

Protein Hydrolysate Enzyme – Neutral Protease CAS 9040-76-0 cho thủy phân protein và sản xuất peptide

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

Protein Hydrolysate Enzyme – Neutral Protease CAS 9040-76-0 là chế phẩm protease trung tính dùng để cắt liên kết peptide, chuyển protein kích thước lớn thành peptide ngắn hơn trong quy trình sản xuất protein hydrolysate, chế biến thực phẩm, đồ uống, thức ăn chăn nuôi và một số ứng dụng công nghiệp liên quan. Điểm mạnh của nhóm enzyme này là hoạt động trong điều kiện xử lý tương đối ôn hòa, giúp kiểm soát cấu trúc protein mà không cần dùng thủy phân hóa học mạnh; Enzymes.bio cung cấp sản phẩm trực tiếp online theo đơn vị 1 kg, kèm CoA và SDS khi đặt hàng.

Neutral Protease CAS 9040-76-0 là gì trong bối cảnh protein hydrolysate?

Neutral protease là nhóm enzyme phân giải protein có khả năng thủy phân liên kết peptide trong vùng điều kiện gần trung tính, thường được sử dụng khi mục tiêu là biến đổi protein mà vẫn hạn chế hư hại nhiệt, phản ứng phụ hoặc thay đổi cảm quan quá mạnh. Trong công nghiệp thực phẩm và công nghệ sinh học, protease được xem là một trong các nhóm enzyme có phạm vi ứng dụng rộng nhất, từ cải thiện tính chất protein, xử lý phụ phẩm giàu đạm đến hỗ trợ lên men và xử lý nguyên liệu ^[1].

Với sản phẩm **Protein Hydrolysate Enzyme – Neutral Protease CAS 9040-76-0**, cách hiểu thực tế là: đây là một công cụ công nghệ để tạo peptide từ protein, không phải sản phẩm tiêu dùng trực tiếp. Enzymes.bio là nhà cung cấp thương mại, không phải nhà sản xuất hay phòng thí nghiệm phát triển enzyme; do đó tài liệu này tập trung giải thích cơ chế, ứng dụng và điểm cần kiểm soát khi dùng protease trung tính trong quy trình B2B, thay vì mô tả quy trình sản xuất enzyme nội bộ.

Trong hệ thống enzyme công nghiệp, protease có thể được phân nhóm theo vùng pH hoạt động, nguồn vi sinh, cơ chế xúc tác hoặc kiểu liên kết peptide ưu tiên cắt. Các tài liệu tổng quan về protease thực phẩm cho thấy vi sinh vật như *Bacillus* và *Aspergillus* là nguồn enzyme quan trọng nhờ khả năng tiết enzyme ngoại bào và khả năng mở rộng ứng dụng trong chế biến thực phẩm ^[2].

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

Protein là chuỗi acid amin nối với nhau bằng liên kết peptide. Neutral protease xúc tác phản ứng thủy phân liên kết này bằng cách đưa phân tử nước vào vị trí nối giữa hai acid amin, làm đứt chuỗi protein thành các đoạn ngắn hơn gọi là peptide; nếu phản ứng tiếp diễn sâu hơn, một phần peptide có thể tiếp tục bị cắt thành đoạn rất ngắn hoặc acid amin tự do [1].

Ở cấp độ cơ chế, nhiều protease trung tính công nghiệp thuộc nhóm metalloprotease, trong đó ion kim loại tại trung tâm hoạt động giúp phân cực phân tử nước, tạo tác nhân tấn công vào carbonyl của liên kết peptide. Nghiên cứu về tối ưu hóa sản xuất metallo-neutral-protease nhấn mạnh mối liên hệ giữa đặc tính động học, điều kiện phản ứng và ứng dụng trong công nghiệp thực phẩm, cho thấy “neutral protease” không chỉ là nhãn pH mà còn liên quan đến cơ chế xúc tác cụ thể của enzyme [3].

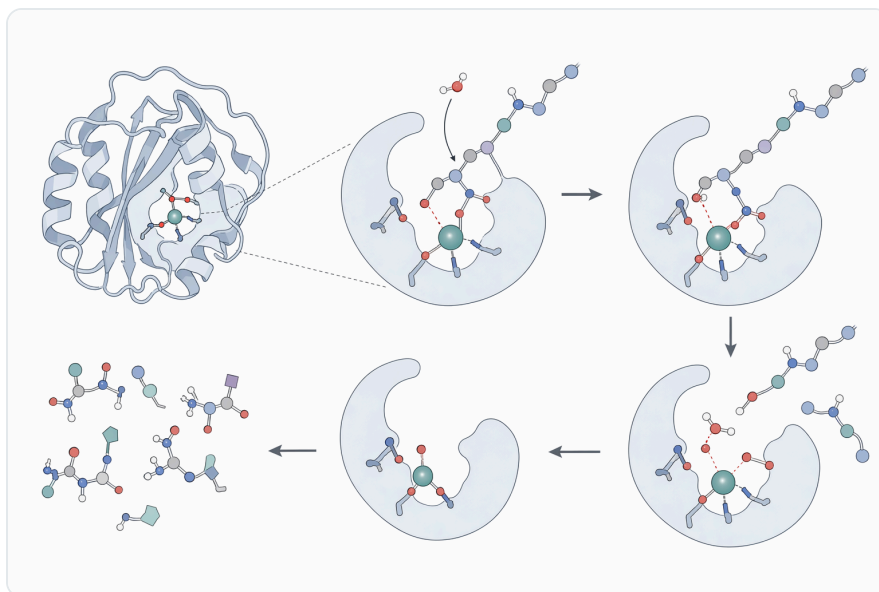


Figure 1. 중성 프로테아제는 중성에 가까운 조건에서 단백질의 펩타이드 결합을 가수분해하여 수용성 펩타이드와 아미노산을 생성합니다.

Khi protein bị cắt, tính chất của hệ nguyên liệu thay đổi theo nhiều hướng: khối lượng phân tử trung bình giảm, độ hòa tan có thể tăng, độ nhớt có thể giảm, khả năng phân tán tốt hơn, và các nhóm kỵ nước hoặc tích điện có thể lộ ra. Đây là lý do protease được dùng để tạo protein hydrolysate, peptide thực phẩm, nguyên liệu lên men hoặc sản phẩm protein có tính chất chức năng khác với protein ban đầu [4].

Điểm quan trọng là thủy phân bằng enzyme không phải lúc nào cũng “càng nhiều càng tốt”. Thủy phân nhẹ có thể làm protein linh động hơn và cải thiện độ hòa tan, nhưng thủy phân quá sâu có thể làm mất khả năng tạo gel, giảm độ nhớt mong muốn hoặc tạo vị đắng do peptide kỵ nước; trong thủy sản, hoạt

động protease nội sinh không được kiểm soát còn liên quan đến suy giảm cấu trúc cơ và biến đổi texture trong bảo quản lạnh [5].

Vì sao dùng protease trung tính thay vì thủy phân acid, kiềm hoặc protease khác?

Lợi thế của neutral protease nằm ở khả năng biến đổi protein trong điều kiện tương đối dịu, phù hợp với nhiều nguyên liệu nhạy cảm như protein sữa, gelatin, protein thực vật, dịch lên men hoặc hỗn hợp protein có yêu cầu cảm quan. Các tổng quan về protease thực phẩm nhấn mạnh rằng enzyme giúp tăng tính chọn lọc so với thủy phân hóa học, vì phản ứng xảy ra tại vị trí liên kết peptide phù hợp với đặc tính enzyme, thay vì phá vỡ protein theo cách kém kiểm soát hơn [2].

So với protease kiềm, protease trung tính thường phù hợp hơn khi quy trình không muốn đẩy pH lên mức cao, ví dụ trong một số nền thực phẩm, đồ uống hoặc nguyên liệu protein có nguy cơ biến tính mạnh. Ngược lại, protease kiềm lại nổi bật trong các ứng dụng như chất tẩy rửa, xử lý da và một số quy trình cần điều kiện kiềm; các tổng quan về protease kiềm từ *Bacillus* cho thấy nhóm này có tính công nghiệp rất mạnh nhưng không phải lúc nào cũng là lựa chọn tối ưu cho nền thực phẩm trung tính [6].

So với thủy phân acid hoặc kiềm, thủy phân enzyme giúp hạn chế phản ứng phụ như phá hủy acid amin nhạy cảm, tạo màu quá mức hoặc sinh muối sau trung hòa. Vì vậy, trong sản xuất peptide thực phẩm và protein hydrolysate, protease trung tính thường được xem là lựa chọn cân bằng giữa hiệu quả cắt protein và khả năng giữ chất lượng cảm quan, dinh dưỡng và chức năng của nguyên liệu [1].

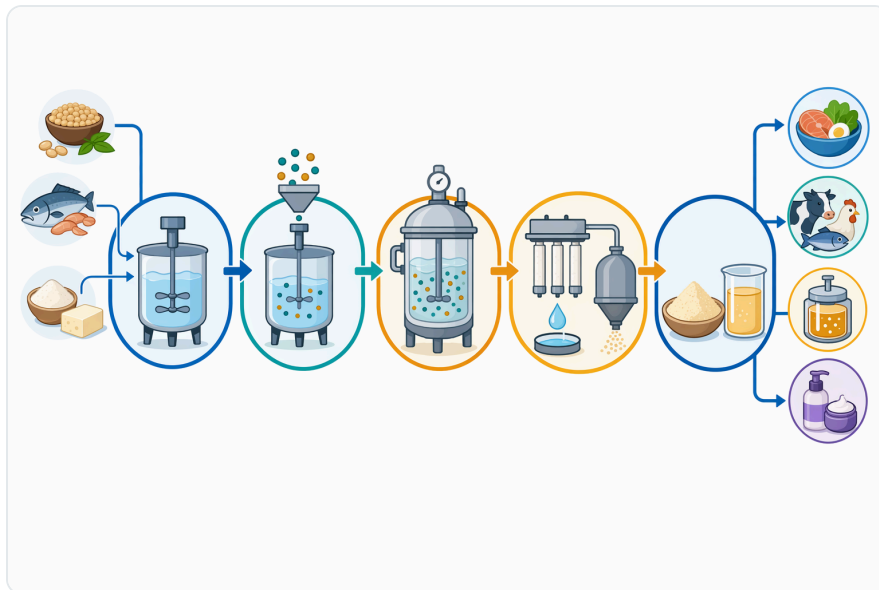


Figure 2. 산업용 중성 프로테아제 공정은 단백질이 풍부한 원료를 식품, 사료, 발효 및 화장품 용도의 펩타이드 가수분해물로 전환합니다.

Cách xử lý protein	Đặc điểm chính	Ưu điểm công nghệ	Hạn chế cần kiểm soát	Ứng dụng phù hợp
Neutral protease	Cắt liên kết peptide trong điều kiện gần trung tính	Điều kiện ôn hòa, phù hợp nhiều nền thực phẩm, dễ kiểm soát mức thủy phân	Cần kiểm soát thời gian, nhiệt, pH và mức thủy phân để tránh vị đắng hoặc mất cấu trúc	Protein hydrolysate, peptide thực phẩm, nguyên liệu lên men
Protease kiềm	Hoạt động tốt trong môi trường kiềm	Mạnh trong xử lý protein bền, chất tẩy rửa, da thuộc, một số quy trình công nghiệp	Không phải nền thực phẩm nào cũng chịu được pH cao	Detergent, leather, xử lý phụ phẩm protein
Protease acid	Hoạt động trong môi trường acid	Phù hợp một số quy trình lên men hoặc xử lý protein ở pH thấp	Có thể không phù hợp với nguyên liệu cần giữ vị hoặc cấu trúc trung tính	Lên men, thủy phân trong môi trường acid
Thủy phân hóa học	Dùng acid/kiềm và nhiệt	Mạnh, nhanh, không phụ thuộc đặc hiệu enzyme	Ít chọn lọc, dễ phát sinh phản ứng phụ, cần trung hòa	Một số quy trình công nghiệp không yêu cầu tính chọn lọc cao

Ứng dụng chính: sản xuất protein hydrolysate và peptide

Ứng dụng trực tiếp nhất của Protein Hydrolysate Enzyme – Neutral Protease là tạo protein hydrolysate từ nguyên liệu giàu đạm. Trong quy trình này, protein ban đầu được phân tán hoặc hòa tan, sau đó enzyme cắt chuỗi protein thành peptide có kích thước nhỏ hơn; sản phẩm cuối có thể dùng làm nguyên liệu thực phẩm, đồ uống dinh dưỡng, nền lên men, feed hoặc nguyên liệu kỹ thuật tùy tiêu chuẩn áp dụng ^[1].

Với nguồn protein động vật, một ví dụ nghiên cứu là thủy phân gelatin da cá *Naso thynnoides*, trong đó quá trình enzyme được tối ưu để tạo gelatin hydrolysate. Nghiên cứu này minh họa rõ giá trị của protease trong việc chuyển phụ phẩm hoặc nguyên liệu collagen/gelatin thành phân đoạn peptide có thể sử dụng trong công thức sản phẩm giá trị cao hơn ^[7].

Với protein thực vật, neutral protease có vai trò đáng chú ý trong xử lý bã đậu nành và các nguyên liệu lên men. Nghiên cứu trên *Bacillus amyloliquefaciens* LX-6 cho thấy việc cải thiện hoạt tính neutral protease và tối ưu môi trường có liên quan trực tiếp đến ứng dụng lên men soybean meal, qua đó nhấn mạnh vai trò của protease trung tính trong phân giải protein đậu nành thành dạng dễ sử dụng hơn trong hệ lên men ^[8].

Trong protein hydrolysate thương mại, mục tiêu không chỉ là “làm nhỏ protein” mà là tạo hồ sơ peptide phù hợp. Peptide quá lớn có thể chưa cải thiện đủ độ hòa tan; peptide quá nhỏ có thể ảnh hưởng vị, áp suất thẩm thấu hoặc khả năng tạo cấu trúc; vì vậy neutral protease nên được nhìn như công cụ điều chỉnh cấu trúc protein theo mục tiêu công nghệ cụ thể, không phải giải pháp một bước cho mọi nguyên liệu [4].

Ứng dụng trong thực phẩm: cải thiện chức năng protein và phát triển công thức

Trong thực phẩm, protease trung tính thường được dùng để điều chỉnh độ hòa tan, độ nhớt, khả năng nhũ hóa, khả năng tạo bọt hoặc độ mềm của hệ protein. Các tài liệu về protease công nghiệp ghi nhận nhóm enzyme này xuất hiện rộng rãi trong chế biến thực phẩm nhờ khả năng biến đổi protein có chọn lọc và hoạt động trong điều kiện ít khắc nghiệt hơn nhiều phương pháp hóa học [2].

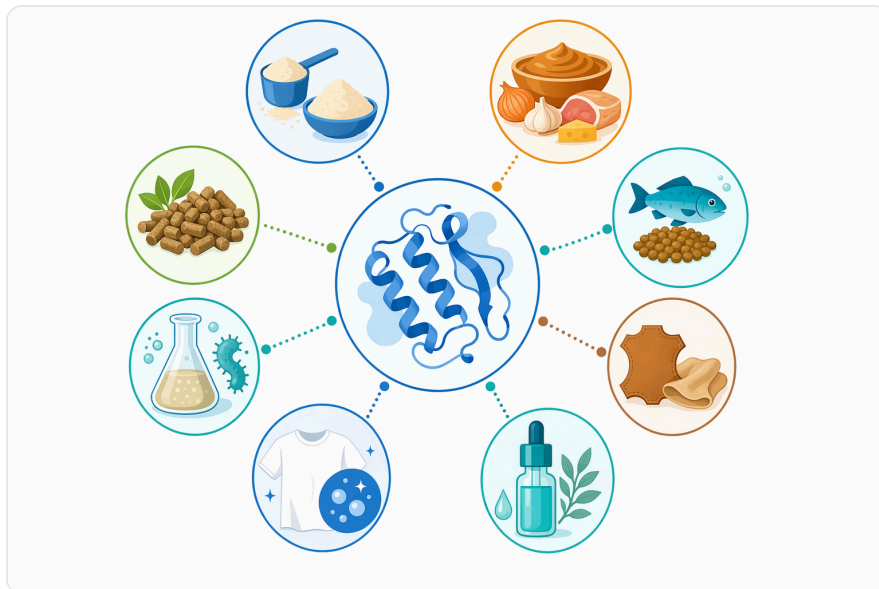


Figure 3. 중성 프로테아제는 단백질 가수분해물 제조, 풍미 생성, 사료 소화율 향상, 발효 영양원, 가죽 가공, 세제 및 화장품용 펩타이드 원료에 사용됩니다.

Với sản phẩm giàu protein thực vật, thủy phân giới hạn có thể giúp giảm kích thước phân tử và cải thiện khả năng phân tán trong nước, từ đó hỗ trợ đồ uống protein, súp, sốt, sản phẩm thay thế sữa hoặc nền bột dinh dưỡng. Tuy nhiên, nếu mục tiêu là tạo gel, giữ độ dai hoặc duy trì mạng protein, mức thủy phân cần được kiểm soát chặt vì cắt quá nhiều liên kết peptide có thể phá vỡ khả năng tạo mạng [1].

Trong phô mai và sản phẩm sữa lên men, enzyme phân giải protein có thể ảnh hưởng đến tạo vị, giải phóng peptide và tiền chất hương. Nghiên cứu về cheddar enzyme-modified cho thấy hệ enzyme và chiết xuất không tế bào có thể phối hợp trong cơ chế bù hương vị phô mai, minh họa vai trò của protease trong phát triển cảm quan chứ không chỉ trong cải thiện độ hòa tan [9].

Ở đồ uống lên men, peptide khối lượng phân tử thấp là nhóm hợp chất được quan tâm vì có liên quan đến hành vi lưu trữ, cảm quan và tiềm năng hoạt tính sinh học của sản phẩm. Nghiên cứu trên bia thủ công kiểu Pilsner và IPA đánh giá tiềm năng sinh học cũng như biến đổi trong bảo quản của peptide khối lượng phân tử thấp, cho thấy kiểm soát phân giải protein có thể có ý nghĩa trong đồ uống lên men [10].

Ứng dụng trong feed: xử lý protein và hỗ trợ khả năng sử dụng dinh dưỡng

Trong thức ăn chăn nuôi, protease ngoại sinh thường được quan tâm vì có thể hỗ trợ phân giải protein nguyên liệu, đặc biệt trong khẩu phần có thành phần thực vật hoặc phụ phẩm giàu xơ. Các nghiên cứu về chế phẩm đa enzyme chứa xylanase, β -glucanase, protease và amylase trên khẩu phần heo cai sữa cho thấy protease thường được đánh giá trong hệ enzyme phối hợp, nơi mục tiêu là tác động đồng thời lên protein, tinh bột và polysaccharide phi tinh bột [11].

Một điểm cần thận trọng là hiệu quả feed không thể suy ra trực tiếp chỉ từ cơ chế “protease cắt protein”. Tác động thực tế còn phụ thuộc công thức khẩu phần, loài vật nuôi, độ tuổi, loại nguyên liệu, xử lý nhiệt trước đó và tương tác với các enzyme khác; nghiên cứu trên khẩu phần bắp giàu xơ so với khẩu phần quy ước cũng cho thấy protease thường được đặt trong bối cảnh đa enzyme chứ không đơn độc [12].



Figure 4. 가혹한 화학적 가수분해에 비해, 중성 프로테아제는 더 온화하고 제어된 단백질 분해를 가능하게 하며 분해 부산물도 더 적게 생성합니다.

Ở động vật nhai lại, enzyme amylolytic và proteolytic ngoại sinh được nghiên cứu về ảnh hưởng lên tiêu hóa dưỡng chất, lên men dạ cỏ và năng suất bò sữa. Điều này cho thấy protease có tiềm năng trong xử lý dinh dưỡng, nhưng kết quả phải được hiểu theo hệ sinh lý rất khác với thủy phân protein trong bồn

phản ứng thực phẩm [13].

Vì vậy, khi dùng Neutral Protease CAS 9040-76-0 trong xử lý nguyên liệu feed, cách tiếp cận hợp lý là tập trung vào mục tiêu công nghệ có thể kiểm soát: giảm kích thước protein, cải thiện độ phân tán, hỗ trợ tiền xử lý nguyên liệu hoặc tạo hydrolysate để phối trộn. Các tuyên bố về tăng trưởng, hiệu quả chuyển hóa thức ăn hoặc sức khỏe vật nuôi cần dữ liệu ứng dụng riêng cho công thức cuối [4].

Ứng dụng trong lên men: tạo nitrogen dễ sử dụng và điều chỉnh peptide

Trong nhiều hệ lên men, vi sinh vật cần nguồn nitrogen ở dạng peptide ngắn và acid amin để phát triển và tạo sản phẩm trao đổi chất. Protease trung tính có thể hỗ trợ giải phóng các phân đoạn này từ protein đậu nành, protein ngũ cốc, protein sữa hoặc phụ phẩm giàu đạm trước hoặc trong quá trình lên men [2].

Nghiên cứu về neutral protease trong lên men soybean meal cho thấy cải thiện enzyme có thể gắn với hiệu quả ứng dụng trên nền đậu nành. Điều này đặc biệt liên quan đến các quy trình cần tăng khả năng giải phóng peptide, giảm protein không tan hoặc tạo nền dinh dưỡng dễ tiếp cận hơn cho vi sinh vật lên men [8].

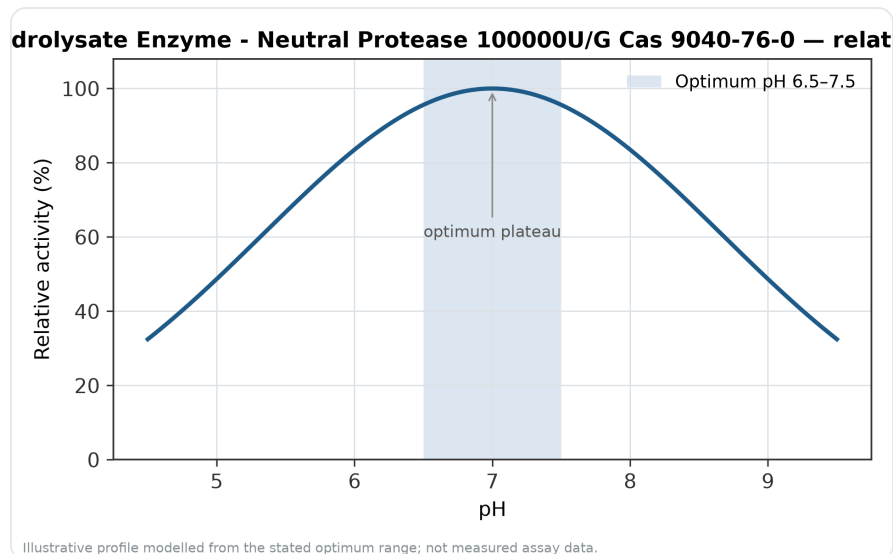


Figure 5. pH에 따른 Protein Hydrolysate Enzyme - Neutral Protease 100000U/G CAS 9040-76-0의 상대 활성으로, pH 6.5-7.5에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

Trong sản phẩm lên men thực phẩm, kiểm soát proteolysis cũng liên quan đến cảm quan. Một lượng peptide vừa phải có thể đóng góp vị umami, vị đậm hoặc tiền chất hương, nhưng peptide kỵ nước tích lũy có thể gây đắng; do đó neutral protease thường được dùng như một phần của chiến lược cân bằng giữa hiệu suất thủy phân và hồ sơ cảm quan [9].

Ứng dụng ngoài thực phẩm: da thuộc, chất tẩy rửa và xử lý protein khó phân hủy

Protease không chỉ được dùng trong thực phẩm. Các tổng quan công nghiệp mô tả protease là biocatalyst đa ứng dụng trong chất tẩy rửa, da thuộc, xử lý chất thải và nhiều quy trình cần phân giải protein trong điều kiện kiểm soát [1].

Trong công nghiệp da, enzyme-assisted unhairing là hướng thay thế hoặc giảm phụ thuộc vào hóa chất mạnh. Nghiên cứu về vai trò của ion calcium trong điều chỉnh khả năng kháng thủy phân enzyme của protein da cho thấy cấu trúc collagen và môi trường ion có thể ảnh hưởng đáng kể đến hiệu quả tác động của enzyme, minh họa rằng protease công nghiệp cần được đặt trong bối cảnh vật liệu cụ thể [14].

Trong chất tẩy rửa, protease giúp phân giải vết bẩn protein như máu, trứng, sữa hoặc mồ hôi. Tuy nhiên, nhóm enzyme phù hợp cho detergent thường phải chịu kiềm, chất hoạt động bề mặt và điều kiện giặt; vì vậy neutral protease cho protein hydrolysate không nên mặc nhiên được xem là tương đương với protease detergent chuyên dụng [15].

Các yếu tố công nghệ chi phối kết quả thủy phân

Kết quả thủy phân phụ thuộc trước hết vào loại protein. Casein, whey, collagen, gelatin, protein đậu nành, gluten, protein côn trùng hoặc protein thủy sản có cấu trúc bậc cao, độ hòa tan và khả năng tiếp cận liên kết peptide rất khác nhau; do đó cùng một neutral protease có thể tạo hồ sơ peptide khác nhau trên từng nền cơ chất [7].

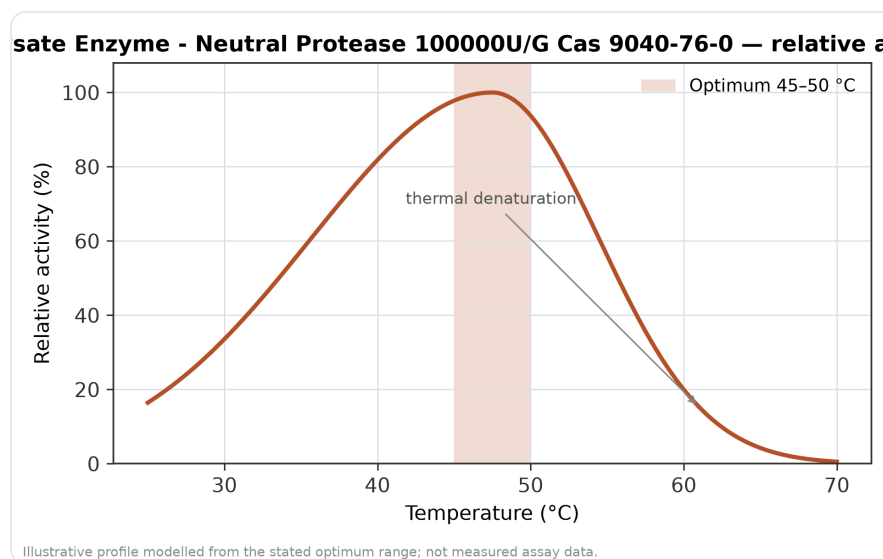


Figure 6. 온도에 따른 Protein Hydrolysate Enzyme - Neutral Protease 100000U/G CAS 9040-76-0의 상대 활성으로, 45–50°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성에 따른 전형적인 활성 저하가 나타납니다.

Yếu tố thứ hai là trạng thái tiền xử lý của nguyên liệu. Gia nhiệt có thể làm lộ liên kết peptide nhưng cũng có thể làm protein kết tụ, khiến enzyme khó tiếp cận; nghiền mịn, hydrat hóa, điều chỉnh nồng độ chất khô và khuấy trộn đều thường ảnh hưởng mạnh đến tốc độ phản ứng trong thực tế sản xuất ^[2].

Yếu tố thứ ba là mức độ thủy phân mong muốn. Nếu mục tiêu là tăng độ hòa tan, phản ứng có thể dừng ở mức peptide vừa phải; nếu mục tiêu là tạo nguồn nitrogen cho lên men, có thể cần mức phân giải sâu hơn; nếu mục tiêu là giữ cấu trúc gel hoặc độ nhớt, chỉ nên thủy phân giới hạn để tránh phá vỡ mạng protein ^[5].

Yếu tố thứ tư là bất hoạt enzyme sau khi đạt mục tiêu. Trong thực phẩm, nếu enzyme tiếp tục hoạt động trong bảo quản hoặc trong công đoạn sau, sản phẩm có thể đổi vị, giảm độ nhớt hoặc suy giảm cấu trúc; bằng chứng về protease nội sinh làm thay đổi texture cơ sò điệp khi bảo quản lạnh là lời nhắc rằng proteolysis không kiểm soát có thể gây bất lợi ^[5].

Kiểm soát cảm quan: vị đắng, mùi nền và cấu trúc

Một trong những thách thức lớn nhất khi sản xuất protein hydrolysate là vị đắng. Vị đắng thường liên quan đến peptide kỵ nước được giải phóng khi protease cắt sâu vào vùng lõi protein; hiện tượng này phụ thuộc loại protein, mức thủy phân và enzyme sử dụng, nên không thể kiểm soát chỉ bằng một thông số duy nhất ^[1].

Với nguyên liệu sữa hoặc phô mai, proteolysis có thể vừa tạo hương vị mong muốn vừa tạo lỗi cảm quan nếu vượt quá mức. Nghiên cứu về enzyme-modified cheddar cho thấy hệ enzyme có thể tham gia bù hương vị phô mai thông qua cơ chế phân giải và tạo tiền chất hương, nhưng chính điều đó cũng cho thấy cần kiểm soát phản ứng theo mục tiêu cảm quan ^[9].

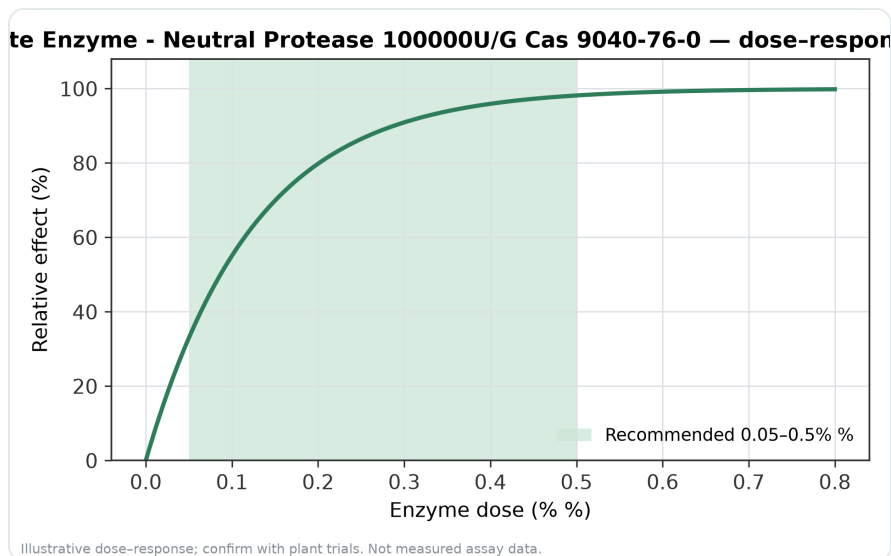


Figure 7. 권장 사용 범위(0.05–0.5%)에서 Protein Hydrolysate Enzyme - Neutral Protease 100000U/G CAS 9040-76-0의 예시적 용량-반응 관계.

Với nguyên liệu thực vật như đậu nành, mùi đậu, vị chát hoặc vị đắng có thể kết hợp với peptide mới tạo thành. Do đó, neutral protease thường chỉ là một phần trong chiến lược công thức, có thể đi cùng khử mùi, phối trộn hương, lên men, lọc, sấy hoặc phối hợp với enzyme khác tùy mục tiêu sản phẩm [8].

An toàn xử lý và tài liệu đi kèm

Enzyme công nghiệp là protein có hoạt tính sinh học; bụi enzyme hoặc tiếp xúc lặp lại có thể gây kích ứng hoặc mẫn cảm ở người nhạy cảm, vì vậy cần xử lý theo thực hành an toàn tại cơ sở, dùng biện pháp hạn chế bụi và tránh tiếp xúc trực tiếp không cần thiết. Các tài liệu tổng quan về enzyme công nghiệp thường nhấn mạnh rằng lợi ích môi trường và tính chọn lọc của enzyme phải đi cùng quản lý an toàn lao động phù hợp [1].

Sản phẩm Protein Hydrolysate Enzyme – Neutral Protease CAS 9040-76-0 được Enzymes.bio cung cấp trực tiếp online theo đơn vị 1 kg; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng để hỗ trợ hồ sơ chất lượng và an toàn nội bộ. Cần hiểu đúng rằng Enzymes.bio là nhà cung cấp, không trình bày sản phẩm như một kết quả sản xuất hoặc kiểm nghiệm do Enzymes.bio tự thực hiện .

Về bảo quản, protease nên được giữ trong điều kiện khô, mát, tránh ánh sáng trực tiếp và tránh ẩm để hạn chế suy giảm hoạt tính theo thời gian. Nguyên tắc này phù hợp với đặc tính chung của enzyme dạng bột: protein enzyme có thể mất cấu trúc hoặc giảm hiệu quả nếu tiếp xúc kéo dài với nhiệt, ẩm hoặc điều kiện bảo quản bất lợi [2].

Những hiểu lầm thường gặp khi dùng neutral protease

Hiểu lầm thứ nhất là mọi neutral protease đều cho peptide giống nhau. Thực tế, cùng gọi là protease trung tính nhưng enzyme có thể khác nguồn vi sinh, cơ chế xúc tác, vị trí cắt ưu tiên và độ bền với điều kiện quy trình; vì vậy hồ sơ peptide của sản phẩm cuối phụ thuộc vào cả enzyme và nguyên liệu [3].

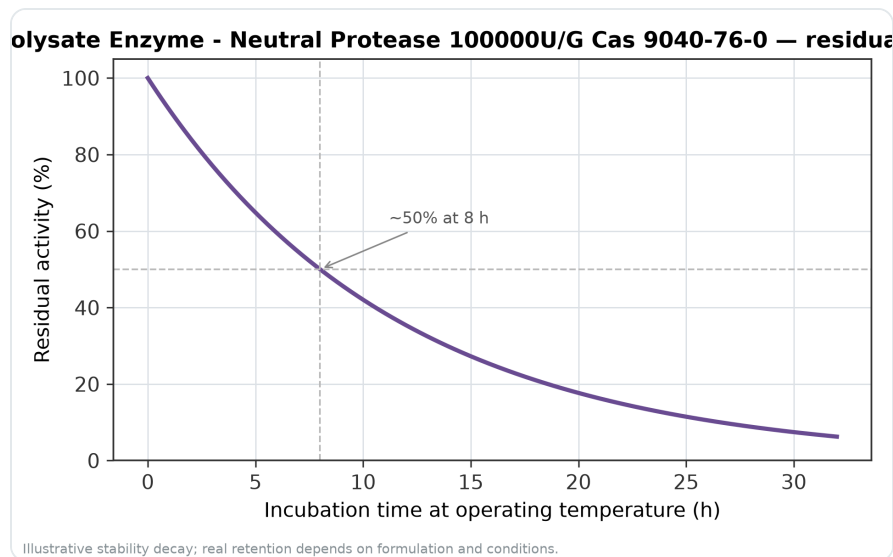


Figure 8. 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소하는 Protein Hydrolysate Enzyme - Neutral Protease 100000U/G CAS 9040-76-0의 예시적 열안정성 감소 곡선.

Hiểu lầm thứ hai là protein hydrolysate luôn tốt hơn protein nguyên vẹn. Hydrolysate có thể tan tốt hơn hoặc dễ dùng hơn trong một số công thức, nhưng protein nguyên vẹn lại cần thiết cho tạo gel, tạo sợi, tạo màng hoặc duy trì cấu trúc; do đó lựa chọn giữa protein nguyên vẹn và protein thủy phân phải dựa trên chức năng mong muốn [4].

Hiểu lầm thứ ba là bằng chứng về peptide hoạt tính sinh học đồng nghĩa với tuyên bố sức khỏe cho sản phẩm cuối. Nhiều nghiên cứu đánh giá peptide có tiềm năng sinh học trong điều kiện phòng thí nghiệm hoặc mô hình nhất định, nhưng tuyên bố sức khỏe thương mại cần dữ liệu phù hợp với sản phẩm, liều dùng, đối tượng sử dụng và quy định của thị trường [10].

Kết luận: neutral protease là công cụ kiểm soát cấu trúc protein, không chỉ là “enzyme cắt đạm”

Protein Hydrolysate Enzyme – Neutral Protease CAS 9040-76-0 là lựa chọn phù hợp cho các quy trình cần thủy phân protein trong điều kiện ôn hòa, đặc biệt khi mục tiêu là tạo peptide, cải thiện độ hòa tan, hỗ trợ lên men hoặc phát triển nguyên liệu protein hydrolysate. Nền tảng khoa học của ứng dụng này

khá rõ: protease là nhóm enzyme công nghiệp quan trọng, có khả năng cắt liên kết peptide và được dùng rộng rãi trong thực phẩm, feed, đồ uống, da thuộc và xử lý protein ^[1].

Giá trị thực tế của neutral protease nằm ở khả năng kiểm soát: cắt vừa đủ để đạt chức năng mong muốn, nhưng không quá mức gây đắng, mất cấu trúc hoặc biến đổi texture ngoài ý muốn. Với Enzymes.bio, sản phẩm được cung cấp như một enzyme thương mại cho khách hàng B2B theo đơn vị 1 kg, kèm CoA và SDS khi đặt hàng; việc tối ưu điều kiện sử dụng nên được thực hiện theo nguyên liệu, thiết bị và tiêu chuẩn sản phẩm cuối của từng quy trình .

Đặt mua Protein Hydrolysate Enzyme - Neutral Protease 100000U/G Cas 9040-76-0 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 Protein Hydrolysate Enzyme - Neutral Protease 100000U/G Cas 9040-76-0 →](#)

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. Naveed, M., Nadeem, F., Mehmood, T., Bilal, M., Anwar, Z., & Amjad, F. (2020). Protease—A Versatile and Ecofriendly Biocatalyst with Multi-Industrial Applications: An Updated Review. *Catalysis Letters*, 1-17.
2. Sumantha, A., Larroche, C., & Pandey, A. (2006). Microbiology and Industrial Biotechnology of Food-Grade Proteases: A Perspective. *Food Technology and Biotechnology*, 44, 211-220.
3. Ekpenyong, M., & Antai, S. (2024). Statistical versus neural network-embedded swarm intelligence optimization of a metallo-neutral-protease production: activity kinetics and food industry applications. *Preparative Biochemistry & Biotechnology*, 54, 1132 - 1146.
4. Ash, K., & Mishra, S. K. (2023). Protease Enzymes: Present Status and Future Perspectives for Industrial Sector. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*.
5. Liu, B., Liu, Z., De-Li, Yu, M., Liu, Y., Qin, L., Zhou, D., ... et al. (2020). Action of endogenous proteases on texture deterioration of the bay scallop (*Argopecten irradians*) adductor muscle during cold storage and its mechanism. *Food Chemistry*, 323, 126790 .
6. Gautam, S. (2024). A Review of Bacillus Species Alkaline Protease Production and Industrial Applications. *International journal of therapeutic innovation*.

7. Alolod, G. A. L., & Nunal, S. N. (2018). Optimisation of the Enzymatic Hydrolysis of Oneknife Unicornfish, *Naso thynnoides* (Cuvier 1829) Skin Gelatin. *Asian Fisheries Science*.
8. Zhu, Y., Huang, X., Han, T., Wang, J., Yu, X., & Ma, Z. (2025). Improvement of neutral protease activity of *Bacillus amyloliquefaciens* LX-6 by combined ribosome engineering and medium optimization and its application in soybean meal fermentation. *Journal of Zhejiang University SCIENCE B*, 26, 805 - 812.
9. Fan, X., Zhao, Y., Mao, W., Zhang, H., Li, M., Luo, Y., Zhou, H., ... et al. (2024). Preparation of a novel enzyme-modified cheddar cheese: Molecular mechanism of cheese flavor compensation by synergistic action of cell-free extracts and enzyme systems. *Food Chemistry*, 467, 142281 .
10. Silva, R. N. P., Tonin, A. P., Ramos, G. S. M., Dias, J. F., Meurer, E. C., & Koblitz, M. (2025). Bioactive potential and storage behavior of low molecular mass peptides in Pilsner and IPA style craft beers. *Frontiers in Food Science and Technology*.
11. Vinyeta-Punti, E., Tactacan, G., Dusel, G., & Velayudhan, D. (2023). 151 The Effect of a Multi-Enzyme Containing Xylanase, β -Glucanase, Protease and Amylase Added to a High-Fiber Wheat-Barley-Rye-Based Diet Containing by-Products, on the Growth Performance of Weaned Pigs. *Journal of Animal Science*.
12. Vinyeta-Punti, E., Tactacan, G., Kumar, A., & Velayudhan, D. (2023). 152 The Effect of a Multi-Enzyme Containing Xylanase, β -Glucanase, Protease and Amylase Added to a High-Fiber Corn-Based Diet in Comparison to a Conventional Diet, on the Growth Performance of Weaned Pigs. *Journal of Animal Science*.
13. Bugoni, M., Takiya, C., Grigoletto, N., Júnior, P. C. V., Nunes, A. T., Chesini, R. G., Silva, G. G., ... et al. (2023). Feeding amylolytic and proteolytic exogenous enzymes: Effects on nutrient digestibility, ruminal fermentation, and performance in dairy cows. *Journal of Dairy Science*.
14. Liu, H., Chen, X., Kang, J., Shi, B., & Zeng, Y. (2025). Modulation of hide protein resistance to enzymatic hydrolysis by calcium ions: rational design of enzyme-assisted unhairing for high-quality leather production. *Collagen and Leather*, 7.
15. Desalegn, T., Bacha, K., Tafesse, M., & Masi, C. (2021). The effectiveness of Proteolytic bacteria in the leather and detergent industry isolated waste from the Modjo tannery. *Mağallaʼ Al-Kuwayt li-l-ʼulūm*.

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