

Enzyme protease thực vật cho thủy phân gluten lúa mì, protein ngô và protein gạo

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

Plant Proteolytic Enzyme Wheat Gluten Flour Special Enzyme For Corn And Rice Hydrolysis là chế phẩm protease thực vật được dùng như công cụ xử lý protein trong các hệ nguyên liệu giàu gluten lúa mì, protein ngô và protein gạo. Về cơ chế, protease cắt liên kết peptide để chuyển protein phân tử lớn thành peptide ngắn hơn và amino acid, từ đó có thể cải thiện độ hòa tan, hỗ trợ tạo hương vị lên men hoặc điều chỉnh cấu trúc bột nhào trong điều kiện quy trình phù hợp ^[1].

Điểm cần hiểu đúng: enzyme này hỗ trợ thủy phân và biến đổi protein thực vật, nhưng không tự động biến sản phẩm thành “không gluten”, không thay thế kiểm soát quy trình và không phải tuyên bố điều trị cho người bệnh celiac. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm trực tuyến theo đơn vị 1 kg; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng, còn việc đánh giá phù hợp cho từng công thức vẫn phụ thuộc vào hệ nguyên liệu và mục tiêu sản phẩm cuối.

Enzyme protease thực vật này là gì?

Plant Proteolytic Enzyme Wheat Gluten Flour Special Enzyme For Corn And Rice Hydrolysis là một chế phẩm protease được định vị cho thủy phân protein thực vật, đặc biệt trong các nguyên liệu như gluten lúa mì, ngô và gạo. Trong ngữ cảnh công nghiệp thực phẩm, “protease” không phải là một enzyme đơn lẻ duy nhất mà là nhóm enzyme xúc tác phản ứng thủy phân liên kết peptide trong protein, giúp làm giảm kích thước phân tử và thay đổi tính chất công nghệ của nguyên liệu ^[1].

Theo trang sản phẩm của Enzymes.bio, chế phẩm này được bán trực tuyến theo đơn vị 1 kg và hướng đến khách hàng B2B cần một công cụ enzyme cho xử lý protein thực vật trong chế biến. Enzymes.bio nên được hiểu là nhà cung cấp sản phẩm enzyme, không phải nhà sản xuất hay phòng thí nghiệm nghiên cứu; thông tin CoA và SDS đi kèm khi đặt hàng hỗ trợ hồ sơ chất lượng và an toàn trong sử dụng công nghiệp.

Về bản chất ứng dụng, enzyme protease thực vật phù hợp với các quy trình cần “mở” cấu trúc protein: làm mềm hoặc điều chỉnh mạng gluten, tăng khả năng phân tán của protein, tạo peptide ngắn hơn cho nguyên liệu gia vị hoặc hỗ trợ quá trình lên men. Các tổng quan gần đây về enzyme nguồn gốc thực vật nhấn mạnh rằng nhóm enzyme này được quan tâm trong công nghiệp vì có thể hoạt động như chất xúc tác sinh học bền vững, thay thế hoặc giảm phụ thuộc vào xử lý hóa học mạnh [1].

Cơ chế thủy phân protein: protease cắt ở đâu và tạo ra gì?

Protein là chuỗi amino acid nối với nhau bằng liên kết peptide. Khi protease tiếp cận cơ chất, vùng hoạt động của enzyme nhận diện một số vị trí trong chuỗi protein rồi xúc tác phản ứng cắt liên kết peptide bằng nước; kết quả là protein dài bị chia thành peptide nhỏ hơn, và nếu quá trình tiếp tục, một phần peptide có thể được rút ngắn thêm thành amino acid tự do [2].

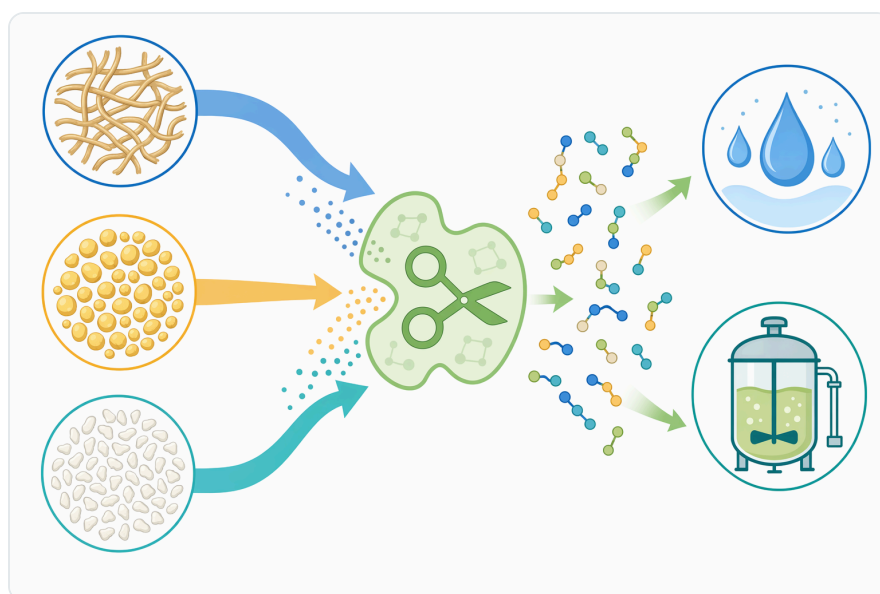


Figure 1. Sản phẩm được định vị là một protease dùng để biến đổi gluten lúa mì, các phân đoạn protein ngô và protein gạo thành các hệ chứa peptide dễ phân tán hơn.

Trong công nghệ thủy phân protein, có thể phân biệt theo chức năng giữa protease cắt trong mạch và protease cắt đầu mạch. Enzyme cắt trong mạch tạo nhiều đầu peptide mới bằng cách cắt ở vị trí bên trong chuỗi protein, còn enzyme cắt đầu mạch tiếp tục giải phóng các đoạn rất ngắn hoặc amino acid từ đầu chuỗi; sự phối hợp này thường cho dịch thủy phân có phân bố kích thước peptide rộng hơn so với chỉ dùng một cơ chế cắt [3].

Độ chọn lọc của protease không chỉ phụ thuộc vào bản thân enzyme mà còn chịu ảnh hưởng của môi trường phản ứng, bao gồm pH, nhiệt độ, trạng thái hòa tan của protein và các thành phần khác trong ma trận thực phẩm. Nghiên cứu về tính thích nghi của protease cho thấy thay đổi cấu trúc bậc hai của

enzyme có thể liên quan đến khả năng thích ứng môi trường và hiệu quả thủy phân chọn lọc, vì vậy cùng một enzyme có thể cho kết quả khác nhau khi chuyển từ hệ đệm đơn giản sang nguyên liệu thực phẩm thật ^[4].

Với gluten lúa mì, cơ chế này đặc biệt quan trọng vì gluten không phải một protein đơn giản mà là mạng protein có tương tác phân tử phức tạp. Nghiên cứu về hòa tan gluten bằng biến tính protease cho thấy quá trình thủy phân có thể làm thay đổi cấu dạng protein, tương tác phân tử, tính kỵ nước bề mặt và khả năng hòa tan, tức là hiệu quả không chỉ đến từ “cắt nhỏ” mà còn từ việc phá vỡ cách các phân tử gluten kết tập với nhau ^[5].

Vì sao gluten lúa mì, protein ngô và protein gạo cần thủy phân enzyme?

Gluten lúa mì: mạnh về cấu trúc nhưng khó kiểm soát

Gluten lúa mì tạo nên tính đàn hồi, dai và giữ khí của bột nhào, vì vậy nó rất có giá trị trong bánh mì và nhiều sản phẩm nướng. Tuy nhiên, chính mạng protein này cũng gây khó khăn khi nhà sản xuất muốn làm mềm bột, giảm độ dai, tăng độ hòa tan hoặc tạo dịch thủy phân peptide từ gluten cô đặc; các tổng quan về enzyme thủy phân trong bột nhào ghi nhận protease có thể ảnh hưởng trực tiếp đến đặc tính gluten và tính chất cơ học của dough ^[6].

Khi xử lý gluten bằng protease, mục tiêu công nghệ có thể rất khác nhau. Một quy trình có thể chỉ cần làm yếu mạng gluten để phù hợp với bánh quy, cracker hoặc sản phẩm ít dai; quy trình khác lại cần thủy phân sâu hơn để tạo peptide hòa tan cho gia vị, dịch lên men hoặc nguyên liệu peptide thực vật. Tổng quan về protein gluten cho thấy enzymatic modification có thể làm thay đổi cả chức năng công nghệ lẫn tiềm năng ứng dụng dinh dưỡng, nhưng kết quả phụ thuộc mạnh vào enzyme và điều kiện xử lý ^[7].

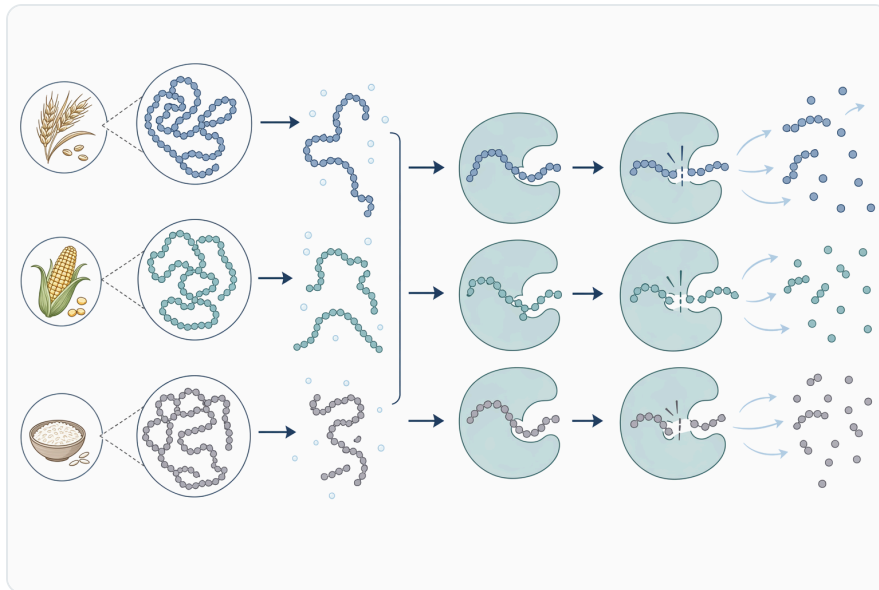


Figure 2. Enzyme phân giải protein cắt đứt các liên kết peptide trong protein ngũ cốc, làm giảm chiều dài chuỗi và thay đổi khả năng hydrat hóa, độ hòa tan, độ nhớt cũng như hành vi tại bề mặt phân cách.

Protein ngô: tăng giá trị cho nguồn nguyên liệu giàu protein

Trong nguyên liệu ngô, phần protein có thể xuất hiện trong bột, phụ phẩm chế biến, dịch treo hoặc nguyên liệu cô đặc tùy chuỗi sản xuất. Protease tác động vào phần protein này để tạo peptide và amino acid, khác với amylase hoặc enzyme thủy phân tinh bột vốn nhằm vào polysaccharide; sự phân biệt này quan trọng vì “thủy phân ngô” trong công nghiệp có thể nhằm vào tinh bột, cellulose hoặc protein tùy enzyme được chọn [8].

Đối với hệ nguyên liệu ngô phức tạp, protease thường được xem như một công cụ trong tổ hợp xử lý chứ không nhất thiết là enzyme duy nhất. Các nghiên cứu về thủy phân phụ phẩm nông nghiệp như corn stover cho thấy ma trận ngô có nhiều thành phần khác nhau, và chiến lược enzyme phải phù hợp với phần cơ chất mục tiêu; nếu mục tiêu là peptide, protease là trọng tâm, còn nếu mục tiêu là đường khử từ cellulose hoặc tinh bột thì cần nhóm hydrolase khác [9].

Protein gạo: cải thiện khả năng phân tán trong hệ thực phẩm

Protein gạo được quan tâm vì nguồn gốc thực vật, vị tương đối nhẹ và khả năng ứng dụng trong thực phẩm không dùng sữa. Tuy vậy, protein gạo có thể hạn chế về độ hòa tan hoặc khả năng tạo hệ phân tán ổn định, nên thủy phân enzyme được dùng để giảm kích thước phân tử và mở rộng phạm vi ứng dụng trong đồ uống, bột dinh dưỡng, gia vị hoặc nguyên liệu lên men [1].

Khi nguyên liệu là gạo hoặc phụ phẩm từ gạo, cần nhớ rằng protease chỉ xử lý phần protein, không phải phần tinh bột hay cellulose. Các nghiên cứu tối ưu cellulase trên rơm ngô và rơm gạo cho thấy phần carbohydrate trong phụ phẩm ngũ cốc cần enzyme thủy phân khác để tạo đường, trong khi protease được lựa chọn khi mục tiêu là peptide, amino acid hoặc biến đổi tính chất protein ^[10].

Bảng so sánh ứng dụng theo nền nguyên liệu

Nền nguyên liệu	Mục tiêu khi dùng protease	Cơ chế chính	Lợi ích công nghệ có thể kỳ vọng	Điểm cần kiểm soát
Gluten lúa mì	Điều chỉnh mạng gluten, tăng hòa tan, tạo peptide	Cắt liên kết peptide trong gliadin/glutenin và làm thay đổi tương tác protein	Làm mềm cấu trúc, giảm độ dai, hỗ trợ tạo dịch thủy phân protein	Tránh thủy phân quá mức làm mất cấu trúc mong muốn hoặc tạo vị đắng
Protein ngô	Tạo peptide, hỗ trợ gia vị hoặc nâng giá trị phụ phẩm giàu protein	Cắt protein ngô thành peptide ngắn hơn và amino acid	Tăng khả năng sử dụng nguồn protein thực vật, hỗ trợ công thức lên men hoặc nguyên liệu peptide	Phân biệt rõ mục tiêu protein với tinh bột/cellulose để chọn đúng enzyme
Protein gạo	Cải thiện độ phân tán, tạo peptide thực vật	Giảm kích thước phân tử protein và tăng phần peptide hòa tan	Phù hợp hơn với đồ uống, bột phối trộn, dịch lên men hoặc nguyên liệu chức năng	Kiểm soát mức thủy phân để giữ hương vị và cảm quan

Bảng trên cho thấy cùng là “thủy phân ngũ cốc”, nhưng cơ chất thật sự có thể khác nhau: gluten là mạng protein tạo cấu trúc, protein ngô thường đi kèm ma trận tinh bột và chất xơ, còn protein gạo thường cần cải thiện khả năng phân tán. Vì vậy, protease thực vật nên được hiểu là công cụ xử lý phần protein trong nguyên liệu, không phải enzyme chung cho mọi thành phần của ngũ cốc ^[6].

Lợi ích công nghệ: điều gì có thể thay đổi sau thủy phân?

Tăng độ hòa tan và khả năng phân tán

Một trong những tác động dễ quan sát của thủy phân protease là tăng khả năng phân tán của protein. Khi protein lớn bị cắt thành peptide ngắn hơn, cấu trúc kết tập có thể giảm, nhiều nhóm phân cực hơn được bộc lộ ra môi trường nước, và hệ nguyên liệu có thể chuyển từ trạng thái lắng, vón hoặc đàn hồi sang dạng phân tán dễ xử lý hơn ^[5].

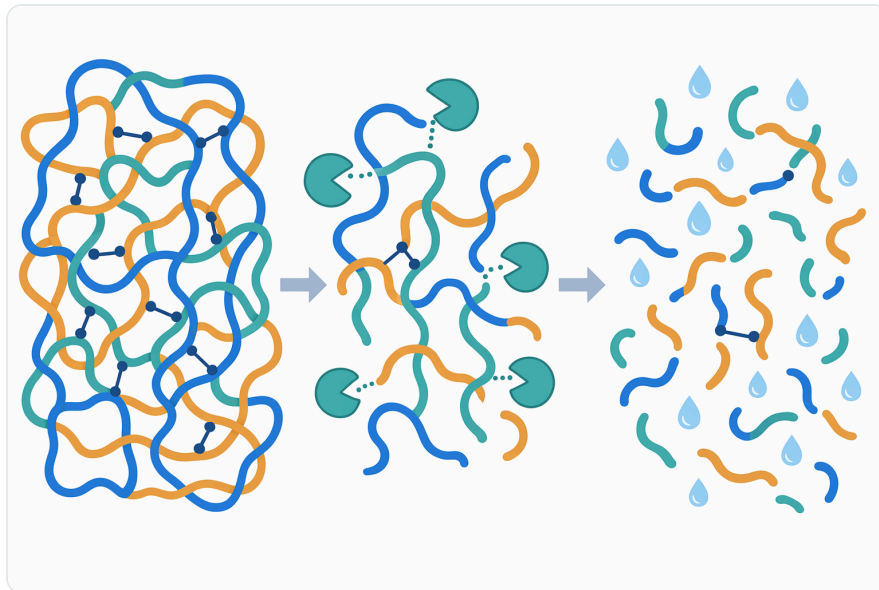


Figure 3. Thủy phân protein một phần làm suy yếu mạng gliadin–glutenin liên tục và có thể giúp bột gluten lúa mì dễ hydrat hóa và phân tán hơn.

Với gluten lúa mì, nghiên cứu về biến đổi bằng protease cho thấy sự thay đổi độ hòa tan liên quan đồng thời đến biến đổi cấu dạng và tương tác phân tử, không chỉ đơn giản là giảm khối lượng phân tử. Điều này giải thích vì sao cùng một mức “cắt protein” trên lý thuyết vẫn có thể tạo ra dịch thủy phân có độ nhớt, độ đục hoặc khả năng ổn định khác nhau trong thực tế sản xuất [5].

Tạo peptide và amino acid cho hương vị

Protease có thể giải phóng peptide ngắn và amino acid tự do, những thành phần góp phần vào vị nền, vị umami, hậu vị hoặc khả năng tham gia phản ứng tạo hương trong chế biến. Trong các sản phẩm lên men từ protein thực vật, quá trình phân giải protein thường là bước quan trọng để vi sinh vật hoặc phản ứng sinh hóa tiếp theo tạo ra cấu hình hương vị phức tạp hơn [1].

Tuy nhiên, thủy phân protein không đồng nghĩa luôn cải thiện cảm quan. Một số peptide trung gian có thể tạo vị đắng, đặc biệt khi chứa nhiều amino acid kỵ nước; vì vậy mục tiêu thực tế thường là kiểm soát mức thủy phân để cân bằng giữa tăng peptide hòa tan và hạn chế vị đắng, thay vì cố gắng cắt protein càng sâu càng tốt [7].

Điều chỉnh cấu trúc bột nhào và sản phẩm nướng

Trong bột mì, gluten giữ vai trò khung cấu trúc. Protease làm yếu hoặc tái cấu trúc mạng này bằng cách cắt một phần chuỗi protein, từ đó có thể làm bột mềm hơn, giảm độ đàn hồi hoặc thay đổi khả năng cán, định hình và nướng [6].

Ứng dụng này đặc biệt hữu ích khi nhà sản xuất không muốn loại bỏ gluten hoàn toàn mà chỉ cần điều chỉnh tính chất bột. Tổng quan về enzyme tác động lên gluten và dough cho thấy protease nằm trong nhóm enzyme có ảnh hưởng rõ đến độ mạnh bột, tính giãn, cấu trúc vụn bánh và đặc tính sản phẩm nướng, nhưng hiệu quả phải phù hợp với từng công thức [6].

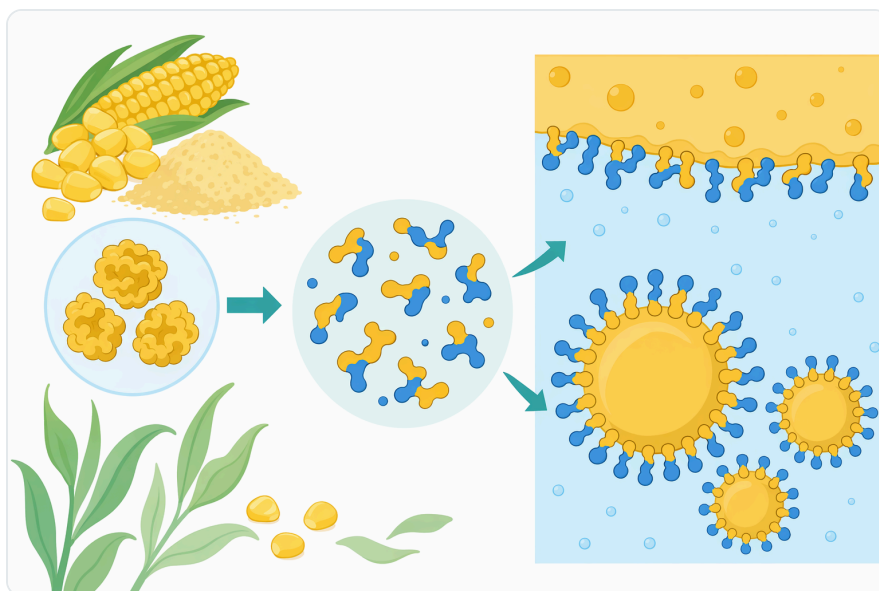


Figure 4. Xử lý bằng protease có thể làm giảm kích thước phân tử của các protein ngô giàu zein và thay đổi sự cân bằng giữa các bề mặt kỵ nước và ưa nước của chúng.

Bảng chứng khoa học về biến đổi gluten bằng protease

Các nghiên cứu hiện có ủng hộ nguyên lý rằng protease có thể biến đổi gluten ở cấp độ cấu trúc và chức năng. Tổng quan về protein gluten ghi nhận enzymatic modification là một hướng quan trọng để thay đổi tính chất chức năng, bao gồm độ hòa tan, tính nhũ hóa, khả năng tạo bọt và đặc tính công nghệ liên quan đến sản phẩm bột [7].

Một nghiên cứu năm 2024 về cơ chế hòa tan gluten bằng protease cho thấy xử lý enzyme có thể làm thay đổi cấu trúc protein, tương tác phân tử và các đặc tính bề mặt, từ đó cải thiện khả năng hòa tan của gluten. Điều này có ý nghĩa thực tế vì gluten nguyên vẹn thường khó phân tán trong nước, còn gluten đã được thủy phân một phần có thể phù hợp hơn với dịch protein, gia vị hoặc hệ lên men [5].

Các nghiên cứu về peptide gluten gây đáp ứng miễn dịch cũng cho thấy một số protease chuyên biệt có thể phân giải các trình tự khó cắt trong gluten. Ví dụ, protease serine từ vi khuẩn đã được nghiên cứu về khả năng thủy phân peptide nguồn gốc gluten liên quan đến bệnh celiac, cho thấy tiềm năng khoa học của việc nhắm vào các vùng peptide bền với tiêu hóa thông thường [11].

Dù vậy, kết quả nghiên cứu không nên được diễn giải thành cam kết sản phẩm cuối “an toàn cho người bệnh celiac”. Một peptidase giống pepsin từ *Rhodotorula mucilaginosa* cũng được mô tả là có khe gắn cơ chất linh hoạt để phân giải peptide miễn dịch từ gluten, nhưng đây là bằng chứng cơ chế trong điều kiện nghiên cứu, không phải bảo đảm pháp lý hay dinh dưỡng cho mọi thực phẩm chứa gluten [12].

Vì sao không nên tuyên bố “không gluten” chỉ dựa vào enzyme?

Gluten gây thách thức vì các đoạn peptide giàu proline và glutamine có thể bền hơn trước một số enzyme tiêu hóa thông thường. Protease phù hợp có thể giảm hoặc phân giải một số phân đoạn này, nhưng mức độ phân giải phụ thuộc vào enzyme, thời gian tiếp xúc, pH, nhiệt độ, trạng thái protein và toàn bộ ma trận thực phẩm [11].

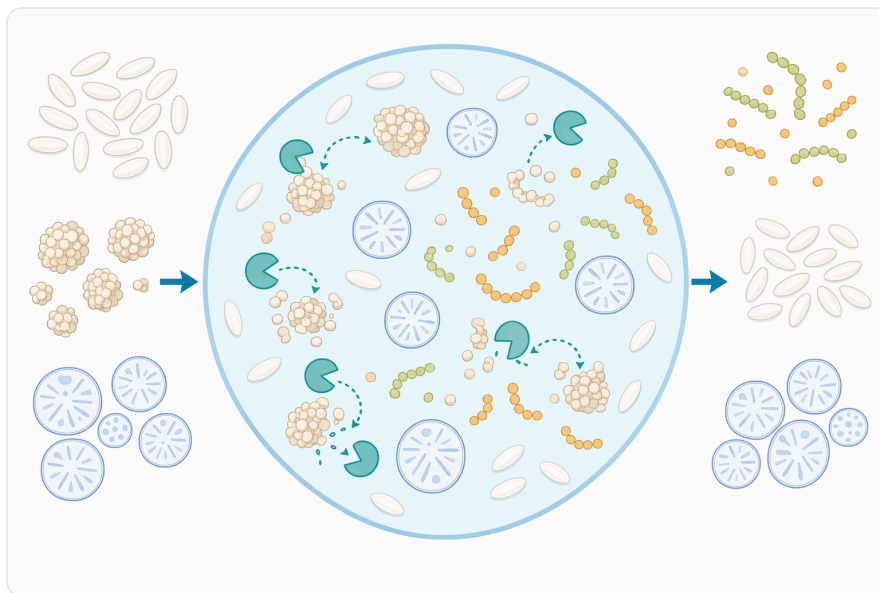


Figure 5. Trong các hệ gạo, enzyme này biến đổi protein gạo và không thực hiện vai trò chuyển hóa tinh bột như amylase.

Trong thực phẩm thương mại, tuyên bố “không gluten” hoặc phù hợp với người bệnh celiac cần dựa trên tiêu chuẩn, kiểm soát nguyên liệu và xác nhận thành phẩm theo quy định liên quan. Vì vậy, enzyme protease nên được mô tả chính xác là công cụ hỗ trợ thủy phân gluten hoặc điều chỉnh protein, không phải giải pháp tự động loại bỏ mọi rủi ro miễn dịch [12].

Cách diễn giải thận trọng này cũng bảo vệ giá trị công nghệ thật của enzyme. Thay vì hứa hẹn quá mức, nhà phát triển sản phẩm có thể tập trung vào các mục tiêu đo được trong nội bộ quy trình như độ hòa tan, độ nhớt, cấu trúc bột, hương vị, mức peptide mong muốn hoặc tính ổn định của dịch thủy phân [7].

Ứng dụng trong thủy phân gluten lúa mì

Trong sản xuất nguyên liệu từ gluten lúa mì, protease có thể được dùng để tạo dịch thủy phân protein, peptide thực vật hoặc thành phần hỗ trợ hương vị. Cơ chế cắt protein giúp giảm kích thước phân tử, phá một phần tương tác glutenin–gliadin và làm nguyên liệu dễ phân tán hơn trong môi trường nước [5].

Đối với sản phẩm bột nhào, protease có thể được dùng ở mức kiểm soát để làm mềm mạng gluten. Khi bột quá mạnh hoặc quá đàn hồi, thủy phân một phần giúp giảm sức kháng kéo giãn, hỗ trợ tạo cấu trúc phù hợp hơn cho sản phẩm cần độ giòn, độ xốp hoặc độ dai thấp hơn [6].

Rủi ro chính trong nhóm ứng dụng này là thủy phân quá sâu. Nếu mạng gluten bị cắt quá mức, bột có thể mất khả năng giữ khí, sản phẩm nướng có thể yếu cấu trúc, hoặc dịch thủy phân có thể xuất hiện vị đắng; do đó, mục tiêu hợp lý là đạt mức biến đổi vừa đủ cho công thức chứ không phải phá hủy hoàn toàn protein [7].



Figure 6. Các nhóm enzyme khác nhau nhằm đến các cơ chất ngũ cốc khác nhau; protease tác động lên protein, trong khi amylase, cellulase, xylanase và phytase xử lý các thành phần khác của hạt.

Ứng dụng trong thủy phân protein ngô

Với ngô, protease thực vật có thể hỗ trợ tạo peptide từ phần protein trong bột ngô, dịch treo nguyên liệu hoặc phụ phẩm giàu protein. Ứng dụng phù hợp gồm nguyên liệu gia vị, dịch lên men, nền peptide thực vật hoặc thành phần dùng để cải thiện khả năng phân tán của hệ protein [1].

Điểm quan trọng là ngô chứa nhiều tinh bột và thành phần thành tế bào, nên cụm từ “corn hydrolysis” có thể gây nhầm lẫn nếu không xác định cơ chất. Enzyme protease nhắm vào protein; nếu quy trình cần chuyển tinh bột thành dextrin hoặc đường, đó là vai trò của enzyme amylolytic, còn nếu cần xử lý cellulose trong phụ phẩm thì lại liên quan đến cellulase và enzyme lignocellulose khác [8].

Trong một quy trình phối hợp, protease có thể đứng cùng các enzyme khác nhưng vẫn cần được đánh giá theo mục tiêu protein. Ví dụ, khi nguyên liệu là hỗn hợp protein–tinh bột–xơ, thủy phân protein có thể cải thiện hương vị và giá trị peptide, trong khi enzyme carbohydrate quyết định độ nhớt, đường hòa tan hoặc khả năng lọc của dịch [9].

Ứng dụng trong thủy phân protein gạo

Protein gạo thường được quan tâm trong sản phẩm có nguồn gốc thực vật vì có thể phù hợp với nhiều công thức không dùng sữa hoặc không dùng protein động vật. Tuy nhiên, hạn chế về độ hòa tan khiến protein gạo nguyên vẹn đôi khi khó đưa vào đồ uống, sốt, bột pha hoặc hệ phân tán cần cảm giác miệng mịn [1].

Protease giúp xử lý hạn chế này bằng cách cắt protein thành peptide nhỏ hơn, giảm xu hướng kết tụ và tăng khả năng phân tán. Khi được kiểm soát đúng, dịch thủy phân protein gạo có thể phù hợp hơn cho nền gia vị, nguyên liệu peptide thực vật hoặc sản phẩm lên men cần nguồn nitrogen để sử dụng hơn [1].

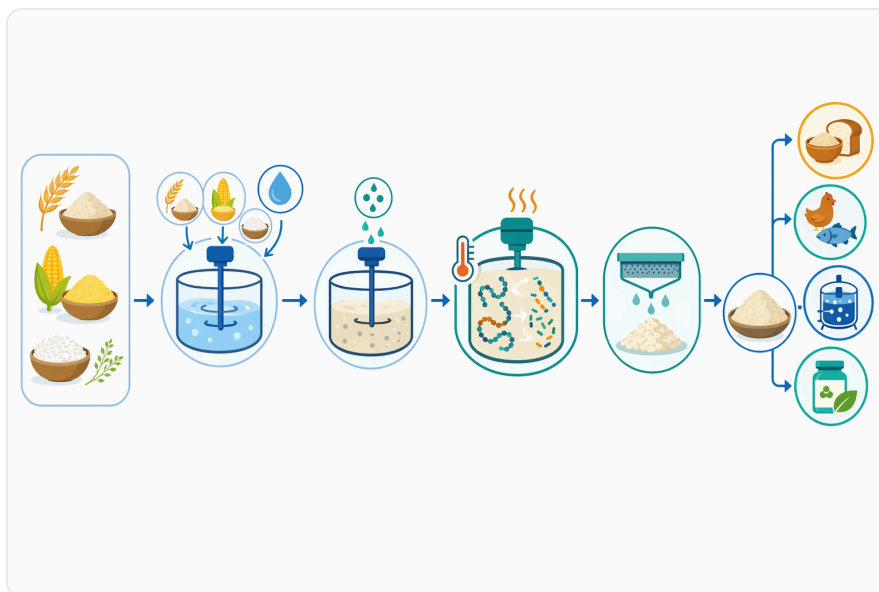


Figure 7. Quá trình thủy phân protein ngũ cốc có kiểm soát thường cần hydrat hóa cơ chất, điều kiện phù hợp, bổ sung enzyme, theo dõi mức độ thủy phân và thẩm định chức năng ở các bước sau.

Tương tự ngô, nguyên liệu gạo cũng chứa nhiều tinh bột và xơ tùy dạng đầu vào. Nếu mục tiêu là thủy phân carbohydrate từ rơm gạo hoặc phụ phẩm lignocellulose, enzyme như cellulase mới là trọng tâm; còn nếu mục tiêu là peptide và amino acid từ phần protein, protease là enzyme phù hợp hơn ^[10].

Các yếu tố quy trình ảnh hưởng đến kết quả

Hiệu quả của protease phụ thuộc vào mức tiếp xúc giữa enzyme và protein. Trong hệ bột khô, protein ít linh động hơn; trong hệ nước hoặc bán lỏng, protein có cơ hội trương nở, phân tán và tiếp xúc với vùng hoạt động của enzyme tốt hơn, nhờ đó phản ứng thủy phân thường dễ kiểm soát hơn ^[4].

pH và nhiệt độ ảnh hưởng trực tiếp đến cấu trúc enzyme cũng như trạng thái protein. Nếu điều kiện nằm ngoài vùng phù hợp, enzyme có thể mất cấu hình hoạt động hoặc cơ chất protein có thể kết tụ theo cách làm giảm khả năng tiếp cận; nghiên cứu về khả năng thích nghi của protease cho thấy thay đổi môi trường có thể dẫn đến thay đổi cấu trúc bậc hai và hiệu suất thủy phân ^[4].

Thời gian thủy phân cũng là biến quan trọng. Thời gian quá ngắn có thể chưa đủ để đạt độ hòa tan hoặc mức peptide mong muốn, trong khi thời gian quá dài có thể tạo peptide đắng hoặc làm mất chức năng cấu trúc của protein; với gluten, điều này đặc biệt rõ vì cùng một protein vừa là cơ chất thủy phân vừa là yếu tố tạo khung cho dough ^[6].

Ma trận thực phẩm cũng có thể làm thay đổi kết quả. Tinh bột, chất xơ, lipid, muối, polyphenol hoặc sản phẩm phản ứng nhiệt có thể ảnh hưởng đến trạng thái protein và khả năng tiếp cận của protease; do đó, cùng một chế phẩm enzyme có thể cho kết quả khác nhau giữa gluten cô đặc, bột mì nguyên liệu, bột ngô hoặc protein gạo ^[3].

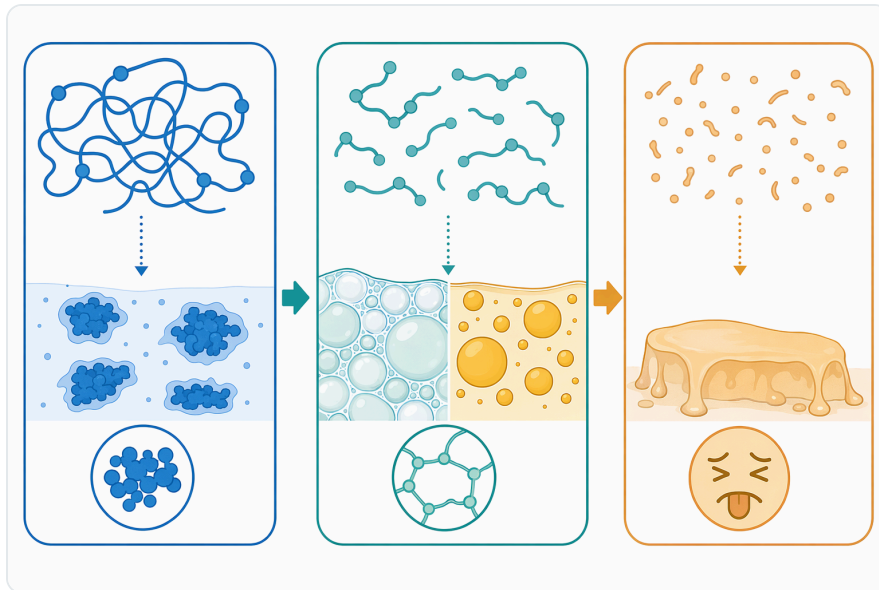


Figure 8. Thủy phân ở mức vừa phải có thể cải thiện khả năng phân tán và hoạt tính bề mặt, trong khi thủy phân quá mức có thể làm yếu cấu trúc hoặc tạo vị đắng.

So sánh protease thực vật với các nhóm enzyme khác trong ngũ cốc

Trong chế biến ngũ cốc, protease thường được nhắc cùng amylase, cellulase, hemicellulase hoặc lipase, nhưng mỗi nhóm enzyme có cơ chất khác nhau. Protease xử lý protein; amylase xử lý tinh bột; cellulase và hemicellulase xử lý thành tế bào thực vật; lipase tác động lên lipid, vì vậy chọn sai nhóm enzyme sẽ dẫn đến kỳ vọng sai về sản phẩm [1].

Điều này đặc biệt quan trọng với cụm ứng dụng “corn and rice hydrolysis”. Nếu nhà phát triển sản phẩm muốn giảm độ nhớt tinh bột hoặc tạo đường lên men, protease không phải công cụ chính; nếu muốn tạo peptide, tăng nitrogen hòa tan hoặc điều chỉnh protein, protease mới là lựa chọn phù hợp [8].

Với gluten lúa mì, protease có vai trò nổi bật hơn vì mục tiêu thường chính là protein. Các enzyme thủy phân khác cũng có thể ảnh hưởng đến dough thông qua tinh bột hoặc polysaccharide, nhưng protease tác động trực tiếp vào mạng gluten, nên chỉ một thay đổi nhỏ trong mức thủy phân cũng có thể tạo khác biệt lớn về tính chất cơ học [6].

Lưu ý về cảm quan và kiểm soát vị đắng

Peptide tạo ra trong thủy phân protein có thể mang vị umami, vị ngọt nhẹ, vị mặn nền hoặc vị đắng tùy thành phần amino acid và chiều dài chuỗi. Với protein thực vật, vị đắng thường liên quan đến peptide kỵ nước được giải phóng trong giai đoạn thủy phân trung gian, vì vậy kiểm soát phản ứng là một phần quan trọng của phát triển sản phẩm [7].

Một chiến lược công nghệ thường dùng là phối hợp kiểu cắt trong mạch và cắt đầu mạch để giảm tích lũy peptide đẳng trung gian. Về mặt cơ chế, cắt trong mạch tạo nhiều peptide mới, còn cắt đầu mạch có thể tiếp tục rút ngắn một phần peptide và giải phóng amino acid; cách phối hợp này giúp điều chỉnh hồ sơ peptide thay vì chỉ tăng mức phân giải tổng thể [3].

Tuy nhiên, “ít đáng hơn” không thể được giả định cho mọi nguyên liệu. Gluten, protein ngô và protein gạo có thành phần amino acid và trạng thái cấu trúc khác nhau, nên cùng một điều kiện xử lý có thể tạo hồ sơ cảm quan khác nhau; đánh giá cảm quan nội bộ của thành phẩm vẫn là bước cần thiết trong phát triển công thức [7].

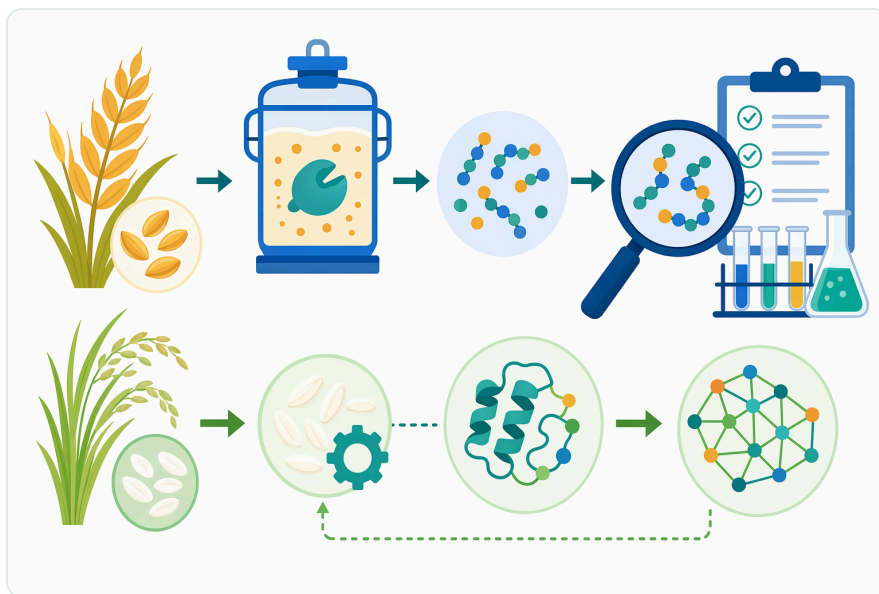


Figure 9. Protease có thể biến đổi các protein có nguồn gốc từ gluten, nhưng việc định vị sản phẩm cuối cùng là không chứa gluten cần được thẩm định phù hợp và tuân thủ theo từng thị trường.

Tính bền vững và giá trị công nghiệp của enzyme nguồn gốc thực vật

Enzyme nguồn gốc thực vật được quan tâm vì phù hợp với xu hướng xúc tác sinh học, xử lý nhẹ hơn và giảm phụ thuộc vào hóa chất khắc nghiệt trong chế biến. Các tổng quan về plant-derived enzymes ghi nhận nhóm enzyme này có tiềm năng trong ứng dụng công nghiệp nhờ khả năng xúc tác đặc hiệu, điều kiện vận hành tương đối ôn hòa và khả năng tích hợp vào quy trình sinh học [1].

Protease thực vật cũng có lịch sử ứng dụng trong thực phẩm, ví dụ các enzyme thủy phân protein từ nguồn thực vật được nghiên cứu cho làm mềm, đông tụ, biến đổi cấu trúc hoặc tạo peptide. Tổng quan về aspartic proteases thực vật cho thấy các enzyme thực vật có thể có giá trị trong nhiều ứng dụng công nghiệp, dù mỗi loại enzyme vẫn cần được xem xét theo cơ chất và mục tiêu cụ thể [13].

Đối với doanh nghiệp chế biến, lợi ích bền vững không chỉ nằm ở nguồn gốc enzyme mà còn ở khả năng nâng giá trị nguyên liệu. Khi gluten, protein ngô hoặc protein gạo được chuyển thành dịch thủy phân có độ hòa tan và ứng dụng cao hơn, nhà sản xuất có thể mở rộng đầu ra cho nguồn protein thực vật thay vì chỉ dùng ở dạng bột thô [5].

Vai trò cung ứng của Enzymes.bio

Enzymes.bio cung cấp Plant Proteolytic Enzyme Wheat Gluten Flour Special Enzyme For Corn And Rice Hydrolysis qua kênh trực tuyến theo đơn vị 1 kg. Cách mô tả phù hợp là Enzymes.bio đóng vai trò nhà cung cấp sản phẩm enzyme cho khách hàng B2B; không nên trình bày như một nhà sản xuất, đơn vị phát triển chủng enzyme hoặc phòng thí nghiệm phân tích .

Đối với hồ sơ sử dụng công nghiệp, CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng. CoA hỗ trợ lưu hồ sơ lô hàng ở cấp độ thương mại, còn SDS hỗ trợ thông tin an toàn khi bảo quản và thao tác; tuy nhiên, các tài liệu này không thay thế việc đánh giá phù hợp của enzyme trong công thức, quy trình và quy định áp dụng cho sản phẩm cuối .

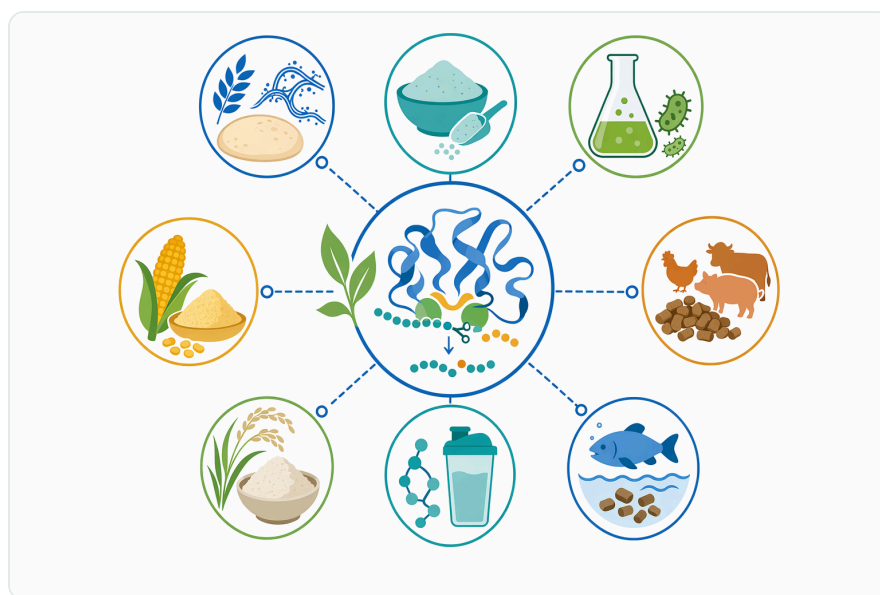


Figure 10. Các lĩnh vực ứng dụng chính gồm biến đổi bột gluten lúa mì, thủy phân bột gluten ngô hoặc protein giàu zein, biến đổi protein gạo và hỗ trợ nguồn nitơ cho quá trình lên men.

Sản phẩm này nên được nhìn nhận như một thành phần xử lý trong quy trình, không phải sản phẩm tiêu dùng trực tiếp. Giá trị chính nằm ở khả năng hỗ trợ thủy phân protein thực vật, tạo peptide, điều chỉnh tính chất gluten và cải thiện khả năng sử dụng của nguyên liệu protein trong các hệ thực phẩm hoặc công nghiệp phù hợp [1].

Kết luận

Plant Proteolytic Enzyme Wheat Gluten Flour Special Enzyme For Corn And Rice Hydrolysis là chế phẩm protease thực vật dành cho các ứng dụng thủy phân protein trong gluten lúa mì, protein ngô và protein gạo. Cơ chế cốt lõi là cắt liên kết peptide để thay đổi kích thước, cấu trúc và tương tác của protein, từ đó có thể cải thiện độ hòa tan, hỗ trợ tạo peptide, phát triển hương vị lên men hoặc điều chỉnh cấu trúc bột nhào [5].

Bằng chứng khoa học hiện có ủng hộ vai trò của protease trong biến đổi gluten và protein thực vật, nhưng kết quả phụ thuộc mạnh vào cơ chất, ma trận, pH, nhiệt độ, thời gian và mục tiêu công thức. Đặc biệt, với ứng dụng liên quan đến gluten, enzyme không nên được quảng bá như bảo đảm “không gluten” hay giải pháp cho bệnh celiac nếu không có kiểm soát và xác nhận thành phẩm phù hợp [12].

Trong cách sử dụng thực tế, sản phẩm phù hợp nhất khi được định vị là công cụ enzyme cho xử lý protein: thủy phân gluten lúa mì, tạo peptide từ ngô hoặc gạo, hỗ trợ gia vị lên men và điều chỉnh tính chất nguyên liệu protein thực vật. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm theo đơn vị 1 kg kèm CoA và SDS khi đặt hàng, giúp khách hàng B2B tích hợp enzyme vào quy trình phát triển và sản xuất của riêng mình .

Đặt mua Plant Proteolytic Enzyme Wheat Gluten Flour Special Enzyme For Corn And Rice Hydrolysis 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 Plant Proteolytic Enzyme Wheat Gluten Flour Special Enzyme For Corn And Rice Hydrolysis →](#)

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. Dkhar, D. S., Swain, R. P., Dubey, R., Patel, G. K., & Chandra, P. (2025). Plant-derived enzymes as sustainable biocatalysts for biosensing and industrial applications. *Industrial crops and products (Print)*.
2. Mrudula, S. (2024). A Review on Microbial Alkaline Proteases: Optimization of Submerged Fermentative Production, Properties, and Industrial Applications. *Applied Biochemistry and Microbiology*, 1-19.
3. Hertmanni, P., Picque, E., Thomas, D., & Larreta-Garde, V. (1991). Modulation of protease specificity by a change in the enzyme microenvironment Selectivity modification on a model substrate, purified soluble proteins and gluten. *FEBS*

Letters, 279.

4. Wang, B., Zhi, W., Han, S., Zhao, H., Liu, Y., Xu, S., Zhang, Y., ... et al. (2024). Adaptability to the environment of protease by secondary structure changes and application to enzyme-selective hydrolysis. *International Journal of Biological Macromolecules*, 134969 .
5. Li, W., Zhou, Q., Xu, J., Zhu, S., Lv, S., Yu, Z., Yang, Y., ... et al. (2024). Insight into the solubilization mechanism of wheat gluten by protease modification from conformational change and molecular interaction perspective. *Food Chemistry*, 447, 138992 .
6. Pourmohammadi, K., & Abedi, E. (2021). Hydrolytic enzymes and their directly and indirectly effects on gluten and dough properties: An extensive review. *Food Science & Nutrition*, 9, 3988 - 4006.
7. Saadi, S., Saari, N., Ghazali, H., Abdulkarim, S. M., Hamid, A., & Anwar, F. (2021). Gluten proteins: Enzymatic modification, functional and therapeutic properties. *Journal of Proteomics*, 104395 .
8. Xian, L., R., M. E., Kamilah, H., Koh, W. Y., & Utra, U. (2024). Elucidating the impact of dual modification with hydroxypropylation and enzymatic hydrolysis on physicochemical properties of corn and sago starch. *Food Research*.
9. Kamal, R., Huang, Q., Luo, J., Shah, A. M., Dawar, F. U., & Wang, C. (2025). Amino acid-assisted enzymatic hydrolysis of corn stover for microbial lipid production by Rhodotorula toruloides. *Biotechnology for Biofuels and Bioproducts*, 18.
10. Chen, L., Wei, Y., Shi, M., Li, Z., & Zhang, S. (2020). Statistical optimization of a cellulase from Aspergillus glaucus CCHA for hydrolyzing corn and rice straw by RSM to enhance yield of reducing sugar. *Biotechnology Letters*, 42, 583 - 595.
11. Liu, Y., Lee, C., Hsu, J., Leu, W., & Meng, M. (2021). Efficient Hydrolysis of Gluten-Derived Celiac Disease-Triggering Immunogenic Peptides by a Bacterial Serine Protease from Burkholderia gladioli. *Biomolecules*, 11.
12. Zhang, Y., Lin, C., & Meng, M. (2025). The Adaptable Binding Cleft of RmuAP1, a Pepsin-like Peptidase from Rhodotorula mucilaginosa, Enables the Enzyme to Degrade Immunogenic Peptides Derived from Gluten. *Biomolecules*, 15.
13. Folgado, A., & Abranches, R. (2020). Plant Aspartic Proteases for Industrial Applications: Thistle Get Better. *Plants*, 9.

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.