط يحول الجزيئات الأكبر إلى سكريات أبسط أو أجزاء أكثر قابلية للتعامل الحيوي، بدل انتقالها كاملة إلى الأمعاء الغليظة [1].

هذا التخصص يجعل الإنزيم مناسبًا عندما تكون المشكلة المستهدفة مرتبطة بمكونات نباتية غنية بسكريات α-galactosides. أما إذا كانت التركيبة مرتفعة الدهون، فالأولوية التقنية قد تكون لإنزيمات أخرى مثل الليباز؛ وإذا كان التحدي مرتبطًا بالبروتين، فقد تكون البروتيازات أكثر صلة؛ وإذا كانت النشويات غير المطهية أو صعبة الهضم هي المسألة الأساسية، فالأميلازات تصبح أكثر أهمية. لذلك، قيمة alpha-galactosidase في أغذية الكلاب تأتي من تطابقه مع ركيزة غذائية محددة، وليس من كونه "إنزيمًا هضميًا عامًا" [3].

عند وصول سكريات α-galactosides غير المهضومة إلى القولون، يمكن للميكروبات أن تخمرها وتنتج أحماضًا عضوية وغازات. التخمر المعتدل للألياف قد يدعم صحة القولون، لكن التخمر السريع أو الزائد لبعض السكريات قليلة التعدد قد يرتبط بانزعاج هضمي في الحيوانات الحساسة. ولهذا السبب يكون استخدام alpha-galactosidase أقرب إلى "إدارة الركائز" داخل التركيبة: تقليل ما يصل إلى الميكروبيوم من مواد قابلة للتخمر السريع، بدل محاولة تغيير الميكروبيوم مباشرة [2].

أين تظهر الفائدة في تركيبات أغذية الكلاب؟

التركيبات المحتوية على الصويا والبقوليات

الصويا والبقوليات من أكثر السياقات وضوحًا لاستخدام alpha-galactosidase، لأن سكريات عائلة الرافينوز فيها معروفة بوصفها مركبات يصعب هضمها ذاتيًا في كثير من الحيوانات. في التطبيقات العلفية، دُرس alpha-galactosidase باعتباره إنزيمًا قادرًا على تقليل بعض العوامل المضادة للتغذية في المواد النباتية، وهي فكرة تمتد منطقيًا إلى أغذية الكلاب عندما تحتوي التركيبة على بروتينات نباتية أو بقوليات أو مزيج من مصادر نباتية مختلفة [3].

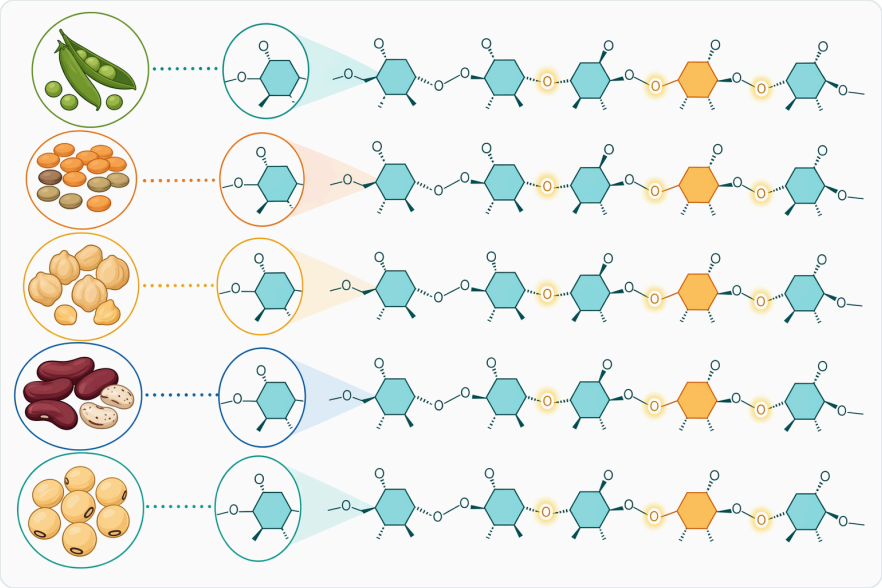

Figure 2. 콩류, 대두, 강낭콩, 완두콩 및 관련 식물성 원료는 알파-갈락토시드 .결합을 가진 라피노스 계열 올리고당을 공급할 수 있습니다

في تركيبات الكلاب، لا يعني وجود صويا أو بقوليات أن المنتج سيئ أو غير مناسب بالضرورة. المسألة الأهم هي الصياغة: مستوى الإدخال، درجة معالجة المكوّن، توازن البروتين والدهون والألياف، ومدى توافق المنتج النهائي مع احتياجات الحيوان. هنا يمكن أن يؤدي alpha-galactosidase دورًا مساعدًا، لأنه يستهدف جانبًا محددًا من العبء الكربوهيدراتي المرتبط بهذه المواد، بدل تغيير القيمة الغذائية الكلية للمكوّن من تلقاء نفسه [1].

الأغذية الجافة والمكملات الهضمية

في الأغذية الجافة للكلاب، قد تتعرض المكونات لخطوات تصنيع تؤثر في بنية النشويات والبروتينات والألياف. لذلك يعتمد إدماج الإنزيم على تصميم المنتج النهائي، ونقطة إضافته، ودرجة حماية نشاطه خلال التخزين والاستخدام. لا يلزم أن يكون الإنزيم جزءًا من الغذاء الأساسي فقط؛ فقد يظهر أيضًا في مكملات هضمية مسحوقة أو خلطات إنزيمية موجهة لدعم تحمل الوجبات المحتوية على مكونات نباتية .

كما أن طريقة تقديم الغذاء قد تؤثر في البيئة الهضمية. فدراسة على كلاب البيغل وجدت أن تليين الغذاء الجاف بالماء ارتبط بتغيرات في استجابة الإجهاد، والميكروبيوم المعوي، والملف الأيضي، ما يوضح أن بنية الغذاء وطريقة تناوله قد تغيران الاستجابة الهضمية، وليس فقط قائمة المكونات. هذا مهم عند تفسير نتائج أي إنزيم: التأثير لا يعتمد على الإنزيم وحده، بل على كامل مصفوفة الغذاء وطريقة استهلاكه [5].

المنتجات متعددة الإنزيمات

يمكن استخدام alpha-galactosidase منفردًا عندما تكون المشكلة المستهدفة واضحة، مثل وجود نسبة ملحوظة من سكريات α-galactosides. لكنه قد يدخل أيضًا ضمن تركيبات متعددة الإنزيمات تضم بروتيازات أو أميلازات أو سيلولازات أو إنزيمات أخرى، بحسب تصميم المنتج. في هذه الحالة، ينبغي ألا تضيع هويته الوظيفية داخل عبارة عامة مثل "مزيج هضمي"، لأن قيمته الأساسية تظل مرتبطة بتفكيك روابط α-galactosidic لا بهضم كل المغذيات [1].

التركيبات متعددة الإنزيمات مفيدة عندما يكون الغذاء معقدًا ويحتوي على بروتينات ودهون ونشويات وألياف ومكونات نباتية مختلفة. لكنها قد تصبح أقل دقة إذا لم يكن لكل إنزيم دور واضح. لذلك، عند تطوير منتج للكلاب، يكون استخدام alpha-galactosidase أكثر إقناعًا عندما تُبنى الرسالة الفنية حول "دعم هضم بعض الكربوهيدرات النباتية" بدل ادعاءات عامة عن "تحسين الهضم بالكامل" [3].

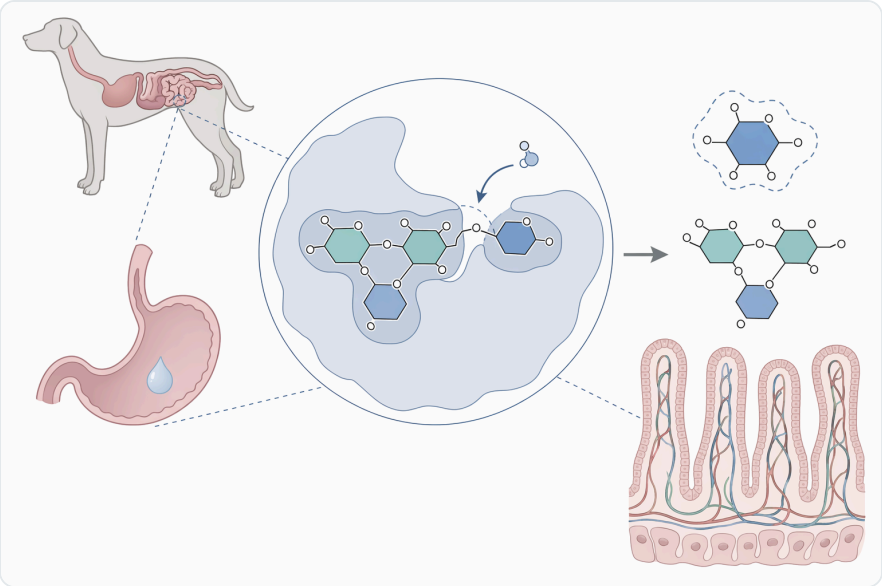

Figure 3. 알파갈락토시다아제는 라피노스 계열 올리고당의 알파-갈락토시드 .결합을 가수분해하여 더 작은 탄수화물 단위로 분해합니다

قوة الدليل العلمي: ما المعروف وما غير المؤكد؟

دليل قوي على الوظيفة الإنزيمية

الدليل الأقوى يتعلق بوظيفة الإنزيم نفسها. فالمراجعات العلمية حول الإنتاج الميكروبي والتطبيقات الحيوية لإنزيم alpha-galactosidase تصف بوضوح قدرته على تحليل روابط α-galactosidic في سكريات نباتية محددة، وتربط ذلك بتطبيقات في الأغذية، الأعلاف، ومعالجة المواد النباتية. هذا يجعل الأساس الكيميائي الحيوي لاستخدامه في تركيبات الكلاب قويًا عندما تكون الركائز المناسبة موجودة [1].

كما تشير الأدبيات المتعلقة بتطبيقات alpha-galactosidase في معالجة المخلفات الزراعية والعمليات الزراعية الثانوية إلى أن الإنزيمات من هذه الفئة لها قيمة في تفكيك مكونات نباتية معقدة وتحسين الاستفادة منها في سياقات صناعية. ورغم أن هذه الأدبيات ليست كلها خاصة بالكلاب، فإنها تدعم المبدأ العام: عندما تكون الجزيئات النباتية المحددة موجودة، فإن الإنزيم المناسب يمكن أن يغير مصيرها الهضمي أو التصنيعي [3].

دليل مباشر محدود لكنه مهم في الكلاب

يوجد دليل مباشر في الكلاب من دراسة تناولت تأثير إضافة **alpha-galactosidase** و **phytase** إلى عليقة نباتية للكلاب على قابلية هضم المكونات العضوية وفوسفور الفيتات. أهمية هذه الدراسة أنها لا تكتفي بالاستدلال من أنواع حيوانية أخرى، بل تضع الإنزيم ضمن سياق كلابي وتربطه بتركيبة نباتية، وهي الحالة الأقرب للاستخدام

العملي في أغذية الحيوانات الأليفة [6].

مع ذلك، يجب عدم المبالغة في الاستنتاج. دراسة واحدة أو عدد محدود من الدراسات لا يكفي لادعاء أن الإنزيم سيحسن كل مؤشرات الهضم في جميع الكلاب أو كل التركيبات. الاستجابة قد تتغير وفق نوع المكوّن النباتي، مستوى السكريات قليلة التعدد، وجود إنزيمات أخرى، حالة الأمعاء، وتكوين الميكروبيوم الفردي. لذلك، الصياغة العلمية الأدق هي أن alpha-galactosidase يمتلك أساسًا وظيفيًا قويًا، ودليلًا تطبيقيًا ذا صلة، لكن النتائج في الكلاب تعتمد على السياق الغذائي [2].

العلاقة مع الميكروبيوم لا تعني أنه بروبيوتيك

من المهم التمييز بين alpha-galactosidase والبروبيوتيك أو البريبايوتيك. الإنزيم يعمل مباشرة على ركيزة غذائية محددة، بينما البروبيوتيك يضيف كائنات حية نافعة محتملة، والبريبايوتيك يضيف ركائز تنتقي نمو أو نشاط مجموعات ميكروبية معينة. مراجعات البروبيوتيك في الكلاب تشير إلى أن التدخلات الميكروبية قد تؤثر في الصحة المعوية، لكنها تعمل بآليات مختلفة عن الإنزيمات الهاضمة [7].

هذا التمييز ضروري تجاريًا وتنظيميًا. إذا احتوى منتج للكلاب على alpha-galactosidase فقط، فلا ينبغي تسويقه كأنه يزرع ميكروبات نافعة أو يعيد تشكيل الميكروبيوم بذاته. يمكن أن يؤثر بشكل غير مباشر في ما يصل إلى الميكروبات من ركائز قابلة للتخمر، لكن ذلك يختلف عن إضافة سلالة بروبيوتيك أو ألياف بريبايوتيك مصممة للتخمر الانتقائي [8].

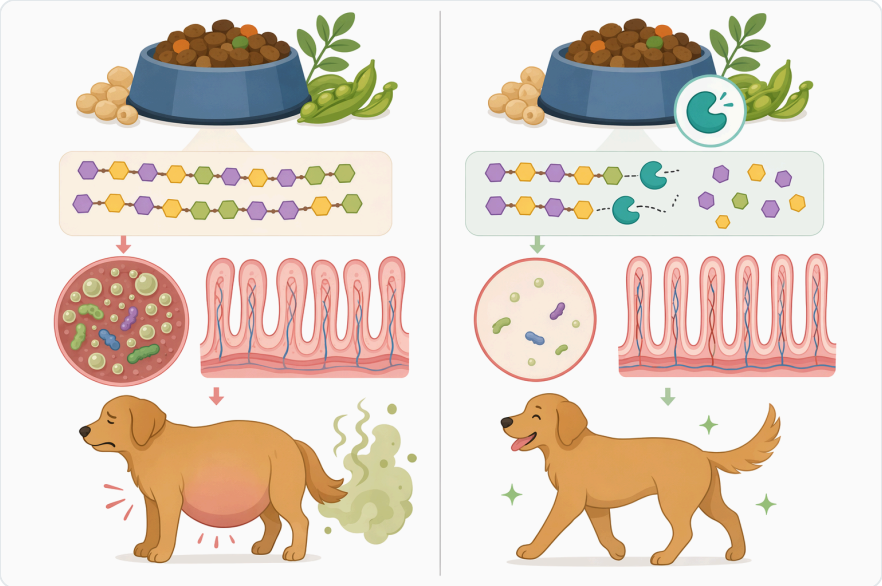

Figure 4. 프로테아제, 아밀라아제, 리파아제, 셀룰라아제, 알파갈락토시다아제는 혼합 반려견 사료에서 각각 서로 다른 식이 기질을 표적으로 합니다.

مقارنة alpha-galactosidase مع أدوات هضمية أخرى في منتجات الكلاب

الأداة الغذائية	الهدف الأساسي	متى تكون أكثر صلة؟	حدودها العملية
Alpha-galactosidase	تفكيك سكريات α- galactosides مثل مركبات عائلة الرافينوز	عند استخدام الصويا، البقوليات، أو مكونات نباتية غنية بسكريات قليلة التعدد	لا يهضم الدهون أو البروتينات أو النشويات عمومًا؛ فائدته تعتمد على وجود الركيزة المناسبة [1]
الألياف الغذائية المختارة	تعديل قوام البراز، التخمر، والشبع	عند الحاجة إلى إدارة حركة الأمعاء أو دعم وظيفة القولون	نوع الألياف مهم؛ مصادر الألياف المختلفة قد تنتج استجابات مختلفة في الكلاب [2]
البريبايوتيك	توفير ركائز قابلة للتخمر الانتقائي للميكروبات	عند تصميم منتج يستهدف دعم بيئة ميكروبية معينة	قد يزيد التخمر إذا لم تتوازن الجرعة والتركيبة؛ لا يزيل سكريات α- galactosides مباشرة [8]
البروبيوتيك	إضافة كائنات حية نافعة محتملة	في منتجات تستهدف دعم التوازن الميكروبي أو الاستجابة المعوية	يعتمد على السلالة، الثبات، والسياق؛ آليته مختلفة عن الإنزيمات الهضمية [7]
Phytase	تفكيك الفيتات وتحسين إتاحة الفوسفور المرتبط به	في التركيبات النباتية الغنية بالفيتات	لا يستهدف سكريات α- galactosides؛ قد يُستخدم مع alpha-galactosidase في علائق نباتية [6]

هذه المقارنة توضح أن alpha-galactosidase ليس بديلًا عن جميع استراتيجيات الهضم، بل أداة متخصصة. في تركيبة تحتوي على بقوليات، قد يكون الجمع بين إدارة الألياف، اختيار المكون النباتي، واستخدام إنزيم موجه أكثر منطقية من الاعتماد على تدخل واحد. أما في تركيبة منخفضة السكريات النباتية المستهدفة، فقد تكون فائدته التقنية أقل وضوحًا [3].

اعتبارات الصياغة في أغذية الكلاب والمكملات

أول اعتبار هو **وجود الركيزة**. إذا لم تكن التركيبة تحتوي على مصادر معتبرة من سكريات α-galactosides، فلن يكون للإنزيم مجال واسع للعمل. أما إذا كانت تعتمد على الصويا أو البقوليات أو مكونات نباتية مشابهة، يصبح استخدام alpha-galactosidase أكثر اتساقًا مع المنطق الغذائي. لذلك ينبغي ربط الإنزيم بطبيعة المكوّنات، لا إضافته بوصفه عنصرًا دعائيًا عامًا [1].

الاعتبار الثاني هو **مصفوفة المنتج**. الإنزيمات بروتينات وظيفية قد تتأثر بالرطوبة والحرارة والتخزين والتلامس مع مكونات أخرى. دون الدخول في أرقام أو طرق تحليل، يكفي القول إن تصميم المنتج النهائي يجب أن يحافظ على ملاءمة الإنزيم لوظيفته المقصودة حتى لحظة الاستهلاك. وهذا ينطبق على الأغذية الجافة، المنتجات شبه الرطبة، والمساحيق المضافة إلى الطعام .

الاعتبار الثالث هو **اللغة المسموح بها في الادعاءات**. من الأفضل استخدام عبارات مثل: "يدعم هضم بعض الكربوهيدرات النباتية"، "يساعد على تفكيك سكريات α-galactosides"، أو "مصمم للتركيبات التي تحتوي على مكونات نباتية مثل الصويا والبقوليات". أما عبارات مثل "يعالج الانتفاخ"، "يقضي على الغازات"، أو "يشفي اضطرابات الجهاز الهضمي" فهي غير مناسبة لمنتج غذائي إنزيمي، خصوصًا أن أعراض الهضم في الكلاب قد ترتبط بأمراض تحتاج إلى تقييم بيطري [2].

الاعتبار الرابع هو **التكامل مع بقية التركيبة**. إذا كان المنتج النهائي يحتوي على ألياف عالية التخمر، أو بروبيوتيك، أو بريبايوتيك، فإن alpha-galactosidase قد يغير جزءًا من الركائز المتاحة للميكروبات، لكنه لا يلغي تأثير بقية المكونات. لذلك يجب تقييمه ضمن النظام الغذائي الكامل، لا بمعزل عن البروتين، الدهون، الألياف، الرطوبة، والطاقة [4].

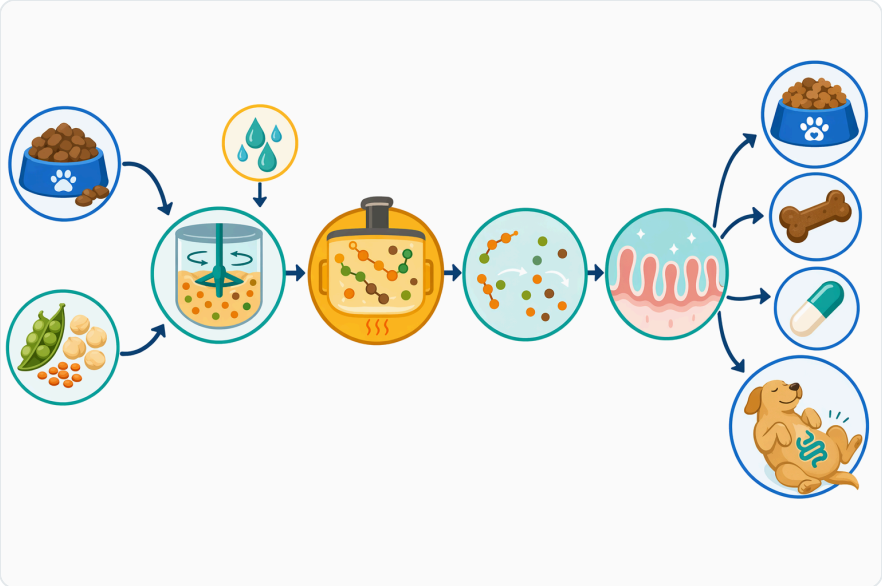

Figure 5. 분해되지 않은 식물성 올리고당이 상부 위장관에서 소화되지 않고 .지나가면 대장에 도달해 장내 세균 발효의 기질이 될 수 있습니다

السلامة والامتثال في منتجات الكلاب

ينبغي التعامل مع alpha-galactosidase كمكوّن غذائي تقني، لا كدواء بيطري. إذا كان الكلب يعاني من قيء متكرر، إسهال مزمن، نقص وزن، دم في البراز، ألم واضح، أو خمول، فهذه علامات لا تُحل بإنزيم غذائي وحده ويجب أن تخضع لتقييم بيطري. دور الإنزيم في المنتج النهائي هو دعم هضم مكونات محددة، وليس تشخيص الأمراض أو علاجها [7].

في سياق أغذية الحيوانات الأليفة، الامتثال يعتمد على البلد، نوع المنتج، طريقة التوسيم، والغرض المعلن. لذلك يجب أن تكون الرسائل التسويقية والفنية متوافقة مع قواعد أغذية الحيوانات الأليفة، وأن تميّز بين الدعم الغذائي والادعاء العلاجي. هذا مهم خصوصًا في منتجات الكلاب لأن المستهلك النهائي قد يفسر مصطلحات مثل "هضمي" أو "للغازات" على أنها وعود علاجية إذا لم تُصغ بدقة [9].

كما أن حساسية الكلاب تختلف. بعض الحيوانات تتحمل المكونات النباتية جيدًا، وبعضها أكثر تأثرًا بتغيرات الألياف أو البروتين أو الدهون أو نمط الغذاء. لذلك، حتى عندما يكون الإنزيم مناسبًا علميًا، يجب النظر إلى المنتج النهائي بوصفه جزءًا من نظام غذائي كامل، وليس إضافة منفصلة تضمن نتيجة موحدة في كل الحيوانات [5].

دور Enzymes.bio في توريد Alpha Galactosidase Enzyme For Dogs

توفر Enzymes.bio المنتج كمورّد إنزيمات لتطبيقات غذائية وصناعية، وليس كمصنّع أغذية كلاب أو مختبر اختبار. لهذا السبب، تركز المعلومات الفنية المفيدة للعميل على وظيفة الإنزيم، نطاق تطبيقه، وحدود الادعاءات المناسبة، مع تجنب تحويل الوثيقة إلى بروتوكول تحليل أو مواصفة إنتاج تفصيلية .

يباع المنتج مباشرة عبر الإنترنت بوحدة 1 كجم، وتُرفق شهادة التحليل **CoA** ونشرة بيانات السلامة **SDS** مع الطلب. هذه الوثائق تساعد مستخدم المنتج النهائي على مراجعة معلومات الهوية والسلامة الخاصة بالدفعة الموردة، لكنها لا تغيّر حقيقة أن مسؤولية تصميم منتج الكلاب النهائي وتوسيمه وامتثاله التنظيمي تقع على مطوّر التركيبة أو العلامة التجارية .

Figure 6. 알파갈락토시다아제는 소화효소 혼합제, 식물성 원료를 포함한 식품, 가스 및 배변 편안함을 위한 제품, 노령견 소화 지원 콘셉트에서 특히 관련성이 높습니다.

لعملاء أغذية الحيوانات الأليفة، القيمة الأساسية في هذا المنتج هي أنه يتيح إدخال إنزيم معروف الآلية في تركيبات تستهدف الكربوهيدرات النباتية صعبة الهضم. أفضل استخدام له يكون عندما تُصاغ الرسالة بوضوح: دعم هضم سكريات نباتية محددة في الأغذية المحتوية على الصويا أو البقوليات أو مكونات نباتية مشابهة، مع الاعتراف بأن التأثير النهائي يعتمد على كامل التركيبة والحيوان المستهلك [1].

الخلاصة الفنية

Alpha Galactosidase Enzyme For Dogs هو إنزيم متخصص في تفكيك روابط α-galactosidic في سكريات نباتية معينة، خاصة سكريات عائلة الرافينوز المرتبطة بالصويا والبقوليات. الأساس العلمي لوظيفته قوي، وتطبيقه منطقي في أغذية الكلاب والمكملات الهضمية عندما تكون التركيبة غنية بمكونات نباتية قد تزيد الركائز القابلة للتخمر في القولون [1].

في المقابل، يجب تقديمه بدقة: هو ليس علاجًا بيطريًا، وليس إنزيمًا عامًا لكل أنواع المغذيات، ولا يضمن تقليل الغازات أو تحسين البراز في كل كلب. الدليل المباشر في الكلاب موجود لكنه محدود، وأقوى استخدام مهني له هو كأداة صياغة غذائية تساعد على إدارة سكريات نباتية محددة ضمن تركيبة متوازنة ومدروسة [6].

بالنسبة لمنتجات Enzymes.bio، يتوفر الإنزيم للشراء المباشر عبر الإنترنت بوحدة 1 كجم مع إرفاق CoA وSDS مع الطلب. ومن موقع Enzymes.bio كمورّد، تكون الرسالة الفنية الأكثر موثوقية هي: إنزيم alpha-galactosidase مكوّن متخصص لدعم هضم بعض الكربوهيدرات النباتية في تطبيقات أغذية الكلاب، عندما تتطلب التركيبة ذلك بوضوح .

اطلب Alpha Galactosidase Enzyme For Dogs عبر الإنترنت

يُباع بوحدة 1 kg، وهو متوفر في المخزون وجاهز للشحن. اطلب مباشرة من متجرنا — ادفع عبر الإنترنت وسنعالج طلبك. تُرفق شهادة التحليل ونشرة بيانات السلامة مع كل طلب.

اشترِ Alpha Galactosidase Enzyme For Dogs →

المراجع

مرقّمة حسب ترتيب أول اقتباس. مصادر مفتوحة الوصول، تم التحقق من إتاحتها عند النشر؛ وترتبط أرقام الاستشهاد في النص هنا.

1. Bhatia, S., Singh, A., Batra, N., & Singh, J. (2019). Microbial production and biotechnological applications of α-galactosidase.. *International Journal of Biological Macromolecules*.
2. Montserrat-Malagarriga, M., Castillejos, L., Salas-Mani, A., Torre, C., & Martín-Orúe, S. (2024). The Impact of Fiber Source on Digestive Function, Fecal Microbiota, and Immune Response in Adult Dogs. *Animals*, 14.
3. Menon, A., P., V., Samuel, M., & Arunraj, R. (2023). Properties and applications of alpha-galactosidase in agricultural waste processing and secondary agricultural process industries.. *The Journal of the Science of Food and Agriculture*.
4. Schmidt, M., Unterer, S., Suchodolski, J., Honneffer, J. B., Guard, B., Lidbury, J., Steiner, J., … et al. (2018). The fecal microbiome and metabolome differs between dogs fed Bones and Raw Food (BARF) diets and dogs fed commercial diets. *PLoS ONE*, 13.

5. Zhang, L., Yang, K., Jian, S., Xin, Z., Wen, C., Zhang, L., Huang, J., ... et al. (2022). Effects of Softening Dry Food with Water on Stress Response, Intestinal Microbiome, and Metabolic Profile in Beagle Dogs. *Metabolites*, 12.

6. Smet, B., Hesta, M., Seynaeve, M., Janssens, G., Vanrolleghem, P., & Wilde, R. D. (1999). The influence of supplemental alpha-galactosidase and phytase in a vegetable ration for dogs on the digestibility of organic components and phytate phosphorus. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 81, 1-8.

7. Sivamaruthi, B., Kesika, P., & Chaiyasut, C. (2021). Influence of Probiotic Supplementation on Health Status of the Dogs: A Review. *Applied Sciences*.

8. Ravanal, M., Contador, C., Wong, W., Zhang, Q., Roman-Benn, A., Ah-Hen, K., Ulloa, P., ... et al. (2025). Prebiotics in animal nutrition: Harnessing agro-industrial waste for improved gut health and performance. *Animal Nutrition*, 21, 179 - 192.

9. Westendorf, J. (2012). Scientific Opinion on the safety and efficacy of Prostora Max (Bifidobacterium animalis) as a feed additive for dogs. *EFSA Journal*, 10, 2964.

تواصل مع Enzymes.bio

هل لديك أسئلة حول طلب؟ يسرّ فريقنا مساعدتك.

البريد الإلكتروني **wholesale@enzymes.bio** الهاتف (الولايات المتحدة) **+1 (507) 428-6057** **تواصل معنا →**

+400 عملاء B2B **+60** شركاء بحثيون جامعيون **54** نخدم العملاء حول العالم

© 2026 Enzymes.bio · توريد إنزيمات صناعية & لمعالجة الأغذية · غير مخصص للاستهلاك البشري أو البيع بالتجزئة.