

# Fungal Alpha Amylase Enzyme For Bakers: enzyme alpha-amylase nấm cho ứng dụng làm bánh

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

**Fungal Alpha Amylase Enzyme For Bakers** là enzyme phân giải tinh bột dùng trong làm bánh để tạo dextrin và đường lên men, qua đó hỗ trợ hoạt động của nấm men, độ nở, màu vỏ và độ mềm ruột bánh. Trong hệ bột mì, enzyme này đặc biệt hữu ích khi cần ổn định khả năng lên men và cải thiện chất lượng bánh mì mà không làm thay đổi công thức theo hướng bổ sung nhiều đường trực tiếp. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm theo hình thức bán trực tiếp online đơn vị 1 kg; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng .

## Fungal Alpha Amylase Enzyme For Bakers là gì?

Fungal alpha-amylase là một loại  $\alpha$ -amylase có nguồn gốc nấm, thường được dùng trong ngành bánh để thủy phân một phần tinh bột trong bột mì. Về mặt chức năng,  $\alpha$ -amylase là enzyme “cắt bên trong” chuỗi tinh bột: nó tấn công các liên kết  $\alpha$ -1,4-glycosidic trong amylose và amylopectin, tạo ra các dextrin ngắn hơn cùng một phần đường có thể tham gia lên men hoặc phản ứng tạo màu khi nướng <sup>[1]</sup>.

Trong làm bánh, fungal alpha-amylase không được dùng để “đường hóa hoàn toàn” tinh bột như trong một số quy trình công nghiệp tinh bột. Mục tiêu thực tế là thủy phân có kiểm soát: tạo đủ đường lên men để hỗ trợ nấm men, đồng thời điều chỉnh độ nhớt của khối bột khi tinh bột bắt đầu hồ hóa trong lò, giúp bánh nở tốt hơn trước khi cấu trúc ruột bánh được cố định <sup>[2]</sup>.

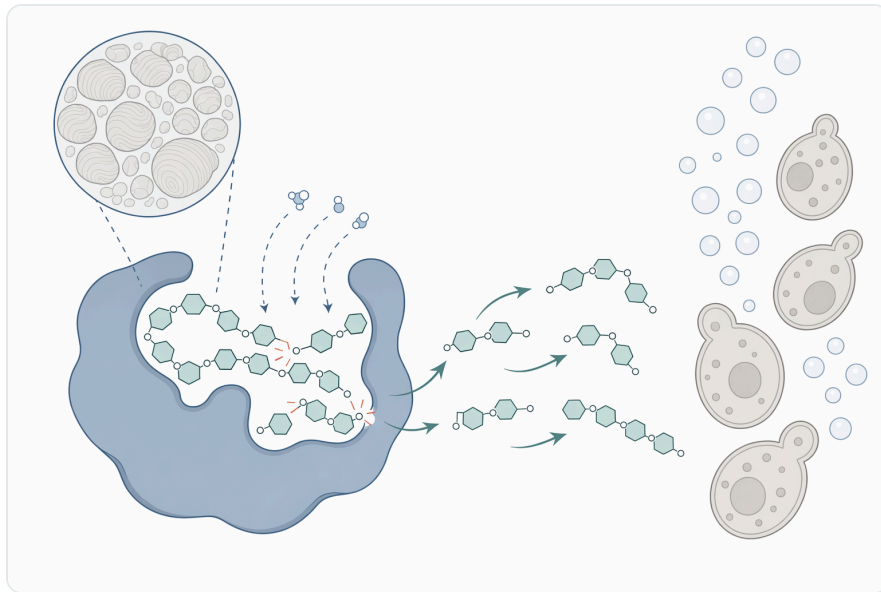
Nguồn nấm phổ biến trong các nghiên cứu và ứng dụng công nghiệp của  $\alpha$ -amylase gồm các loài như *Aspergillus oryzae* và *Aspergillus niger*. Các tài liệu về sản xuất enzyme cho thấy *Aspergillus oryzae* có thể tạo  $\alpha$ -amylase ngoại bào trong lên men chìm, còn *Aspergillus niger* được nghiên cứu nhiều về các biến thể  $\alpha$ -amylase bền acid, phản ánh sự đa dạng sinh học của nhóm enzyme này <sup>[3]</sup>.

Trong bối cảnh thương mại, Enzymes.bio là nhà cung cấp trực tuyến, không phải nhà sản xuất hay phòng thí nghiệm phân tích. Sản phẩm Fungal Alpha Amylase Enzyme For Bakers được trình bày cho ứng dụng làm bánh và xử lý bột; đơn hàng được bán theo đơn vị 1 kg, kèm CoA và SDS để hỗ trợ hồ sơ chất lượng và an toàn nội bộ của khách hàng .

## Vì sao nhà làm bánh dùng fungal alpha-amylase?

Vấn đề nền tảng trong bột nhào là nấm men cần đường để tạo CO<sub>2</sub>, nhưng lượng đường sẵn có trong bột mì thường không đủ cho toàn bộ quá trình lên men và giai đoạn đầu nướng. Một phần đường phải được giải phóng dần từ tinh bột nhờ hệ amylase; khi hoạt động amylase tự nhiên của bột không ổn định, quá trình lên men có thể biến động, dẫn đến thể tích bánh, màu vỏ và cấu trúc ruột bánh không đồng đều [2].

Fungal alpha-amylase giúp tạo thêm maltose, maltotriose và dextrin từ tinh bột bị tổn thương hoặc tinh bột bắt đầu hồ hóa. Những sản phẩm thủy phân này làm tăng nguồn cơ chất cho nấm men và tăng lượng đường khử tham gia phản ứng Maillard trong lò, nhờ đó hỗ trợ màu vỏ nâu vàng và hương nướng đặc trưng của bánh mì [1].



**Figure 1.** 진균 유래 알파아밀라아제는 반죽 속 전분의 내부 결합을 가수분해하여 효모 활동과 빵 속결의 부드러움을 돕는 발효성 당과 덱스트린을 방출합니다.

Một lý do khác là kiểm soát độ nhớt của khối bột khi nhiệt tăng. Trong giai đoạn nướng, tinh bột hấp thu nước và hồ hóa, làm hệ bột đặc lại; nếu độ nhớt tăng quá nhanh, bột nhào khó giãn nở thêm, làm giảm nở lò. Hoạt động  $\alpha$ -amylase ở mức phù hợp có thể làm giảm kích thước phân tử tinh bột, tạo điều kiện để khối bột duy trì độ linh động trong khoảng thời gian cần thiết cho oven spring [2].

Trong sản xuất công nghiệp, enzyme còn đóng vai trò chuẩn hóa chất lượng khi bột mì thay đổi theo mùa vụ, độ tổn thương tinh bột, tỷ lệ protein hoặc điều kiện xay xát. Các nghiên cứu về biến đổi tinh bột bằng thủy phân enzyme cho thấy  $\alpha$ -amylase có thể làm thay đổi tính chất lý hóa của tinh bột, bao

gồm khả năng trương nở, độ nhớt và hành vi hồ hóa, là những yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến xử lý bột nhào [4].

## Cơ chế hoạt động trong bột nhào và khi nướng

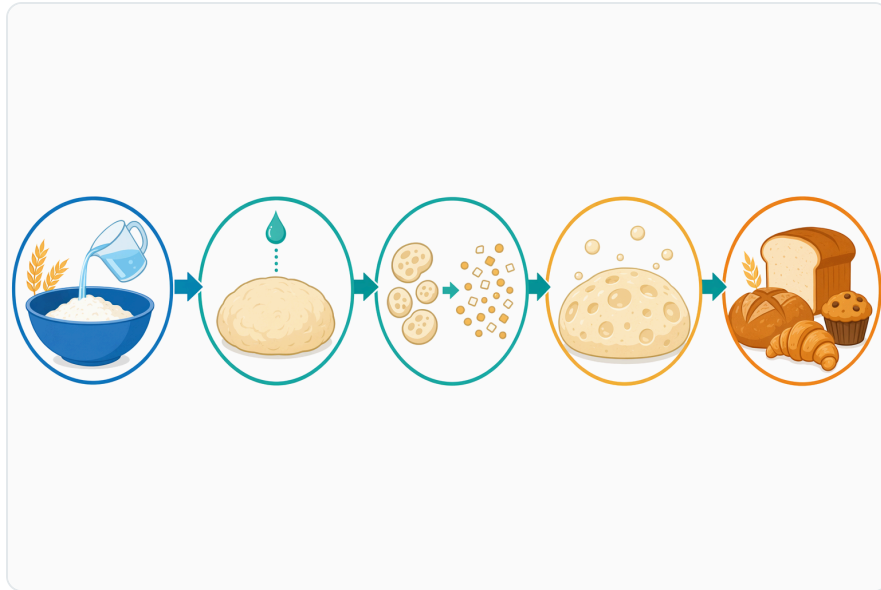
---

Tinh bột mì gồm hai cấu trúc chính: amylose gần tuyến tính và amylopectin phân nhánh.  $\alpha$ -amylase cắt các liên kết  $\alpha$ -1,4 nằm bên trong chuỗi, nhưng không xử lý trực tiếp các điểm nhánh  $\alpha$ -1,6 theo cách của enzyme khử nhánh như pullulanase; vì vậy sản phẩm tạo thành là hỗn hợp dextrin và oligosaccharide chứ không phải glucose đơn lẻ [5].

Trong giai đoạn trộn và lên men, enzyme tiếp xúc với tinh bột bị tổn thương do xay xát và phần tinh bột dễ tiếp cận trong nền bột ẩm. Càng có đủ nước và thời gian tiếp xúc, enzyme càng có cơ hội tạo thêm đường lên men; tuy nhiên, mức thủy phân phải được giữ trong vùng công nghệ phù hợp để tránh làm bột quá dính hoặc ruột bánh yếu [2].

Trong giai đoạn đầu nướng, nhiệt làm tinh bột trương nở và mở cấu trúc hạt, khiến cơ chất trở nên dễ tiếp cận hơn với enzyme trong khoảng thời gian ngắn trước khi enzyme mất hoạt tính do nhiệt. Đây là giai đoạn quan trọng vì các dextrin được tạo ra có thể làm giảm độ nhớt của hệ hồ tinh bột, cho phép khí CO<sub>2</sub> và hơi nước tiếp tục mở rộng mạng ruột bánh [6].

Khi quá trình nướng tiếp tục, cấu trúc gluten và tinh bột hồ hóa được cố định, tạo khung ruột bánh. Nếu hoạt động amylase cân bằng, bánh có thể đạt thể tích tốt, vỏ lên màu đều và ruột mềm; nếu thủy phân quá mức, lượng dextrin hòa tan cao có thể làm ruột bánh dính, ẩm giả hoặc dễ xẹp cấu trúc sau nướng [2].



**Figure 2.** 제빵에서 진균 유래 알파아밀라아제는 발효, 오븐 스프링, 빵 부피, 겉질 색, 부드러움을 개선하기 위해 밀가루나 반죽에 첨가됩니다.

## So sánh fungal alpha-amylase với một số enzyme amylase khác trong bakery

Nhóm enzyme	Cơ chất/chức năng chính	Vai trò điển hình trong bánh	Điểm cần kiểm soát
<b>Fungal alpha-amylase</b>	Cắt nội mạch liên kết $\alpha$ -1,4 trong tinh bột, tạo dextrin và đường lên men	Hỗ trợ lên men, nở lò, màu vỏ, độ mềm ruột bánh	Dùng quá mức có thể làm ruột dính hoặc cấu trúc yếu
<b>Bacterial alpha-amylase</b>	Cũng thủy phân $\alpha$ -1,4 nhưng nhiều loại có xu hướng bền nhiệt hơn	Có thể tạo tác động mạnh trong giai đoạn nướng hoặc xử lý tinh bột	Cần kiểm soát để tránh thủy phân kéo dài quá mức
<b>Maltogenic amylase</b>	Tạo nhiều maltose/malto-oligosaccharide từ tinh bột	Thường liên quan đến làm mềm ruột và chậm cũ bánh	Tác động khác $\alpha$ -amylase nấm; cần phù hợp mục tiêu shelf-life
<b>Glucoamylase</b>	Giải phóng glucose từ đầu không khử của dextrin/tinh bột	Có thể tăng đường đơn trong một số hệ thực phẩm	Không phải lựa chọn chính khi mục tiêu là điều chỉnh nhẹ bột nhào bánh mì
<b>Pullulanase</b>	Cắt liên kết nhánh $\alpha$ -1,6 của amylopectin	Thường dùng trong quy trình tinh bột hoặc phối hợp đường hóa	Vai trò khác với enzyme làm bánh thông thường

Sự khác biệt quan trọng nhất đối với nhà làm bánh là fungal alpha-amylase thường được chọn khi cần tạo đường lên men và điều chỉnh độ nhớt một cách vừa phải trong hệ bột mì. Các nhóm amylase khác có thể phù hợp cho mục tiêu riêng như chống cũ bánh hoặc đường hóa sâu hơn, nhưng không nên xem là thay thế trực tiếp nếu cơ chế và điểm tác động khác nhau [1].

## Tác động công nghệ lên quá trình lên men

---

Trong bột nhào có men, nấm men ưu tiên sử dụng các đường đơn giản, nhưng quá trình sản xuất bánh mì kéo dài cần nguồn đường được giải phóng liên tục. Fungal alpha-amylase hỗ trợ bằng cách tạo thêm oligosaccharide và đường lên men từ tinh bột, giúp duy trì sinh khí trong quá trình proofing và giai đoạn đầu nướng [2].

Tác động này đặc biệt có ý nghĩa với bánh mì ổ, sandwich bread, buns và các sản phẩm lên men cần thể tích ổn định. Khi nguồn đường từ bột không đủ, bánh có thể nở kém và màu vỏ nhạt; khi enzyme hoạt động hợp lý, hệ men có nguồn cơ chất ổn định hơn, giúp giảm biến động giữa các mẻ trong cùng điều kiện sản xuất [7].

Nghiên cứu về  $\alpha$ -amylase cho ứng dụng bánh mì cũng cho thấy khả năng cải thiện đặc tính enzyme như độ bền và xu hướng tạo maltotriose có thể được định hướng nhằm phục vụ mục tiêu bread making. Điều này củng cố quan điểm rằng  $\alpha$ -amylase không chỉ là enzyme thủy phân tinh bột nói chung, mà có thể được tối ưu hóa cho hành vi cụ thể trong bột nhào và quá trình nướng [7].

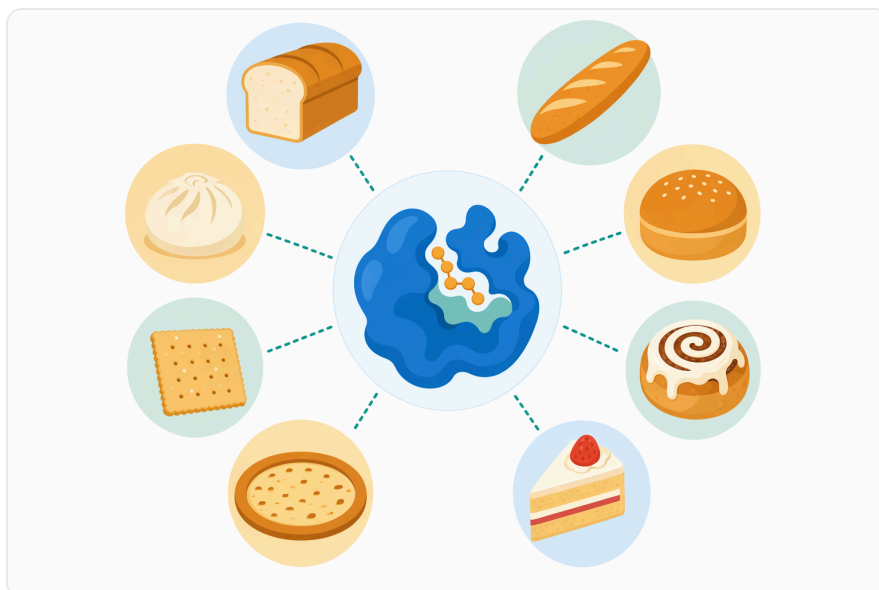
## Tác động lên nở lò, thể tích và cấu trúc ruột bánh

---

Nở lò phụ thuộc vào sự cân bằng giữa sinh khí, giữ khí và độ linh động của khối bột. Nếu bột quá cứng hoặc hồ tinh bột đặc lên quá nhanh, khí không thể mở rộng hiệu quả; nếu cấu trúc quá yếu, bánh có thể xẹp hoặc ruột không đều. Fungal alpha-amylase tác động vào vế tinh bột của hệ này bằng cách làm giảm kích thước phân tử tinh bột trong giai đoạn phù hợp [2].

Khi tinh bột bị thủy phân vừa phải, độ nhớt của pha hồ tinh bột giảm, giúp bột nhào tiếp tục giãn nở trong lò trước khi protein và tinh bột tạo thành cấu trúc cuối. Cơ chế này giải thích vì sao  $\alpha$ -amylase thường được liên hệ với cải thiện thể tích ổ bánh và crumb structure trong các hệ bánh mì có men [1].

Tuy nhiên, hiệu ứng thể tích không thể tách rời khỏi mạng gluten. Nếu gluten yếu, bột quá ướt, quá nhiều chất xơ hoặc công thức giàu đường – béo làm thay đổi hoạt động nước, enzyme chỉ giải quyết được phần liên quan đến tinh bột; nó không tự động bù cho mọi vấn đề về giữ khí hoặc độ đàn hồi của bột nhào [2].



**Figure 3.** 진균 유래 알파아밀라아제는 주로 식빵, 번, 롤, 케이크, 크래커, 피자 및 기타 밀가루 기반 베이커리 제품에 사용됩니다.

## Tác động lên màu vỏ và hương nướng

Màu vỏ bánh hình thành chủ yếu từ phản ứng Maillard giữa đường khử và amino acid, cùng với caramel hóa ở nhiệt độ cao. Fungal alpha-amylase gián tiếp hỗ trợ quá trình này bằng cách tăng lượng đường khử có nguồn gốc từ tinh bột, đặc biệt khi công thức không bổ sung nhiều đường ngoài <sup>[2]</sup>.

Trong sản xuất bánh mì, màu vỏ quá nhạt thường là dấu hiệu của nguồn đường lên men hoặc đường khử không đủ, thời gian lên men không phù hợp, nhiệt lò chưa tối ưu hoặc bột có hoạt tính enzyme tự nhiên thấp. Khi dùng  $\alpha$ -amylase đúng mức, đường sinh ra vừa hỗ trợ men vừa còn lại một phần để tạo màu trong lò, giúp vỏ bánh phát triển màu nâu vàng đồng đều hơn <sup>[1]</sup>.

Điểm cần lưu ý là tăng enzyme không đồng nghĩa với tăng màu vô hạn. Nếu thủy phân quá nhiều, cấu trúc ruột có thể chịu ảnh hưởng trước khi đạt lợi ích màu vỏ; vì vậy trong bakery, fungal alpha-amylase nên được hiểu là công cụ cân bằng giữa lên men, màu vỏ và độ ổn định cấu trúc <sup>[2]</sup>.

## Tác động lên độ mềm ruột bánh và hiện tượng cũ bánh

Ruột bánh cứng dần trong bảo quản do nhiều cơ chế, trong đó có tái kết tinh tinh bột, dịch chuyển ẩm và thay đổi cấu trúc polymer sau nướng. Amylase có thể ảnh hưởng đến quá trình này bằng cách thay đổi phân bố dextrin và oligosaccharide trong ruột bánh, từ đó tác động đến cảm giác mềm và tốc độ tăng độ cứng <sup>[6]</sup>.

Fungal alpha-amylase thường được dùng để cải thiện độ mềm ban đầu và cảm giác ăn của ruột bánh, đặc biệt trong bánh mì mềm và sandwich bread. Dextrin tạo ra ở mức phù hợp có thể góp phần giữ cảm giác ẩm mềm, nhưng nếu quá nhiều dextrin hòa tan, ruột bánh có thể chuyển sang trạng thái dính hoặc gummy, nhất là trong công thức có độ ẩm cao [2].

Nếu mục tiêu chính là kéo dài shelf-life nhiều ngày, nhà phát triển công thức thường xem xét thêm các enzyme khác như maltogenic amylase hoặc hệ enzyme phối hợp. Fungal alpha-amylase vẫn là một thành phần quan trọng trong chiến lược enzyme bakery, nhưng vai trò chính của nó thiên về hỗ trợ lên men, nở lò và màu vỏ hơn là giải quyết toàn bộ bài toán chống cũ bánh dài hạn [1].

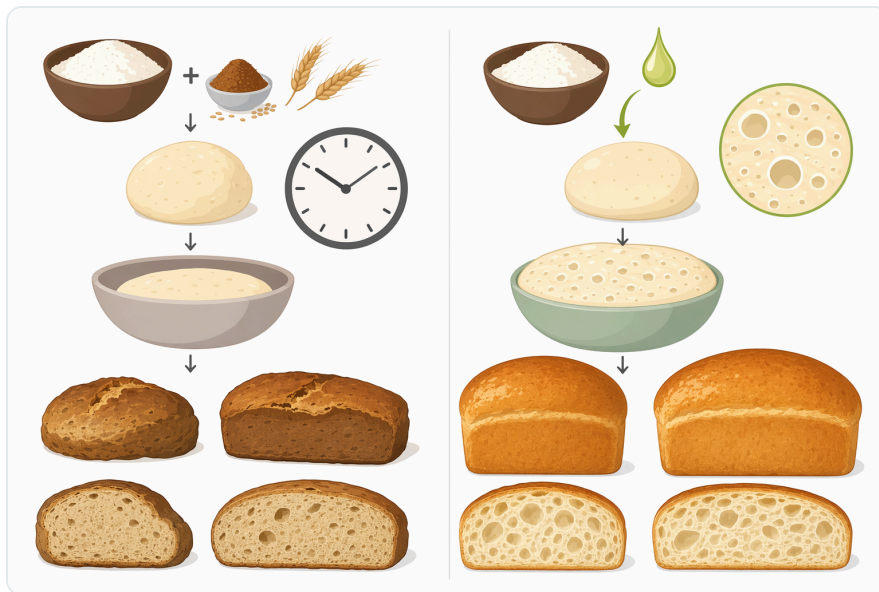


Figure 4. 비효소적 설탕 또는 맥아 조절과 비교했을 때, 진균 유래 알파아밀라아제는 전분 전환을 더 정밀하게 제어하고 베이커리 품질을 더 일관되게 유지할 수 있게 합니다.

## Các yếu tố công thức ảnh hưởng đến hiệu quả enzyme

Hiệu quả của fungal alpha-amylase phụ thuộc trước hết vào loại bột mì. Bột có mức tinh bột tổng thương cao thường cung cấp nhiều cơ chất dễ tiếp cận hơn, trong khi bột có hoạt tính amylase tự nhiên cao sẵn có thể phản ứng mạnh hơn với bổ sung enzyme ngoài. Vì vậy, cùng một lượng enzyme có thể tạo kết quả khác nhau giữa hai nguồn bột [2].

Độ hydrat hóa cũng rất quan trọng vì enzyme cần nước để khuếch tán và tiếp xúc với cơ chất. Bột nhào quá khô hạn chế hoạt động enzyme, trong khi hệ quá ướt có thể khuếch đại cảm giác dính nếu tinh bột bị thủy phân nhiều; điều này thường thấy rõ ở bánh mì mềm, buns hoặc công thức có hàm lượng nước cao [4].

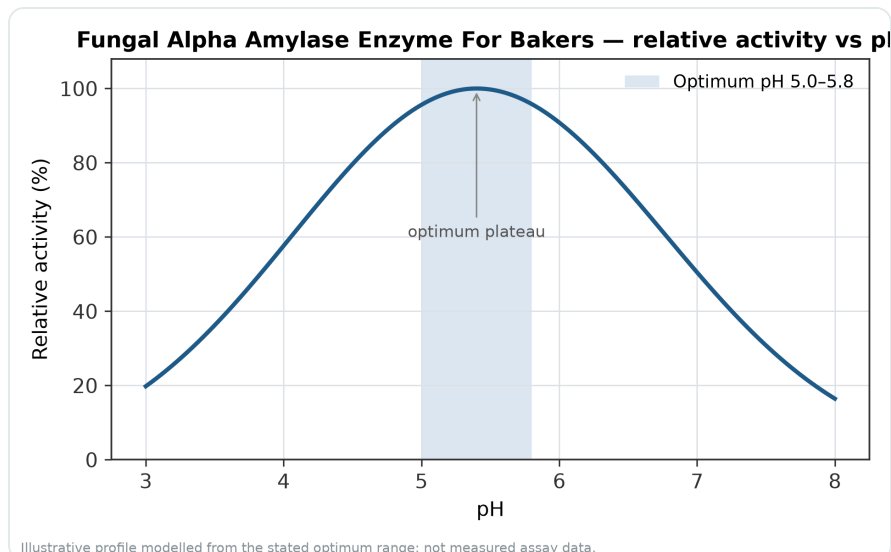
Thời gian lên men quyết định thời gian enzyme hoạt động trước khi vào lò. Công thức lên men dài, retarding lạnh hoặc quy trình có thời gian nằm bột kéo dài có thể tích lũy nhiều sản phẩm thủy phân hơn so với quy trình thẳng ngắn; do đó tác động cảm quan và cấu trúc có thể khác biệt dù cùng nền bột [2].

Thành phần công thức như đường, muối, chất béo, sữa bột, chất xơ hoặc ngũ cốc phối trộn cũng làm thay đổi hoạt động nước, độ nhớt và khả năng tiếp cận tinh bột. Các nghiên cứu về biến tính tinh bột bằng enzyme cho thấy khi cấu trúc hạt tinh bột và môi trường phản ứng thay đổi, đặc tính cuối như độ nhớt, trương nở và hồ hóa cũng thay đổi theo [8].

## Bằng chứng khoa học liên quan đến ứng dụng bánh

Cơ sở hóa sinh của  $\alpha$ -amylase được ghi nhận rộng rãi: enzyme này thủy phân liên kết  $\alpha$ -1,4 trong tinh bột, tạo dextrin và oligosaccharide có giá trị công nghệ trong thực phẩm giàu tinh bột. Tổng quan về sản xuất và ứng dụng  $\alpha$ -amylase cho thấy nhóm enzyme này là một trong các enzyme công nghiệp quan trọng nhờ khả năng tác động trực tiếp lên tinh bột, cơ chất phổ biến trong thực phẩm và nguyên liệu nông nghiệp [1].

Đối với bánh mì, tài liệu chuyên ngành bakery mô tả amylase là thành phần giúp tạo đường lên men, tăng hoạt động men, hỗ trợ thể tích, cải thiện màu vỏ và làm mềm ruột bánh. Những chức năng này phù hợp với cơ chế thủy phân tinh bột và với yêu cầu thực tế của sản xuất bánh có men [2].



**Figure 5.** pH에 따른 제빵용 진균 알파아밀라아제 효소의 상대 활성으로, pH 5.0~5.8에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

Nghiên cứu về tiến hóa định hướng fungal  $\alpha$ -amylase cho bread making cho thấy các đặc tính enzyme như độ bền và khả năng tạo maltotriose có thể được cải thiện đồng thời để phục vụ ứng dụng bánh mì. Điều này cho thấy cộng đồng nghiên cứu không chỉ quan tâm đến  $\alpha$ -amylase như enzyme “cắt tinh bột”, mà còn tối ưu hóa cấu hình sản phẩm thủy phân cho hiệu quả công nghệ cụ thể [7].

Một nghiên cứu ứng dụng amylase trong bread making, kết hợp với lipase nấm, cũng phản ánh xu hướng dùng enzyme như công cụ điều chỉnh chất lượng bánh thay vì chỉ dựa vào phụ gia truyền thống. Dù enzyme trong nghiên cứu đó có nguồn vi khuẩn, kết quả nhấn mạnh vai trò thực tế của amylase trong hệ bánh mì khi được phối hợp với các enzyme khác theo mục tiêu công thức [9].

Các nghiên cứu trên tinh bột biến tính bằng thủy phân enzyme ở trạng thái hạt cho thấy xử lý  $\alpha$ -amylase có thể làm thay đổi tính chất lý hóa và cấu trúc của tinh bột trước các biến đổi tiếp theo. Dữ liệu này không thay thế thử nghiệm bánh thực tế, nhưng giúp giải thích vì sao chỉ một thay đổi nhỏ trong thủy phân tinh bột có thể tạo khác biệt lớn về độ nhớt và cấu trúc sản phẩm [4].

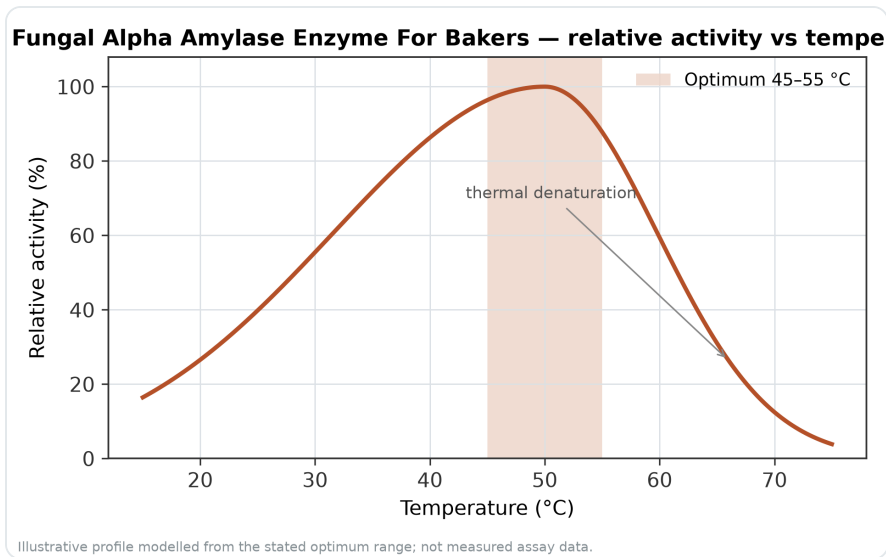
## Ứng dụng thực tế trong các dòng sản phẩm bánh

---

Trong bánh mì ổ và sandwich bread, fungal alpha-amylase được dùng để hỗ trợ thể tích, màu vỏ và độ mềm ruột. Đây là nhóm sản phẩm hưởng lợi rõ vì quy trình phụ thuộc mạnh vào lên men men, giữ khí và nở lò; chỉ cần nguồn đường lên men không ổn định, ổ bánh có thể biến động về chiều cao, mặt cắt và màu sắc [2].

Trong buns, rolls và bánh mì mềm, enzyme có thể hỗ trợ màu vỏ đều và cảm giác ruột mềm, đặc biệt khi công thức có nhiều đường, chất béo hoặc sữa làm thay đổi tốc độ lên men. Tuy nhiên, các công thức giàu chất béo và đường cũng có hoạt động nước khác với bánh mì lean dough, nên tác động enzyme cần được xem trong toàn bộ nền công thức [1].

Trong premix và bột mì xử lý, fungal alpha-amylase có thể giúp chuẩn hóa khả năng lên men của nền bột khi nguyên liệu đầu vào biến động. Enzymes.bio mô tả sản phẩm này cho ứng dụng baking và flour treatment, phù hợp với vai trò công nghệ của  $\alpha$ -amylase trong việc hỗ trợ xử lý bột và chất lượng bánh



**Figure 6.** 온도에 따른 제빵용 진균 알파아밀라아제 효소의 상대 활성으로, 45~55°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성에 따른 특징적인 활성 감소가 나타납니다.

Trong các sản phẩm có ngũ cốc phối trộn, cám, hạt hoặc chất xơ, enzyme có thể hỗ trợ phần tinh bột nhưng không giải quyết toàn bộ thách thức về hút nước và phá vỡ mạng gluten. Với các nền công thức này, hiệu quả của fungal alpha-amylase phụ thuộc mạnh vào cách phân bố nước, kích thước hạt nguyên liệu phụ và sức chịu trộn của bột [2].

## Kiểm soát rủi ro chất lượng: khi nào enzyme có thể gây tác dụng ngược?

Rủi ro điển hình nhất khi dùng  $\alpha$ -amylase quá mức là ruột bánh dính, gummy hoặc có cảm giác ẩm nặng. Nguyên nhân là tinh bột bị cắt thành quá nhiều dextrin hòa tan, làm cấu trúc ruột mất độ khô ráo và độ đàn hồi mong muốn sau khi nguội [2].

Một rủi ro khác là bột nhào trở nên mềm, dính hoặc khó xử lý trong dây chuyền, nhất là khi thời gian lên men kéo dài. Vì enzyme tiếp tục hoạt động khi còn đủ nước, nhiệt độ phù hợp và cơ chất tiếp cận được, quy trình có thời gian chờ dài có thể làm tác động tích lũy mạnh hơn so với dự kiến [1].

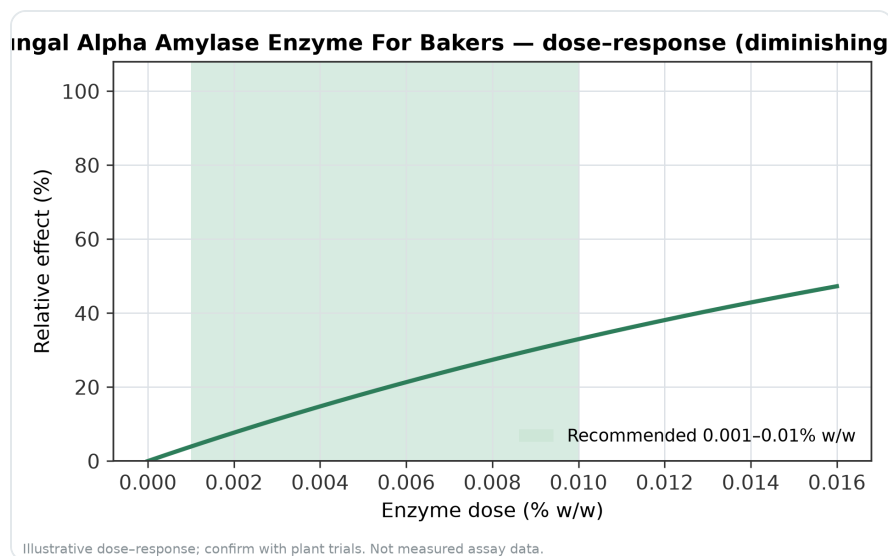
Ngược lại, nếu mức enzyme quá thấp so với nền bột có hoạt tính amylase tự nhiên thấp, lợi ích có thể không rõ: men thiếu đường, vỏ nhạt, nở lò hạn chế và ruột bánh khô nhanh. Do đó, ứng dụng enzyme trong bakery luôn là bài toán cân bằng giữa đủ thủy phân để tạo lợi ích và không thủy phân quá mức gây lỗi cấu trúc [2].

Cũng cần phân biệt lỗi do amylase với lỗi do gluten, men, muối, nước hoặc nhiệt lò. Ví dụ bánh xẹp có thể đến từ lên men quá mức, gluten yếu hoặc nướng chưa đủ; không nên quy toàn bộ vấn đề cho enzyme nếu chưa nhìn vào hệ công thức và quy trình tổng thể [9].

## Sử dụng trong vận hành sản xuất: nguyên tắc thực tế

Trong sản xuất bánh, fungal alpha-amylase thường được phân bố vào pha khô hoặc premix để bảo đảm đồng đều trước khi hydrat hóa. Phân bố không đều có thể tạo vùng bột bị thủy phân quá mạnh, dẫn đến sai lệch cục bộ về độ dính hoặc cấu trúc ruột bánh [2].

Enzyme cần được nhìn như một thành phần hoạt tính, không phải bột trơ. Điều kiện trộn, nhiệt độ bột, thời gian nằm bột, proofing và profile nướng đều ảnh hưởng đến thời gian enzyme còn hoạt động; một thay đổi nhỏ trong quy trình có thể làm kết quả khác đi ngay cả khi công thức không đổi [1].



**Figure 7.** 권장 사용 범위(0.001~0.01% w/w)에서 제빵용 진균 알파아밀라아제 효소의 용량-반응 관계를 예시한 그래프입니다.

Trong dây chuyền công nghiệp, fungal alpha-amylase thường phù hợp với mục tiêu cải thiện ổn định quá trình hơn là tạo thay đổi cảm quan cục đoạn. Lợi ích tốt nhất thường đến từ thủy phân vừa phải: đủ để hỗ trợ men và nở lò, nhưng không làm yếu hệ tinh bột – gluten sau nướng [2].

Với sản phẩm do Enzymes.bio cung cấp, khách hàng đặt hàng trực tiếp online theo đơn vị 1 kg; CoA và SDS đi kèm đơn hàng có thể được lưu trong hồ sơ nguyên liệu, hồ sơ an toàn và hồ sơ truy xuất nội bộ. Cách mô tả này phản ánh vai trò của Enzymes.bio là nhà cung cấp, không phải đơn vị sản xuất hoặc phòng thí nghiệm phân tích.

## An toàn lao động khi xử lý enzyme dạng bột

Enzyme dạng bột cần được xử lý cẩn thận vì bụi enzyme có thể gây phơi nhiễm hô hấp trong môi trường sản xuất. Nghiên cứu về xét nghiệm nhanh tại nơi làm việc cho thấy fungal alpha-amylase là đối tượng được quan tâm trong giám sát phơi nhiễm nghề nghiệp, đặc biệt trong các môi trường có thao

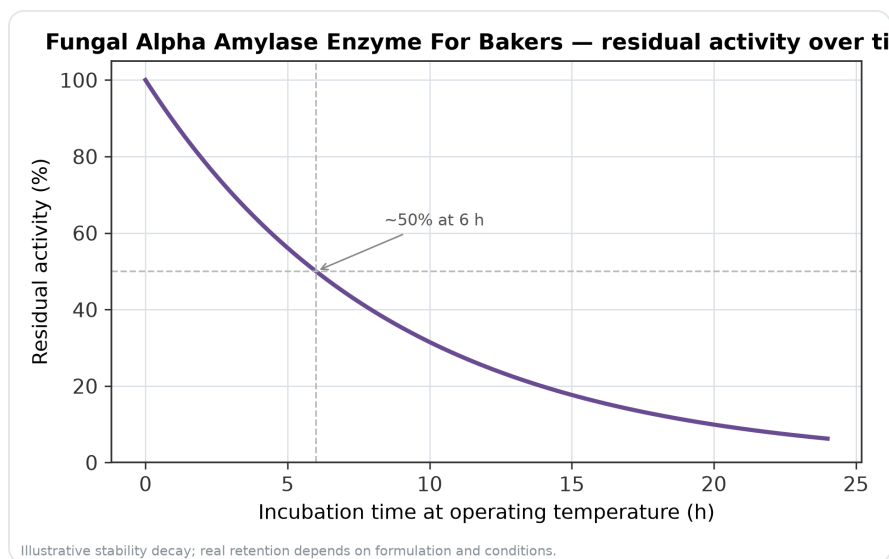
tác cân, trộn hoặc phân tán bột enzyme [10].

Về thực hành an toàn, cần hạn chế tạo bụi, tránh hít phải bột enzyme và tuân thủ SDS đi kèm sản phẩm. Đây là vấn đề an toàn nghề nghiệp đối với người thao tác nguyên liệu cô đặc; không nên suy diễn trực tiếp thành rủi ro tương tự đối với người tiêu dùng bánh thành phẩm [10].

Trong khu vực sản xuất, các biện pháp như đóng kín bao bì sau khi dùng, thao tác nhẹ nhàng, kiểm soát thông gió và sử dụng bảo hộ phù hợp giúp giảm phơi nhiễm. Vì enzyme là protein có hoạt tính sinh học, việc xử lý như nguyên liệu chức năng có kiểm soát là cách tiếp cận phù hợp hơn so với xem nó như một phụ gia bột thông thường [1].

## Vai trò của fungal alpha-amylase trong hệ enzyme bakery

Fungal alpha-amylase chủ yếu tác động lên tinh bột, trong khi các enzyme bakery khác có cơ chất khác nhau. Xylanase tác động lên arabinoxylan và có thể ảnh hưởng đến độ nhớt pha nước; lipase tác động lên lipid và có thể cải thiện cấu trúc khí; glucose oxidase ảnh hưởng đến oxy hóa mạng protein; maltogenic amylase thường gắn với mục tiêu làm chậm cũ bánh [1].



**Figure 8.** 제빵용 진균 알파아밀라아제 효소의 열 안정성 감소를 예시한 그래프로, 작용 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

Vì vậy, nếu mục tiêu là tăng nguồn đường lên men, cải thiện nở lò và màu vỏ, fungal alpha-amylase là lựa chọn logic. Nếu mục tiêu là tăng độ dai, củng cố gluten hoặc kéo dài độ mềm trong thời gian bảo quản dài, enzyme này có thể cần nằm trong hệ phối hợp với các enzyme hoặc phụ gia khác tùy nền công thức [2].

Điểm mạnh của fungal alpha-amylase là cơ chế rõ ràng, tác động trực tiếp lên tinh bột và phù hợp với quy trình bánh mì có men. Điểm cần kiểm soát là biên độ giữa lợi ích và lỗi chất lượng: quá ít thì không tạo khác biệt, quá nhiều thì dễ gây ruột dính hoặc mềm yếu [7].

## Kết luận kỹ thuật

Fungal Alpha Amylase Enzyme For Bakers là enzyme  $\alpha$ -amylase nguồn nấm dùng trong làm bánh để thủy phân có kiểm soát tinh bột thành dextrin và đường lên men. Nhờ cơ chế cắt liên kết  $\alpha$ -1,4 trong tinh bột, enzyme hỗ trợ nấm men, cải thiện nở lò, góp phần tạo màu vỏ và có thể hỗ trợ độ mềm ruột bánh khi được dùng phù hợp với công thức và quy trình [1].

Giá trị thực tế của enzyme nằm ở khả năng ổn định và tinh chỉnh hệ bột mì, đặc biệt trong bánh mì ổ, sandwich bread, buns, rolls, premix và bột xử lý. Tuy nhiên, đây không phải giải pháp “càng nhiều càng tốt”; hiệu quả phụ thuộc vào loại bột, độ hydrat hóa, thời gian lên men, nhiệt độ, profile nướng và mục tiêu sản phẩm cuối [2].

Enzymes.bio cung cấp Fungal Alpha Amylase Enzyme For Bakers trực tuyến theo đơn vị 1 kg, kèm CoA và SDS khi đặt hàng. Với cách tiếp cận kỹ thuật đúng, enzyme này là một công cụ bakery hữu ích cho các nhà làm bánh chuyên nghiệp cần cải thiện quá trình lên men, độ nở, màu vỏ và chất lượng ruột bánh trên nền công thức có kiểm soát.

### Đặt mua Fungal Alpha Amylase Enzyme For Bakers 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 Fungal Alpha Amylase Enzyme For Bakers →](#)

## 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. Shad, M., Hussain, N., Usman, M., Akhtar, M., & Sajjad, M. (2023). [Exploration of computational approaches to predict the structural features and recent trends in  \$\alpha\$ -amylase production for industrial applications](#). *Biotechnology and Bioengineering*, 120, 2092 - 2116.
2. [Amylase](#). *Bakerpedia*.

3. Suleimenova, Z. (2016). ALPHA-AMYLASE PRODUCTION FROM *Aspergillus oryzae* M BY SUBMERGED FERMENTATION. *Biotechnologia Acta*, 9, 77-82.
4. Karim, A. A., Sufha, E. H., & Zaidul, I. (2008). Dual modification of starch via partial enzymatic hydrolysis in the granular state and subsequent hydroxypropylation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56 22, 10901-7 .
5. Laga, A., Syarifuddin, A., & Dirpan, A. (2018). Enzymatic production of maltodextrins derived from sago flour using heat-stable alpha-amylase and pullulanase. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 157.
6. Liu, Z., Zhong, Y., Khakimov, B., Fu, Y., Czaja, T. P., Kirkensgaard, J. J. K., Blennow, A., ... et al. (2023). Insights into high hydrostatic pressure pre-treatment generating a more efficient catalytic mode of maltogenic  $\alpha$ -amylase: Effect of multi-level structure on retrogradation properties of maize starch. *Food Hydrocolloids*.
7. Yu-Wang, Ma, J., Liu, H., Jiang, Z., & Li, Y. (2024). Simultaneous improvement of thermostability and maltotriose-forming ability of a fungal  $\alpha$ -amylase for bread making by directed evolution. *International Journal of Biological Macromolecules*, 130481 .
8. Fashi, A., Delavar, A. F., Zamani, A., & Noshiranzadeh, N. (2023). Solid state malic acid esterification on fungal  $\alpha$ -amylase treated corn starch: Design of a green dual treatment. *Food Chemistry*, 410, 135439 .
9. Mabrouk, S. B., Hmida, B. B. H., Sebi, H., Fendri, A., & Sayari, A. (2024). Production of an amylase from newly *Bacillus* strain: Optimization by response-surface methodology, characterization and application with a fungal lipase in bread making. *International Journal of Biological Macromolecules*, 138147 .
10. Koets, M., Sander, I., Bogdanovic, J., Doekes, G., & Amerongen, A. (2006). A rapid lateral flow immunoassay for the detection of fungal alpha-amylase at the workplace. *Journal of Environmental Monitoring*, 8 9, 942-6 .

## 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.