

# Medium Temperature $\alpha$ -Amylase food grade cho thủy phân tinh bột trong thực phẩm và đồ uống

Nhóm Nghiên cứu Enzymes.bio · Wellington, New Zealand · June 20, 2026

Medium Temperature  $\alpha$ -Amylase food grade là enzyme dùng để cắt mạch tinh bột đã trương nở hoặc hồ hóa, giúp giảm độ nhớt và tạo dextrin, maltose cùng các malto-oligosaccharide để xử lý hơn. Trong quy trình thực phẩm và đồ uống, enzyme này đặc biệt hữu ích ở các bước hóa lỏng tinh bột, xử lý dịch chiết, mashing hoặc chuẩn bị cơ chất cho saccharification/lên men tiếp theo. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm qua kênh bán trực tuyến theo đơn vị 1 kg; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng, và Enzymes.bio đóng vai trò nhà cung cấp thương mại, không phải nhà sản xuất hay phòng thí nghiệm.

## Medium Temperature $\alpha$ -Amylase là gì?

**Medium Temperature  $\alpha$ -Amylase** là một chế phẩm  $\alpha$ -amylase hướng tới **thủy phân tinh bột ở vùng nhiệt độ trung bình**, phù hợp với các hệ thực phẩm không cần vận hành ở điều kiện nhiệt quá cao như một số quy trình nấu tinh bột, dịch chiết ngũ cốc, đồ uống thực vật, mashing hoặc xử lý tinh bột dư trong dịch quả. Điểm cốt lõi của enzyme này là khả năng tấn công các liên kết  $\alpha$ -1,4-glycosidic trong amylose và amylopectin, từ đó làm ngắn chuỗi polymer tinh bột và thay đổi nhanh tính lưu biến của hệ [1].

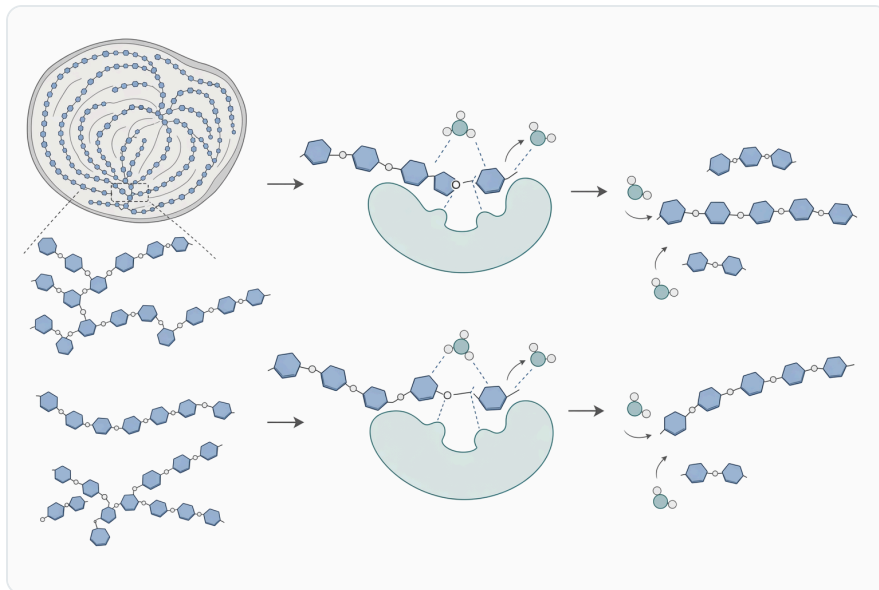
Trong cách phân loại ứng dụng, “medium temperature” thường được hiểu là nhóm nằm giữa  $\alpha$ -amylase nắm hoạt động ở điều kiện nhẹ hơn và  $\alpha$ -amylase chịu nhiệt cao dùng trong các quy trình nấu hoặc hóa lỏng ở nhiệt độ khắc nghiệt hơn. Sự khác biệt này quan trọng vì mỗi nhóm amylase có vùng hoạt động, độ bền nhiệt và kiểu ứng dụng khác nhau; các tổng quan về  $\alpha$ -amylase công nghiệp nhấn mạnh rằng nguồn enzyme và đặc tính ổn định quyết định khả năng áp dụng trong từng quy trình cụ thể [2].

Với khách hàng B2B trong thực phẩm, điều đáng chú ý không chỉ là “enzyme phân giải tinh bột”, mà là **enzyme giúp kiểm soát trạng thái của tinh bột trong quy trình**. Khi tinh bột trương nở, hút nước và tạo hồ nhớt,  $\alpha$ -amylase làm giảm chiều dài chuỗi tinh bột, giúp hệ dễ khuấy, dễ bơm, dễ lọc hơn và tạo nền cơ chất phù hợp cho các bước chuyển hóa sau [3].

## Cơ chế thủy phân tinh bột: $\alpha$ -amylase cắt ở đâu và tạo ra gì?

Tinh bột gồm hai cấu phần chính: **amylose**, có cấu trúc mạch thẳng chủ yếu bằng liên kết  $\alpha$ -1,4, và **amylopectin**, có mạch nhánh với nhiều đoạn  $\alpha$ -1,4 cùng các điểm nhánh  $\alpha$ -1,6.  $\alpha$ -Amylase là enzyme “endo-acting”, nghĩa là nó cắt bên trong chuỗi  $\alpha$ -1,4 thay vì bóc từng đơn vị glucose từ đầu mạch; nghiên cứu về cơ chế “multiple attack” cho thấy enzyme có thể tiếp tục tấn công nhiều vị trí trên amylose và amylopectin trong quá trình thủy phân [1].

Kết quả trực tiếp của phản ứng không phải là glucose tinh khiết, mà là hỗn hợp gồm dextrin, maltose, maltotriose và các malto-oligosaccharide. Chính sự cắt ngắn chuỗi này làm hệ tinh bột mất dần khả năng tạo mạng nhớt dài, từ đó giảm độ sệt và cải thiện khả năng xử lý cơ học; các nghiên cứu về thủy phân tinh bột đậu trong nảy mầm và quy trình công nghệ cũng mô tả vai trò của  $\alpha$ -amylase trong việc phân giải cấu trúc tinh bột thành các phân đoạn nhỏ hơn [3].



**Figure 1.** 중온성 알파-아밀라아제는 소화된 전분의 내부 알파-1,4 글리코시드 결합을 가수분해하여 수용성 덱스트린과 말토스가 풍부한 분해물을 생성합니다.

Điểm cần hiểu đúng là  $\alpha$ -amylase **không xử lý tối ưu mọi liên kết trong tinh bột**. Các điểm nhánh  $\alpha$ -1,6 của amylopectin không phải mục tiêu chính của  $\alpha$ -amylase, nên nếu mục tiêu là tạo glucose cao hoặc syrup có profile đường cụ thể, quy trình thường cần thêm enzyme khác như glucoamylase hoặc enzyme khử nhánh; nghiên cứu cơ chế của glucoamylase cho thấy nhóm enzyme này có cách thủy phân khác với  $\alpha$ -amylase và phù hợp hơn cho giải phóng glucose từ đầu mạch [4].

## Vì sao tinh bột đã hồ hóa thường phản ứng tốt hơn tinh bột sống?

---

Một trong những yếu tố quyết định hiệu quả của  $\alpha$ -amylase là **khả năng tiếp cận cơ chất**. Trong hạt tinh bột tự nhiên, các vùng bán tinh thể và cấu trúc hạt đóng gói dày đặc có thể hạn chế enzyme tiếp cận chuỗi glucan; nghiên cứu về “densely packed matrices” cho thấy cấu trúc ma trận đóng gói chặt có thể trở thành yếu tố giới hạn tốc độ trong thủy phân tinh bột <sup>[5]</sup>.

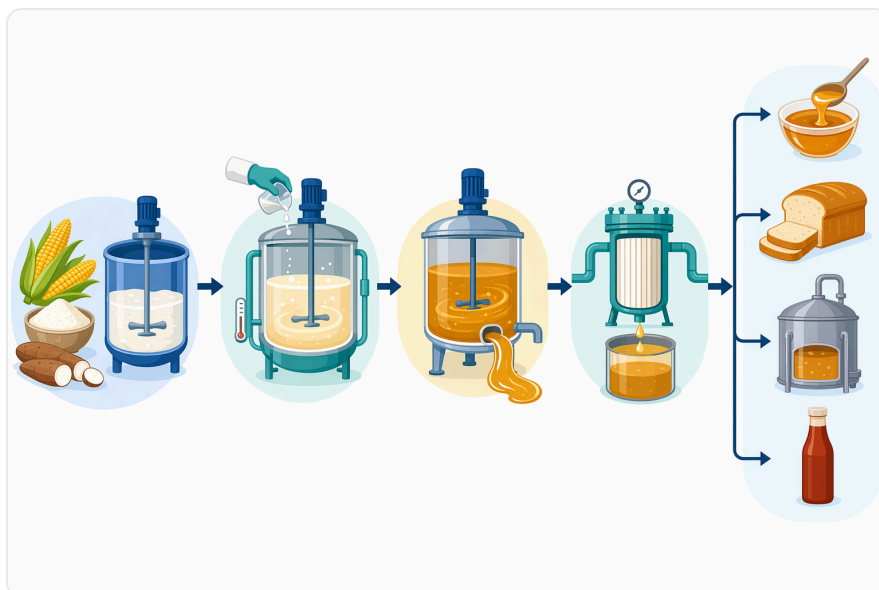
Khi gia nhiệt trong nước, hạt tinh bột trương nở, mất trật tự tinh thể và giải phóng một phần chuỗi polymer ra môi trường liên tục. Trạng thái này làm tăng diện tích tiếp xúc giữa enzyme và cơ chất, giúp phản ứng cắt mạch diễn ra hiệu quả hơn; nghiên cứu so sánh tinh bột tự nhiên và tinh bột đã hồ hóa cho thấy trạng thái vật lý của tinh bột ảnh hưởng rõ rệt đến mức độ thủy phân bởi  $\alpha$ -amylase <sup>[6]</sup>.

Vì vậy, trong nhiều quy trình thực phẩm,  $\alpha$ -amylase được đưa vào khi tinh bột đã được xử lý nhiệt đủ để trương nở hoặc hồ hóa, nhưng chưa bị giữ quá lâu ở điều kiện làm suy giảm enzyme. Đây là lý do sản phẩm “medium temperature” phù hợp với các quy trình cần cân bằng giữa hoạt hóa tinh bột và bảo toàn hoạt tính enzyme trong giai đoạn xử lý <sup>[7]</sup>.

## Khi nào nên dùng $\alpha$ -amylase nhiệt độ trung bình thay vì loại chịu nhiệt cao hoặc loại nấm?

---

Trong thực tế sản xuất, không có một  $\alpha$ -amylase “tốt nhất cho mọi quy trình”. Lựa chọn phụ thuộc vào nhiệt độ vận hành, pH, độ khô chất rắn, loại tinh bột, mục tiêu sản phẩm và enzyme phối hợp. Nhóm nhiệt độ trung bình thường hợp lý khi quy trình cần thủy phân tinh bột đã trương nở/hồ hóa nhưng không vận hành ở mức nhiệt rất cao như các hệ jet-cooking hoặc hóa lỏng khắc nghiệt <sup>[2]</sup>.



**Figure 2.** 식품 전분 가공에서는 가열된 전분 슬러리에 중온성 알파-아밀라아제를 첨가하여, 이후의 정화 및 제품 배합 공정 전에 전분을 액화합니다.

Nhóm enzyme	Cách dùng điển hình	Điểm mạnh chính	Giới hạn cần lưu ý
Medium Temperature $\alpha$ -Amylase food grade	Hóa lỏng tinh bột trong dịch thực phẩm, mash, dịch chiết, đồ uống thực vật	Cắt mạch tinh bột, giảm độ nhớt, tạo dextrin và malto-oligosaccharide ở điều kiện xử lý vừa phải	Không tối ưu để tạo glucose hoàn toàn; phụ thuộc mức hồ hóa và điều kiện quy trình
$\alpha$ -Amylase chịu nhiệt cao	Hóa lỏng tinh bột ở quy trình nấu nóng, nguyên liệu có độ nhớt cao	Bền hơn trong xử lý nhiệt mạnh, hữu ích khi tinh bột cần nấu sâu	Có thể không cần thiết cho quy trình nhiệt vừa; cần kiểm soát bất hoạt sau xử lý
$\alpha$ -Amylase nấm	Bột nhào, một số hệ thực phẩm nhẹ, hỗ trợ lên men trong baking	Hoạt động phù hợp hơn với môi trường bột và điều kiện nhẹ	Không phải lựa chọn chính cho hóa lỏng tinh bột nóng hoặc dịch rất nhớt
Glucoamylase	Saccharification sau hóa lỏng, tạo glucose hoặc đường lên men	Giải phóng glucose từ đầu mạch, bổ sung tốt sau $\alpha$ -amylase	Phản ứng thường hiệu quả hơn khi tinh bột đã được $\alpha$ -amylase cắt ngắn trước

Sự phân biệt này không chỉ là thương mại mà có cơ sở sinh hóa.  $\alpha$ -Amylase tạo nhiều “đầu mạch” mới bằng cách cắt bên trong chuỗi tinh bột, trong khi glucoamylase có cơ chế ngoại cắt khác, nên hai enzyme thường được dùng theo trình tự khi mục tiêu là chuyển tinh bột thành đường lên men hoặc glucose cao [4].

## Ứng dụng trong hóa lỏng tinh bột thực phẩm

---

Ứng dụng trung tâm của Medium Temperature  $\alpha$ -Amylase là **hóa lỏng tinh bột**. Trong các hệ giàu tinh bột như ngô, gạo, lúa mì, sắn, khoai hoặc hỗn hợp ngũ cốc, hồ tinh bột sau gia nhiệt có thể rất đặc, gây khó cho truyền nhiệt, khuấy trộn, bơm chuyển và lọc;  $\alpha$ -amylase làm ngắn mạch glucan, nhờ đó giảm nhanh trở lực dòng chảy và tạo dịch nền dễ xử lý hơn <sup>[3]</sup>.

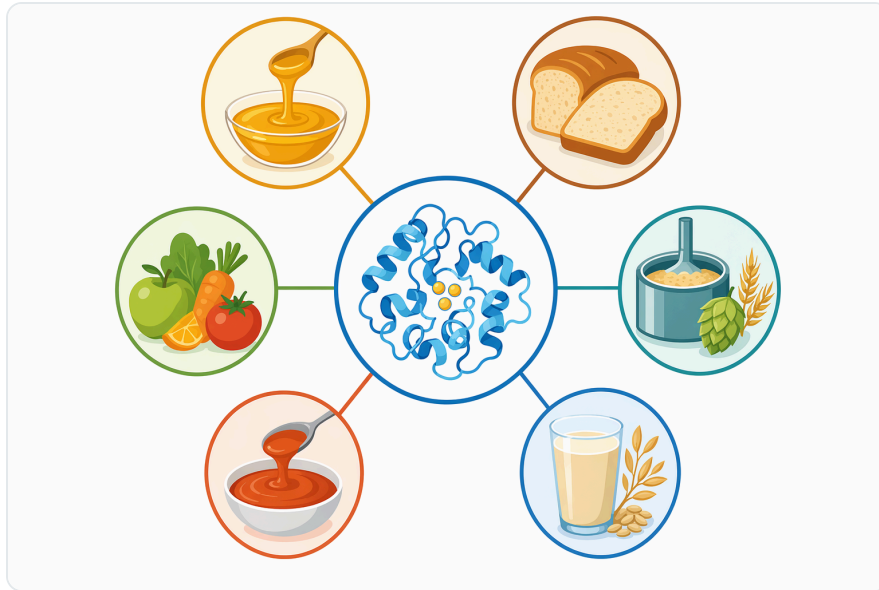
Ở cấp độ cấu trúc, độ nhớt cao của tinh bột không chỉ đến từ nồng độ chất khô mà còn đến từ chiều dài mạch polymer và khả năng tương tác giữa các chuỗi. Khi enzyme cắt ngẫu nhiên các liên kết  $\alpha$ -1,4 trong vùng tiếp cận được, mạng polymer bị phá vỡ thành các đoạn ngắn, làm giảm khả năng tạo entanglement và gel hóa kéo dài; nghiên cứu về thủy phân tinh bột bởi  $\alpha$ -amylase cho thấy cấu trúc tinh bột và khả năng enzyme thâm nhập vào ma trận là yếu tố chi phối tốc độ phản ứng <sup>[5]</sup>.

Đối với nhà máy thực phẩm, lợi ích thực tế là quy trình ổn định hơn: ít điểm quá đặc trong bồn, ít nguy cơ nghẽn đường ống, dễ phối trộn enzyme kế tiếp và dễ chuẩn hóa chất lượng dịch sau xử lý. Tuy nhiên, hiệu quả này vẫn phụ thuộc vào mức hồ hóa, độ đồng nhất gia nhiệt, hàm lượng chất khô và thời gian tiếp xúc, chứ không chỉ phụ thuộc vào việc “có thêm enzyme” <sup>[6]</sup>.

## Ứng dụng trong đồ uống thực vật, dịch chiết và xử lý tinh bột dư

---

Trong đồ uống thực vật từ yến mạch, gạo, ngũ cốc hoặc các nguyên liệu giàu tinh bột,  $\alpha$ -amylase có thể giúp điều chỉnh độ sánh, độ ngọt tự nhiên và mức chất rắn hòa tan. Khi tinh bột được cắt thành dextrin và malto-oligosaccharide, cảm giác miệng và khả năng lọc có thể thay đổi đáng kể, đặc biệt trong các công thức cần cân bằng giữa độ đặc, độ ổn định và khả năng uống <sup>[7]</sup>.



**Figure 3.** 식품 등급 중온성 알파-아밀라아제는 전분 감미료, 제빵, 양조, 곡물 음료 및 가공식품의 점도 조절 등 다양한 분야에 사용됩니다.

Với dịch quả hoặc dịch chiết thực vật có tinh bột dư, vấn đề thường gặp là đục, lắng hoặc biến động độ nhớt sau bảo quản.  $\alpha$ -Amylase giúp giảm phân tử tinh bột còn sót lại thành các đoạn nhỏ hơn, qua đó hỗ trợ lọc và giảm nguy cơ hình thành haze do tinh bột; cơ chế này phù hợp với nguyên tắc enzyme cần tiếp cận được cơ chất tinh bột đã trương nở hoặc phân tán trong pha nước [6].

Một điểm kỹ thuật thường bị bỏ qua là polysaccharide không tinh bột trong công thức có thể làm thay đổi tốc độ thủy phân. Nghiên cứu về guar galactomannan và khả dụng nước trong xử lý thủy nhiệt cho thấy môi trường polysaccharide và lượng nước sẵn có có thể ảnh hưởng đến thủy phân tinh bột bởi  $\alpha$ -amylase, vì chúng tác động đến khuếch tán, trương nở tinh bột và tiếp xúc enzyme-cơ chất [8].

## Ứng dụng trong mashing, brewing và nguyên liệu lên men

Trong mashing hoặc xử lý nguyên liệu phụ cho đồ uống lên men,  $\alpha$ -amylase giúp chuyển tinh bột đã hồ hóa thành dextrin và đường ngắn, tạo điều kiện cho các enzyme khác tiếp tục tạo đường lên men. Điều này đặc biệt quan trọng khi sử dụng adjunct giàu tinh bột nhưng không có đủ hệ enzyme nội sinh như malt, hoặc khi quy trình cần kiểm soát độ nhớt của mash [3].

Ở các quy trình lên men ethanol hoặc nguyên liệu sinh học thực phẩm, bước hóa lỏng bằng  $\alpha$ -amylase thường đóng vai trò “mở khóa” cơ chất. Nếu tinh bột còn ở dạng mạch dài, nấm men hoặc vi sinh vật lên men không thể sử dụng trực tiếp; khi mạch tinh bột được cắt thành phân tử ngắn hơn và sau đó được saccharification, hệ lên men có thể tiếp cận nguồn carbon hiệu quả hơn [9].

Tuy nhiên,  $\alpha$ -amylase đơn lẻ thường tạo nhiều dextrin không lên men hoàn toàn. Vì vậy, nếu mục tiêu là tăng đường lên men,  $\alpha$ -amylase nên được hiểu là bước tiền xử lý hoặc hóa lỏng, còn profile đường cuối cùng cần được điều chỉnh bằng enzyme saccharification phù hợp và điều kiện quy trình tương ứng [4].



**Figure 4.** 산을 이용한 전분 가수분해와 비교할 때, 알파-아밀라아제 액화는 더 온화한 공정 조건, 더 제어된 덱스트린 형성, 더 적은 바람직하지 않은 부산물을 제공합니다.

## Ứng dụng trong nướng bánh và xử lý bột: có nhưng cần thận trọng

Trong nướng bánh,  $\alpha$ -amylase có thể thủy phân một phần tinh bột bị tổn thương trong bột, tạo đường cho nấm men và góp phần vào màu vỏ bánh. Tuy nhiên, Medium Temperature  $\alpha$ -Amylase định hướng thủy phân tinh bột trong dịch hoặc hệ xử lý nhiệt vừa không nhất thiết là lựa chọn tối ưu cho mọi công thức baking;  $\alpha$ -amylase nấm thường được dùng phổ biến hơn trong bột nhào do đặc tính hoạt động và bất hoạt phù hợp hơn với quá trình nướng [2].

Nếu dùng  $\alpha$ -amylase không phù hợp trong bột, nguy cơ là thủy phân quá mức làm ruột bánh dính, yếu cấu trúc hoặc thay đổi cảm giác miệng. Vì vậy, với ứng dụng bánh, enzyme cần được xem như công cụ điều chỉnh tinh bột có kiểm soát, không phải phụ gia “càng nhiều càng tốt”; nền tảng khoa học là cùng một cơ chế cắt  $\alpha$ -1,4 nhưng hệ cơ chất, nước và nhiệt trong bột khác nhiều so với hồ tinh bột lỏng [8].

## Các yếu tố quy trình ảnh hưởng đến hiệu quả thủy phân

### Mức hồ hóa và cấu trúc hạt tinh bột

Tinh bột từ các nguồn khác nhau có kích thước hạt, tỷ lệ amylose/amylopectin và mức độ kết tinh khác nhau, dẫn đến tốc độ thủy phân khác nhau. Nghiên cứu trên tinh bột tự nhiên và tinh bột gelatinized cho thấy enzyme không chỉ phụ thuộc vào bản chất hóa học của liên kết glycosidic, mà còn phụ thuộc mạnh vào cấu trúc vật lý của cơ chất [6].

Với tinh bột chưa hồ hóa hoàn toàn, enzyme có thể chỉ xử lý bề mặt hoặc các vùng dễ tiếp cận, làm phản ứng chậm và không đồng đều. Ngược lại, khi tinh bột đã trương nở quá mức nhưng hệ quá đặc, khuếch tán enzyme cũng có thể bị hạn chế; đây là lý do trong sản xuất, trạng thái phân tán và khả năng khuấy trộn quan trọng không kém bản thân enzyme [5].

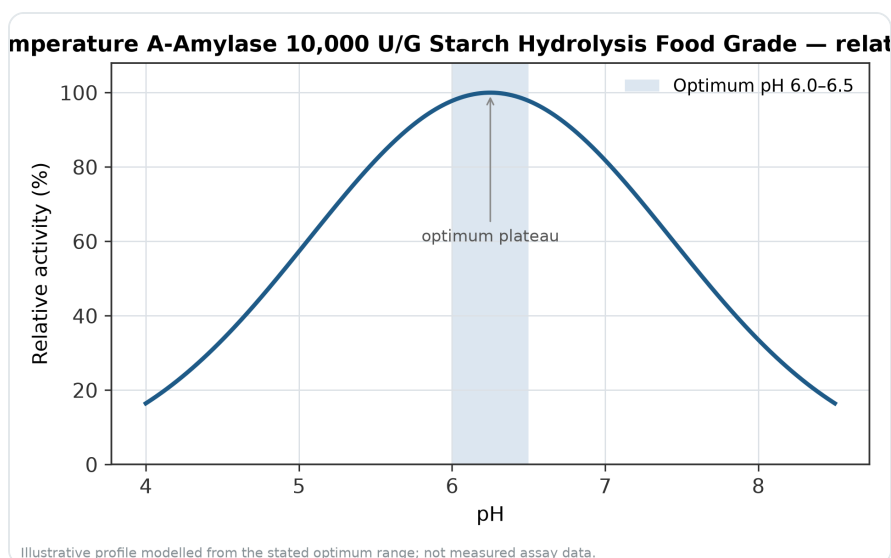


Figure 5. pH에 따른 식품 등급 전분 가수분해용 중온성 알파-아밀라아제 10,000 U/g의 상대 활성으로, pH 6.0~6.5에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

### Nước, chất khô và polysaccharide đồng có mặt

$\alpha$ -Amylase cần pha nước để enzyme, cơ chất và sản phẩm khuếch tán hiệu quả. Khi lượng nước hạn chế hoặc hệ chứa nhiều hydrocolloid như galactomannan, độ di động phân tử giảm, tinh bột có thể trương nở khác đi và enzyme khó tiếp cận chuỗi glucan hơn; nghiên cứu về guar galactomannan cho thấy khả dụng nước là biến số quan trọng trong thủy phân tinh bột bằng  $\alpha$ -amylase [8].

Trong công thức thực phẩm phức hợp, protein, chất béo, chất xơ hòa tan và khoáng cũng có thể làm thay đổi trạng thái tinh bột. Điều này không có nghĩa enzyme không hoạt động, mà nghĩa là tốc độ và mức thủy phân cần được hiểu trong bối cảnh ma trận thực phẩm cụ thể thay vì dựa trên phản ứng tinh

bột tinh khiết [5].

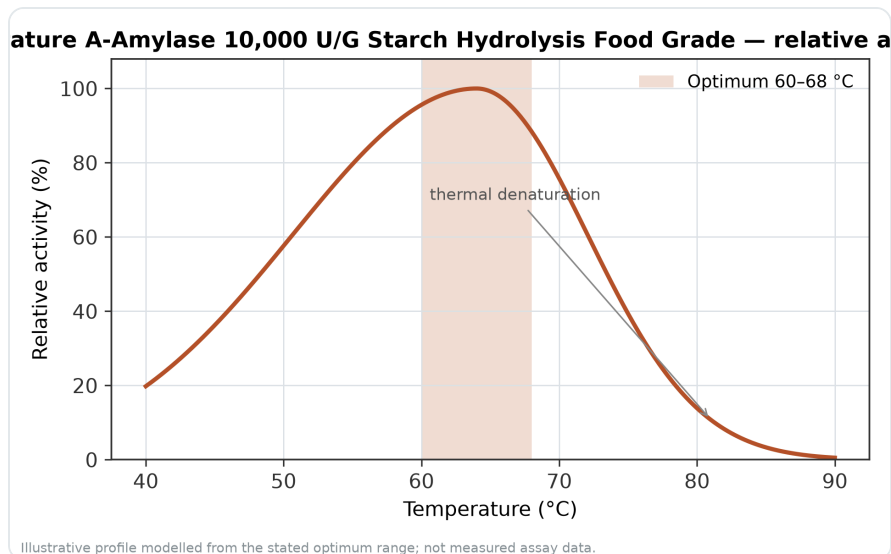
## pH, nhiệt và độ bền enzyme

Mỗi  $\alpha$ -amylase có vùng pH và nhiệt độ hoạt động riêng, phụ thuộc nguồn enzyme và cấu trúc protein. Nghiên cứu về  $\alpha$ -amylase của *Bacillus coagulans* cho thấy pH tối ưu có thể thay đổi theo cơ chất, nhấn mạnh rằng điều kiện phản ứng không phải hằng số tuyệt đối mà có thể phụ thuộc vào hệ tinh bột cụ thể [10].

Độ bền nhiệt cũng khác nhau giữa các  $\alpha$ -amylase từ *Bacillus*, *Geobacillus*, nấm hoặc nguồn thực vật. Các nghiên cứu về  $\alpha$ -amylase chịu nhiệt từ nhiều vi sinh vật cho thấy độ ổn định của enzyme là đặc tính có thể khác biệt rất lớn theo nguồn và biến thể enzyme, vì vậy lựa chọn nhóm “medium temperature” nên gắn với quy trình nhiệt vừa thay vì giả định nó thay thế được enzyme chịu nhiệt cao [11].

## Chất ức chế tự nhiên trong nguyên liệu

Một số nguyên liệu thực vật chứa polyphenol hoặc hợp chất có khả năng ức chế  $\alpha$ -amylase. Các tổng quan về polyphenol và kiểm soát đường huyết cho thấy nhiều polyphenol có thể tương tác với  $\alpha$ -amylase và làm giảm hoạt động thủy phân carbohydrate, điều này có lợi trong bối cảnh dinh dưỡng nhưng có thể là yếu tố cần tính đến trong chế biến thực phẩm [12].



**Figure 6.** 온도에 따른 식품 등급 전분 가수분해용 중온성 알파-아밀라아제 10,000 U/g의 상대 활성으로, 60~68°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열변성에 따른 전형적인 활성 저하가 나타납니다.

Các chiết xuất thực vật cũng được nghiên cứu rộng rãi như nguồn chất ức chế  $\alpha$ -amylase, cho thấy thành phần phytochemical của nguyên liệu có thể ảnh hưởng đến tốc độ phân giải tinh bột. Với dịch chiết giàu polyphenol, trà, vỏ hạt, phụ phẩm cà phê hoặc nguyên liệu thảo mộc, hiệu suất enzyme có thể

khác so với tinh bột tinh sạch [13].

## Nguồn enzyme và ý nghĩa đối với ứng dụng công nghiệp

---

$\alpha$ -Amylase công nghiệp thường có nguồn vi sinh vật vì vi sinh vật cho phép sản xuất enzyme với đặc tính đa dạng, từ acidophilic, alkaliphilic đến thermostable. Các nghiên cứu về *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Geobacillus* và các chủng *Bacillus* khác cho thấy nhóm vi khuẩn này là nguồn  $\alpha$ -amylase được quan tâm mạnh cho ứng dụng công nghiệp nhờ khả năng tiết enzyme ngoại bào và độ bền tương đối tốt [14].

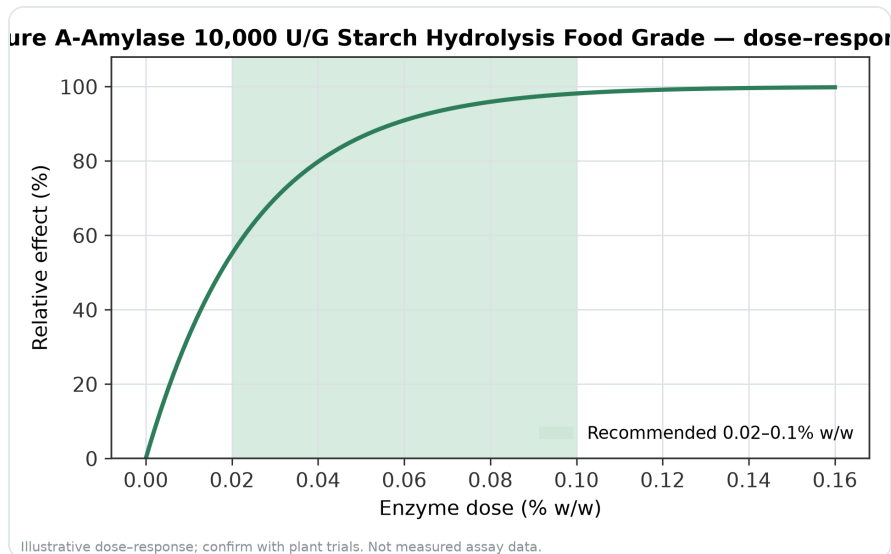
Nấm như *Aspergillus niger* cũng là nguồn amylase quan trọng trong công nghiệp thực phẩm và sinh học. Nghiên cứu sản xuất amylase từ *Aspergillus niger* bằng lên men chìm trên phụ phẩm giàu tinh bột cho thấy hướng tận dụng nguyên liệu rẻ và nguồn carbon tinh bột trong sản xuất enzyme, đồng thời phản ánh vai trò rộng của amylase trong các chuỗi giá trị thực phẩm [15].

Đối với người dùng cuối, nguồn enzyme không nên được hiểu như một nhãn trang trí mà là yếu tố ảnh hưởng đến pH hoạt động, độ bền nhiệt, độ nhạy với ion và profile sản phẩm. Tuy nhiên, Enzymes.bio là nhà cung cấp thương mại trực tuyến, không phải đơn vị sản xuất hay phòng thí nghiệm phát triển chủng enzyme; thông tin sản phẩm, CoA và SDS đi kèm đơn hàng là cơ sở tài liệu cho sản phẩm cụ thể được giao .

## Lợi ích thực tiễn cho nhà chế biến thực phẩm

---

Lợi ích đầu tiên là **giảm độ nhớt trong hệ tinh bột đã xử lý nhiệt**. Khi chuỗi amylose và amylopectin bị cắt ngắn, dịch ít kéo sợi hơn, dễ khuấy và dễ chuyển bơm hơn; đây là lợi ích trực tiếp nhất của  $\alpha$ -amylase trong hóa lỏng tinh bột và là lý do enzyme này xuất hiện rộng rãi trong chế biến nguyên liệu giàu tinh bột [3].



**Figure 7.** 권장 사용 범위(0.02~0.1% w/w)에서 식품 등급 전분 가수분해용 중온성 알파-아밀라아제 10,000 U/g의 예시적 용량-반응 관계입니다.

Lợi ích thứ hai là **tạo nền cơ chất đồng nhất hơn cho saccharification hoặc lên men**.  $\alpha$ -Amylase làm tăng số đầu mạch và tạo dextrin ngắn, giúp các enzyme tiếp theo như glucoamylase có nhiều điểm tấn công hơn, từ đó hỗ trợ chuyển hóa tinh bột thành đường mong muốn trong các quy trình syrup, đồ uống lên men hoặc ethanol thực phẩm [4].

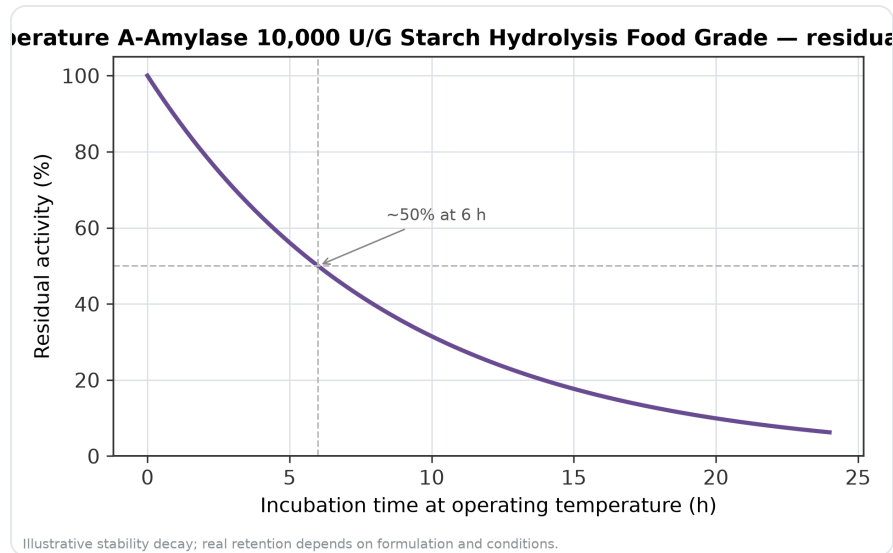
Lợi ích thứ ba là **hỗ trợ chất lượng cảm quan và xử lý sau enzyme**. Trong đồ uống thực vật hoặc dịch chiết, thủy phân tinh bột có thể giúp kiểm soát độ sánh, giảm nguy cơ lắng/đục và cải thiện khả năng lọc; tuy nhiên mức tác động phụ thuộc vào ma trận nguyên liệu, lượng nước tự do và các polysaccharide đồng tồn tại [8].

Lợi ích thứ tư là **linh hoạt trong quy trình nhiệt vừa**. Medium Temperature  $\alpha$ -Amylase phù hợp với các ứng dụng không cần enzyme chịu nhiệt cực cao nhưng vẫn cần hoạt động hiệu quả sau khi tinh bột đã trương nở hoặc hồ hóa; các nghiên cứu tổng quan về  $\alpha$ -amylase nhấn mạnh rằng việc khớp đặc tính enzyme với điều kiện vận hành là yếu tố then chốt để đạt hiệu quả công nghiệp [2].

## Cách sử dụng thông tin sản phẩm một cách đúng kỹ thuật

Với sản phẩm Medium Temperature  $\alpha$ -Amylase food grade của Enzymes.bio, cách hiểu đúng là: đây là một enzyme thương mại dùng cho thủy phân tinh bột trong quy trình thực phẩm, được bán trực tuyến theo đơn vị 1 kg và đi kèm CoA, SDS khi đặt hàng. Enzymes.bio không nên được hiểu là nhà sản xuất enzyme hoặc đơn vị kiểm nghiệm; vai trò của họ là cung cấp sản phẩm và tài liệu đi kèm qua kênh thương mại .

Trong ứng dụng thực tế, người dùng nên đánh giá enzyme theo mục tiêu công nghệ: giảm độ nhớt, tạo dextrin, hỗ trợ lọc, chuẩn bị cho saccharification, hay hỗ trợ lên men. Nếu mục tiêu là glucose cao hoặc đường lên men cao,  $\alpha$ -amylase thường là bước đầu chứ không phải toàn bộ giải pháp, vì cơ chế nội cắt của nó khác với enzyme ngoại cắt như glucoamylase [1].



**Figure 8.** 식품 등급 전분 가수분해용 중온성 알파-아밀라아제 10,000 U/g의 예시적 열 안정성 감소 곡선으로, 운전 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

Điểm quan trọng cuối cùng là không nên tách enzyme khỏi ma trận thực phẩm. Cùng một  $\alpha$ -amylase có thể cho kết quả khác nhau trên tinh bột gạo, sắn, ngô, yến mạch hoặc hỗn hợp có chất xơ hòa tan, vì cấu trúc hạt, mức hồ hóa, độ đặc và chất ức chế tự nhiên đều ảnh hưởng đến khả năng enzyme tiếp cận liên kết  $\alpha$ -1,4 [5].

## Kết luận: vai trò phù hợp của Medium Temperature $\alpha$ -Amylase

Medium Temperature  $\alpha$ -Amylase food grade là lựa chọn phù hợp khi quy trình cần **hóa lỏng tinh bột ở điều kiện nhiệt độ trung bình**, giảm độ nhớt và tạo dextrin/malto-oligosaccharide để dễ xử lý tiếp. Giá trị kỹ thuật của enzyme nằm ở cơ chế nội cắt liên kết  $\alpha$ -1,4 trong tinh bột, đặc biệt khi cơ chất đã được trương nở hoặc hồ hóa đủ để enzyme tiếp cận [6].

Đối với thực phẩm và đồ uống, enzyme này có thể hỗ trợ xử lý hồ tinh bột, mash, dịch chiết ngũ cốc, đồ uống thực vật và các hệ có tinh bột dư gây sệt hoặc đục. Tuy nhiên, nó không nên được mô tả như enzyme tạo glucose hoàn toàn hay thay thế mọi enzyme tinh bột; khi cần saccharification sâu, cần phối hợp với enzyme có cơ chế bổ sung [4].

Enzymes.bio cung cấp sản phẩm này qua kênh online theo đơn vị 1 kg, với CoA và SDS đi kèm khi đặt hàng. Cách tiếp cận kỹ thuật đáng tin cậy là xem Medium Temperature  $\alpha$ -Amylase như một công cụ kiểm soát tinh bột trong quy trình thực phẩm: mạnh ở giảm nhớt và mở mạch tinh bột, hiệu quả nhất khi được đặt đúng điều kiện nhiệt, pH, nước và ma trận nguyên liệu .

## Đặt mua Medium Temperature A-Amylase 10,000 U/G Starch Hydrolysis Food Grade trực tuyến

Bán theo đơn vị 1 kg, có sẵn trong kho và sẵn sàng giao hàng. Đặt mua trực tiếp trên cửa hàng của chúng tôi — thanh toán trực tuyến và chúng tôi sẽ xử lý đơn hàng. Mỗi đơn hàng đều kèm Chứng nhận Phân tích và Bảng Dữ liệu An toàn.

[Mua Medium Temperature A-Amylase 10,000 U/G Starch Hydrolysis Food Grade →](#)

## Tài liệu tham khảo

Được đánh số theo thứ tự trích dẫn đầu tiên. Các nguồn truy cập mở, đều được xác minh có thể truy cập tại thời điểm xuất bản; số trích dẫn trong bài liên kết đến đây.

1. Mazur, A., & Nakatani, H. (1993). Multiple attack mechanism in the porcine pancreatic alpha-amylase hydrolysis of amylose and amylopectin.. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 306 1, 29-38 .
2. Sharma, P., Mondal, K., Mondal, K., & Thakur, N. (2022). Hunt for  $\alpha$ -amylase from metagenome and strategies to improve its thermostability: a systematic review. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, 38.
3. Матвеев, Ю., & Аверьянова, Е. В. (2022). ON THE MECHANISM OF PEA STARCH HYDROLYSIS BY ALPHA-AMYLASE DURING GERMINATION AND IN TECHNOLOGICAL PROCESSES. *Южно-Сибирский научный вестник*.
4. Kitahata, S., Brewer, C., Genghof, D. S., Sawai, T., & Hehre, E. (1981). Scope and mechanism of carbohydrase action. Stereocomplementary hydrolytic and glucosyl-transferring actions of glucoamylase and glucodextranase with alpha- and beta-D-glucosyl fluoride.. *Journal of Biological Chemistry*, 256 12, 6017-26 .
5. Zhang, B., Dhital, S., & Gidley, M. (2015). Densely packed matrices as rate determining features in starch hydrolysis. *Trends in Food Science and Technology*, 43, 18-31.
6. Slaughter, S. L., Ellis, P. R., & Butterworth, P. J. (2001). An investigation of the action of porcine pancreatic alpha-amylase on native and gelatinised starches.. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1525 1-2, 29-36 .
7. Xu, E., Wu, Z., Jiao, A., Long, J., Li, J., & Jin, Z. (2017). Dynamics of rapid starch gelatinization and total phenolic thermomechanical destruction moderated via rice bio-extrusion with alpha-amylase activation. *RSC Advances*, 7, 19464-19478.
8. Slaughter, S. L., Ellis, P., Jackson, E., & Butterworth, P. (2002). The effect of guar galactomannan and water availability during hydrothermal processing on the hydrolysis of starch catalysed by pancreatic alpha-amylase.. *Biochimica et*

*Biophysica Acta*, 1571 1, 55-63 .

9. Rathod, B. G., Pandala, S., & Poosarla, V. G. (2023). A Novel Halo-Acid-Alkali-Tolerant and Surfactant Stable Amylase Secreted from Halophile Bacillus siamensis F2 and Its Application in Waste Valorization by Bioethanol Production and Food Industry. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 195, 4775 - 4795.
10. Keating, L., Kelly, C., & Fogarty, W. (1998). Mechanism of action and the substrate-dependent pH maximum shift of the alpha-amylase of Bacillus coagulans. *Carbohydrate Research*, 309 4, 311-8 .
11. Widiana, D., Phon, S., Ningrum, A., & Witasari, L. (2022). Purification and characterization of thermostable alpha-amylase from Geobacillus sp. DS3 from Sikidang Crater, Central Java, Indonesia. *Indonesian Journal of Biotechnology*.
12. Sun, L., Warren, F. J., & Gidley, M. (2019). Natural products for glycaemic control: Polyphenols as inhibitors of alpha-amylase. *Trends in Food Science & Technology*.
13. Shah, S. B., Sartaj, L., Ali, F., Shah, S. S., & Khan, M. T. (2018). Plant extracts are the potential inhibitors of  $\alpha$ -amylase: a review. *MOJ Bioequivalence & Bioavailability*.
14. Prajapati, V. S., Trivedi, U., & Patel, K. (2014). A statistical approach for the production of thermostable and alklophilic alpha-amylase from Bacillus amyloliquefaciens KCP2 under solid-state fermentation. *3 Biotech*, 5, 211 - 220.
15. Mathew, J., Vazhacharickal, P. J., Nk, S., & Ashokan, A. (2016). Amylase production by Aspergillus niger through submerged fermentation using starchy food byproducts as substrate. *International Journal of Herbal Medicine*, 4, 34-40.

## Liên hệ Enzymes.bio

Có câu hỏi về đơn hàng? Đội ngũ của chúng tôi luôn sẵn sàng hỗ trợ.


EMAIL [wholesale@enzymes.bio](mailto:wholesale@enzymes.bio)

ĐIỆN THOẠI (HOA KỲ) **+1 (507) 428-6057**

[Liên hệ với chúng tôi →](#)

 **400+** khách hàng B2B

 **60+** đối tác nghiên cứu đại học

 **54** phục vụ trên toàn cầu

© 2026 Enzymes.bio · Cung ứng enzyme công nghiệp & chế biến thực phẩm · Không dùng cho người tiêu thụ hoặc bán lẻ.