إنزيم البكتيناز السائل CAS 9032-75-1 لتوضيح العصائر وتحسين استخلاص المواد النباتية

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

إنزيم البكتيناز السائل CAS 9032-75-1 هو مستحضر إنزيمي مهني يُستخدم أساسًا لتفكيك البكتين في الفواكه والخامات النباتية، ما يساعد على خفض اللزوجة، تحسين الترشيح، زيادة إطلاق العصير، ودعم عمليات الاستخلاص النباتي. يعمل البكتيناز عبر قطع أو تعديل سلاسل البكتين في الجدار الخلوي والطبقة الوسطى بين الخلايا، لذلك يكون أكثر فاعلية عندما تكون مشكلة العملية مرتبطة بالبكتين لا بمكوّنات أخرى مثل البروتينات أو النشا أو اللجنين.

ما هو إنزيم البكتيناز السائل ولماذا يهم في معالجة الفواكه؟

البكتيناز ليس إنزيمًا منفردًا بالمعنى الضيق، بل اسم تطبيقي لمجموعة إنزيمات قادرة على تفكيك أو تعديل البكتين، وهو عديد سكاريد بنيوي يساهم في تماسك الأنسجة النباتية. في الفواكه والحمضيات والعنب والتفاح ومخلفات القشور واللبّ، يؤدي وجود البكتين الذائب أو الغروي إلى زيادة اللزوجة، بطء انفصال السائل عن اللب، صعوبة الترشيح، وتكوّن عكارة مستقرة نسبيًا في المشروبات. لذلك أصبحت البكتينازات من أكثر الإنزيمات ارتباطًا بتطبيقات عصائر الفاكهة، النبيذ، استخلاص المكونات النباتية، وتحسين قابلية معالجة الخامات الزراعية [1].

المنتج المشار إليه باسم **Liquid Pectinase Enzyme CAS 9032-75-1** هو صيغة سائلة من البكتيناز موجهة للاستخدام المهني في العمليات التي تحتوي على وسط مائي أو لبّ نباتي أو عصير خام. الصيغة السائلة تجعل إدماجه في الخلطات والمعلقات النباتية مباشرًا من الناحية العملية، خصوصًا عندما تكون الخامة في صورة مهروسة أو مستخلصة أو قيد التوضيح. Enzymes.bio تتيح هذا المنتج للبيع المباشر عبر الإنترنت بوحدة **1kg**، وتُرفق وثائق **CoA** و**SDS** مع الطلب، مع التنبيه إلى أن Enzymes.bio مورّد إنزيمات وليست جهة تصنيع أو مختبرًا .

البكتين: الهدف الجزيئي للبكتيناز

لفهم دور البكتيناز بدقة، يجب النظر إلى البكتين بوصفه شبكة كربوهيدراتية معقدة داخل الجدار الخلوي النباتي، لا مجرد "مادة هلامية". يتكوّن جزء كبير من البكتين من مناطق غنية بحمض الغالاكتورونيك، وقد تحتوي السلاسل على مجموعات ميثيل وأستيل وتفرعات سكرية جانبية تختلف باختلاف النبات ومرحلة النضج وطريقة المعالجة. هذه البنية تجعل البكتين قادرًا على احتجاز الماء، تكوين محاليل لزجة، والارتباط مع جسيمات دقيقة أو مكوّنات أخرى في العصير أو المستخلص [2].

في الفاكهة الطازجة، يساعد البكتين على صلابة النسيج وتماسك الخلايا عبر الطبقة الوسطى بين الخلايا. أثناء الهرس أو العصر، لا يختفي هذا الدور فورًا؛ بل ينتقل جزء من البكتين إلى الوسط السائل أو يبقى حول الخلايا الممزقة، فيزيد مقاومة الجريان ويصعّب فصل العصير. عندما يهاجم البكتيناز هذه الشبكة، فإنه يقلل قدرة البكتين على بناء لزوجة أو تثبيت عكارة، ما ينعكس على سرعة التوضيح وكفاءة الاستخلاص [3].

ليست كل خامة نباتية متساوية في استجابتها للبكتيناز. فبكتين التفاح يختلف عن بكتين الحمضيات أو العنب أو مخلفات القشور من حيث درجة التفرع، وجود المجموعات المستبدلة، وتداخل البكتين مع السليلوز والهيميسليلوز واللجنين. لذلك قد يعطي الإنزيم أثرًا واضحًا جدًا في لبّ غني بالبكتين، بينما يكون أثره محدودًا في خامة تكون المشكلة الأساسية فيها ناجمة عن النشا أو البروتينات أو الألياف غير البكتينية [4].

آلية عمل البكتيناز: قطع السلسلة وتعديلها لا "إذابة" الخامة

تعمل البكتينازات عبر مسارات إنزيمية متكاملة. بعض الإنزيمات، مثل البولي غالاكتوروناز، تقطع الروابط في العمود الفقري الغالاكتوروني للبكتين أو البكتات، فتُنتج سلاسل أقصر وأقل قدرة على زيادة اللزوجة. إنزيمات أخرى، مثل بكتين ميثيل إستراز، تزيل مجموعات ميثيل من البكتين، ما يغيّر شحنة السلسلة وقابليتها للتفاعل مع إنزيمات أخرى أو مع الأيونات الموجودة في الوسط. أما الليازات فتفكك السلسلة بآلية مختلفة عن التحلل المائي، وتكون مهمة في بعض أنواع البكتين والبكتات [1].

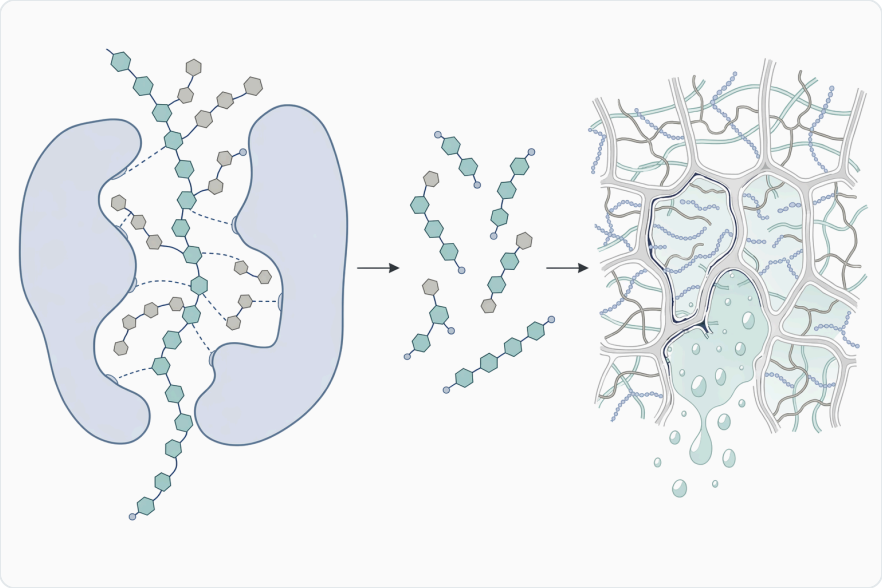

Figure 1. 펙티나아제는 식물 세포, 물, 부유 고형물, 용해성 화합물을 함께 붙잡고 있는 수화된 펙틴 네트워크를 약화시킵니다.

الأثر الصناعي لهذه الآليات يظهر في ثلاثة مستويات. أولًا، تقل اللزوجة لأن السلاسل الطويلة التي كانت تتحرك كشبكة غروية تصبح أقصر أو أقل ترابطًا. ثانيًا، يتحرر جزء من السائل المحتجز داخل بنية اللب، فتزداد قابلية العصر أو الاستخلاص. ثالثًا، تقل قدرة البكتين على إبقاء الجسيمات الدقيقة معلقة، ما يجعل الترسيب أو الفصل أو الترشيح أكثر كفاءة. هذه النتائج لا تتطلب أن ينهار الجدار الخلوي بالكامل؛ يكفي تعديل الجزء البكتيني الذي يعمل كلاصق وبنية غروية [2].

في المواد النباتية المعقدة، يكون البكتين جزءًا من مصفوفة تضم السليلوز والهيميسليلوز وبروتينات الجدار ومركبات فينولية. لهذا السبب، لا يؤدي البكتيناز وحده دائمًا إلى أقصى إطلاق ممكن للمركبات الذائبة؛ فقد يكون استخدامه مع إنزيمات جدارية أخرى مناسبًا عندما يكون الهدف فتح المصفوفة النباتية على نطاق أوسع. مراجعات التحلل الإنزيمي للمواد النباتية تؤكد أن تحلل المصفوفات الجدارية يتأثر بتركيب الخامة، إتاحة الركيزة، ووجود قيود انتقال الكتلة داخل المواد الصلبة [5].

أين يضيف البكتيناز قيمة عملية؟

توضيح العصائر وخفض العكارة

أكثر تطبيقات البكتيناز رسوخًا هو توضيح عصائر الفاكهة والمشروبات النباتية. في العصير الخام، قد تتكون العكارة من جسيمات لبية دقيقة، بوليفينولات، بروتينات، وبكتين ذائب أو شبه ذائب. البكتيناز لا يزيل جميع أسباب العكارة، لكنه يضعف المساهمة البكتينية التي تمنع الجسيمات من التجمع أو الترسيب أو المرور المنتظم خلال الترشيح. لذلك يُستخدم في مراحل ما بعد الهرس أو قبل التصفية عندما يكون الهدف تحسين وضوح العصير وتقليل المقاومة أثناء الفصل [6].

في مشروبات العنب والنبيذ، يؤدي البكتين دورًا مشابهًا في تثبيت العكارة وزيادة صعوبة التوضيح. تشير مراجعات تطبيقات الإنزيمات الميكروبية في صناعة الأغذية إلى أن البكتينازات تُستخدم في معالجة العصائر والنبيذ لزيادة الاستخلاص، تسهيل الترشيح، وتحسين الوضوح. ويظل مقدار التحسن مرتبطًا بنوع الفاكهة، النضج، طريقة العصر، وخصائص العملية، لأن البكتين قد يكون جزءًا من نظام غروي أوسع لا يتحكم فيه إنزيم واحد فقط [6].

تحسين إطلاق العصير من اللبّ

عند هرس التفاح أو التوت أو العنب أو الحمضيات، يبقى جزء من السائل داخل شبكة خلوية وبكتينية. يعمل البكتيناز على إضعاف "الأسمنت" البكتيني بين الخلايا، ما يسهّل خروج العصير من اللب ويقلل احتجاز الماء داخل المواد الصلبة. لهذا السبب ترتبط البكتينازات غالبًا بزيادة المردود القابل للفصل، خصوصًا في الخامات التي يكون البكتين فيها عاملًا رئيسيًا في تماسك اللب [3].

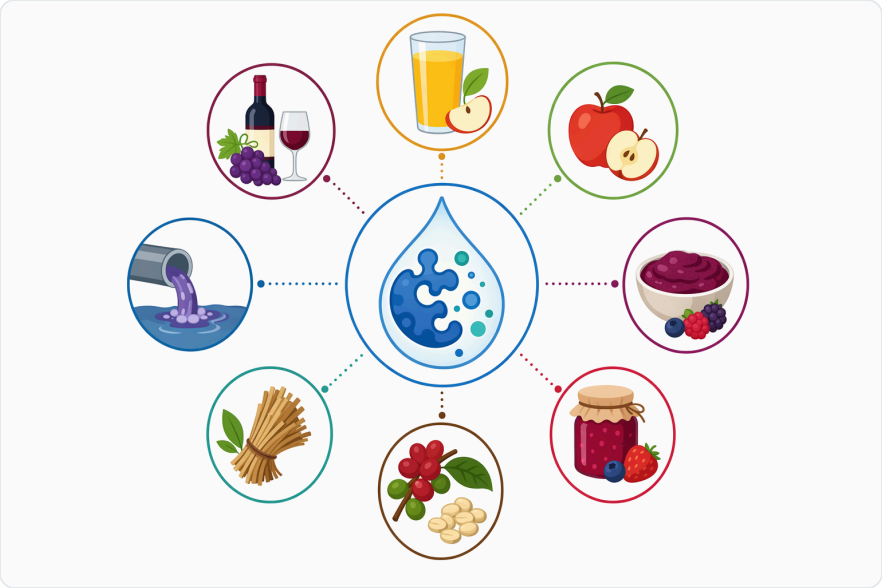

Figure 2. 액상 펙티나아제는 과일 주스, 와인과 사이다, 음료 정제, 퓌레, 감귤류 잔사, 식물 추출물처럼 펙틴을 함유한 공정 흐름에 적합합니다.

لا يعني ذلك أن الإنزيم يعوض التصميم غير المناسب للعصر أو الخلط. إذا كان حجم الجسيمات غير ملائم، أو كانت الخامة فقيرة بالماء، أو كان الترشيح غير مناسب، فقد يبقى التحسن محدودًا. الدراسات التي تتناول التحلل الإنزيمي عند تراكيز صلبة عالية تبيّن أن الخلط، انتقال الكتلة، وتوزيع الإنزيم داخل الوسط عوامل حاسمة؛ فالإنزيم لا يعمل إلا عندما يصل فعليًا إلى الركيزة البكتينية المتاحة [7].

الاستخلاص النباتي من القشور والمخلفات الزراعية

في استخلاص المركبات النباتية من قشور الحمضيات، تفل العنب، مخلفات الفواكه، أو الكتلة الحيوية النباتية، يساعد البكتيناز على فتح البنية الجدارية التي تحتجز السكريات، الفينولات، والمركبات القابلة للذوبان. على سبيل المثال، تتناول دراسات معالجة قشور البرتقال قيمة دمج عمليات موجهة لاستخلاص التربينات والفينولات والبكتين والسكريات الأحادية من مخلفات الحمضيات، وهي خامات يكون فيها البكتين مكونًا مركزيًا من الناحية الكيميائية والعملية [8].

تدعم الأدبيات الحديثة اتجاهًا أوسع هو "تثمين المخلفات" عبر التحلل الكيميائي والإنزيمي. في هذا السياق، لا يُنظر إلى البكتيناز فقط كأداة لتحسين العصير، بل كعامل في تحويل مخلفات زراعية منخفضة القيمة إلى مصادر لمكونات غذائية أو وظيفية أو سكريات قابلة للتخمير. غير أن نجاح هذه التطبيقات يعتمد على ترتيب المعالجات، تركيب المادة الخام، والهدف النهائي من الاستخلاص [9].

إنتاج أوليغوسكريات البكتين ومكونات وظيفية

عندما يُضبط تفكيك البكتين بدلًا من دفعه إلى تحلل كامل، يمكن الحصول على أوليغوسكريات بكتينية ذات اهتمام وظيفي وغذائي. دراسة حديثة حول إنتاج أوليغوسكريات البكتين من تفل العنب الناتج عن صناعة البيسكو عرضت التحلل الإنزيمي كمسار لإنتاج أجزاء بكتينية قصيرة، ثم تقييم خصائصها الفيزيائية والكيميائية وإمكاناتها

الحيوية. هذا يوضح أن البكتيناز قد يخدم هدفين مختلفين: تحسين عملية فصل تقليدية، أو تصنيع مكونات مشتقة من البكتين [10].

هذا التطبيق أكثر حساسية من توضيح العصير؛ لأن المطلوب ليس فقط خفض اللزوجة، بل التحكم في نمط القطع وحجم الأوليغوسكريات الناتجة. لذلك تختلف نتيجة التحلل حسب نوع البكتيناز ومصدر البكتين ونسبة المجموعات المستبدلة في السلسلة. من منظور صناعي، يبيّن هذا الفرق أن كلمة "بكتيناز" تشمل وظائف متعددة، ولا ينبغي افتراض أن كل مستحضر يعطي نفس البصمة الجزيئية للمنتج النهائي [2].

دعم هضم المواد النباتية في الأعلاف والمكونات البروتينية

في بعض المكونات النباتية مثل كسب الصويا أو المواد الغنية بالألياف، يمكن أن تحد الجدران الخلوية من إتاحة العناصر الغذائية أو من قابلية التحلل بواسطة إنزيمات أخرى. أظهر تحليل زمني لإفرازات فطرية من *Aspergillus terreus* أن الإنزيمات المحللة للبكتين كانت مهمة في زيادة قابلية هضم كسب الصويا، ما يدعم فكرة أن إزالة العائق البكتيني قد تكشف مكونات أخرى داخل المصفوفة النباتية [11].

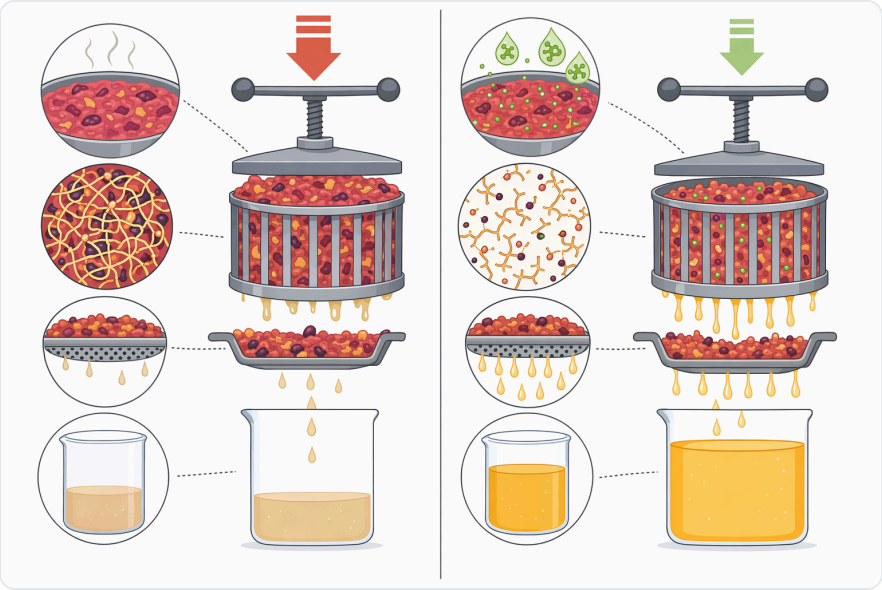

Figure 3. 주요 펙틴 분해 활성은 펙틴 사슬을 변형하는 방식은 서로 다르지 .만, 모두 펙틴으로 인한 구조 형성, 혼탁 또는 점도를 낮출 수 있습니다

هذه الفكرة مهمة في تطبيقات التحلل المتعدد الإنزيمات؛ إذ قد يكون البكتيناز "إنزيم فتح" لا "إنزيم إنتاج نهائي". عندما يقل تماسك الطبقة الوسطى والجدار الخلوي، تصبح البروتينات أو السكريات الأخرى أكثر تعرضًا لبروتيازات أو سيلولازات أو هيميسيلولازات. لذلك يظهر البكتيناز غالبًا ضمن خلطات أو أنظمة إنزيمية، وليس فقط كأداة منفردة [4].

الألياف الطبيعية والمنسوجات النباتية

في الألياف النباتية، يساهم البكتين في ربط الألياف الدقيقة والخلايا غير الليفية، إلى جانب الهيميسليلوز واللجنين. يمكن للبكتيناز أن يساعد في إزالة أو تعديل جزء من هذه المواد اللاصقة، ما يسهل فصل الألياف أو تليين سطحها أو تحسين قابلية المعالجة اللاحقة. مراجعات التطبيقات الصناعية للبكتيناز تذكر استخدامه في معالجة الألياف والمنسوجات والورق كجزء من بدائل إنزيمية أكثر انتقائية من بعض المعالجات القاسية [1].

مع ذلك، يجب عدم المبالغة في دور البكتيناز في المنسوجات. إذا كانت المشكلة مرتبطة أساسًا باللجنين أو الشموع أو السليلوز المتبلور، فلن يكون البكتيناز وحده كافيًا. غالبًا ما يحتاج هذا المجال إلى نظام إنزيمي أو معالجة مشتركة، ويكون الهدف هو تعديل السطح أو تسهيل الفصل لا إذابة الألياف الأساسية التي تمنح النسيج قوته [12].

جدول مقارنة: ماذا يفعل البكتيناز في كل تطبيق؟

التطبيق	المشكلة المرتبطة بالبكتين	الأثر المتوقع من البكتيناز	حدود يجب فهمها
عصائر الفاكهة	لزوجة عالية، بطء فصل العصير، عكارة غروية	تقليل الشبكة البكتينية، تحسين الانسياب، دعم التوضيح والترشيح	لا يعالج وحده عكارة البروتينات أو النشا أو سوء الترشيح
النبيذ والمشروبات المخمرة	بكتين يثبّت العكارة ويصعّب التصفية	تحسين وضوح الوسط وتسهيل الفصل قبل أو بعد التخمير	النتيجة تعتمد على الفاكهة والبوليفينولات والخميرة والتصميم التشغيلي
استخلاص القشور والمخلفات	جدران خلوية تحتجز الفينولات والسكريات	فتح جزئي للمصفوفة النباتية وزيادة انتقال المركبات إلى السائل	قد يحتاج إلى سيلولاز أو هيميسيلولاز أو معالجة مساعدة
إنتاج أوليغوسكريات البكتين	الحاجة إلى تفكيك موجّه لاستخلاص أجزاء قصيرة	توليد سلاسل بكتينية أقصر ذات خصائص وظيفية محتملة	يتطلب تحكمًا في نمط التحلل وليس مجرد خفض اللزوجة
الألياف الطبيعية	مواد بكتينية تربط الخلايا والألياف	تليين أو تسهيل فصل مكونات غير سليلوزية	لا يستبدل إنزيمات أو معالجات تستهدف اللجنين أو الشموع

العوامل التي تتحكم في أداء البكتيناز دون الدخول في إجراءات اختبار

يتأثر أداء البكتيناز بخصائص الوسط قبل أن يتأثر بكمية الإنزيم فقط. درجة الحموضة، الحرارة، زمن التلامس، مدى تجانس الخلط، حجم جسيمات اللب، وتركيز المواد الصلبة كلها عوامل تحدد مقدار وصول الإنزيم إلى البكتين وقدرته على العمل. لكن لا توجد قاعدة تشغيلية واحدة تصلح لكل الفواكه أو المستخلصات؛ فاختلاف تركيب البكتين بين التفاح والحمضيات والعنب ومخلفات القشور يغير استجابة النظام الإنزيمي [2].

إتاحة الركيزة عامل حاسم. إذا بقي البكتين داخل جسيمات كبيرة أو في مصفوفة غير مبللة جيدًا، فإن جزءًا من الإنزيم يبقى في السائل دون أن يصل إلى الهدف الجزيئي. مراجعات التحلل الإنزيمي عند المواد الصلبة المرتفعة تشير إلى أن القيود الفيزيائية مثل الخلط ونقل الكتلة وتوزيع الماء قد تحد من أداء الإنزيم حتى عندما تكون الركيزة قابلة للتحلل كيميائيًا [5].

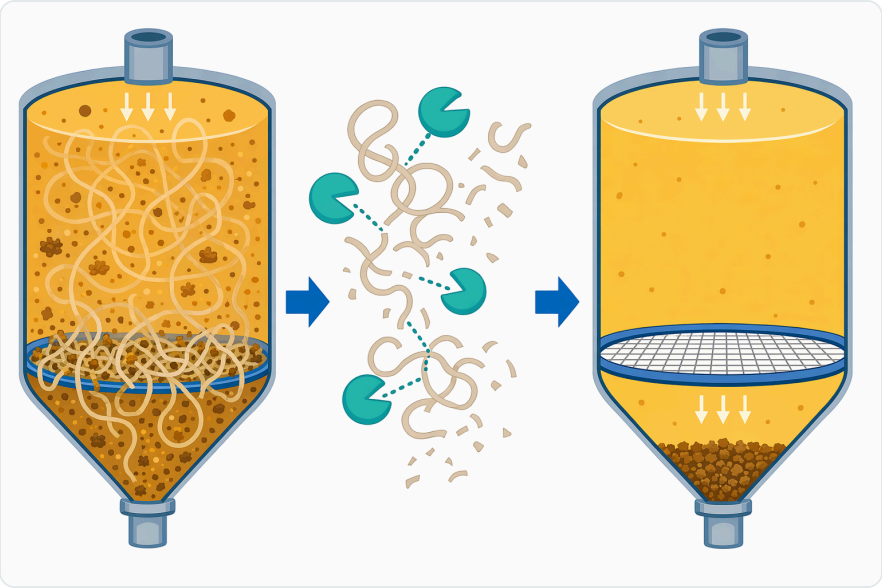

Figure 4. 펙티나아제는 용해성 펙틴을 짧게 만들고 구조를 흐트러뜨려 주스가 더 쉽게 침전, 원심분리 또는 여과되도록 할 수 있습니다.

كما أن المعالجة السابقة للخامة تغير النتيجة. الطحن، الهرس، العصر، التجفيف، التسخين السابق، أو التعرض لمعالجة حمضية قد يغير بنية الجدار الخلوي أو يجعل البكتين أكثر أو أقل إتاحة. في بعض الحالات، قد تكون المعالجة السابقة مفيدة لأنها تكشف البكتين؛ وفي حالات أخرى قد تسبب تكتلًا أو تغيرات غروية تقلل سهولة الفصل اللاحق [4].

البكتيناز والإنزيمات الأخرى: متى يكون منفردًا ومتى يكون جزءًا من نظام؟

إذا كانت المشكلة الأساسية هي لزوجة بكتينية أو عكارة ناتجة عن بكتين، فقد يكون البكتيناز هو الإنزيم المحوري. هذا شائع في عصائر فواكه كثيرة، حيث يكون الهدف تقليل اللزوجة وتحسين التصفية دون تفكيك واسع لمكونات الجدار الأخرى. في هذه الحالة، يفضل فهم البكتيناز كإنزيم متخصص يهاجم "المادة اللاصقة" لا كامل البنية النباتية [6].

أما في استخلاص المركبات النباتية أو السكريات من مخلفات زراعية، فقد يصبح البكتيناز جزءًا من نظام أوسع يضم سيلولاز أو هيميسيلولاز أو إنزيمات أخرى. مراجعات إنتاج السكريات قليلة التعدد من الزيلان، على سبيل المثال، توضح أن الإنزيمات المتخصصة في عديدات السكاريد الجدارية يمكن أن تنتج مكونات غذائية وظيفية عند استخدامها بطريقة موجّهة، ما يبرز قيمة اختيار الإنزيم حسب البوليمر المستهدف [13].

في الكتلة الحيوية الليغنوسليلولوزية، لا يكون البكتين عادةً المكوّن الوحيد الذي يحد من التحلل. السليلوز البلوري، الهيميسليلوز، واللجنين كلها تقيّد الوصول الإنزيمي. لذلك، في تطبيقات مثل إنتاج سكريات قابلة للتخمير من المخلفات الزراعية، يكون البكتيناز مساعدًا في بعض الخامات الغنية بالبكتين، لكنه لا يحل محل الإنزيمات التي تستهدف السليلوز أو الزيلان أو المكونات العطرية [14].

استخدامات مرتبطة بالاستدامة وتثمين المخلفات

تزايد الاهتمام بالبكتيناز يرتبط أيضًا بتقليل الهدر في سلاسل الفواكه والخضروات. قشور الحمضيات، تفل العنب، لب البنجر، ومخلفات التصنيع الغذائي تحتوي على بوليمرات قابلة للاستخلاص أو التحويل. بدل التعامل معها ككتل ليفية منخفضة القيمة، يمكن استخدام المعالجة الإنزيمية ضمن مسارات لاستخلاص البكتين أو السكريات أو الفينولات أو مكونات وظيفية أخرى [9].

الأبحاث على استخلاص البكتين من لب البنجر، مثلًا، تبيّن أن البكتين مورد كيميائي حيوي مهم، وأن كفاءة استخلاصه أو تعديله تعتمد على طبيعة المعالجة وتوازنها. ورغم أن بعض هذه الأعمال يركز على الاستخلاص الحمضي أو المعالجات المشتركة، فإنها تؤكد القيمة الصناعية للبكتين كمكوّن هدف، وبالتالي أهمية الإنزيمات التي تعدله أو تفككه حسب التطبيق [15].

Figure 5. 펙티나아제 보조 추출은 펙틴이 풍부한 세포벽 장벽을 약화시켜 성분 방출을 개선하며, 물리적 혼합이나 초음파는 물질 전달을 향상시킵니다.

في سياق الاقتصاد الحيوي، لا يقتصر دور البكتيناز على إنتاج عصير أكثر وضوحًا؛ بل يمتد إلى رفع قيمة المخلفات، تقليل الاعتماد على معالجات كيميائية أشد، وتحسين قابلية المواد النباتية للتحول إلى منتجات وسيطة. لكن أي ادعاء بيئي يجب أن يبقى مرتبطًا بتصميم العملية الكامل، لأن استهلاك الطاقة والماء والفصل اللاحق والنقل كلها تدخل في الأثر النهائي [16].

ملاحظات فنية عند تفسير نتائج البكتيناز

التحسن في الوضوح أو اللزوجة لا يعني دائمًا أن كل البكتين قد تحلل. في كثير من الحالات، يكفي تقصير السلاسل أو تغيير شحنتها لتنهار الخصائص الغروية التي تسبب المشكلة. لذلك قد يظهر أثر واضح على الترشيح حتى إذا بقيت أجزاء بكتينية قصيرة في السائل. هذه النقطة مهمة عند مقارنة البكتيناز بمواد ترسيب أو عمليات ترشيح فيزيائية؛ فالإنزيم يغير سلوك المصفوفة قبل الفصل، بينما تعمل تقنيات الفصل على إزالة ما هو موجود بالفعل [1].

كذلك، قد يؤدي الإفراط في التحلل إلى نتائج غير مرغوبة في بعض المنتجات. بعض العصائر أو الصلصات أو المستحضرات النباتية تحتاج قوامًا أو إحساسًا فمويًا معينًا، وقد يكون خفض اللزوجة الزائد غير مناسب. في المقابل، المنتجات التي تتطلب وضوحًا عاليًا أو ترشيحًا سريعًا قد تستفيد من تحلل أعمق. لذلك يجب ربط استخدام البكتيناز بمواصفة المنتج النهائي لا بهدف عام مثل "أقصى تفكيك" [2].

من المهم أيضًا عدم افتراض أن كل مستحضر بكتيناز يعمل بالتركيب نفسه. تختلف المستحضرات في التوازن بين أنشطة البولي غالاكتوروناز، الإستراز، والليناز، وفي مدى وجود أنشطة مساعدة. لذلك قد يعطي مستحضر نتيجة أفضل في التفاح، بينما يناسب آخر الحمضيات أو العنب أو تطبيقات الاستخلاص. الأدبيات الحديثة حول إنتاج وتطبيقات البكتيناز تؤكد اتساع تنوع المصادر الميكروبية والخصائص الإنزيمية [3].

السلامة والاستخدام المهني والتوريد عبر Enzymes.bio

الإنزيمات الصناعية مواد فعالة بيولوجيًا، ويجب التعامل معها في بيئات مهنية مناسبة وفق وثائق السلامة والممارسات التنظيمية ذات الصلة. لا ينبغي الخلط بين استخدام الإنزيم في عملية تصنيع أو بحث وبين الاستهلاك المباشر للمادة الإنزيمية. شروط الخدمة المنشورة لدى Enzymes.bio توضح أن المنتجات موجهة للاستخدامات المهنية والصناعية والبحثية، وأن المستخدم مسؤول عن الملاءمة والامتثال للأنظمة المطبقة في بلده .

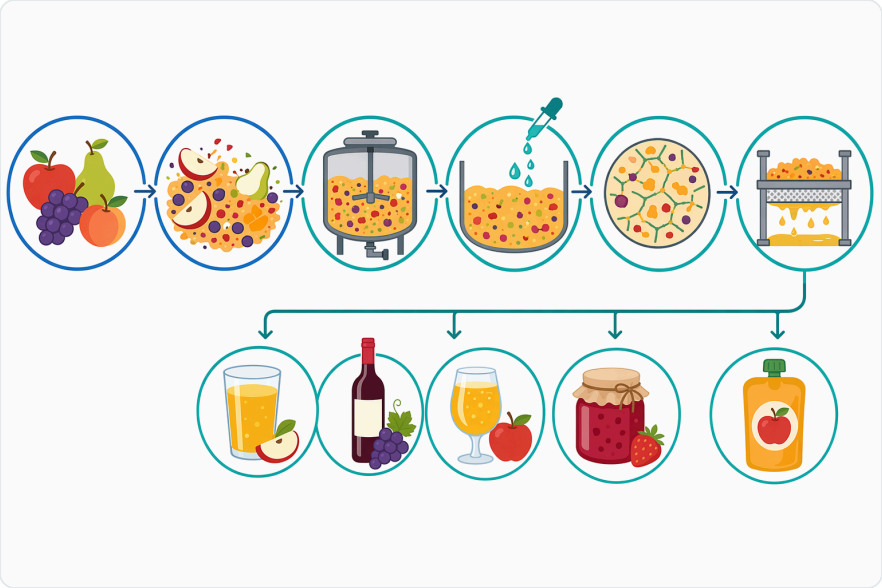

Figure 6. 펙티나아제는 수화된 식물 고형물이나 용해된 펙틴이 아직 접근 가능한 상태에서, 분리 공정이나 점도에 민감한 단계 전에 첨가할 때 가장 유용합니다.

Enzymes.bio 는 B2B 방식으로 인터넷을 통해 효소를 공급하는 업체이며, 시험실이나 생산 현장이 아닙니다. 따라서 제품 정보는 공급자가 제공한 정보, 즉 제품 설명, 기술 자료, 안전 자료 등을 바탕으로 해야 합니다. Enzymes.bio 가 효소를 생산하거나 자체 시험을 수행한다는 주장은 없습니다. 구매 전에 1kg 단위 제품의 적합성을 확인하려면 분석 증명서와 안전 자료를 요청하십시오.

인터넷 구매는 효소 제품에 대한 기술 지식이 있는 전문 사용자에게 적합합니다. 이 제품은 맞춤 제조 제품이나 시험 제품이 아니라 표준 제품으로 제공됩니다. 따라서 고객은 자신의 공정에 맞는 조건을 직접 설정해야 합니다. 제품 페이지에는 특정 용도에 대한 보장이 없으며, 고객은 자체 시험을 통해 적합성을 확인해야 합니다.

기술 요약

효소 펙티나아제 CAS 9032-75-1 는 펙틴 성분이 있는 식물 원료를 처리하는 데 사용되는 효소입니다. 펙틴은 세포벽을 서로 붙여 주는 역할을 합니다. 이 효소는 펙틴을 분해하여 세포가 분리되고 즙이 더 쉽게 흐르도록 합니다. 그 결과 과즙 수율이 높아지고 점도가 낮아지며 맑은 주스를 얻기 쉬워집니다. 이 효소는 사과, 포도, 베리류, 감귤류 등 펙틴 함량이 높은 과일에 특히 효과적입니다.[1]

펙티나아제는 펙틴 사슬을 분해하는 효소 그룹입니다. 펙틴 사슬은 식물 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴 사슬이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[2]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[3]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[4]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[5]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[6]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[7]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[8]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[9]

기술 요약

효소 펙티나아제 CAS 9032-75-1 는 펙틴 성분이 있는 식물 원료를 처리하는 데 사용되는 효소입니다. 펙틴은 세포벽을 서로 붙여 주는 역할을 합니다. 이 효소는 펙틴을 분해하여 세포가 분리되고 즙이 더 쉽게 흐르도록 합니다. 그 결과 과즙 수율이 높아지고 점도가 낮아지며 맑은 주스를 얻기 쉬워집니다. 이 효소는 사과, 포도, 베리류, 감귤류 등 펙틴 함량이 높은 과일에 특히 효과적입니다.[10]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[11]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[12]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[13]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[14]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[15]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[16]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[17]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[18]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[19]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[20]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[21]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[22]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[23]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[24]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[25]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[26]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[27]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[28]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[29]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[30]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[31]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[32]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[33]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[34]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[35]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[36]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[37]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[38]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[39]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[40]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[41]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[42]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[43]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[44]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[45]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[46]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[47]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[48]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[49]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[50]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[51]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[52]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[53]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[54]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[55]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[56]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[57]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[58]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[59]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[60]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[61]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[62]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[63]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[64]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[65]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[66]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[67]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[68]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[69]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는 접착제 역할을 합니다. 펙틴이 분해되면 세포가 분리되고 조직이 부드러워집니다. 이 효소는 주로 과일 주스 생산에 사용됩니다. 또한 와인, 잼, 젤리, 과일 퓨레 생산에도 사용됩니다. 펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다.[70]

펙티나아제는 펙틴 분해 효소 중 하나입니다. 펙틴 분해 효소에는 펙틴 에스터라아제와 펙틴 리아제도 있습니다. 펙틴 에스터라아제는 펙틴의 메톡실기를 제거합니다. 펙틴 리아제는 펙틴 사슬을 직접 절단합니다. 펙티나아제는 펙틴 사슬을 가수분해합니다. 이 세 가지 효소는 함께 작용하여 펙틴을 완전히 분해합니다.[71]

펙티나아제는 식물 세포벽의 펙틴을 분해합니다. 펙틴은 세포벽의 중간층에 있는

بالنسبة للمستخدم المهني، تجمع صيغة البكتيناز السائل بين سهولة الإدماج في الأوساط المائية والارتباط القوي بتطبيقات الأغذية والمشروبات والاستخلاص النباتي. يتوفر المنتج عبر Enzymes.bio بوحدة 1kg مع وثائق CoA وSDS المرفقة مع الطلب، مع التأكيد أن Enzymes.bio مورّد عبر الإنترنت وليس مصنعًا أو مختبرًا، وأن أداء الإنزيم النهائي يعتمد على المادة الخام وشروط العملية لدى المستخدم .

اطلب Liquid Pectinase Enzyme 60,000U/Ml Cas 9032-75-1 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 Liquid Pectinase Enzyme 60,000U/Ml Cas 9032-75-1 →

المراجع

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

1. Haile, S., & Ayele, A. (2022). Pectinase from Microorganisms and Its Industrial Applications. *TheScientificWorldJournal*, 2022.
2. Shrestha, S., Rahman, M. S., & Qin, W. (2021). New insights in pectinase production development and industrial applications. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 105, 9069 - 9087.
3. Kc, S., Upadhyaya, J., Joshi, D., Lekhak, B., Chaudhary, D. K., Pant, B. R., Bajgai, T. R., ... et al. (2020). Production, Characterization, and Industrial Application of Pectinase Enzyme Isolated from Fungal Strains. *Fermentation*, 6, 59.
4. Boltovsky, V. S. (2021). Enzymatic hydrolysis of plant raw materials: state and prospects. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus Chemical Series*.
5. Silva, A. S., Espinheira, R. P., Teixeira, R., Souza, M. F., Ferreira-Leitão, V., & Bon, E. (2020). Constraints and advances in high-solids enzymatic hydrolysis of lignocellulosic biomass: a critical review. *Biotechnology for Biofuels*, 13.
6. Kumar, A., Dhiman, S., Krishan, B., Samtiya, M., Kumari, A., Pathak, N., Kumari, A., ... et al. (2024). Microbial enzymes and major applications in the food industry: a concise review. *Food Production, Processing and Nutrition*, 6.
7. Hernández-Beltrán, J. U., Fontalvo, J., & Hernández-Escoto, H. (2020). Fed-batch enzymatic hydrolysis of plantain pseudostem to fermentable sugars production and the impact of particle size at high solids loadings. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 11, 2975-2982.
8. Senit, J. J., Velasco, D., Manrique, A. G., Sanchez-Barba, M., Toledo, J., Santos, V. E., García-Ochoa, F., ... et al. (2019). Orange peel waste upstream integrated processing to terpenes, phenolics, pectin and monosaccharides: Optimization approaches. *Industrial crops and products (Print)*.

9. Szopa, D., Skrzypczak, D., Izydorczyk, G., Chojnacka, K., Moustakas, K., & Witek-Krowiak, A. (2023). Waste Valorization towards Industrial Products through Chemo- and Enzymatic- Hydrolysis. *Bioengineered*, 14.

10. Vasquez, P., Stucken, K., García-Martín, A., Ladero, M., Bolivar, J. M., & Bernal, C. (2024). Enzymatic production, physicochemical characterization, and prebiotic potential of pectin oligosaccharides from pisco grape pomace.. *International Journal of Biological Macromolecules*, 136302 .

11. Plouhinec, L., Bonnin, E., Kielbasa, M., Armengaud, J., Neugnot, V., Berrin, J., & Lafond, M. (2024). A time-course analysis of Aspergillus terreus secretomes reveals the importance of pectin-degrading enzymes to increase the digestibility of soybean meal. *Applied and Environmental Microbiology*, 90.

12. Gunjal, A., Patil, N., & Shinde, S. (2020). Ligninase in Degradation of Lignocellulosic Wastes.

13. Chakraborty, M., & Bhowal, J. (2024). Prospects of Health Beneficial Functional Xylooligosaccharides Produced by Enzymatic Hydrolysis of Xylan and Application in Food Industry: A Comprehensive Review. *Food reviews international (Print)*, 41, 643 - 670.

14. Almeida Antunes Ferraz, J. L., Souza, L. O., Soares, G. A., Coutinho, J. P., Oliveira, J. R., Aguiar-Oliveira, E., & Franco, M. (2018). Enzymatic saccharification of lignocellulosic residues using cellulolytic enzyme extract produced by Penicillium roqueforti ATCC 10110 cultivated on residue of yellow mombin fruit.. *Bioresource Technology*, 248 Pt A, 214-220 .

15. Semenikhin, S. O., Fabritskaya, A., Gorodetsky, V., & Daisheva, N. (2024). STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF CITRIC ACID SOLUTIONS ON THE DEGREE OF PECTIN EXTRACTION FROM FERMENTED BEET PULP. *Fruit growing and viticulture of South Russia*.

16. Gerbino, E., Quentier, C., & Pénicaud, C. (2022). Dataset on the Life Cycle Assessment of fructo- and galacto-oligosaccharides (FOS and GOS) produced by synthesis or hydrolysis. *Data in Brief*, 43.

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.