

Beta-Amylase cho đường hóa tinh bột tạo maltose trong bia, siro maltose và dịch lên men

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

Beta-Amylase là enzyme cắt tinh bột theo kiểu “từ đầu mạch”, giải phóng chủ yếu maltose từ các liên kết α -1,4-glucan của amylose, amylopectin đã mở mạch hoặc dextrin phù hợp. Trong ứng dụng công nghiệp, beta-amylase hữu ích nhất khi mục tiêu là tăng maltose trong dịch đường, đặc biệt trong sản xuất bia, siro maltose, mạch nha và các quy trình lên men từ tinh bột. Enzymes.bio cung cấp Beta-Amylase như một nhà cung cấp thương mại trực tuyến theo đơn vị 1 kg; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng.

Beta-Amylase là gì? Định nghĩa và chức năng cốt lõi

Beta-amylase, hay **β -amylase**, là enzyme thủy phân tinh bột thuộc nhóm amylase, thường được mô tả theo chức năng là enzyme tạo maltose từ các chuỗi α -1,4-glucan. Nếu cần một “beta-amylase definition” ngắn gọn: đây là exo-amylase tách từng đơn vị maltose từ đầu không khử của chuỗi glucan, thay vì cắt ngẫu nhiên ở bên trong mạch như alpha-amylase. Các nghiên cứu về cơ chế beta-amylase từ vi khuẩn và đậu nành đều cho thấy hoạt động xúc tác phụ thuộc vào các acid amin glutamate tại tâm hoạt động, nhấn mạnh tính đặc hiệu của enzyme này đối với phản ứng thủy phân liên kết glycosidic trong cơ chất tinh bột ^[1].

Nói theo cách dễ hiểu cho câu hỏi “**beta amylase là gì**”: beta-amylase là công cụ sinh học dùng để chuyển tinh bột hoặc dextrin thành maltose một cách có định hướng. “Beta” trong tên gọi không có nghĩa enzyme cắt liên kết β như cellulose; tên này liên quan đến cấu hình anomeric của sản phẩm maltose được giải phóng trong phản ứng. Vì vậy, cụm tìm kiếm “**beta amylase cellulose**” dễ gây hiểu nhầm: beta-amylase không phải cellulase và không được dùng để thủy phân cellulose, vốn có khung liên kết β -1,4-glucan khác với tinh bột ^[2].

Trong tự nhiên, beta-amylase xuất hiện nhiều ở thực vật như ngũ cốc nảy mầm, mô dự trữ tinh bột và một số hệ vi sinh vật. Vai trò sinh học của enzyme không chỉ giới hạn ở phân giải tinh bột cho nảy mầm; ví dụ, hoạt tính beta-amylase trong lá mầm dưa chuột được ghi nhận tăng lên khi cây chịu stress nước,

cho thấy enzyme này tham gia điều chỉnh chuyển hóa carbohydrate trong điều kiện môi trường thay đổi [3]. Trong công nghiệp, đặc điểm quan trọng nhất vẫn là **beta-amylase function**: tạo maltose từ nền tinh bột đã được xử lý thích hợp.

Enzymes.bio không phải nhà sản xuất enzyme hay phòng thí nghiệm phân tích, mà là nhà cung cấp trực tuyến cho khách hàng cần mua enzyme phục vụ ứng dụng kỹ thuật. Sản phẩm Beta-Amylase được bán trực tiếp online theo đơn vị 1 kg, phù hợp với mô hình đặt hàng tiêu chuẩn; tài liệu CoA và SDS đi kèm đơn hàng giúp người dùng kiểm tra thông tin lô hàng và hướng dẫn an toàn liên quan.

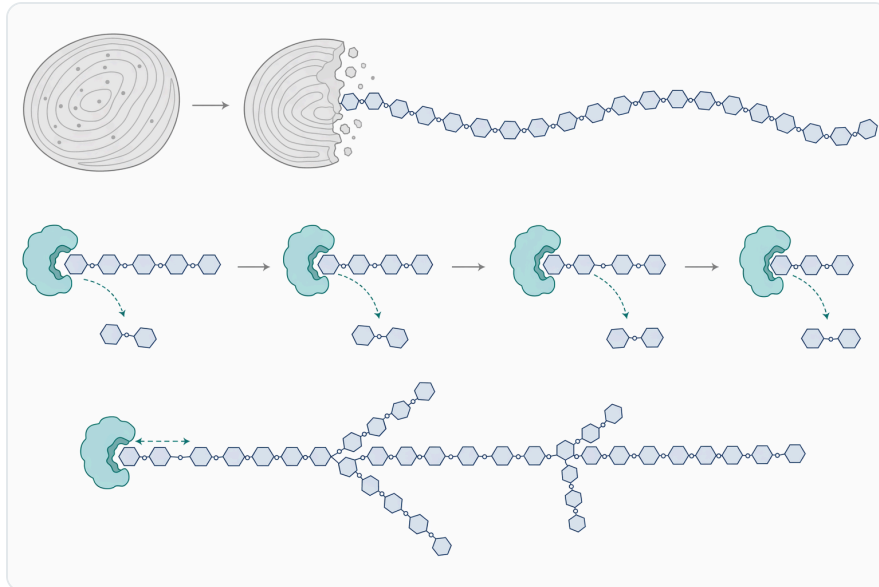


Figure 1. 베타-아밀레이스는 α -1,4 결합으로 연결된 전분 사슬의 접근 가능한 비환원 말단에서 말토스를 단계적으로 방출합니다.

Cơ chế hoạt động: vì sao beta-amylase tạo maltose tốt?

Tinh bột gồm hai phần chính: **amylose** là chuỗi glucose tương đối thẳng, nối chủ yếu bằng liên kết α -1,4; **amylopectin** là polymer phân nhánh, có xương sống α -1,4 và điểm nhánh α -1,6. Beta-amylase nhận diện đầu không khử của chuỗi glucan và thủy phân liên kết α -1,4 theo từng bước, mỗi bước giải phóng một phân tử maltose. Cơ chế này giải thích vì sao sản phẩm chính của enzyme beta-amylase là maltose, không phải hỗn hợp dextrin ngẫu nhiên như khi dùng enzyme cắt nội mạch [4].

Ở cấp độ phân tử, các nghiên cứu đột biến điểm trên beta-amylase cho thấy một số glutamate tại tâm hoạt động đóng vai trò acid/base và nucleophile hoặc hỗ trợ nước tham gia thủy phân. Nghiên cứu trên beta-amylase từ *Bacillus cereus* var. *mycooides* cho thấy khi thay đổi một glutamate xúc tác, hoạt tính thủy phân bị ảnh hưởng mạnh và có thể được “cứu” một phần bằng tác nhân phù hợp, qua đó xác nhận

vai trò trực tiếp của vị trí này trong cơ chế phản ứng [4]. Nghiên cứu trên beta-amylase đậu nành cũng chỉ ra Glu186 và Glu380 có vai trò quan trọng trong phản ứng xúc tác, củng cố mô hình cơ chế dựa trên các acid amin carboxylate tại tâm hoạt động [4].

Điểm cần hiểu rõ là beta-amylase **không vượt qua điểm nhánh α -1,6** của amylopectin. Khi enzyme tiến dần từ đầu không khử và gặp vùng gần nhánh, phản ứng bị giới hạn, để lại các dextrin phân nhánh thường được gọi là limit dextrin. Đây là lý do trong sản xuất siro maltose hoặc dịch đường có mục tiêu chuyển hóa sâu, beta-amylase thường phát huy tốt hơn sau khi tinh bột đã được hồ hóa, dịch hóa hoặc phối hợp với enzyme tạo thêm đầu mạch phù hợp [5].

Cơ chế “cắt từ đầu” cũng làm beta-amylase khác rõ rệt với alpha-amylase về tác động vật lý lên hồ tinh bột. Alpha-amylase cắt bên trong chuỗi nên giảm độ nhớt nhanh, còn beta-amylase giải phóng maltose tuần tự nên thường không phải lựa chọn chính cho bước dịch hóa ban đầu. Nói cách khác, beta-amylase mạnh ở **định hướng sản phẩm đường**, còn alpha-amylase mạnh ở **mở cấu trúc và giảm kích thước polymer** [5].

Alpha amylase vs beta amylase: khác nhau ở đâu?

Cụm tìm kiếm “**alpha amylase vs beta amylase**” hoặc “**beta amylase and alpha amylase difference**” thường xuất hiện khi người dùng cần chọn enzyme cho quy trình tinh bột. Sự khác nhau không chỉ nằm ở tên gọi, mà ở vị trí cắt, sản phẩm tạo thành và vai trò trong quy trình. Các phân tích dựa trên tính đặc hiệu enzyme-cơ chất cho thấy alpha-amylase và beta-amylase có khác biệt cấu trúc và phản ứng rõ ràng khi tiếp xúc với cơ chất tinh bột [5].

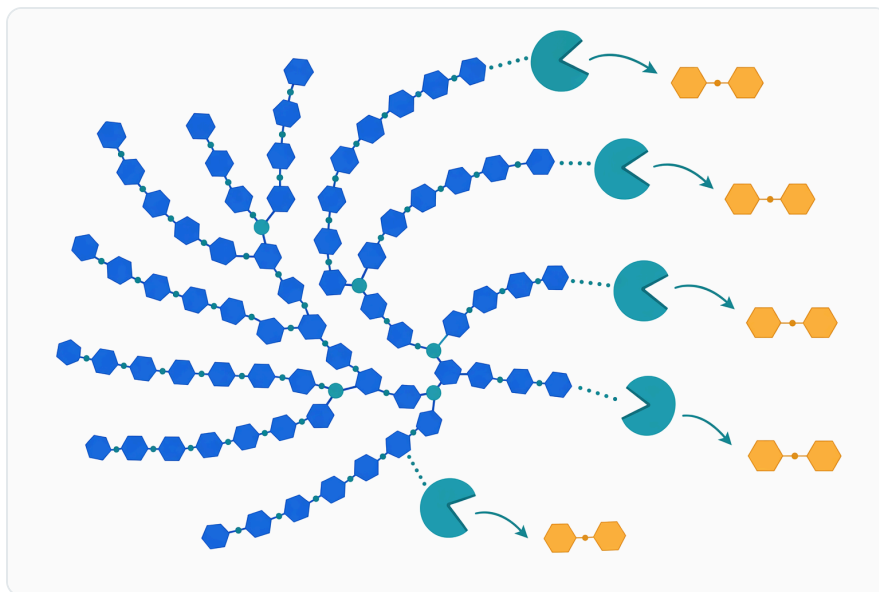


Figure 2. 아밀로펙틴의 분지점은 베타-아밀레이스의 진행을 제한하여 베타-한계 덱스트린을 남깁니다.

Tiêu chí	Beta-amylase	Alpha-amylase	Glucoamylase	Enzyme khử nhánh như pullulanase/isoamylase
Kiểu cắt	Exo-enzyme, cắt từ đầu không khử	Endo-enzyme, cắt bên trong chuỗi	Exo-enzyme, thường giải phóng glucose từ đầu mạch	Cắt liên kết nhánh α -1,6
Liên kết chính tác động	α -1,4-glucan	α -1,4-glucan trong tinh bột/dextrin	α -1,4 và tùy enzyme có thể tác động chậm hơn lên α -1,6	α -1,6 tại điểm nhánh
Sản phẩm nổi bật	Maltose	Dextrin, malto-oligosaccharide, một phần đường nhỏ	Glucose	Chuỗi thẳng hơn, tạo thêm cơ chất cho amylase
Vai trò quy trình	Đường hóa theo hướng maltose	Dịch hóa, giảm độ nhớt, tạo dextrin	Đường hóa theo hướng glucose	Tăng khả năng xử lý amylopectin phân nhánh
Hạn chế chính	Không tự xử lý tốt điểm nhánh	Không tối ưu nếu mục tiêu là maltose cao	Có thể làm hồ sơ đường nghiêng về glucose	Không thay thế amylase tạo đường chính

Trong sản xuất bia và mạch nha, alpha và beta amylase enzyme thường cùng tham gia trong giai đoạn nấu/ngâm nghiền. Alpha-amylase tạo thêm đầu mạch và dextrin có kích thước phù hợp; beta-amylase tiếp tục giải phóng maltose từ các đầu không khử. Vì maltose là đường lên men quan trọng của nấm men bia, tỷ lệ hoạt động tương đối giữa hai enzyme ảnh hưởng trực tiếp đến độ lên men và “body” của bia thành phẩm [6].

So sánh “**beta amylase vs glucoamylase**” cũng cần tách rõ mục tiêu sản phẩm. Nếu mục tiêu là siro hoặc dịch đường giàu maltose, beta-amylase là lựa chọn logic hơn. Nếu mục tiêu là glucose cao, glucoamylase thường phù hợp hơn vì cơ chế của nó hướng đến giải phóng glucose. Trong nhiều quy trình tinh bột, lựa chọn enzyme không phải “enzyme nào mạnh hơn”, mà là “hồ sơ đường cuối cùng cần maltose, glucose hay dextrin ở tỷ lệ nào” [6].

Beta-amylase trong sản xuất bia và dịch lên men

Beta amylase brewing là một ứng dụng kinh điển vì maltose là đường lên men quan trọng trong wort. Trong quá trình mashing, tinh bột từ malt và nguyên liệu phụ được chuyển thành hỗn hợp đường và dextrin; beta-amylase đóng vai trò tạo maltose từ các chuỗi tinh bột đã được mở, trong khi alpha-

amylase giúp phá vỡ cấu trúc tinh bột lớn hơn. Tổng quan về amylase vi sinh vật và ứng dụng công nghiệp nhấn mạnh rằng amylase là nhóm enzyme nền tảng trong thực phẩm, lên men, đồ uống và các quy trình dựa trên tinh bột [6].

Về mặt công nghệ, beta-amylase ảnh hưởng đến mức độ lên men thông qua lượng maltose có sẵn cho nấm men. Nếu điều kiện mashing làm bất hoạt beta-amylase quá sớm hoặc không tạo đủ cơ chất đầu mạch, dịch đường có thể chứa nhiều dextrin không lên men hơn. Ngược lại, khi beta-amylase hoạt động thuận lợi trong cửa sổ nhiệt và pH phù hợp với nguồn enzyme, dịch đường có xu hướng giàu maltose hơn, hỗ trợ quá trình lên men có kiểm soát [5].

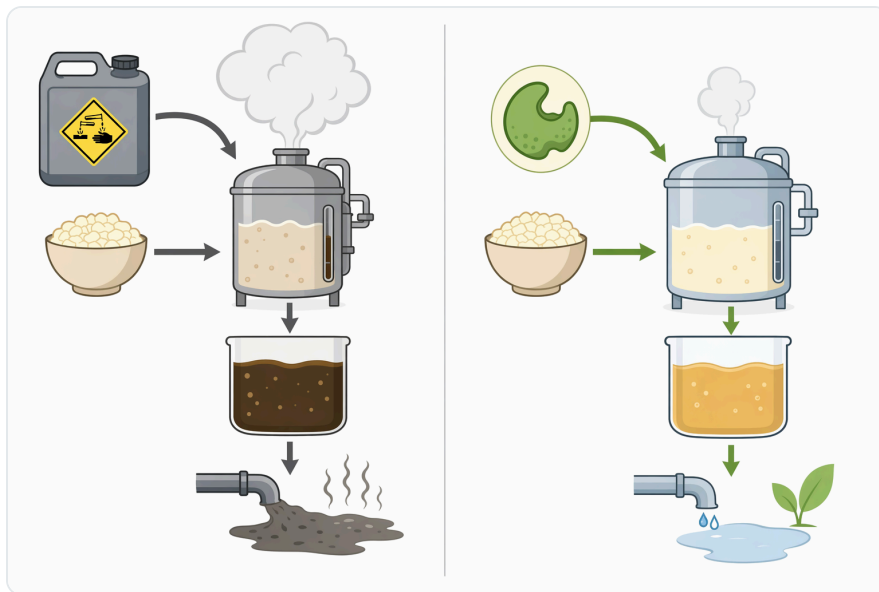


Figure 3. 알파-아밀레이스, 베타-아밀레이스, 포도당 생성 엑소아밀레이스는 절단 방식과 그 결과 생성되는 당 조성이 서로 다릅니다.

Cần tránh hiểu beta-amylase như một enzyme “càng nhiều càng tốt”. Trong bia, đồ uống lên men hoặc chưng cất, mục tiêu có thể khác nhau: bia cần cân bằng giữa đường lên men và dextrin tạo thân vị; ethanol hoặc một số dịch lên men công nghiệp có thể ưu tiên chuyển hóa đường cao hơn. Vì vậy, beta-amylase là công cụ điều chỉnh hồ sơ carbohydrate, không phải thành phần độc lập quyết định toàn bộ hiệu suất lên men [6].

Ứng dụng sản xuất maltose và siro maltose

Ứng dụng nổi bật nhất của beta-amylase là **đường hóa tinh bột tạo maltose**. Khi tinh bột đã được hồ hóa và dịch hóa thành dextrin thích hợp, beta-amylase có nhiều đầu không khử để tác động, từ đó giải phóng maltose theo chuỗi phản ứng tuần tự. Cơ chế này đặc biệt phù hợp với siro maltose, mạch nha, nguyên liệu đồ uống lên men và các công thức cần vị ngọt vừa phải, áp suất thẩm thấu và khả năng lên men được kiểm soát [4].

Trong một quy trình tinh bột điển hình, beta-amylase thường được dùng sau bước xử lý ban đầu bằng nhiệt và/hoặc alpha-amylase. Lý do là tinh bột hạt nguyên vẹn có cấu trúc bán tinh thể, hạn chế khả năng tiếp cận của enzyme; khi tinh bột được hồ hóa và cắt thành dextrin, beta-amylase tiếp cận đầu mạch hiệu quả hơn. Sự khác nhau giữa enzyme cắt nội mạch và enzyme cắt ngoại mạch là nền tảng để thiết kế quy trình hai bước: dịch hóa trước, đường hóa tạo maltose sau [5].

Ở các hệ cơ chất nhiều amylopectin, giới hạn tại điểm nhánh α -1,6 làm cho beta-amylase không thể tự chuyển toàn bộ carbohydrate thành maltose. Khi cần nâng tỷ lệ maltose hoặc giảm limit dextrin, quy trình có thể kết hợp enzyme khử nhánh để mở nhánh amylopectin, sau đó beta-amylase tiếp tục giải phóng maltose từ các chuỗi thẳng hơn. Đây là logic công nghệ thường gặp trong xử lý tinh bột phân nhánh, dù hiệu quả cụ thể luôn phụ thuộc nguồn tinh bột, mức hồ hóa và điều kiện vận hành [6].

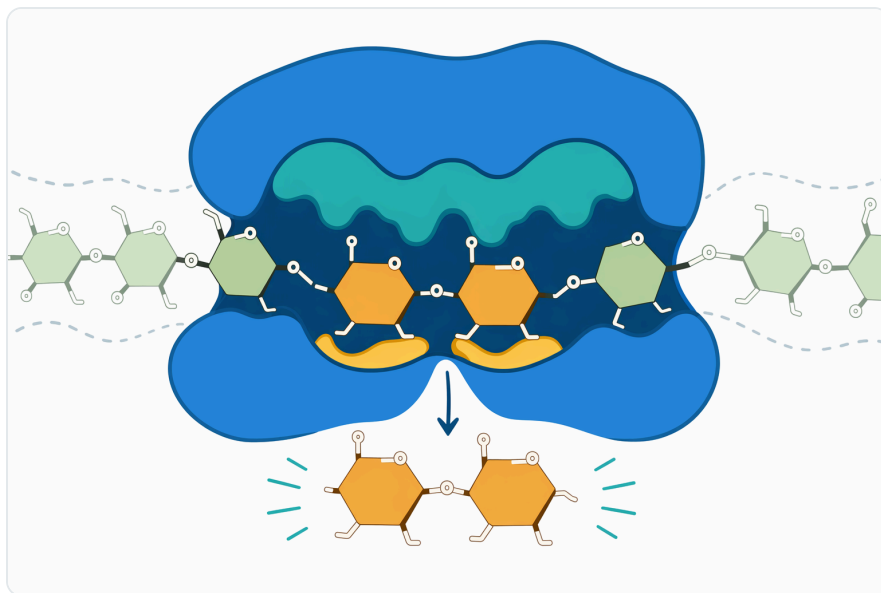


Figure 4. 베타-아밀레이스의 말토스 선택성은 사슬 말단을 두 개의 포도당 단위가 방출되도록 정렬시키는 활성 부위의 기하학적 구조에서 비롯됩니다.

Ứng dụng trong thực phẩm và nguyên liệu carbohydrate

Trong thực phẩm, **beta-amylase uses** xoay quanh việc tạo maltose và điều chỉnh hồ sơ đường hơn là tạo thay đổi cấu trúc tức thời. Maltose có độ ngọt khác sucrose và glucose, đồng thời là cơ chất lên men được trong nhiều hệ vi sinh thực phẩm. Vì vậy, beta-amylase có thể hữu ích trong công thức mạch nha, đồ uống lên men, nền tinh bột đã thủy phân và các bán thành phẩm carbohydrate cần thành phần đường ổn định hơn [6].

Trong sản phẩm bánh hoặc bột, cần phân biệt rõ vai trò giữa alpha-amylase và beta-amylase. Alpha-amylase thường được dùng để tác động đến tinh bột trong quá trình nướng, hỗ trợ tạo dextrin và ảnh hưởng đến độ mềm hoặc màu vỏ thông qua đường khử. Beta-amylase chủ yếu đóng góp bằng cách tạo

maltose từ các đầu mạch sẵn có, qua đó hỗ trợ nguồn đường cho nấm men khi điều kiện cơ chất cho phép. Việc đánh đồng hai enzyme có thể dẫn đến kỳ vọng sai về khả năng cải thiện cấu trúc bánh [5].

Một số người tìm “**enzyme beta-amylase**” với kỳ vọng enzyme này phân giải mọi polysaccharide chứa glucose. Điều này không đúng: cellulose, tinh bột và glycogen đều có glucose, nhưng kiểu liên kết và cấu trúc không gian khác nhau. Cellulose có liên kết β -1,4 cần cellulase; beta-amylase được thiết kế sinh học cho cơ chất α -glucan của tinh bột/dextrin, nên không nên xem nó như enzyme xử lý xơ cellulose [2].

Điều kiện hoạt động: hiểu đúng về “beta amylase optimum temperature”

Không có một giá trị “**beta amylase optimum temperature**” áp dụng cho mọi sản phẩm beta-amylase. Nhiệt độ và pH thuận lợi phụ thuộc mạnh vào nguồn enzyme, cấu trúc chế phẩm, cơ chất và thành phần nền. Một nghiên cứu về beta-amylase hoạt động lạnh từ *Streptomyces* ưa lạnh cho thấy ngay trong cùng tên enzyme, đặc tính nhiệt có thể được tối ưu cho điều kiện thấp hơn so với nhiều enzyme thông thường, nhấn mạnh rằng nguồn gốc sinh học quyết định đáng kể tính chất vận hành [7].

Về thực hành, beta-amylase thường được xem là enzyme nhạy với điều kiện xử lý hơn so với nhiều alpha-amylase bền nhiệt dùng cho dịch hóa. Điều này có ý nghĩa quan trọng: nếu quy trình có bước nhiệt cao, beta-amylase thường nên được bổ sung ở giai đoạn nhiệt độ đã phù hợp hơn cho đường hóa, thay vì đưa vào ngay từ bước xử lý mạnh ban đầu. Các nghiên cứu ổn định và cố định enzyme beta-amylase cũng cho thấy việc cải thiện độ bền là một hướng nghiên cứu riêng, phản ánh giới hạn tự nhiên của một số chế phẩm beta-amylase trong điều kiện khắc nghiệt [8].

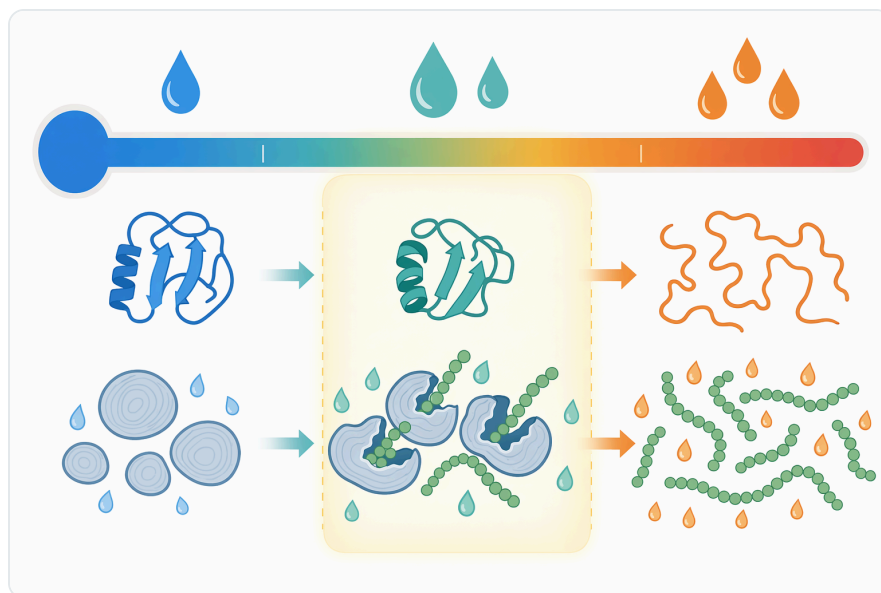


Figure 5. 베타-아밀레이스의 효과적인 사용은 전분의 접근성과 효소의 구조적 안정성이 얼마나 겹치는지에 달려 있습니다.

pH cũng cần được nhìn như cửa sổ hoạt động chứ không phải một con số cố định. Tinh bột, malt, dịch thủy phân, muối, đường, ion kim loại và chất ức chế tự nhiên trong nguyên liệu đều có thể làm thay đổi hiệu quả phản ứng. Do Enzymes.bio là nhà cung cấp thương mại, không phải phòng thí nghiệm phát triển quy trình, thông tin áp dụng cụ thể nên được đọc cùng CoA và SDS đi kèm đơn hàng, đồng thời được người dùng điều chỉnh trong bối cảnh quy trình hiện có.

Beta-amylase có trong người không?

Cụm “**beta amylase in humans**” thường xuất phát từ nhầm lẫn giữa các loại amylase. Ở người, enzyme tiêu hóa tinh bột được biết đến chủ yếu là **alpha-amylase** trong nước bọt và tuyến tụy; các nghiên cứu về ức chế amylase ở người thường tập trung vào human salivary alpha-amylase hoặc mammalian α -amylase, không phải beta-amylase ^[9]. Vì vậy, beta-amylase không nên được mô tả như enzyme tiêu hóa tinh bột điển hình của con người.

Sự khác biệt này có ý nghĩa khi đọc tài liệu về dinh dưỡng, chỉ số đường huyết hoặc chất ức chế amylase. Ví dụ, nhiều nghiên cứu về polyphenol, tannin hoặc flavonoid đánh giá tác động lên α -amylase của động vật có vú hoặc α -glucosidase, vì đây là các enzyme liên quan trực tiếp hơn đến tiêu hóa carbohydrate ở người ^[10]. Không nên lấy dữ liệu ức chế alpha-amylase ở người để suy luận trực tiếp sang hiệu quả công nghiệp của beta-amylase trên tinh bột trong bể phản ứng.

Nguồn enzyme và tính đa dạng giữa các chế phẩm

Beta-amylase có thể có nguồn gốc thực vật hoặc vi sinh vật. Nguồn thực vật như đại mạch, đậu nành và các mô dự trữ tinh bột có lịch sử nghiên cứu lâu dài; nguồn vi sinh vật được quan tâm vì khả năng sản xuất và tối ưu hóa cho điều kiện công nghiệp. Tổng quan về sản xuất amylase bởi vi sinh vật cho thấy amylase là nhóm enzyme có giá trị ứng dụng rộng, từ thực phẩm, lên men đến dệt, giấy và công nghệ sinh học, dù mỗi loại amylase có vai trò riêng ^[6].



Figure 6. 양조와 증류에서는 전분의 개방, 알파-아밀레이스에 의한 액화, 베타-아밀레이스에 의한 말토스 형성, 효모 발효가 서로 연결된 공정 단계로 작용합니다.

Nguồn vi sinh vật cũng mở ra các đặc tính đặc thù như hoạt động ở nhiệt độ thấp. Nghiên cứu tối ưu môi trường cho sản xuất beta-amylase hoạt động lạnh bởi *Streptomyces* ưa lạnh minh họa cách các chủng khác nhau có thể cung cấp enzyme phù hợp hơn cho một số quy trình nhạy nhiệt [7]. Tuy nhiên, không nên suy luận rằng mọi beta-amylase thương mại đều có đặc tính “cold-active” hoặc cùng mức ổn định; đặc tính sử dụng phải gắn với sản phẩm và tài liệu đi kèm.

Các hướng nghiên cứu như cố định beta-amylase lên vật liệu nano nhằm cải thiện khả năng tái sử dụng, độ ổn định và đặc tính động học cho thấy enzyme này vẫn đang được tối ưu hóa cho ứng dụng công nghiệp. Nghiên cứu cố định β -amylase trên nanosheet molybdenum sulfide là ví dụ về cách vật liệu mang có thể ảnh hưởng đến ổn định và ứng dụng của enzyme, dù đây là hướng nghiên cứu chứ không phải mô tả mặc định cho mọi chế phẩm thương mại [8].

Lợi ích kỹ thuật khi dùng beta-amylase đúng mục tiêu

Lợi ích đầu tiên là **định hướng tạo maltose**. Với cơ chế exo-enzyme, beta-amylase tạo sản phẩm có xu hướng giàu maltose hơn so với thủy phân ngẫu nhiên bằng alpha-amylase đơn lẻ. Trong siro maltose, mạch nha và dịch lên men, đặc điểm này giúp kiểm soát vị ngọt, khả năng lên men và thành phần carbohydrate cuối cùng [4].

Lợi ích thứ hai là khả năng phối hợp tốt trong hệ enzyme nhiều bước. Alpha-amylase có thể giảm độ nhớt và tạo dextrin; beta-amylase chuyển phần dextrin thích hợp thành maltose; enzyme khử nhánh có thể mở thêm các cấu trúc amylopectin bị giới hạn. Cách phối hợp này phản ánh đúng “alpha and beta

amylase enzyme” trong thực tế: không phải đối thủ thay thế tuyệt đối, mà là các công cụ có cơ chế bổ sung nhau [5].

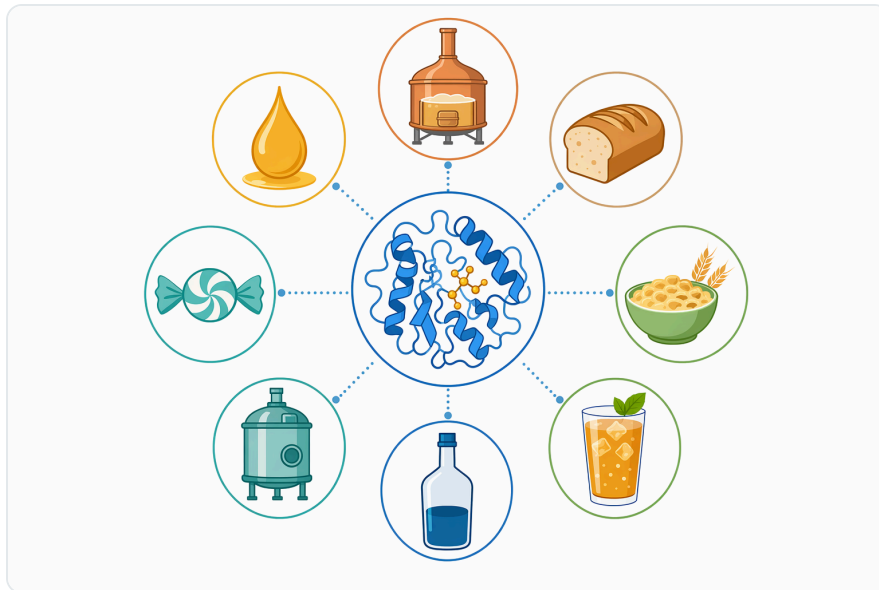


Figure 7. 베타-아밀레이스는 양조, 증류, 곡물 발효, 고말토스 시럽 생산 등 말토스가 풍부한 당액이 필요한 곳에 사용됩니다.

Lợi ích thứ ba là tính ứng dụng rộng trong các ngành dựa trên tinh bột. Từ brewing, nguyên liệu lên men, sản xuất maltose đến một số công thức thực phẩm, beta-amylase giúp biến tinh bột thành đường đôi có giá trị công nghệ. Tổng quan về amylase công nghiệp cho thấy các enzyme thủy phân tinh bột tiếp tục giữ vai trò quan trọng trong nhiều chuỗi sản xuất sinh học và thực phẩm [6].

Giới hạn kỹ thuật cần lưu ý

Giới hạn quan trọng nhất là beta-amylase không cắt liên kết α -1,6. Với amylopectin hoặc dextrin phân nhánh, enzyme sẽ dừng trước vùng nhánh và để lại phần carbohydrate không được chuyển thành maltose. Vì vậy, nếu quy trình yêu cầu chuyển hóa sâu, chỉ bổ sung beta-amylase mà không xử lý nhánh có thể không đạt hồ sơ đường mong muốn [5].

Giới hạn thứ hai là beta-amylase không phải enzyme dịch hóa chính. Nếu đưa vào hồ tinh bột có độ nhớt cao và cấu trúc chưa mở, enzyme có thể bị hạn chế tiếp cận cơ chất. Trong nhiều quy trình, alpha-amylase hoặc xử lý nhiệt/cơ học ban đầu vẫn cần thiết để tạo nền dextrin phù hợp trước khi beta-amylase phát huy chức năng tạo maltose [6].

Giới hạn thứ ba là độ nhạy với điều kiện quy trình. Nhiệt, pH, thời gian lưu, chất khô, muối, thành phần nguyên liệu và các hợp chất phenolic có thể ảnh hưởng đến enzyme tinh bột nói chung. Các nghiên cứu trên alpha-amylase cho thấy polyphenol hoặc tannin có thể làm thay đổi tương tác enzyme-cơ chất và

hoạt tính xúc tác, nhắc rằng nền nguyên liệu thực phẩm không phải môi trường tro [11]. Với beta-amylase, cách tiếp cận thận trọng là xem điều kiện tối ưu như thuộc tính của từng chế phẩm, không phải một thông số chung cho mọi trường hợp.

Khi nào beta-amylase là lựa chọn phù hợp?

Beta-amylase phù hợp khi mục tiêu kỹ thuật là tăng maltose trong dịch thủy phân tinh bột, đặc biệt sau khi tinh bột đã được hồ hóa hoặc dịch hóa. Các ứng dụng điển hình gồm siro maltose, dịch đường cho bia, đồ uống lên men, mạch nha và một số nền carbohydrate cần hồ sơ đường giàu maltose. Nếu người dùng tìm “**beta amylase for sale**”, điểm cần xác định trước hết không phải tên enzyme, mà là mục tiêu sản phẩm: maltose, glucose, dextrin hay hỗn hợp lên men [6].

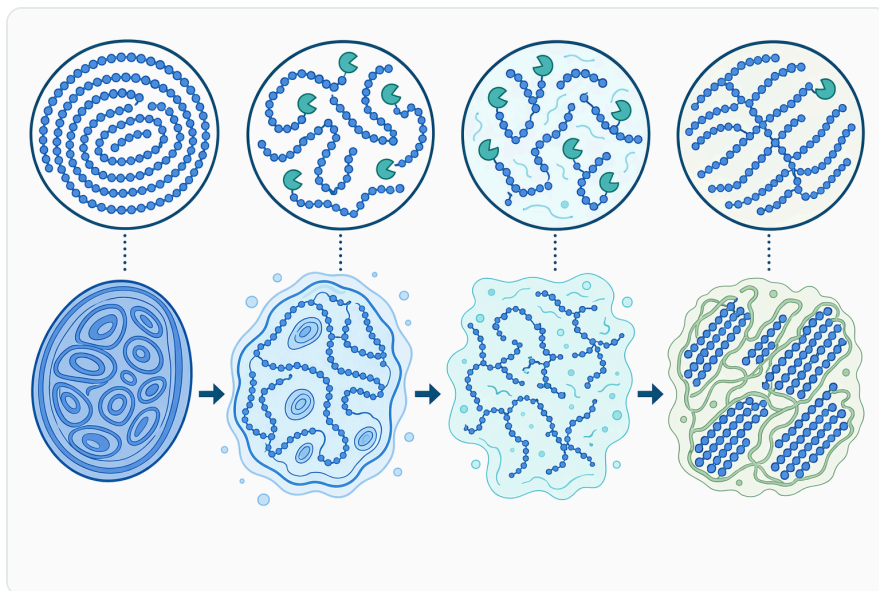


Figure 8. 가공 이력은 베타-아밀레이스가 물리적으로 접근할 수 있는 전분 사슬 말단의 수를 좌우합니다.

Beta-amylase ít phù hợp nếu mục tiêu chính là giảm nhanh độ nhớt của hồ tinh bột thô, thủy phân cellulose, hoặc tạo glucose làm sản phẩm đường chủ đạo. Trong các trường hợp đó, alpha-amylase, cellulase hoặc glucoamylase có thể phù hợp hơn tùy cơ chất và mục tiêu. Sự phân biệt này giúp tránh dùng sai enzyme chỉ vì tất cả đều liên quan đến “glucan” hoặc “tinh bột” [2].

Thông tin cung cấp từ Enzymes.bio

Enzymes.bio cung cấp Beta-Amylase theo mô hình bán trực tuyến, đơn vị 1 kg. Enzymes.bio không trình bày mình như nhà sản xuất hay phòng thí nghiệm; vai trò là nhà cung cấp thương mại giúp khách hàng tiếp cận enzyme cho ứng dụng kỹ thuật phù hợp. CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng, hỗ

trợ kiểm tra thông tin lô hàng và quản lý an toàn khi sử dụng trong môi trường sản xuất hoặc phát triển quy trình.

Tóm lại, beta-amylase là enzyme chuyên biệt cho đường hóa tinh bột theo hướng tạo maltose. Giá trị của nó cao nhất khi được dùng đúng vị trí trong quy trình: sau khi cơ chất tinh bột đã đủ mở, trong điều kiện phù hợp với nguồn enzyme, và với kỳ vọng rõ ràng rằng enzyme này tạo maltose nhưng không tự xử lý điểm nhánh α -1,6 hay thay thế hoàn toàn alpha-amylase trong dịch hóa. Khi được đặt đúng vai trò, beta-amylase là công cụ mạnh để kiểm soát hồ sơ đường trong bia, siro maltose và các hệ lên men dựa trên tinh bột.

Đặt mua Beta-Amylase 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 Beta-Amylase →](#)

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. Miyake, H., Otsuka, C., Nishimura, S., & Nitta, Y. (2002). Catalytic mechanism of beta-amylase from *Bacillus cereus* var. *mycoides*: chemical rescue of hydrolytic activity for a catalytic site mutant (Glu367→Ala) by azide. *Journal of Biochemistry (Tokyo)*, 131 4, 587-91 .
2. Yakubu, A., & Vyas, A. (2023). INDUSTRIAL APPLICATION OF ALKALINE CELLULASE ENZYMES IN PULP AND PAPER RECYCLING: A REVIEW. *Cellulose Chemistry and Technology*.
3. Todaka, D., Matsushima, H., & Morohashi, Y. (2000). Water stress enhances beta-amylase activity in cucumber cotyledons. *Journal of Experimental Botany*, 51 345, 739-45 .
4. Kang, Y., Adachi, M., Utsumi, S., & Mikami, B. (2004). The roles of Glu186 and Glu380 in the catalytic reaction of soybean beta-amylase. *Journal of Molecular Biology*, 339 5, 1129-40 .
5. Wu, Y., Hong, K., Yi, J., Shen, J., & Yang, L. (2025). Surface-enhanced Raman spectroscopy based on enzyme-substrate specificity for structural analyses of α -amylase and β -amylase. *Spectrochimica Acta Part A - Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 331, 125787 .
6. Oyenado, O., & Omoruyi, I. (2024). Review of amylase production by microorganisms and their industrial application. *Ife Journal of Science*.

7. Cotăreț, M. (2013). Medium optimization for the production of cold-active beta amylase by psychrotrophic Streptomyces MIUG 4 alga using response surface methodology. *Microbiology*, 82, 147-154.
8. Das, R., Mishra, H., Srivastava, A., & Kayastha, A. (2017). Covalent immobilization of β -amylase onto functionalized molybdenum sulfide nanosheets, its kinetics and stability studies: A gateway to boost enzyme application. *Chemical Engineering Journal*, 328, 215-227.
9. Kandra, L., Gyémánt, G., Zajác, Á., & Batta, G. (2004). Inhibitory effects of tannin on human salivary alpha-amylase. *Biochemical and Biophysical Research Communications - BBRC*, 319 4, 1265-71 .
10. Lim, J., Zhang, X., Ferruzzi, M., & Hamaker, B. (2019). Starch digested product analysis by HPAEC reveals structural specificity of flavonoids in the inhibition of mammalian α -amylase and α -glucosidases. *Food Chemistry*, 288, 413-421 .
11. Sun, L., Gidley, M., & Warren, F. J. (2018). Tea polyphenols enhance binding of porcine pancreatic α -amylase with starch granules but reduce catalytic activity. *Food Chemistry*, 258, 164-173 .

Liên hệ Enzymes.bio

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

EMAIL 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.