Alkaline Amylase Detergent Enzyme لاستخدامه في منظفات الغسيل وإزالة البقع النشوية

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

إجابة مباشرة: إنزيم **Alkaline Amylase Detergent Enzyme** هو أميلاز قلوي مخصص لمساعدة تركيبات المنظفات على تفكيك النشا وبقايا الطعام النشوية مثل المعكرونة والبطاطس والمرق، بحيث تصبح أسهل إزالة أثناء الغسيل والشطف . أهميته التقنية أنه يعمل على نوع من الاتساخات لا تستهدفه البروتيازات أو الليبازات بكفاءة، ولذلك يُستخدم عادةً ضمن منظومة تنظيف إنزيمية متوازنة في منتجات الغسيل والتنظيف .

ما هو Alkaline Amylase Detergent Enzyme؟

Alkaline Amylase Detergent Enzyme هو إنزيم أميلاز قلوي موجّه لتطبيقات المنظفات، أي أنه صُمم وظيفيًا ليعمل داخل بيئة تنظيف قلوية نسبيًا بدل أن يكون أميلازًا غذائيًا أو تحليليًا أو مخصصًا للتخمير. تعرض Enzymes.bio هذا المنتج باعتباره إنزيم منظفات يساعد على إزالة البقع النشوية من الأقمشة، مع أمثلة تطبيقية تشمل بقايا المعكرونة والبطاطس والمرق في عمليات الغسيل .

تنتمي الأميلازات عمومًا إلى عائلة إنزيمية متخصصة في تفكيك النشا، وهو بوليمر كربوهيدراتي يتكوّن من سلاسل طويلة من وحدات الجلوكوز. في سياق التنظيف، لا تكون القيمة العملية للأميلاز في "إذابة كل البقع"، بل في تحويل طبقة النشا اللاصقة إلى أجزاء أقصر وأقل التصاقًا، ما يسمح للماء والمواد الخافضة للتوتر السطحي والحركة الميكانيكية بفصلها عن النسيج أو السطح بصورة أفضل [1].

تعمل Enzymes.bio في هذا السياق كمورّد عبر الإنترنت وليست جهة مصنّعة ولا مختبر تطوير أو اختبار. المنتج متاح للبيع المباشر عبر الإنترنت بوحدة **1 كجم**، وتُرفق مع الطلب وثائق الدعم المعتادة مثل **شهادة التحليل CoA** و**نشرة بيانات السلامة SDS** لاستخدامها في التوثيق الداخلي والتعامل الآمن مع المنتج .

لماذا تحتاج تركيبات المنظفات إلى أميلاز قلوي؟

البقع النشوية شائعة في الغسيل المنزلي والتجاري لأنها تأتي من أطعمة يومية: أرز، معكرونة، بطاطس، صلصات، مرق، أغذية أطفال، حبوب مطبوخة، وحلويات تحتوي على نشا أو مثبتات نشوية. هذه البقع قد لا تبدو دائمًا شديدة اللون، لكنها تترك طبقة لزجة أو شبه شفافة على الألياف، وقد تعمل كجسر يثبت جسيمات التراب والدهون وبقايا الطعام الأخرى على القماش .

المشكلة التقنية في النشا أنه يتحول عند الطهي والجفاف إلى مادة أكثر التصاقًا بالألياف والأسطح، خصوصًا عندما يختلط بالبروتين أو الدهون أو الأملاح. لذلك قد تبدو قطعة القماش "نظيفة" ظاهريًا بعد الغسيل، بينما تبقى طبقة دقيقة من الكربوهيدرات المعقدة تجعل الملمس أقل نقاءً أو تساعد على إعادة التقاط الأوساخ في دورات لاحقة. هنا تظهر وظيفة الأميلاز: تقليل حجم البوليمرات النشوية بدل الاكتفاء بمحاولة فصلها ميكانيكيًا [1].

في منظفات الغسيل الحديثة، تُستخدم الإنزيمات لتقسيم الاتساخات حسب طبيعتها الكيميائية. البروتياز يستهدف البروتينات، الليباز يستهدف الدهون والزيوت، السليولاز يرتبط غالبًا بالعناية بالألياف السليلوزية، بينما الأميلاز يستهدف النشا وبقايا الكربوهيدرات المعقدة. ولذلك فإن إضافة أميلاز قلوي تمنح التركيبة "ذراعًا" مخصصًا لفئة بقع لا تغطيها الإنزيمات الأخرى بنفس الآلية .

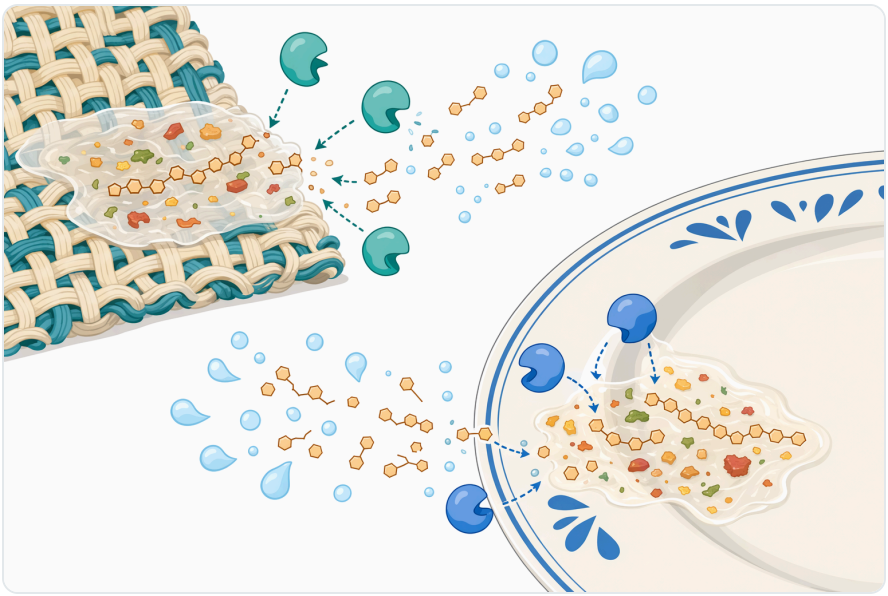

Figure 1. 알칼리성 아밀라아제는 세탁, 식기세척, 섬유 세정 시스템에서 전분 .기반 결합제를 표적으로 작용합니다

آلية العمل: كيف يفكك الأميلاز القلوي البقع النشوية؟

النشا ليس جزيئًا صغيرًا يمكن غسله دائمًا بالماء وحده؛ إنه شبكة من سلاسل كربوهيدراتية طويلة، أبرزها الأميلوز والأميلوبكتين. تعمل الأميلازات، وبخاصة α-amylase في الاستخدامات الصناعية الشائعة، على قطع روابط داخلية في هذه السلاسل، فتتحول الكتلة النشوية من بنية طويلة ولزجة إلى دكسترينات وسلاسل أقصر يسهل تعليقها في محلول الغسيل أو فصلها أثناء الشطف [1].

الأثر العملي لهذا القطع الإنزيمي ليس مجرد "تحلل كيميائي" معزول، بل تغيير في سلوك البقعة نفسها. عندما تقصر سلاسل النشا، تنخفض قدرتها على تكوين طبقة متماسكة فوق الألياف، وتضعف قدرتها على احتجاز جسيمات التراب أو الارتباط ببقايا الدهون والبروتين. بذلك يصبح عمل المواد الخافضة للتوتر السطحي أكثر فعالية، لأن المنظف لا يتعامل مع فيلم نشوي متماسك بل مع أجزاء أصغر وأكثر قابلية للإزالة [1].

وصف "قلوي" مهم لأن كثيرًا من منظفات الغسيل ومنتجات غسالات الصحون تعمل في بيئة أعلى من التعادل. الإنزيم غير المتوافق مع هذه البيئة قد يفقد نشاطه بسرعة أو يتغير شكله البنيوي فلا يصل إلى البقعة بكفاءة. لذلك تُعد الأميلازات القلوية ذات أهمية خاصة في المنظفات لأنها تجمع بين خصوصية تفكيك النشا وبين ملاءمة وسط التنظيف القلوي [2].

الفرق بين الأميلاز القلوي والإنزيمات الأخرى في المنظفات

المنظف الفعال لا يعتمد عادةً على إنزيم واحد لكل أنواع الاتساخات، لأن البقع المنزلية والصناعية خليط من بروتينات ودهون ونشا وألياف دقيقة وأصباغ. لذلك يُفهم الأميلاز القلوي على أنه مكوّن وظيفي متخصص، وليس بديلاً عامًا عن البروتياز أو الليباز أو المواد الخافضة للتوتر السطحي. صفحة فئة إنزيمات المنظفات لدى Enzymes.bio تعرض هذه الإنزيمات باعتبارها عائلة تطبيقية تضم أنواعًا مختلفة لكل منها دور محدد في التنظيف .

نوع الإنزيم في المنظفات	الهدف الكيميائي الأساسي	أمثلة على البقع أو المشكلة	الدور داخل التركيبة
الأميلاز القلوي	النشا والكربوهيدرات المعقدة	المعكرونة، البطاطس، الأرز، المرق، بقايا الأغذية النشوية	تفكيك الطبقة النشوية وتقليل التصاقها بالألياف
البروتياز	البروتينات	دم، بيض، حليب، عرق، بقايا غذائية بروتينية	تكسير البروتينات التي تربط الاتساخات بالقماش
الليباز	الدهون والزيوت	زيوت طعام، شحوم، صلصات دهنية	تفكيك مكوّنات دهنية تعيق البلل والشطف
السليولاز	ألياف سليلوزية دقيقة على القطن	بهتان، زغب، خشونة سطحية	دعم مظهر القماش وملمسه في بعض التركيبات

هذا التقسيم مفيد لأن البقعة الواحدة قد تكون مختلطة: صلصة طعام مثلًا قد تحتوي على نشا ودهون وبروتينات وأصباغ. عندئذٍ لا يكفي النظر إلى "إزالة الصلصة" كمشكلة واحدة؛ بل يجب تحليل مكوناتها. الأميلاز القلوي يعالج جزء النشا، بينما تساهم إنزيمات أخرى ومكونات المنظف في معالجة الأجزاء غير النشوية [3].

ما الذي تقوله الأبحاث عن الأميلازات القلوية كمضافات للمنظفات؟

تدعم الأدبيات العلمية مبدأ استخدام الأميلازات في المنظفات لأن النشا هدف إنزيمي معروف، ولأن تفكيكه يحسن قابلية إزالة البقع النشوية. كما أن الاهتمام البحثي لا يقتصر على الإنزيم نفسه، بل يشمل خصائص تجعله مناسبًا لبيئة المنظفات، مثل الثبات في الوسط القلوي، والقدرة على العمل مع مكونات تنظيف أخرى، والاحتفاظ بالفعالية في ظروف غسيل عملية [4].

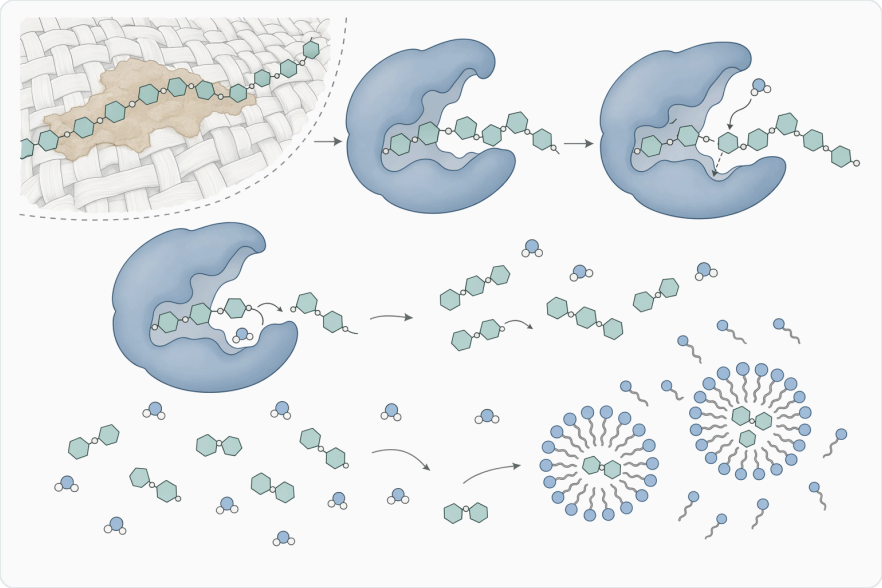

Figure 2. 알칼리성 아밀라아제는 전분의 내부 α-1,4 결합을 절단해 긴 접착성 고분자를 더 짧은 덱스트린과 당으로 전환합니다.

دراسة Hammami وزملائه على إنزيمات محللة للبروتين والنشا من **Bacillus mojavensis** ربطت صراحةً بين توصيف هذه الإنزيمات وتطبيقها كمضافات في منظفات الغسيل، وهو مثال على اتجاه بحثي واضح: البحث عن إنزيمات ميكروبية قادرة على العمل في بيئات صناعية لا تشبه الظروف اللطيفة داخل الخلية [3]. أهمية هذا النوع من الدراسات أنه يوضح أن الأميلاز لا يُقيَّم فقط بقدرته على تحلل النشا في عزلة، بل بمدى صلاحيته للعمل داخل نظام تنظيف.

كما بحثت دراسات أخرى إنتاج الأميلاز القلوي من أنواع بكتيرية مختلفة مثل **Bacillus cereus** باستخدام مخلفات زراعية صناعية، ما يعكس اهتمامًا مزدوجًا: الحصول على إنزيمات ذات قيمة صناعية، والاستفادة من مواد أولية أقل كلفة أو ذات طابع دائري [5]. ورغم أن تفاصيل كل عزلة لا تُترجم تلقائيًا إلى أداء كل منتج تجاري، فإنها تدعم الأساس العلمي العام لفئة الأميلازات القلوية في التطبيقات الصناعية.

وتشير أبحاث العزل من البيئات البحرية إلى أن البحث عن منتجي الأميلاز القلوي لا يقتصر على التربة أو مصادر التخمير التقليدية. فقد تناولت دراسة Pol وزملائه عزل وتوصيف منتجين للأميلاز القلوي من البيئة البحرية على ساحل بحر العرب، وهو اتجاه مفهوم لأن الكائنات الدقيقة في البيئات القاسية قد تنتج إنزيمات أكثر احتمالًا لظروف غير معتادة [6].

توجد أيضًا دراسات حديثة عن كائنات أو عزلات قادرة على إنتاج أميلاز ثابت في القلوية، مثل العمل المنشور حول **Alkaliphilus oremlandii** بوصفه بكتيريا منتجة لأميلاز مستقر قلويًا وله تطبيقات محتملة في العمليات الصناعية [2]. مثل هذه الأعمال تعزز فكرة أن "القلوية" ليست وصفًا تسويقيًا فقط، بل خاصية بنيوية ووظيفية يبحث عنها العلماء عند اختيار إنزيمات للمنظفات.

الثبات البنيوي وأهمية ملاءمة بيئة المنظف

في المنظفات، لا يواجه الإنزيم النشا وحده؛ بل يواجه وسطًا كيميائيًا معقدًا يضم مواد خافضة للتوتر السطحي، بناة قلوية، عطورًا، مواد حافظة، مبيضات في بعض المنتجات، ومكونات مساعدة أخرى. لذلك فإن الإنزيم المناسب للمنظفات يجب أن يحافظ على بنيته النشطة بما يكفي خلال التخزين والاستخدام، وأن يصل إلى البقعة وهو قادر على الارتباط بالركيزة النشوية [4].

توضح أبحاث الهندسة أو التعديل البنيوي للأميلازات القلوية أن الثبات الحراري والمرونة الجزيئية موضوعان مهمان في تطوير هذه الفئة. فعلى سبيل المثال، تناولت دراسة Liu وزملائه تعديل المناطق المرنة لتحسين الثبات الحراري للأميلاز القلوي، ما يشير إلى أن أداء الإنزيم الصناعي يعتمد على تفاصيل دقيقة في البنية البروتينية وليس فقط على اسم "أميلاز" [7].

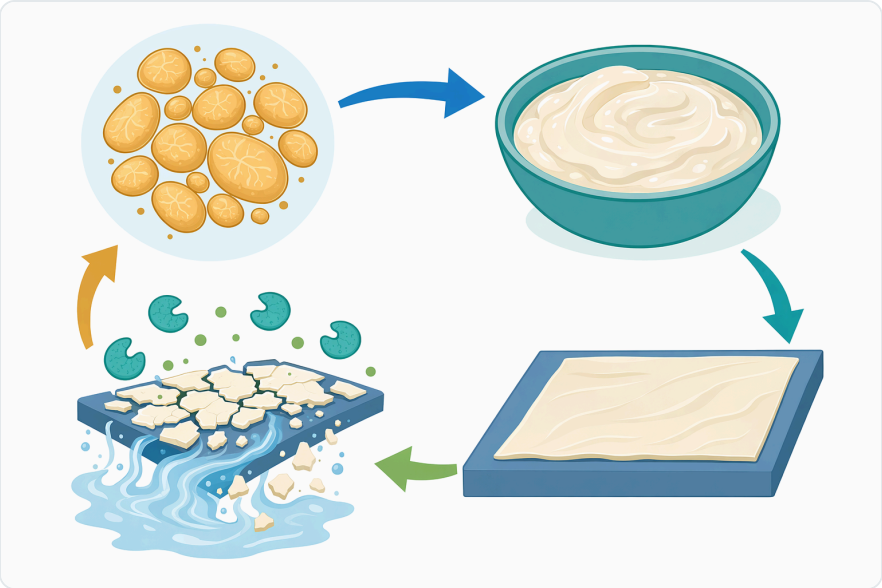

Figure 3. 전분 세정의 난이도는 잔류물이 천연 상태인지, 조리되었는지, 젤라틴화되었는지, 건조되었는지, 오래되었는지, 또는 표면에 박혀 있는지에 따라 달라집니다.

كذلك، تُظهر دراسات إنتاج وتوصيف الأميلاز من مصادر فطرية مثل **Aspergillus niger** أن الاهتمام لا يقتصر على بكتيريا Bacillus، بل يشمل مصادر ميكروبية متعددة قد تقدم خصائص مختلفة للتطبيقات الصناعية. وقد تناولت دراسة Adeseko وزملائه أميلازًا من Aspergillus niger من منظور إنتاجه وتوصيفه لاستخدامه كمضاف منظفات أكثر ملاءمة بيئيًا [8].

لكن من المهم عدم المبالغة في قراءة هذه الدراسات. فكل بحث يصف إنزيمًا أو عزلة أو نظام إنتاج محددًا، ولا يعني أن جميع الأميلازات القلوية متطابقة في الثبات أو التوافق أو الأداء. القيمة العملية للأدبيات أنها تشرح ما يجب أن تكون عليه خصائص هذه الفئة من الإنزيمات، بينما يظل أداء أي منتج مرتبطًا بالتركيبة النهائية وظروف استخدامها [9].

تطبيقات الأميلاز القلوي في الغسيل والمنظفات

أوضح تطبيق هو **منظفات الغسيل** الموجهة لإزالة بقايا الطعام النشوية من الأقمشة. في الملابس المنزلية، تظهر هذه البقع على مناشف المطبخ، ملابس الأطفال، ملابس المطاعم، مفارش الطعام، أغطية الطاولات، والملابس التي تتعرض للطعام المطبوخ. يضيف الأميلاز القلوي قيمة هنا لأنه يستهدف مكونًا قد لا يكون لونه قويًا لكنه يؤثر في النظافة الفعلية والملمس .

في **الغسيل التجاري والمؤسسي**، مثل مغاسل الفنادق والمطاعم وخدمات الطعام، تصبح البقع النشوية أكثر تكرارًا واتساقًا. المفارش والمناديل وأزياء العاملين قد تتعرض يوميًا لصلصات ومرق وأرز وبطاطس ومنتجات مخبوزة. استخدام أميلاز قلوي داخل منظف مصمم جيدًا يساعد على معالجة هذا النمط المتكرر من الاتساخات بدل الاعتماد فقط على القلوية أو الفرك أو دورات أطول .

أما في **منظفات غسالات الصحون**، فالمشكلة تشبه الغسيل لكنها تقع على أسطح صلبة مثل الزجاج والسيراميك والمعادن والبلاستيك. بقايا النشا المطبوخ قد تجف فوق الأطباق أو تلتصق بحواف الأواني، وعندها يساعد الأميلاز على تفكيك الطبقة الكربوهيدراتية بحيث تستطيع منظومة المنظف والماء الساخن نسبيًا والحركة الهيدروليكية فصلها بفعالية أكبر [1].

وتظهر قيمة الأميلاز أيضًا في **التركيبات متعددة الإنزيمات**، حيث لا يُطلب منه حل كل مشكلات التنظيف، بل سد فجوة محددة. إذا كانت التركيبة تحتوي على بروتياز قوي لكنها لا تضم أميلازًا، فقد يكون أداؤها جيدًا على بقع بروتينية وضعيفًا نسبيًا على بقايا المعكرونة أو الأرز. إضافة الأميلاز توازن هذا الأداء عبر تغطية الركيزة النشوية [3].

الغسيل منخفض الحرارة والكفاءة البيئية

أحد أسباب الاهتمام بإنزيمات المنظفات هو دعم التنظيف في ظروف أكثر اعتدالًا، بما يقلل الاعتماد على الحرارة العالية أو القلوية الشديدة أو المكونات الكيميائية القاسية. المراجعات حول الإنزيمات النشطة في البرودة تشير إلى أن هذه الإنزيمات تُبحث بوصفها إضافات منظفات أكثر ملاءمة بيئيًا، لأن تحسين النشاط في ظروف غسيل ألطف يمكن أن يخفض العبء الطاقي للعملية [4].

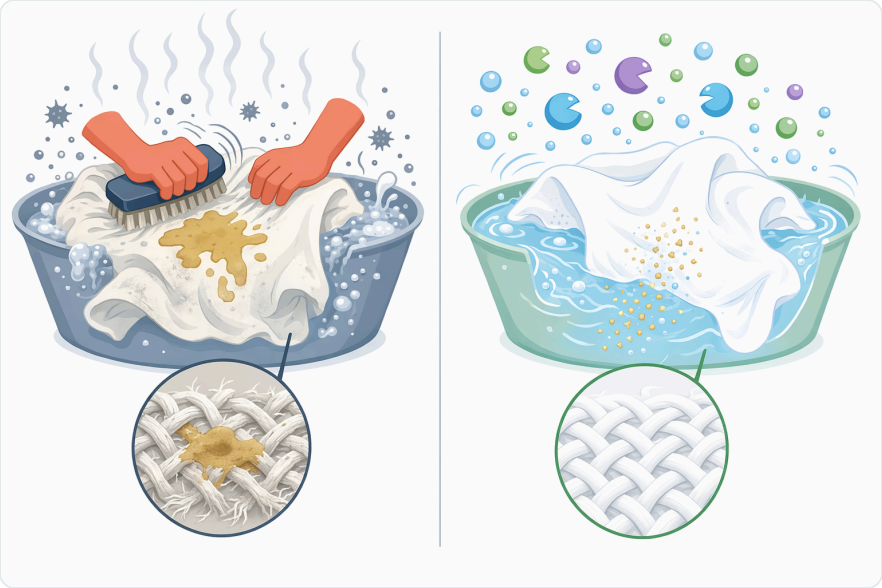

Figure 4. 산성, 중성, 알칼리성 아밀라아제는 모두 전분을 가수분해할 수 있지만, 알칼리성 아밀라아제가 알칼리성 세제, 식기세척 및 호발 공정에 개념적으로 더 적합합니다.

لا يعني ذلك أن كل أميلاز قلوي سيقدم الأداء نفسه في كل دورة باردة أو كل تركيبة، فالنشاط الفعلي يتأثر بنوع البقعة، زمن التلامس، نوع القماش، مكونات المنظف، وقساوة الماء. لكن من الناحية التقنية، إنزيمات المنظفات عمومًا تساعد في نقل جزء من مهمة التنظيف من "الطاقة الحرارية والميكانيكية" إلى "التحفيز الحيوي"، وهذا هو سبب استمرار الاهتمام بها في منظفات الغسيل الحديثة [4].

من منظور الاستدامة الصناعية، يساهم الأميلاز القلوي بطريقة غير مباشرة: إذا سمح بتحسين إزالة البقع النشوية دون زيادة شدة العملية، فقد يدعم تركيبات أكثر كفاءة في الاستخدام. كما أن الأبحاث حول إنتاج الأميلاز من مخلفات زراعية أو مصادر ميكروبية متنوعة تعكس اهتمامًا أوسع بتقليل كلفة الإنتاج الحيوي وتحسين ملاءمته البيئية، رغم أن ذلك لا يحدد وحده خصائص المنتج التجاري النهائي [10].

كيف يتفاعل الأميلاز القلوي مع مكونات المنظف؟

المواد الخافضة للتوتر السطحي تؤدي دورًا مختلفًا عن الإنزيم. فهي تساعد على ترطيب السطح، وخفض التوتر بين الماء والاتساخ، وتعليق الجسيمات بعد فصلها. أما الأميلاز فيغير بنية النشا نفسه. لذلك فإن العلاقة بينهما تكاملية: الإنزيم يقص السلاسل النشوية، والخافض السطحي يساعد على حمل الأجزاء الناتجة بعيدًا عن القماش أو السطح [1].

البناة القلوية والمكونات المنظمة للوسط تساعد على توفير بيئة تنظيف مناسبة، لكنها قد تشكل تحديًا لبعض البروتينات الإنزيمية إذا كانت الشروط قاسية. لهذا السبب يكون وصف "أميلاز قلوي" ذا صلة مباشرة بالمنظفات؛ فهو يشير إلى إنزيم مختار أو مطور ليعمل في سياق لا يناسب كل الأميلازات. الدراسات عن الأميلازات القلوية من Bacillus وأنواع أخرى تركز كثيرًا على هذه الملاءمة الصناعية [9].

عند استخدام الأميلاز مع بروتياز داخل تركيبة واحدة، يجب فهم أن البروتياز قد يستهدف البروتينات عمومًا، والإنزيمات نفسها بروتينات. لذلك تهتم صناعة المنظفات بالتوافق بين الإنزيمات وبالصيغ التي تحافظ على نشاط كل مكوّن حتى وقت الاستخدام. هذا لا يعني أن الجمع غير ممكن؛ بل يعني أن التركيبة الناجحة تحتاج إلى توازن كيميائي يحمي الوظيفة الإنزيمية المطلوبة [3].

حدود الأميلاز القلوي وما لا ينبغي توقعه منه

الأميلاز القلوي ليس مبيضًا، وليس مطهرًا، وليس إنزيمًا عامًا لكل أنواع البقع. إذا كانت البقعة بروتينية بالأساس، مثل بعض بقع الدم أو البيض أو الحليب، فالبروتياز هو الإنزيم الأكثر ارتباطًا بها. وإذا كانت البقعة دهنية، فإن الليباز والمواد الخافضة للتوتر السطحي أكثر مركزية. أما الأميلاز فيكون دوره الأقوى عندما يكون النشا جزءًا مهمًا من الاتساخ .

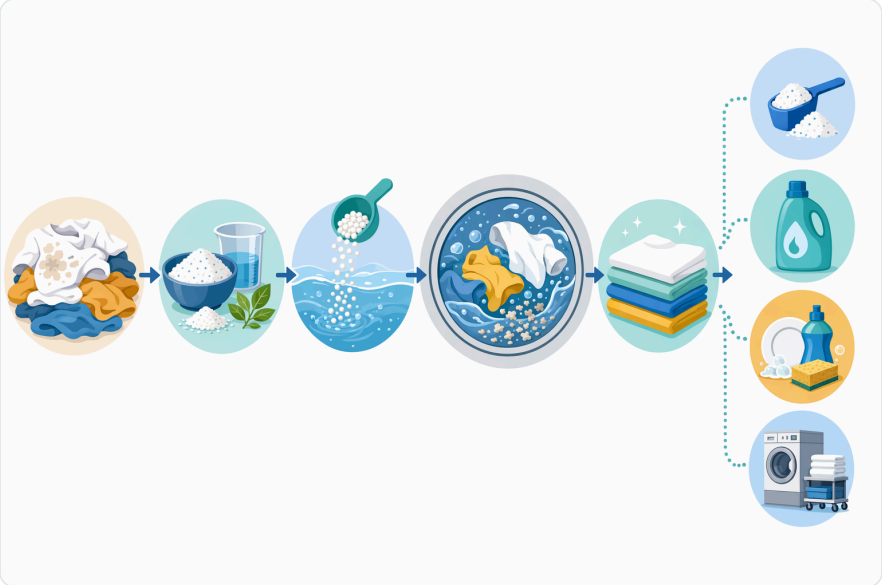

Figure 5. 자동 식기세척에서는 수화와 알칼리성이 건조된 전분막을 팽윤시킨 뒤, 아밀라아제 가수분해가 잔류물을 약화시켜 물 분사와 헹굼으로 제거되기 쉽게 합니다.

كما أن الأميلاز لا يعالج وحده مشكلات اللون الناتجة عن أصباغ قوية أو تانينات أو مكونات مؤكسدة أو بقايا معدنية. قد يساعد على إزالة المادة النشوية التي تحمل بعض اللون، لكنه لا يحول البقعة الملونة كيميائيًا بالطريقة التي تعمل بها أنظمة التبييض أو عوامل إزالة الألوان. لذلك يجب وصف فائدته بدقة: تحسين إزالة النشا والبقايا النشوية، لا ضمان إزالة كل أثر مرئي لكل بقعة [1].

كذلك، لا يمكن افتراض أن زيادة مقدار الإنزيم دائمًا تعني تحسنًا خطيًا في الأداء. في التطبيقات الإنزيمية، توجد حدود يفرضها وصول الإنزيم إلى الركيزة، وزمن التلامس، وتشبع سطح البقعة، وتداخل المكونات الأخرى. لذلك يتعامل مطورو المنظفات مع الأميلاز كجزء من نظام متوازن، لا كمكون منفرد يعمل بمعزل عن بقية التركيبة [4].

نقاط تقنية مهمة لمطوري تركيبات التنظيف

عند تصميم منظف يحتوي على أميلاز قلوي، يكون السؤال التقني الأساسي هو: هل توجد في الاستخدام المستهدف بقع نشوية كافية تجعل الأميلاز مكوّنًا ذا قيمة؟ في منتجات الغسيل الموجهة للعائلات، المطاعم، الفنادق، أو ملابس الأطفال، تكون الإجابة غالبًا أوضح لأن التعرض للأطعمة النشوية متكرر. أما في منظفات مخصصة لاتساخات معدنية أو دهنية بحتة، فقد لا يكون الأميلاز هو الأولوية .

السؤال الثاني داخل التطوير هو ملاءمة الوسط العام للإنزيم. الصيغة القلوية، نوع الخافضات السطحية، وجود مبيضات، طبيعة العطر، المواد الحافظة، ونمط المنتج النهائي، كلها تؤثر في بقاء الإنزيم نشطًا حتى الاستخدام. لذلك تُظهر الأبحاث التطبيقية على إنزيمات Bacillus وغيرها اهتمامًا دائمًا بالتوصيف الصناعي لا بمجرد إثبات القدرة على تحلل النشا في ظروف معزولة [11].

السؤال الثالث هو دور الأميلاز في تجربة المستخدم النهائية. في الغسيل، قد يظهر الأثر في تقليل بقايا الطعام اللاصقة، تحسين مظهر النسيج بعد الشطف، أو دعم أداء المنظف في دورات أقصر أو ألطف. في غسالات الصحون، قد يظهر الأثر في تقليل بقايا النشا الجافة على الأطباق. هذه النتائج تعتمد على التركيبة والنظام الكامل، لكنها تتسق مع آلية تفكيك النشا المعروفة [1].

موقع منتج Enzymes.bio ضمن الاستخدام الصناعي

تقدم Enzymes.bio المنتج بوصفه إنزيم منظفات موجّهًا لإزالة البقع النشوية من الأقمشة، وليس كمادة غذائية أو كاشف مختبري أو خدمة تطوير تركيبات. هذا التحديد مهم للعملاء الصناعيين لأن التطبيق المقصود يؤثر في طريقة تقييم المنتج داخل صيغة منظف أو نظام تنظيف قائم .

Figure 6. 알칼리성 아밀라아제의 주요 용도는 세탁 시 전분 얼룩 제거, 자동 식기세척 잔류물 제거, 섬유 호발, 전분이 많은 산업·기관용 세정 오염물 처리 .입니다

كما تعرض Enzymes.bio فئة أوسع من إنزيمات المنظفات، ما يضع الأميلاز القلوي ضمن مجموعة تطبيقية تشمل إنزيمات تستهدف فئات مختلفة من الاتساخات. هذا السياق يساعد على فهم المنتج كجزء من حل تنظيف إنزيمي، وليس كمكوّن منفصل عن بقية الإنزيمات أو المواد الفعالة في المنظف .

يُباع المنتج مباشرة عبر الإنترنت بوحدة 1 كجم، وتُرفق **CoA** و**SDS** مع الطلب. هذه الوثائق مفيدة للتوثيق الداخلي، تتبع الدفعات، وإدارة السلامة في بيئة التصنيع أو التطوير التطبيقي، مع التأكيد أن Enzymes.bio تعمل كمورّد وليست الجهة التي تُصنّع الإنزيم أو تجري اختبارات مخصصة للعملاء .

خلاصة تقنية

يمثل **Alkaline Amylase Detergent Enzyme** مكوّنًا إنزيميًا متخصصًا داخل منظفات الغسيل والتنظيف، وظيفته الأساسية تفكيك النشا وبقايا الطعام النشوية إلى أجزاء أقصر وأسهل إزالة. هذه الوظيفة تجعله ذا قيمة في الملابس والمفارش وأسطح الأواني التي تتعرض لبقايا الأرز والمعكرونة والبطاطس والمرق والأطعمة المطبوخة .

الأساس العلمي لاستخدامه واضح: الأميلازات تكسر الروابط داخل سلاسل النشا، فتقل لزوجة البقعة وقدرتها على الالتصاق واحتجاز الأوساخ. وعندما يكون الإنزيم ملائمًا للوسط القلوي، يصبح أكثر توافقًا مع منظفات الغسيل وغسالات الصحون التي تعمل في بيئات تنظيف قلوية نسبيًا [1].

مع ذلك، يجب فهم الأميلاز القلوي بدقة: هو ليس حلًا لكل البقع، بل أداة موجهة للنشا ضمن منظومة تنظيف تشمل خافضات توتر سطحي وبناة وربما إنزيمات أخرى. لذلك تكون أفضل قراءة تقنية له أنه مكوّن يعزز نطاق أداء المنظف، خصوصًا عندما تكون البقع النشوية جزءًا مهمًا من الاستخدام المستهدف .

اطلب Alkaline Amylase Detergent Enzyme 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 Alkaline Amylase Detergent Enzyme →

المراجع

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

1. *Amano-enzyme*. Understanding Amylases The Essential Enzymes Transforming Industries.

2. Chakraborty, M., Patgiri, S. R., Das, A., & Nath, M. (2025). Alkaliphilus oremlandii an alkali stable amylase producing bacteria with potential application in bioremediation and industrial processes, isolated from the soil of Kamrup Rural district in Assam. *Ecology, environment & conservation*.

3. Hammami, A., Fakhfakh, N., Abdelhedi, O., Nasri, M., & Bayoudh, A. (2018). Proteolytic and amylolytic enzymes from a newly isolated Bacillus mojavensis SA: Characterization and applications as laundry detergent additive and in leather processing.. *International Journal of Biological Macromolecules*, 108, 56-68 .

4. Al-Ghanayem, A. A., & Joseph, B. (2020). Current prospective in using cold-active enzymes as eco-friendly detergent additive. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 104, 2871 - 2882.

5. Krishma, M., & Radhathirumalaiarasu, S. (2017). Isolation, Identification and Optimization of Alkaline Amylase Production from Bacillus cereus Using Agro-Industrial Wastes. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6, 20-28.

6. Pol, R., & Amin, K. (2022). Isolation and characterization of alkaline amylase producers from the marine environment of Arabian sea coast. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*.

7. Liu, J., Han, L., Li, J., Du, G., & Zhang, G. (2025). Modification of Flexible Regions for Enhanced Thermal Stability of Alkaline Amylase.. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.

8. Adeseko, C., & Odewale, D. K. (2025). Amylase from Aspergillus niger: Its Production, Partial Purification and Biochemical Characterization for Industrial Application as Eco-Friendly Detergent Additive. *Asian Journal of Biochemistry Genetics and Molecular Biology*.

9. Joshi, P., & Yadav, A. (2016). Optimization of Cultural Condition and Partial Characterization of Alkaline Amylase from Bacillus sp.

10. Fazil, M. M., Javed, I., Ali, K., Waheed, H., & Dastagir, N. (2023). Production Optimization and Industrial Applications of Amylase From Indigenous Bacterial Species Using Banana Peels. *BioSight*.

11. Acharya, A., & Subedi, S. (2025). Efficient Extraction and Optimization of Amylase and Protease from Bacillus Species: A Comprehensive Study. *Journal of Applied Research in Plant Sciences*.

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.