

Food-Grade Neutral Protease Filtration Aid Enzyme cho hỗ trợ lọc thực phẩm và chiết xuất thực vật

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

Food-Grade Neutral Protease Filtration Aid Enzyme là enzyme protease trung tính dùng để thủy phân protein trong dịch thực phẩm, đồ uống, dịch lên men, dịch chiết thực vật và nguyên liệu giàu protein trước các bước lọc hoặc downstream. Cơ chế chính là cắt liên kết peptide, làm protein lớn hoặc protein dạng keo chuyển thành peptide nhỏ hơn, nhờ đó có thể giảm hiện tượng bám lọc, đục do protein và tắc dòng khi protein là tác nhân gây cản trở. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm này như một nhà cung cấp enzyme B2B bán trực tiếp online theo đơn vị 1 kg; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng, và Enzymes.bio không phải nhà sản xuất hay phòng thí nghiệm phát triển chủng.

Food-Grade Neutral Protease Filtration Aid Enzyme là gì?

Food-Grade Neutral Protease Filtration Aid Enzyme là một chế phẩm protease trung tính dùng trong môi trường thực phẩm, trong đó “neutral” chỉ nhóm protease hoạt động phù hợp quanh vùng pH trung tính hoặc lân cận trung tính, khác với acid protease và alkaline protease vốn được chọn cho điều kiện acid hoặc kiềm rõ hơn. Trong công nghiệp, protease là nhóm enzyme xúc tác thủy phân protein và được dùng rộng rãi trong chế biến thực phẩm, đồ uống, thủy phân protein, thức ăn chăn nuôi, xử lý phụ phẩm sinh học và nhiều quy trình sinh học khác ^[1].

Trong ngữ cảnh “filtration aid”, enzyme này không phải là vật liệu lọc như diatomaceous earth, cellulose filter aid hay màng lọc. Vai trò của nó là **xử lý sinh hóa trước lọc**: enzyme làm biến đổi phần protein có thể gây đục, tạo keo, giữ nước, kết tụ với polyphenol hoặc bám lên bề mặt lọc. Khi protein được cắt thành các đoạn nhỏ hơn, dịch có thể trở nên dễ xử lý hơn trong các bước như lọc túi, lọc tấm, ly tâm, vi lọc, cô đặc hoặc phối trộn sau thủy phân.

Điểm quan trọng là protease trung tính không tự động giải quyết mọi vấn đề lọc. Nếu nguyên nhân chính của độ nhớt là pectin, tinh bột, cellulose, hemicellulose hoặc chất nhầy polysaccharide, các enzyme carbohydrate như pectinase, amylase, cellulase hoặc hemicellulase có thể là công cụ trung tâm hơn. Neutral protease phù hợp nhất khi phần “nút thắt” của quy trình liên quan đáng kể đến protein hòa tan, protein không tan mịn, protein keo hoặc phức protein–polyphenol ^[2].

Vì sao protein có thể làm chậm lọc?

Trong nhiều dịch thực phẩm và dịch chiết, protein không chỉ tồn tại như phân tử hòa tan đơn lẻ. Chúng có thể bị biến tính bởi nhiệt, pH, muối, ethanol, polyphenol hoặc lực cắt; sau đó hình thành cụm keo, kết tụ vi mô hoặc lớp bám lên bề mặt vật liệu lọc. Lớp protein này thường giữ nước tốt, nén chặt dưới áp lực và có thể tạo “cake layer” khó thấm, khiến tốc độ lọc giảm dần theo thời gian ^[1].

Ở đồ uống lên men, chiết xuất thực vật, dịch nấm men, hydrolysate thực phẩm hoặc nguyên liệu hạt giàu đạm, protein còn có thể tương tác với polyphenol và polysaccharide. Những tương tác này tạo hạt keo nhỏ, không lắng nhanh nhưng đủ để gây đục hoặc nghẽn trên màng. Protease trung tính tác động trực tiếp vào phần protein của hệ keo: khi xương sống peptide bị cắt, kích thước, điện tích bề mặt, khả năng kết dính và xu hướng kết tụ của protein có thể thay đổi theo hướng thuận lợi hơn cho lọc ^[3].

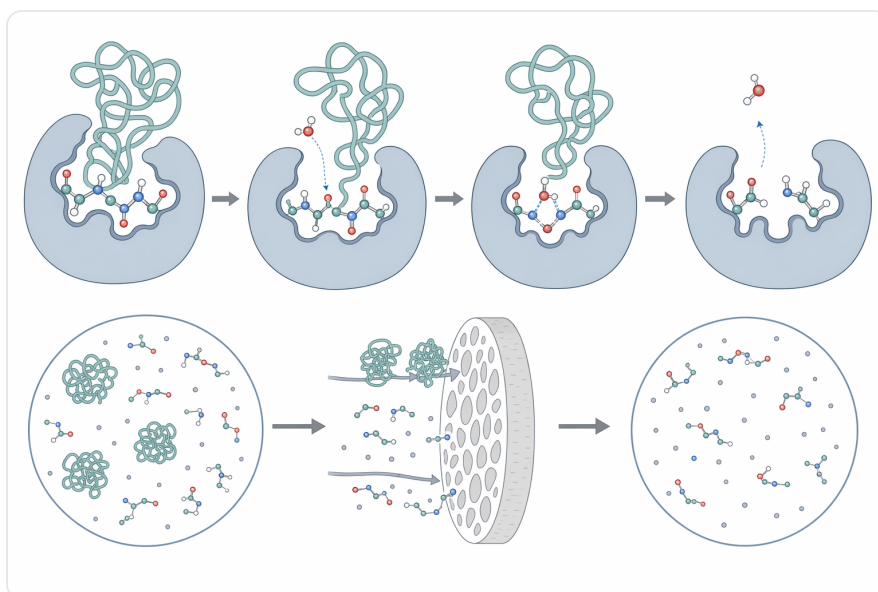


Figure 1. Protease trung tính cấp thực phẩm cải thiện quá trình lọc bằng cách thủy phân các protein gây đục thành các peptide nhỏ hơn, hòa tan được.

Trong chiết xuất thực vật, vấn đề càng phức tạp vì thành phần nền có thể bao gồm protein, pectin, cellulose, hemicellulose, tinh bột, gum, polyphenol, saponin, sắc tố và hạt mịn. Vì vậy, neutral protease nên được xem là một công cụ nhắm vào pha protein, không phải chất làm trong phổ quát. Nó thường hữu ích nhất khi dịch chiết có nguồn gốc từ hạt, đậu, táo, nấm, lá non hoặc phụ phẩm có hàm lượng protein đáng kể.

Cơ chế hoạt động: cắt protein để giảm cản trở downstream

Protease xúc tác phản ứng thủy phân liên kết peptide trong protein. Về mặt cơ chế, enzyme gắn với vùng cơ chất phù hợp trên chuỗi protein, định hướng liên kết peptide vào trung tâm hoạt động, sau đó thúc đẩy phản ứng với nước để tạo các đoạn peptide ngắn hơn. Kết quả không chỉ là “protein nhỏ đi”, mà còn là thay đổi tính chất công nghệ: độ hòa tan, độ nhớt, khả năng tạo gel, khả năng kết tủa, tính tạo bọt, độ đục và hành vi bám bề mặt đều có thể thay đổi sau thủy phân [4].

Với mục tiêu hỗ trợ lọc, hiệu quả mong muốn thường là cắt những protein dễ tạo mạng hoặc dễ kết tụ thành peptide có xu hướng ít tạo lớp bám hơn. Khi lớp protein trên bề mặt lọc giảm độ kết dính hoặc giảm khả năng nén chặt, dòng dịch có thể ổn định hơn. Trong một số nền đồ uống và dịch quả, nghiên cứu về protease dùng cho làm trong nước quả cũng cho thấy logic công nghệ tương tự: biến đổi protein có thể hỗ trợ giảm đục và cải thiện tính chất xử lý của dịch trước lọc [3].

Neutral protease được ưa chuộng trong nhiều nền thực phẩm vì vùng hoạt động gần trung tính thường ít gây thay đổi cực đoan cho sản phẩm hơn so với điều kiện acid mạnh hoặc kiềm mạnh. Điều này đặc biệt có ý nghĩa với dịch chiết thực vật, dịch nấm men, protein hydrolysate, đồ uống lên men và nguyên liệu giàu peptide, nơi nhà sản xuất thường muốn xử lý protein mà không làm nền sản phẩm bị biến đổi quá sâu bởi pH xử lý [5].

Khác biệt giữa neutral protease, acid protease, alkaline protease và enzyme hỗ trợ lọc khác

Không nên chọn enzyme chỉ theo tên thương mại; cần hiểu nhóm enzyme đó tác động lên cơ chất nào. Neutral protease tác động chủ yếu lên protein ở vùng điều kiện gần trung tính. Acid protease và alkaline protease cũng cắt protein nhưng phù hợp với môi trường khác. Trong khi đó, pectinase, cellulase, hemicellulase hoặc amylase không thay thế protease vì chúng xử lý polysaccharide hoặc tinh bột, không phải xương sống peptide [2].

Nhóm enzyme	Cơ chất chính	Khi nào phù hợp trong hỗ trợ lọc	Điểm cần lưu ý
Neutral protease	Protein, protein keo, phức có thành phần protein	Dịch chiết giàu protein, dịch nấm men, thủy phân protein, đồ uống hoặc dịch lên men có đục do protein	Phù hợp khi không muốn xử lý ở điều kiện acid/kiềm mạnh; cần tránh thủy phân quá mức nếu protein đóng góp cho cảm quan

Nhóm enzyme	Cơ chất chính	Khi nào phù hợp trong hỗ trợ lọc	Điểm cần lưu ý
Acid protease	Protein trong môi trường acid	Dịch có pH tự nhiên thấp hoặc quy trình acid hóa	Có thể phù hợp với một số đồ uống acid, nhưng không phải lựa chọn tối ưu nếu nền cần giữ gần trung tính [5]
Alkaline protease	Protein trong môi trường kiềm	Quy trình kiềm, chất tẩy rửa, một số thủy phân công nghiệp	Hoạt lực mạnh trong môi trường kiềm có thể không phù hợp với thực phẩm nhạy cảm pH [4]
Pectinase/cellulase/hemicellulase	Pectin, cellulose, hemicellulose	Nước quả, puree, dịch chiết thực vật giàu thành tế bào hoặc chất nhầy polysaccharide	Giảm nhớt và phá vỡ thành tế bào tốt, nhưng không xử lý trực tiếp protein [2]
Amylase/glucoamylase	Tinh bột, dextrin	Dịch ngũ cốc, mash, nguyên liệu tinh bột gây nhớt	Không thay thế protease nếu cần lọc do protein [6]

Bảng trên cho thấy “filtration aid enzyme” thực chất là khái niệm theo mục tiêu quy trình, không phải một loại enzyme duy nhất. Nếu độ nhớt đến từ tinh bột, amylase có thể quan trọng; nếu dịch đục do pectin, pectinase có thể quan trọng; nếu lớp bám giàu protein, neutral protease là lựa chọn trực tiếp hơn. Trong thực tế công nghiệp, nhiều nền nguyên liệu cần chiến lược phối hợp enzyme, nhưng từng enzyme phải được dùng theo cơ chất mục tiêu [\[1\]](#).

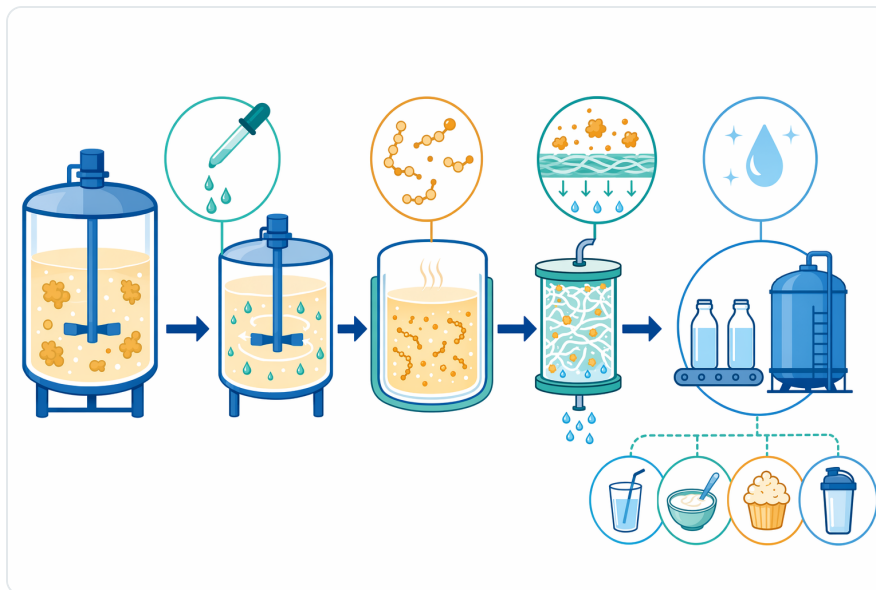


Figure 2. Một quy trình điển hình bổ sung protease trung tính trước bước lọc để giảm bám bẩn protein và tăng lượng dịch lọc trong thu hồi được.

Cơ sở khoa học của protease trung tính trong thực phẩm

Cơ sở khoa học vững nhất của Food-Grade Neutral Protease Filtration Aid Enzyme là khả năng thủy phân protein đã được ứng dụng rộng trong công nghiệp thực phẩm và sinh học. Các tổng quan về enzyme thực phẩm mô tả protease là một trong các nhóm enzyme quan trọng trong chế biến, có thể cải thiện cấu trúc, hương vị, khả năng tiêu hóa, hiệu suất xử lý và giá trị sử dụng của nguyên liệu protein [1].

Nguồn protease trung tính trong công nghiệp thường gắn với vi sinh vật, trong đó các chủng *Bacillus* là một nhóm được nghiên cứu nhiều cho sản xuất neutral protease. Nghiên cứu về *Bacillus amyloliquefaciens* đã tập trung vào tăng năng lực tạo neutral protease và tối ưu hóa điều kiện lên men, cho thấy đây là nhóm enzyme có nền tảng công nghệ sinh học rõ ràng chứ không chỉ là phụ gia kinh nghiệm [7].

Ngoài *Bacillus*, neutral protease và protease hoạt động gần trung tính cũng được nghiên cứu từ nấm và các nguồn vi sinh khác. Ví dụ, protease từ nấm ăn *Pleurotus sajor-caju* được tinh sạch và đặc trưng hóa với định hướng ứng dụng công nghiệp, cho thấy sự đa dạng nguồn enzyme và hồ sơ hoạt động của protease có thể khác nhau theo nguồn gốc [8].

Một hướng nghiên cứu khác là điều chỉnh hoặc cải thiện đặc tính enzyme để phù hợp hơn với điều kiện quy trình. Nghiên cứu về neutral protease I từ *Aspergillus oryzae* đã tập trung vào cải thiện hoạt tính ở pH acid, minh họa rằng cùng là “neutral protease”, hồ sơ hoạt động vẫn có thể được điều chỉnh theo nhu cầu ứng dụng [5].

Bằng chứng liên quan đến hỗ trợ lọc và làm trong

Bằng chứng trực tiếp nhất cho vai trò “filtration aid” của protease đến từ các ứng dụng làm trong và xử lý dịch trước lọc, đặc biệt ở đồ uống và nước quả. Một nghiên cứu về protease cố định trên hạt nano Janus SiO₂ từ tính mô tả protease mutant như tác nhân làm trong mới cho xử lý nước quả, cho thấy việc nhắm vào thành phần protein có thể là chiến lược công nghệ để cải thiện độ trong của dịch [3].



Figure 3. Các chất trợ lọc protease trung tính được sử dụng trong các quy trình làm trong đồ uống, sản phẩm lên men, dịch chiết và nguyên liệu thực phẩm.

Tuy nhiên, cần diễn giải bằng chứng đúng mức. Nghiên cứu sử dụng hệ enzyme cố định hoặc vật liệu nano không đồng nghĩa với việc mọi chế phẩm neutral protease thương mại sẽ cho cùng kết quả trong mọi nền thực phẩm. Giá trị của nghiên cứu nằm ở cơ chế: khi protein góp phần vào độ đục hoặc tính khó lọc, tác động protease có thể hỗ trợ làm trong và downstream. Hiệu quả thực tế phụ thuộc vào nền nguyên liệu, mức protein, polyphenol, polysaccharide, nhiệt độ xử lý, thời gian tiếp xúc và bước bất hoạt sau đó [3].

Trong protein hydrolysate, bằng chứng ứng dụng của neutral protease rõ hơn. Nghiên cứu về thủy phân protein nhộng *Antheraea pernyi* đã sử dụng kết hợp neutral protease để tạo peptide có hoạt tính chống oxy hóa, cho thấy protease trung tính có thể tham gia hiệu quả vào việc chuyển protein nguyên liệu thành peptide nhỏ hơn trong nền thực phẩm hoặc phụ phẩm giàu protein [9].

Trong thức ăn chăn nuôi, neutral protease cũng được nghiên cứu cùng glucoamylase trong khẩu phần giàu ngô cán của bò lai Angus, nhấn mạnh vai trò của protease trong xử lý hoặc hỗ trợ tiêu hóa protein trong hệ giàu tinh bột–protein. Dù đây không phải ứng dụng lọc, nó củng cố cơ sở rằng neutral protease có thể tác động chức năng lên protein trong nền phức tạp [6].

Ứng dụng trong chiết xuất thực vật và botanical extraction

Trong botanical extraction, protein có thể xuất hiện từ lá, hạt, rễ, nấm, tảo hoặc phụ phẩm nông nghiệp. Khi protein đồng chiết với polyphenol, pectin hoặc chất rắn mịn, dịch chiết có thể tạo độ đục bền, khó lắng và dễ gây nghẽn lọc. Neutral protease có thể được đưa vào trước công đoạn lọc để thủy phân phần protein này, nhờ đó hỗ trợ giảm cản trở downstream khi protein là một thành phần chính của lớp bám hoặc hệ keo.

Ví dụ, dịch chiết từ nguyên liệu hạt hoặc đậu thường có protein hòa tan và protein phân tán mịn cao hơn nhiều so với một số nguyên liệu quả giàu pectin. Trong trường hợp đó, nếu chỉ dùng enzyme phá pectin mà không xử lý protein, dịch vẫn có thể khó lọc. Ngược lại, với dịch quả hoặc dược liệu giàu gum/pectin nhưng ít protein, neutral protease có thể chỉ đóng vai trò phụ. Vì vậy, cách hiểu đúng là: neutral protease giúp xử lý **thành phần protein của vấn đề lọc**, không xử lý toàn bộ nguyên nhân vật lý của độ đục [2].

Một lợi ích thực tế trong chiết xuất thực vật là enzyme hoạt động trước các bước cơ học, nên có thể giảm gánh nặng cho thiết bị lọc thay vì buộc hệ lọc phải giữ toàn bộ protein keo. Khi protein được cắt nhỏ, cake layer có thể ít dai và ít nén chặt hơn; điều này có thể hỗ trợ vận hành ổn định hơn trong các quy trình có độ biến thiên nguyên liệu theo mùa vụ.

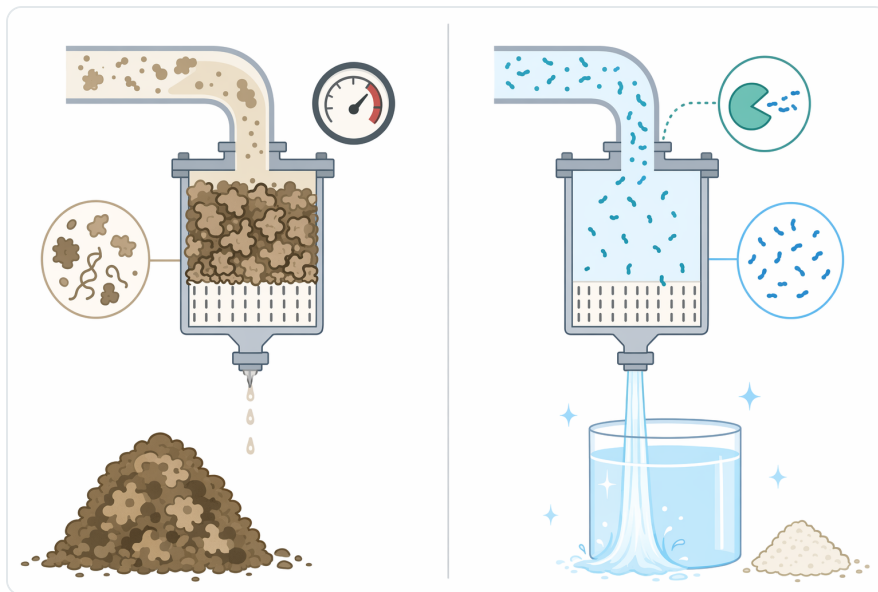


Figure 4. So với chỉ lọc đơn thuần, quá trình thủy phân protein bằng enzyme có thể giảm tắc nghẽn, giảm tăng áp suất và giảm lượng chất trợ lọc thải bỏ.

Ứng dụng trong đồ uống lên men, bia, rượu và chưng cất

Trong đồ uống lên men, protein vừa có lợi vừa có hại. Một số protein và peptide cung cấp dinh dưỡng cho vi sinh vật hoặc đóng góp cho cảm quan, nhưng protein không ổn định có thể tham gia tạo haze, cặn hoặc lớp bám khi lọc lạnh. Protease trung tính có thể được dùng để điều chỉnh phần protein dễ gây đục, miễn là quy trình kiểm soát để không phá hủy quá mức những thành phần protein mong muốn ^[1].

Trong bia và đồ uống ngũ cốc, cân bằng này đặc biệt quan trọng. Protein có thể liên quan đến độ bền bọt, độ thân vị và cảm nhận miệng, nhưng cũng có thể liên quan đến chill haze. Vì vậy, neutral protease không nên được xem như chất “làm trong càng mạnh càng tốt”; mục tiêu hợp lý là xử lý một phần protein gây bất ổn hoặc gây cản lọc mà vẫn giữ chất lượng cảm quan mong muốn .

Trong chưng cất, dịch mash hoặc dịch lên men có thể chứa protein từ ngũ cốc, nấm men và nguyên liệu phụ. Nếu protein góp phần vào bọt, cặn, đóng bám hoặc làm nặng tải downstream, protease trung tính có thể hỗ trợ thủy phân trước các bước tách cơ học. Tác dụng này cần được tích hợp với quản lý tinh bột bằng amylase/glucoamylase, vì nền ngũ cốc thường có cả protein và carbohydrate gây nhớt ^[6].

Ứng dụng trong protein hydrolysate, yeast extract và seasoning base

Neutral protease rất phù hợp với các quy trình protein hydrolysate vì mục tiêu ở đây không chỉ là lọc mà còn là tạo peptide. Khi protein thực vật, protein động vật, nấm men hoặc phụ phẩm giàu đạm được thủy phân, sản phẩm có thể có độ hòa tan cao hơn, phân bố peptide nhỏ hơn và đặc tính vị khác so với protein ban đầu. Enzymes.bio mô tả neutral protease cho các ứng dụng như thủy phân protein, brewing, distillation, plant extraction và feed processing .

Trong yeast extract và seasoning base, protease giúp giải phóng peptide và amino acid góp phần vào vị umami, vị thịt, hậu vị và khả năng phối trộn. Từ góc nhìn lọc, thủy phân protein nấm men hoặc protein nguyên liệu cũng có thể làm dịch ít tạo cặn hơn ở các bước tách sau đó. Tuy nhiên, mức thủy phân quá sâu có thể làm tăng peptide đắng hoặc thay đổi profile cảm quan, nên enzyme cần được xem như công cụ điều chỉnh chứ không chỉ là chất tăng tốc ^[9].

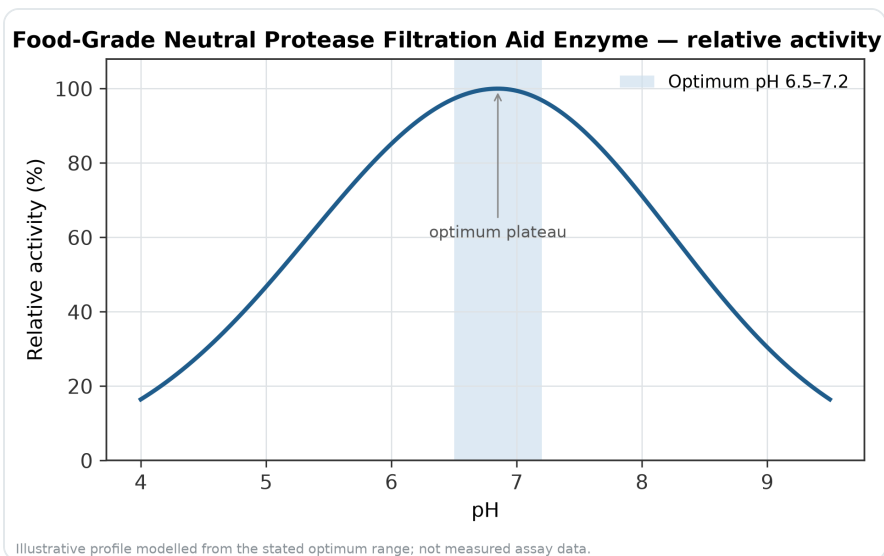


Figure 5. Hoạt tính tương đối của enzyme trợ lọc protease trung tính cấp thực phẩm theo pH, cho thấy vùng tối ưu ở pH 6,5–7,2.

Trong xử lý phụ phẩm protein, protease còn hỗ trợ chuyển nguyên liệu khó sử dụng thành hydrolysate có giá trị hơn. Nghiên cứu về enzyme vi sinh từ phụ phẩm chế biến cá cho thấy các hệ enzyme có thể thủy phân đồng thời lipid và protein, minh họa tiềm năng của enzyme trong nâng giá trị phụ phẩm sinh học và giảm tải chất hữu cơ trong dòng xử lý [10].

Điều kiện quy trình cần hiểu ở mức kỹ thuật

Neutral protease là chất xúc tác sinh học, nên hiệu quả phụ thuộc vào pH, nhiệt độ, thời gian tiếp xúc, mức chất khô, khả năng khuấy trộn, loại protein và sự hiện diện của muối, polyphenol hoặc chất ức chế. Nói cách khác, cùng một enzyme có thể hoạt động rất khác nhau trong dịch đậu, dịch nấm men, nước quả, mash ngũ cốc hoặc dịch chiết thảo mộc. Đây là lý do các nghiên cứu đặc trưng hóa protease thường chú ý đến hồ sơ hoạt động và ổn định của enzyme theo điều kiện môi trường [8].

Về pH, neutral protease thường được chọn khi nền sản phẩm nằm gần trung tính hoặc khi nhà sản xuất muốn tránh acid hóa/kiềm hóa mạnh. Trong các nền hơi acid, một số enzyme neutral protease có thể vẫn hữu ích, nhưng cần phân biệt với acid protease chuyên biệt. Nghiên cứu cải biến neutral protease I từ *Aspergillus oryzae* để cải thiện hoạt tính ở pH acid cho thấy pH là biến số quan trọng, và không nên giả định mọi neutral protease đều có cùng hành vi trong nền acid [5].

Về nhiệt độ và lực cơ học, enzyme có thể bị ảnh hưởng bởi gia nhiệt, làm lạnh, đồng hóa áp suất cao hoặc shear mạnh. Nghiên cứu về đồng hóa áp suất cao nhiều lượt trên enzyme thương mại, bao gồm neutral protease, cho thấy hoạt tính enzyme có thể thay đổi theo điều kiện xử lý và nhiệt độ, vì vậy

enzyme nên được đưa vào quy trình tại điểm mà nó còn đủ thời gian và điều kiện để tác động lên protein [11].

Về ổn định enzyme, các nghiên cứu cố định neutral protease trên vật liệu hydrogel từ PVA/SA@Fe₃O₄ cho thấy việc cố định có thể tăng hoạt tính và độ ổn định trong bối cảnh nghiên cứu. Điều này không có nghĩa chế phẩm dạng bột thương mại sẽ có cùng đặc tính, nhưng nó nhấn mạnh một nguyên tắc quan trọng: trạng thái vật lý, nền mang và môi trường tiếp xúc có thể ảnh hưởng đáng kể đến hiệu quả của protease [12].

Cách tích hợp vào quy trình mà không hiểu sai vai trò enzyme

Ở mức quy trình, neutral protease thường được bố trí trước bước lọc, ly tâm hoặc cô đặc, sau khi dịch đã được đưa về vùng điều kiện phù hợp cho enzyme. Enzyme cần được phân tán đều để tiếp xúc với protein mục tiêu; nếu dịch có nhiều hạt rắn lớn hoặc pha dầu, hiệu quả tiếp xúc có thể kém hơn vì protein không đồng nhất trong toàn bộ hệ. Sau giai đoạn tác động, quy trình có thể tiếp tục bằng bất hoạt nhiệt, điều chỉnh pH, lọc, ly tâm hoặc các bước downstream tùy sản phẩm.

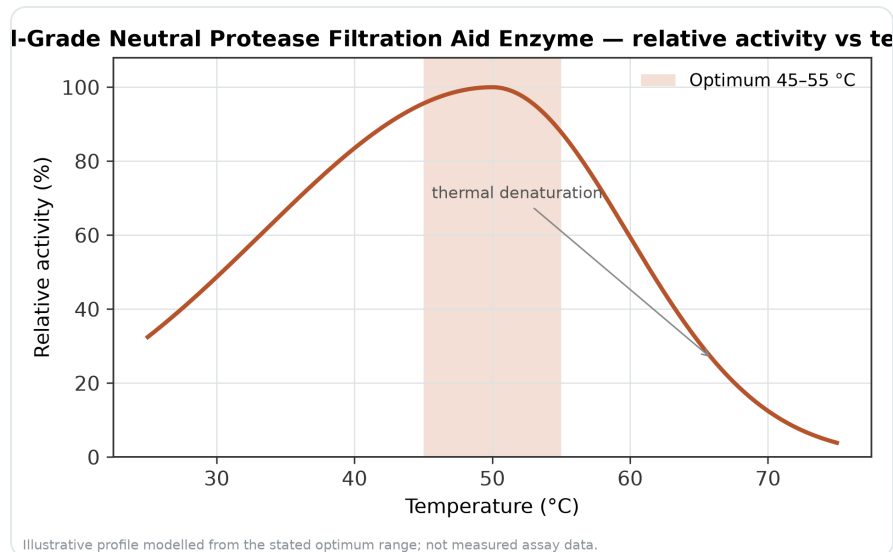


Figure 6. Hoạt tính tương đối của enzyme trợ lọc protease trung tính cấp thực phẩm theo nhiệt độ, với mức tối ưu ở 45–55 °C và sự suy giảm đặc trưng do biến tính nhiệt khi vượt quá nhiệt độ tối ưu.

Một điểm dễ bị bỏ qua là “ít đục hơn” và “lọc nhanh hơn” không phải lúc nào cũng đi cùng nhau. Nếu protease cắt protein thành peptide rất nhỏ nhưng đồng thời giải phóng thêm vật chất hòa tan hoặc làm thay đổi tương tác với polyphenol, độ trong thị giác có thể cải thiện nhưng tải hòa tan lại tăng. Ngược lại, một số dịch có thể lọc tốt hơn dù độ màu hoặc độ hấp thụ quang không thay đổi nhiều. Vì vậy, neutral protease nên được đánh giá theo mục tiêu công nghệ cụ thể: tốc độ lọc, độ đục, cặn sau bảo quản, yield, cảm quan hoặc hiệu suất downstream [3].

Trong các hệ đa enzyme, thứ tự bổ sung cũng có thể quan trọng. Carbohydrase có thể phá thành tế bào và giải phóng thêm protein; protease có thể cắt protein đã được giải phóng; amylase có thể giảm nhớt từ tinh bột giúp protease tiếp xúc tốt hơn với cơ chất. Tuy nhiên, phối hợp enzyme cần tránh điều kiện mà enzyme này làm mất tác dụng của enzyme kia, đặc biệt khi có protease trong hệ vì protease có thể thủy phân protein enzyme khác nếu điều kiện cho phép [2].

Lợi ích công nghệ chính

Lợi ích đầu tiên là hỗ trợ giảm cản lọc khi protein là nguyên nhân chính hoặc đồng nguyên nhân. Bằng cách cắt protein thành peptide nhỏ hơn, neutral protease có thể làm giảm xu hướng protein tạo mạng keo, kết tụ hoặc bám chặt trên bề mặt lọc. Đây là nền tảng của ứng dụng enzyme như chất hỗ trợ xử lý trước lọc trong dịch chiết thực vật và các dòng dịch giàu protein .

Lợi ích thứ hai là cải thiện tính ổn định của một số sản phẩm có nguy cơ đục do protein. Ở đồ uống, dịch lên men hoặc hydrolysate, protein không ổn định có thể tạo cặn trong bảo quản hoặc khi gặp lạnh, ethanol, muối hoặc polyphenol. Protease không thay thế toàn bộ quy trình ổn định keo, nhưng có thể giảm một phần protein nhạy cảm nếu được dùng đúng thời điểm [1].

Lợi ích thứ ba là tăng khả năng khai thác nguyên liệu protein. Trong protein hydrolysate, yeast extract, seasoning base và phụ phẩm giàu đạm, neutral protease không chỉ hỗ trợ lọc mà còn tạo sản phẩm peptide có giá trị chức năng hoặc cảm quan. Các nghiên cứu về thủy phân protein bằng neutral protease và hệ protease cho thấy enzyme có thể chuyển protein nguyên liệu thành peptide có hoạt tính sinh học hoặc tính chất công nghệ khác biệt [9].

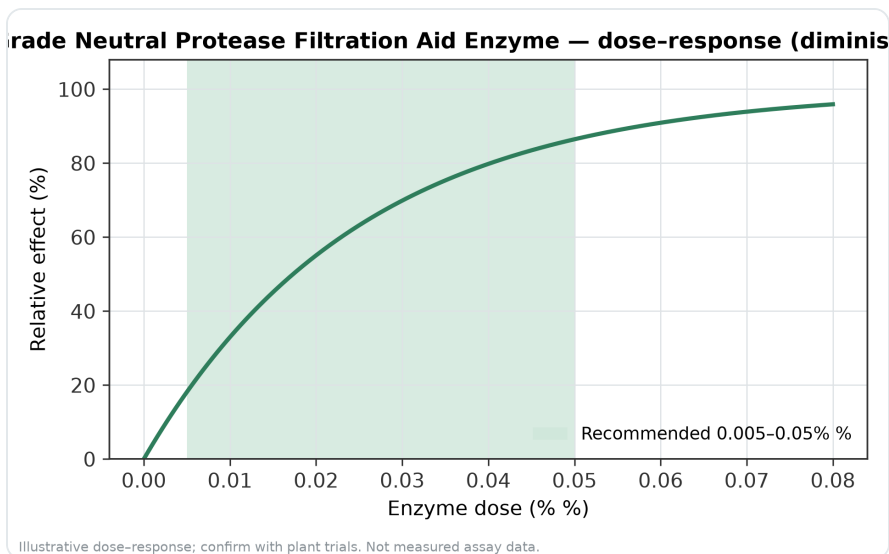


Figure 7. Đường đáp ứng theo liều minh họa của enzyme trợ lọc protease trung tính cấp thực phẩm trong dải sử dụng khuyến nghị (0,005–0,05%).

Lợi ích thứ tư là phù hợp với xu hướng xử lý bằng enzyme thay cho xử lý hóa học mạnh. Enzyme có tính chọn lọc cơ chất cao hơn nhiều hóa chất thủy phân không đặc hiệu, nên có thể cho phép quy trình nhẹ hơn, ít biến đổi nền sản phẩm hơn và dễ tích hợp vào dây chuyền thực phẩm hơn khi điều kiện được kiểm soát ^[1].

Giới hạn và rủi ro công nghệ cần kiểm soát

Neutral protease không nên được dùng như “thuốc chữa mọi vấn đề lọc”. Nếu hệ nhũ do pectin, tinh bột hồ hóa, cellulose mịn, gum, chất nhầy hoặc hạt khoáng, protease chỉ tác động gián tiếp hoặc rất ít. Trong các trường hợp đó, chiến lược enzyme cần hướng vào cơ chất chính gây cản trở, chẳng hạn cellulase cho thành tế bào cellulose hoặc amylase cho tinh bột ^[2].

Protease cũng có thể làm thay đổi cảm quan. Khi protein bị cắt, peptide kỵ nước có thể xuất hiện và đóng góp vị đắng; peptide nhỏ và amino acid có thể tăng vị umami hoặc hậu vị; cấu trúc bột, độ thân vị hoặc cảm nhận miệng có thể thay đổi. Vì vậy, mục tiêu “dễ lọc hơn” phải được cân bằng với mục tiêu cảm quan, đặc biệt trong bia, đồ uống protein, nước dùng, seasoning base và hydrolysate ^[9].

Một giới hạn khác là enzyme còn hoạt động sau xử lý nếu không được bất hoạt hoặc kiểm soát trong quy trình. Hoạt tính kéo dài có thể tiếp tục thủy phân protein, làm thay đổi độ nhớt, mùi vị hoặc độ ổn định theo thời gian. Các bước downstream như gia nhiệt, điều chỉnh pH, phối trộn hoặc tách enzyme cần được thiết kế theo yêu cầu của từng sản phẩm, nhưng không nên hiểu enzyme là thành phần “tự dừng” hoàn toàn sau khi đã đạt mục tiêu ^[11].

Cuối cùng, hiệu quả lọc không chỉ phụ thuộc enzyme mà còn phụ thuộc thiết bị và điều kiện cơ học. Kích thước lỗ lọc, áp suất, nhiệt độ dịch, chất rắn lơ lửng, tiền ly tâm, phân bố kích thước hạt và tính nén của cake layer đều có thể quyết định kết quả. Neutral protease xử lý pha protein; nó không thay thế thiết kế lọc phù hợp ^[3].

Vị trí của Enzymes.bio trong chuỗi cung ứng

Enzymes.bio cung cấp Food-Grade Neutral Protease Filtration Aid Enzyme như một nhà cung cấp enzyme trực tuyến, không phải nhà sản xuất enzyme, không phải phòng thí nghiệm phát triển chủng và không trình bày sản phẩm như một enzyme được sản xuất nội bộ. Sản phẩm được bán trực tiếp online theo đơn vị 1 kg, phù hợp với khách hàng cần mua enzyme phục vụ thử nghiệm quy trình nội bộ hoặc triển khai sản xuất ở quy mô phù hợp với đơn vị đóng gói này .

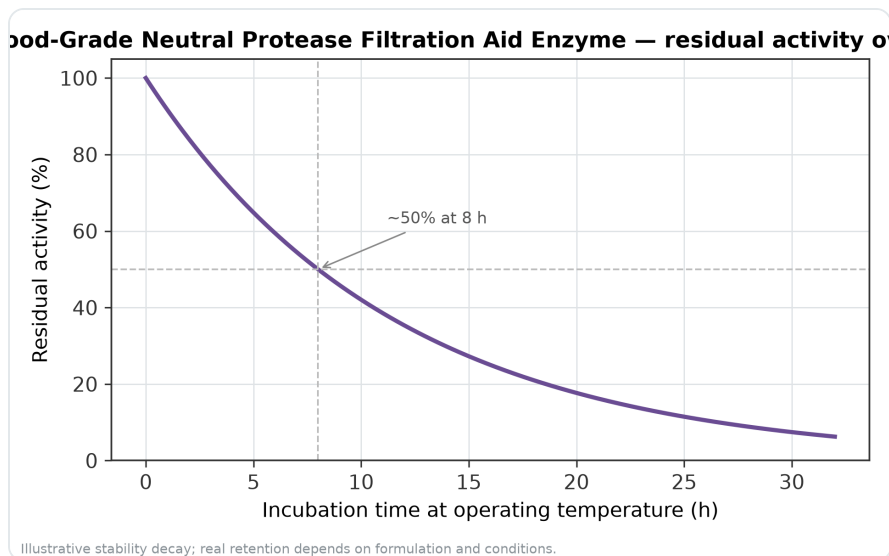


Figure 8. Sự suy giảm độ ổn định nhiệt minh họa của enzyme trợ lọc protease trung tính cấp thực phẩm — hoạt tính còn lại giảm dần theo thời gian ở nhiệt độ vận hành.

Khi đặt hàng, CoA và SDS được cung cấp kèm theo đơn hàng để hỗ trợ kiểm soát chất lượng đầu vào và quản lý an toàn trong cơ sở sử dụng. Cách trình bày này phù hợp với vai trò nhà cung cấp: Enzymes.bio cung cấp sản phẩm và tài liệu đi kèm, còn việc tích hợp enzyme vào quy trình cụ thể cần dựa trên công thức, thiết bị, nguyên liệu và yêu cầu pháp lý của đơn vị sử dụng.

Kết luận

Food-Grade Neutral Protease Filtration Aid Enzyme là công cụ xử lý protein trước lọc trong thực phẩm, đồ uống, chiết xuất thực vật, dịch lên men, protein hydrolysate, yeast extract, seasoning base và nguyên liệu giàu đạm. Cơ chế cốt lõi là thủy phân liên kết peptide, làm thay đổi kích thước và tính chất của protein để giảm xu hướng tạo keo, tạo đục hoặc bám lọc khi protein là tác nhân gây cản trở ^[1].

Giá trị của enzyme này rõ nhất trong các nền có vấn đề protein: dịch chiết giàu protein, đồ uống có nguy cơ haze do protein, hydrolysate cần giảm cặn, hoặc dòng downstream mà lớp bám lọc có thành phần protein đáng kể. Ngược lại, nếu vấn đề chính đến từ pectin, tinh bột, cellulose hoặc gum, neutral protease nên được xem là enzyme bổ trợ hoặc cần phối hợp với enzyme khác theo cơ chất mục tiêu ^[2].

Với vai trò nhà cung cấp trực tuyến, Enzymes.bio cung cấp sản phẩm theo đơn vị 1 kg, kèm CoA và SDS khi đặt hàng. Khi được dùng đúng bối cảnh, neutral protease là một giải pháp enzyme có cơ sở khoa học vững cho xử lý protein và có thể hỗ trợ đáng kể cho hiệu quả lọc, độ ổn định dịch và khả năng vận hành downstream trong các quy trình thực phẩm B2B.

Đặt mua Food-Grade Neutral Protease Filtration Aid Enzyme 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 Food-Grade Neutral Protease Filtration Aid Enzyme →](#)

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. Thakur, H., Mankotia, S., & Rajput, R. (2024). Role of Enzymes in Food Processing. *European Journal of Nutrition & Food Safety*.
2. Hmad, I. B., & Gargouri, A. (2017). Neutral and alkaline cellulases: Production, engineering, and applications. *Journal of Basic Microbiology*, 57, 653 - 658.
3. Herman, R., Zhu, X., Ayepa, E., Khurshid, M., Zhang, Z., You, S., Qian, J., ... et al. (2024). Magnetic Janus SiO₂ nanoparticles immobilized protease mutant T70I as a novel clarification agent for juice processing. *International Journal of Biological Macromolecules*, 139327 .
4. Mrudula, S. (2024). A Review on Microbial Alkaline Proteases: Optimization of Submerged Fermentative Production, Properties, and Industrial Applications. *Applied Biochemistry and Microbiology*, 1-19.
5. Hu, Y., Li, T., Tu, Z., Qing-He, Li, Y., & Fu, J. (2020). Engineering a recombination neutral protease I from *Aspergillus oryzae* to improve enzyme activity at acidic pH. *RSC Advances*, 10, 30692 - 30699.
6. Devant, M., Yu, S., Genís, S., Larsen, T., & Wenting, L. (2020). Effects of Exogenous Glucoamylase Enzymes Alone or in Combination with a Neutral Protease on Apparent Total Tract Digestibility and Feces D-Lactate in Crossbred Angus Bulls Fed a Ration Rich in Rolled Corn. *Animals*, 10.
7. Wang, H., Yang, L., Ping, Y., Bai, Y., Luo, H., Huo-Huang, & Yao, B. (2016). Engineering of a *Bacillus amyloliquefaciens* Strain with High Neutral Protease Producing Capacity and Optimization of Its Fermentation Conditions. *PLoS ONE*, 11.
8. Benmradi, M. O., Mechri, S., Jaouadi, N. Z., Elhoul, M. B., Rekik, H., Sayadi, S., Bejar, S., ... et al. (2019). Purification and biochemical characterization of a novel thermostable protease from the oyster mushroom *Pleurotus sajor-caju* strain CTM10057 with industrial interest. *BMC Biotechnology*, 19.
9. Ma, S., Li, X., Sun, Y., Mi, R., Li, Y., Wen, Z., Meng, N., ... et al. (2021). Enzymatic Hydrolysis of Defatted *Antheraea pernyi* (Lepidoptera: Saturniidae) Pupa Protein by Combined Neutral Protease Yield Peptides With Antioxidant Activity. *Journal of Insect Science*, 21.
10. Suganthi, S., & Ramani, K. (2016). Microbial assisted industrially important multiple enzymes from fish processing waste: purification, characterization and application for the simultaneous hydrolysis of lipid and protein molecules. *RSC Advances*, 6, 93602-93620.

11. Tribst, A., Augusto, P., & Cristianini, M. (2013). Multi-pass high pressure homogenization of commercial enzymes: Effect on the activities of glucose oxidase, neutral protease and amyloglucosidase at different temperatures. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 18, 83-88.
12. Zhao, Y., Zhang, K., Zeng, J., Yin, H., Zheng, W., Li, R., Ding, A., ... et al. (2022). Immobilization on magnetic PVA/SA@Fe₃O₄ hydrogel beads enhances the activity and stability of neutral protease. *Enzyme and Microbial Technology*, 157, 110017 .

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.