

Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1 cho loại bỏ protein và thủy phân đậm công nghiệp

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

Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1 là protease kiềm dạng bột dùng để cắt liên kết peptide trong protein, nhờ đó hỗ trợ làm mềm, phân tán và loại bỏ cặn đậm khỏi bề mặt hoặc dòng quy trình. Trong ứng dụng công nghiệp, Alcalase đặc biệt phù hợp với các nền giàu protein như cặn thực phẩm, phụ phẩm thủy sản, protein thực vật, bã công nghiệp giàu đạm và nguyên liệu cần sản xuất protein hydrolysate. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm này trực tuyến theo đơn vị **1 kg; CoA và SDS** được cung cấp kèm theo khi đặt hàng.

Alcalase CAS 9014-01-1 là enzyme gì?

Alcalase là tên thường dùng trong tài liệu kỹ thuật cho một protease kiềm có khả năng thủy phân protein, tức xúc tác phản ứng cắt liên kết peptide trong chuỗi polypeptide. Về mặt phân loại chức năng, protease thuộc nhóm hydrolase — nhóm enzyme xúc tác phản ứng thủy phân bằng nước — và protease là một trong các phân nhóm quan trọng nhất vì liên kết peptide xuất hiện trong hầu hết vật liệu sinh học giàu đạm ^[1].

Trong bối cảnh sản phẩm **Protein Removal Enzyme Powder**, điểm cốt lõi không phải là “hòa tan” protein như dung môi, cũng không phải oxy hóa cặn bẩn như chất tẩy mạnh. Enzyme tác động vào chính khung hóa học của protein: chuỗi acid amin dài bị cắt thành peptide ngắn hơn, làm giảm kích thước phân tử, giảm độ bám dính của mạng protein đã biến tính và giúp các mảnh đậm dễ phân tán, rửa trôi, lọc tách hoặc chuyển hóa tiếp theo ^[2].

CAS 9014-01-1 thường được liên hệ với nhóm subtilisin/protease kiềm trong dữ liệu thương mại và kỹ thuật. Trong bài viết này, tên “Alcalase” được dùng theo nghĩa ứng dụng: một enzyme protease kiềm dạng bột cho xử lý protein, không hàm ý Enzymes.bio là nhà sản xuất enzyme hay đơn vị thực hiện phát triển chủng vi sinh, lên men hoặc phân tích phòng thí nghiệm. Enzymes.bio đóng vai trò **nhà cung cấp trực tuyến**, với sản phẩm bán theo đơn vị 1 kg và tài liệu CoA/SDS đi kèm đơn hàng.

Vì sao protein khó loại bỏ trong quy trình công nghiệp?

Protein trở nên khó xử lý khi bị biến tính bởi nhiệt, pH, muối, áp suất, sấy khô hoặc tương tác với polyphenol, lipid và khoáng. Khi biến tính, chuỗi protein mở ra, lộ các vùng kỵ nước và nhóm phản ứng; các chuỗi này có thể kết tập bằng liên kết hydro, tương tác kỵ nước hoặc cầu nối giữa phân tử, tạo lớp màng bám chắc trên thiết bị, sợi, bề mặt chế biến hoặc trong phụ phẩm [3].

Trong thực phẩm và phụ phẩm nông nghiệp, protein thường không tồn tại một mình. Bã bia, bã cà phê, vỏ quả, đầu cá, vỏ tôm, tảo, nấm hoặc hạt có dầu có thể chứa protein cùng cellulose, hemicellulose, tinh bột, polyphenol, chitin, khoáng và lipid. Vì vậy, việc “loại protein” không chỉ là rửa bằng nước; cần phá vỡ cấu trúc đạm hoặc giải phóng protein khỏi mạng vật liệu phức hợp [4].

Protease như Alcalase hữu ích vì enzyme nhắm vào phần protein trong hệ bản hỗn hợp. Khi protein bị cắt nhỏ, nó không còn giữ vai trò “keo sinh học” mạnh như trước; các chất không phải protein cũng có thể tách ra dễ hơn trong bước rửa, ly tâm, lọc hoặc phân tách cơ học. Điều này giải thích vì sao protease được nghiên cứu trong cả làm sạch, xử lý phụ phẩm và thu hồi protein từ các dòng nguyên liệu công nghiệp [5].

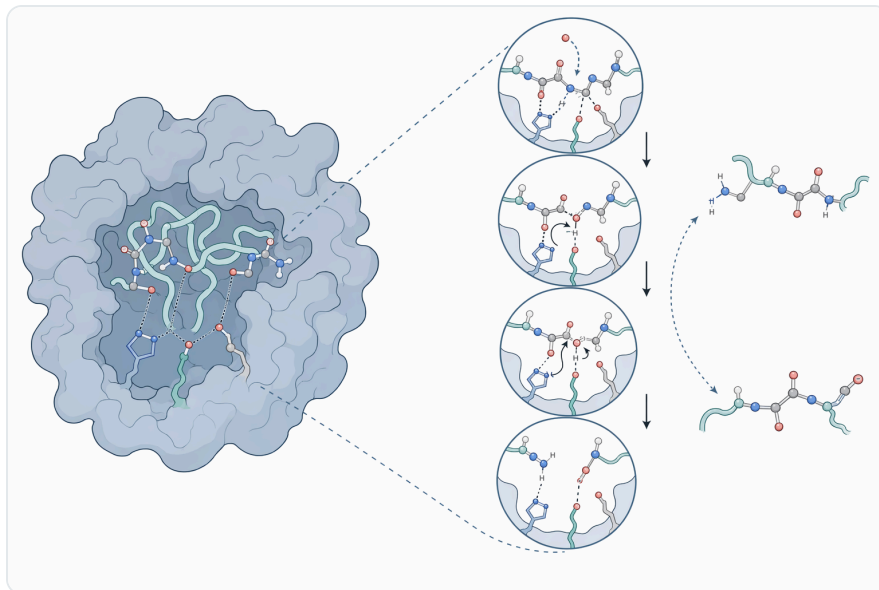


Figure 1. 알칼라아제는 알칼리성 엔도프로테아제로 작용하여 단백질 내부의 펩타이드 결합을 절단하고 큰 단백질을 더 작은 펩타이드 조각으로 전환한다.

Cơ chế hoạt động: Alcalase cắt protein như thế nào?

Ở cấp phân tử, protease kiềm kiểu serine endopeptidase sử dụng nhóm serine hoạt động như tác nhân tấn công liên kết peptide. Nhóm hydroxyl của serine trong tâm hoạt động tấn công carbonyl của liên kết peptide, tạo trung gian acyl-enzyme; sau đó nước tham gia phản ứng để giải phóng peptide đã cắt

và tái tạo enzyme. Cơ chế xúc tác này cho phép enzyme lặp lại nhiều chu kỳ phản ứng nếu điều kiện môi trường còn phù hợp ^[1].

Từ góc nhìn ứng dụng, điểm quan trọng là Alcalase cắt **bên trong** chuỗi protein, không chỉ gặm dần từ đầu mút. Cách cắt endopeptidase tạo ra sự giảm nhanh kích thước protein lớn thành hỗn hợp peptide có độ dài khác nhau. Với cặn protein bám trên bề mặt, điều này làm lớp cặn mất tính liên tục; với nguyên liệu giàu đạm, nó tạo protein hydrolysate có độ hòa tan và tính chức năng khác protein ban đầu ^[2].

Mức độ thủy phân càng cao thì trung bình peptide càng ngắn, nhưng “nhiều hơn” không luôn đồng nghĩa với “tốt hơn”. Trong nghiên cứu về protein cá tầm Trung Quốc, độ thủy phân được xem là biến số ảnh hưởng đến thành phần hóa học, tính chất chức năng và hoạt tính chống oxy hóa của hydrolysate; điều này cho thấy sản phẩm cuối phụ thuộc vào mức cắt, không chỉ phụ thuộc vào tên enzyme ^[6].

Alcalase cũng có phổ cơ chất rộng, nghĩa là nó có thể xử lý nhiều nguồn protein khác nhau, nhưng không phải mọi protein đều phản ứng giống nhau. Protein globular dễ mở cấu trúc có thể bị cắt khác protein sợi như collagen hoặc keratin; protein đã liên kết với polyphenol hoặc bị sấy nhiệt mạnh có thể khó tiếp cận hơn. Nghiên cứu trên protein đậu nành và đậu gà cho thấy thủy phân bằng Alcalase/Flavourzyme có thể liên quan đến sự hình thành kết tập không tan qua liên kết hydro, nhấn mạnh rằng nền protein và điều kiện xử lý ảnh hưởng mạnh đến kết quả ^[3].

Alcalase khác gì so với cách làm sạch bằng hóa chất?

Làm sạch bằng kiềm, chất oxy hóa, dung môi hoặc chất hoạt động bề mặt thường dựa trên biến tính, nhũ hóa, phá màng hoặc phản ứng hóa học không chọn lọc. Alcalase khác ở chỗ nó xúc tác một phản ứng sinh học tương đối chọn lọc: cắt liên kết peptide. Nhờ đó, protease có thể làm suy yếu cặn protein mà không cần đặt toàn bộ quy trình vào điều kiện hóa học quá khắc nghiệt ^[4].

Tuy nhiên, enzyme không thay thế mọi tác nhân làm sạch. Nếu cặn chủ yếu là dầu mỡ, tinh bột, cellulose, pectin, khoáng hoặc màu polyphenol, Alcalase chỉ xử lý phần protein. Trong quy trình thực tế, protease thường phát huy tốt nhất khi kết hợp với cơ chế cơ học, rửa nước, chất hoạt động bề mặt tương thích hoặc các enzyme khác phù hợp với thành phần không phải protein ^[7].

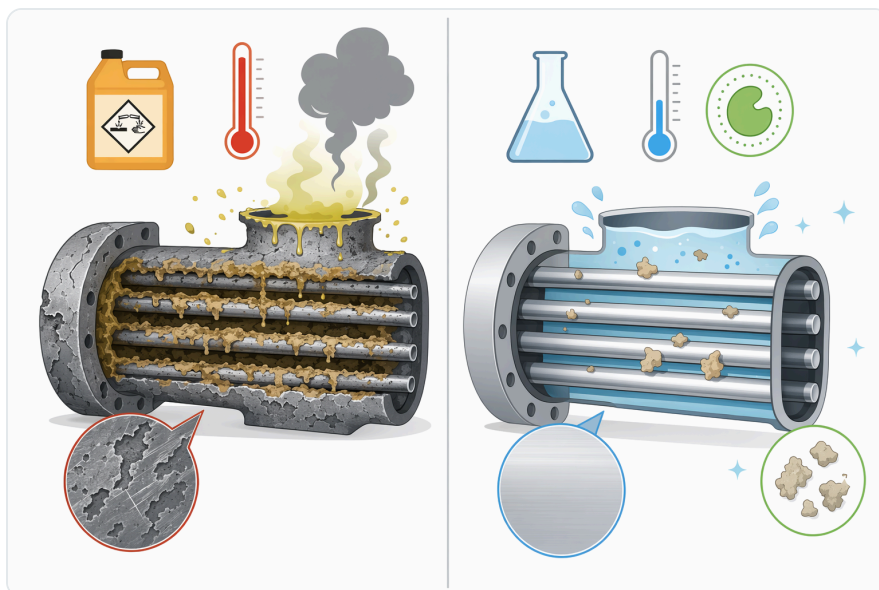


Figure 2. 산 가수분해, 중성 프로테아제 가수분해, 알칼리성 프로테아제 가수분해는 처리 조건의 가혹함, 특이성, 단백질 잔류물 제거에 대한 적합성에서 차이가 있다.

Bảng dưới đây tóm tắt cách hiểu đúng về vai trò của Alcalase trong các nền ứng dụng khác nhau.

Nền ứng dụng	Thành phần protein thường gặp	Vai trò của Alcalase	Điểm cần hiểu đúng
Cặn thực phẩm, cặn chế biến	Sữa, trứng, thịt, gelatin, máu, đạm thực vật	Cắt protein bám dính thành peptide nhỏ hơn, hỗ trợ rửa trôi	Cần bước rửa/tách sau thủy phân; enzyme không tự “biến mất” cặn khỏi hệ
Phụ phẩm bia, cà phê, nông sản	Protein liên kết với xơ, polyphenol, carbohydrate	Hỗ trợ tách hoặc giảm protein trong nền phụ phẩm	Thành phần polyphenol và xơ có thể ảnh hưởng khả năng tiếp cận enzyme [4]
Thủy sản và phụ phẩm động vật	Collagen, myofibrillar protein, protein vỏ/tôm/cá	Tạo protein hydrolysate, peptide và phân đoạn dễ hòa tan hơn	Mùi, vị đắng và độ thủy phân cần kiểm soát theo mục tiêu sản phẩm [8]
Protein thực vật, nấm, hạt	Globulin, albumin, protein dự trữ	Cải thiện độ hòa tan, tính chức năng hoặc giải phóng peptide	Có thể xuất hiện kết tủa không tan nếu điều kiện thúc đẩy tương tác protein-peptide [3]
Da thuộc, vật liệu chứa protein	Protein phi collagen, keratin, elastin, cặn hữu cơ	Hỗ trợ loại bỏ protein không mong muốn	Cần tránh thủy phân quá mức phần protein cấu trúc cần giữ lại

Ứng dụng chính: loại bỏ cặn protein trong vệ sinh kỹ thuật

Trong vệ sinh công nghiệp, protein thường là thành phần khó chịu vì nó vừa bám bề mặt vừa giữ lại dầu, màu, vi sinh vật hoặc mùi. Khi protein bị nấu chín, sấy khô hoặc ép lên bề mặt, lớp cặn có thể bền hơn nhiều so với protein tươi. Alcalase giúp cắt khung peptide, làm lớp bẩn giảm tính kết dính và dễ bị cuốn đi trong bước rửa tiếp theo ^[2].

Các ví dụ điển hình gồm cặn sữa trong thiết bị, màng protein từ thịt/cá, vết máu, cặn trứng, gelatin, nước dùng cô đặc hoặc bùn hữu cơ giàu đạm. Trong các trường hợp này, enzyme xử lý phần “xương sống protein”, còn các thành phần như dầu mỡ hoặc khoáng có thể cần cơ chế hỗ trợ. Cách tiếp cận này phù hợp với xu hướng dùng enzyme để làm mềm điều kiện xử lý, giảm phụ thuộc vào phản ứng hóa học không chọn lọc ^[7].

Với công thức detergent hoặc chất làm sạch enzyme, Alcalase có thể đóng vai trò protease chính cho vết bẩn protein. Tuy vậy, hiệu quả cuối cùng còn phụ thuộc vào pH công thức, hệ chất hoạt động bề mặt, chất tạo phức, chất ổn định, thời gian tiếp xúc, nhiệt độ sử dụng và độ bền của enzyme trong sản phẩm thành phẩm. Vì Enzymes.bio là nhà cung cấp sản phẩm dạng bột, tài liệu CoA và SDS đi kèm đơn hàng là nguồn thông tin phù hợp để người dùng tham chiếu về lô hàng và an toàn xử lý.

Ứng dụng trong thủy phân protein và tạo protein hydrolysate

Alcalase được nghiên cứu rộng rãi trong sản xuất protein hydrolysate từ thực vật, động vật, nấm, tảo và phụ phẩm thực phẩm. Mục tiêu không chỉ là “loại bỏ protein”, mà còn chuyển protein có cấu trúc lớn thành peptide có tính hòa tan, khả năng tạo nhũ, tạo bọt, giữ nước hoặc hoạt tính sinh học khác so với protein ban đầu ^[2].

Trong protein nấm hương, hydrolysate tạo bằng nhiều enzyme khác nhau được so sánh về cấu trúc, tính chất chức năng và hoạt tính chống oxy hóa; loại enzyme được dùng ảnh hưởng đến đặc điểm peptide thu được. Điều này quan trọng với Alcalase vì cùng một nguồn protein nhưng enzyme khác nhau sẽ tạo “dấu vân tay peptide” khác nhau, dẫn đến khác biệt về chức năng và cảm quan ^[9].

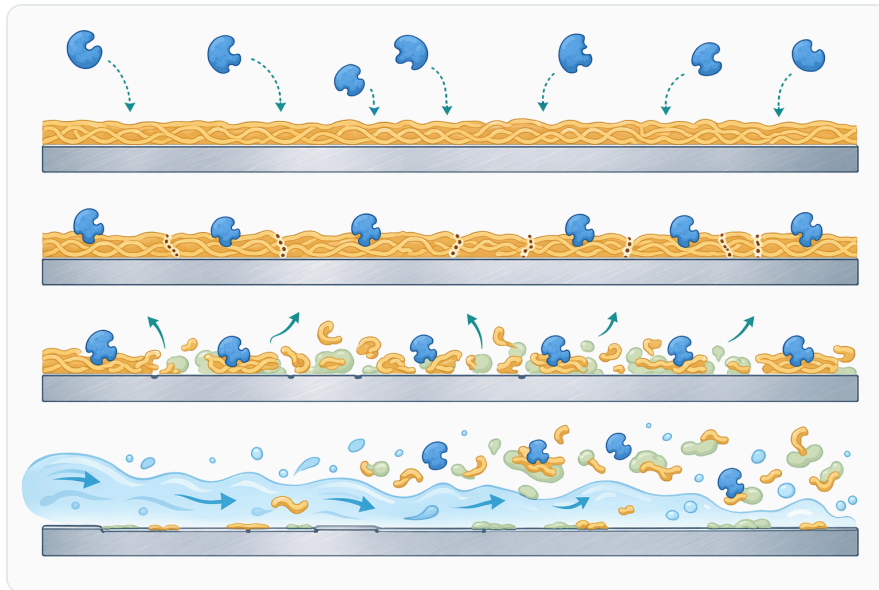


Figure 3. 프로테아제 절단은 응집된 단백질 오염물 네트워크를 더 작은 조각으로 분해하여 더 쉽게 떨어져 나가고 헹구지도록 할 수 있다.

Với protein sữa dê, các hydrolysate khác nhau đã được đánh giá về tính chất lý hóa, hoạt tính chống oxy hóa và hoạt tính liên quan đến chuyển hóa carbohydrate. Các nghiên cứu kiểu này cho thấy thủy phân enzyme có thể tạo nguyên liệu chức năng, nhưng cũng nhấn mạnh rằng kết quả nghiên cứu không nên được diễn giải thành tuyên bố điều trị cho sản phẩm thương mại nếu chưa có đánh giá pháp lý và bằng chứng phù hợp [10].

Protein thực vật là một nhóm nền quan trọng khác. Thủy phân protein hạt phỉ bằng hệ Neutrase-Alcalase đã được nghiên cứu như một hướng tạo thành phần thực phẩm chức năng tiềm năng, trong khi protein hạt cà chua thủy phân được đánh giá về tính chống oxy hóa, khả năng gắn calcium và ức chế ACE. Các ví dụ này minh họa vai trò của Alcalase trong nâng giá trị phụ phẩm giàu đạm thay vì chỉ xử lý chúng như chất thải [11].

Ứng dụng với phụ phẩm thủy sản, tôm cá và nguyên liệu biển

Phụ phẩm thủy sản thường giàu protein nhưng khó khai thác vì lẫn xương, vỏ, lipid, sắc tố, khoáng và hợp chất gây mùi. Alcalase được dùng trong nghiên cứu tối ưu thủy phân đầu cá ngừ vây vàng, một nền nguyên liệu điển hình có lượng protein đáng kể nhưng cần xử lý để thu hồi peptide hoặc dịch thủy phân có giá trị hơn [8].

Ở Việt Nam, nghiên cứu tối ưu điều kiện thủy phân protein đầu tôm thẻ chân trắng bằng Alcalase cho thấy enzyme này có liên quan trực tiếp đến bài toán tận dụng phụ phẩm tôm — một dòng phụ phẩm phổ biến trong chế biến thủy sản. Dù từng quy trình có điều kiện riêng, điểm chung là protease giúp chuyển protein mô mềm và protein liên kết với vỏ thành phân đoạn dễ thu hồi hơn [12].

Vỏ tôm và phụ phẩm giáp xác còn chứa chitin, khoáng và sắc tố, nên Alcalase không xử lý toàn bộ nền vật liệu. Nghiên cứu về hydrolysate protein từ vỏ tôm thể chân trắng cho thấy các phân đoạn thủy phân có thể tiếp tục được biến đổi, ví dụ liên hợp với polyphenol, để thay đổi hoạt tính chống oxy hóa và tính chất ứng dụng trong gel surimi. Điều này cho thấy thủy phân protease thường là một bước trong chuỗi công nghệ, không phải toàn bộ quy trình [13].

Nguyên liệu biển không chỉ gồm cá và tôm. Trong rong nâu, Alcalase đã được kết hợp với alginate lyase thích nghi lạnh để giải phóng hợp chất có hoạt tính sinh học. Ví dụ này cho thấy khi nền vật liệu chứa cả polysaccharide cấu trúc và protein, việc kết hợp enzyme theo đúng mục tiêu cơ chất có thể hiệu quả hơn dùng một enzyme đơn lẻ [14].



Figure 4. 알칼라아제는 식물, 해양, 동물, 유제품 단백질 원료 전반에서 사용되어 용해도, 소화성, 펩타이드 기능성이 변화된 가수분해물을 생성한다.

Ứng dụng với phụ phẩm nông nghiệp và bã công nghiệp

Bã bia sau sản xuất bia là nguồn phụ phẩm giàu xơ và còn chứa protein. Nghiên cứu về giá trị dinh dưỡng của bã bia sau quá trình loại protein có hỗ trợ protease cho thấy xử lý enzyme có thể thay đổi thành phần còn lại và ảnh hưởng đến định hướng sử dụng làm nguyên liệu thức ăn. Trong bối cảnh này, “protein removal” không chỉ là làm sạch mà còn là điều chỉnh thành phần vật liệu [4].

Bã cà phê đã qua sử dụng cũng là nền đáng chú ý vì protein đi cùng polyphenol và vật liệu thực vật khó tách. Nghiên cứu về cô lập protein từ bã cà phê, loại polyphenol và nhận diện peptide trong hydrolysate cho thấy protease có thể tham gia vào chuỗi thu hồi protein từ dòng phụ phẩm vốn thường bị đánh giá thấp [5].

Vỏ chanh và các phụ phẩm trái cây khác thường được xem là nguồn pectin, tinh dầu hoặc chất chống oxy hóa, nhưng vẫn có phần protein có thể thu hồi. Nghiên cứu kết hợp chiết nước dưới tới hạn và chiết có hỗ trợ enzyme để thu hồi protein từ vỏ chanh cho thấy enzyme có thể nằm trong chiến lược khai thác đa thành phần từ phụ phẩm nông nghiệp [15].

Peptide sinh học: tiềm năng có thật nhưng cần diễn giải thận trọng

Alcalase thường xuất hiện trong nghiên cứu peptide có hoạt tính chống oxy hóa, ức chế enzyme tiêu hóa, gắn khoáng hoặc tác động đến các chỉ dấu sinh học in vitro. Tổng quan về peptide có nguồn gốc protein thực phẩm từ Alcalase nhấn mạnh xu hướng, khoảng trống và cơ hội chuyển giao, cho thấy lĩnh vực này giàu tiềm năng nhưng vẫn cần kiểm soát khoảng cách giữa dữ liệu phòng thí nghiệm và ứng dụng thương mại [2].

Ví dụ, peptide từ quinoa hydrolysate đã được tinh sạch, nhận diện và đánh giá cơ chế chống oxy hóa; điều này minh họa cách thủy phân enzyme có thể tạo hỗn hợp peptide rồi tiếp tục phân đoạn để tìm peptide hoạt tính. Tuy nhiên, một peptide có hoạt tính trong hệ thử nghiệm không tự động đồng nghĩa với hiệu quả sinh lý sau tiêu hóa, hấp thu và chuyển hóa trong cơ thể người [16].

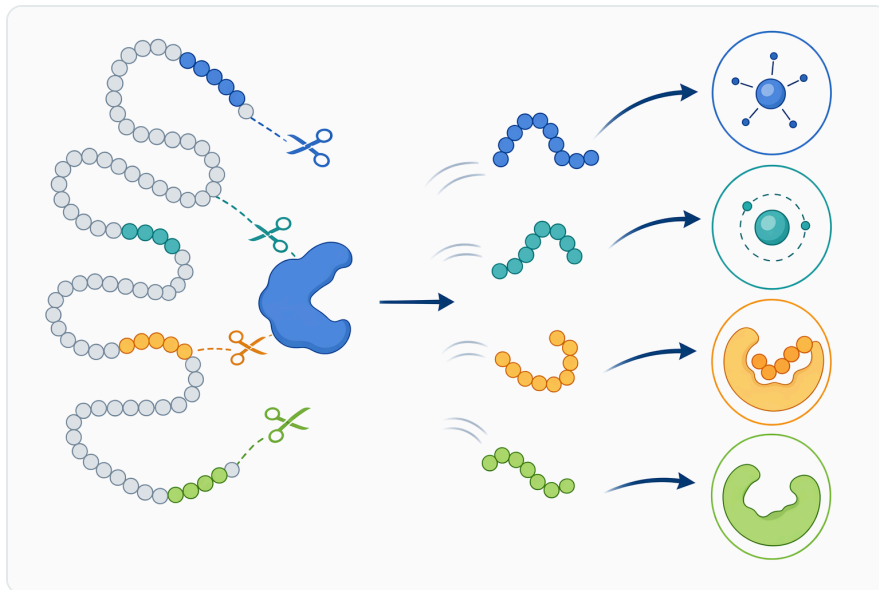


Figure 5. 생리활성 펩타이드 연구는 효소가 새로 추가한 분자가 아니라, 효소가 가수분해 후 모단백질에서 방출된 서열을 평가한다.

Các nghiên cứu trên Spirulina và Chlorella cũng đánh giá phân đoạn peptide từ protein tảo thủy phân enzyme về hoạt tính chống oxy hóa và chống lão hóa trong mô hình nghiên cứu. Với khách hàng B2B, giá trị thực tế của các dữ liệu này là định hướng phát triển nguyên liệu, không phải cơ sở để đưa ra tuyên bố y tế nếu thành phẩm chưa được chứng minh và đăng ký đúng quy định [17].

Các yếu tố quy trình ảnh hưởng đến hiệu quả loại bỏ protein

Hiệu quả của Alcalase phụ thuộc trước hết vào khả năng tiếp xúc giữa enzyme và protein. Protein nằm trên bề mặt mỡ, được hydrat hóa tốt và có khuấy trộn thường dễ thủy phân hơn protein bị kẹt trong mạng xơ, bị bao bởi lipid hoặc bị kết tập bởi nhiệt. Nghiên cứu về thủy phân protein đậu nành và đậu gà cho thấy tương tác giữa peptide, protein còn lại và liên kết hydro có thể tạo kết tập không tan, vì vậy điều kiện nền có thể làm thay đổi mạnh kết quả ^[3].

pH là yếu tố quan trọng vì cấu trúc enzyme và điện tích protein đều thay đổi theo pH. Protease kiềm như Alcalase thường phù hợp hơn với vùng trung tính đến kiềm so với môi trường acid mạnh, nhưng pH tối ưu trong ứng dụng thực tế còn phụ thuộc nền vật liệu, công thức và mục tiêu: làm sạch nhanh, thủy phân có kiểm soát hay tạo peptide chức năng ^[2].

Nhiệt độ cũng có hai mặt. Nhiệt độ tăng thường làm phản ứng nhanh hơn đến một giới hạn nhất định, nhưng nhiệt quá cao hoặc kéo dài có thể làm enzyme mất cấu trúc hoạt động. Với protein nền, nhiệt có thể làm protein mở cấu trúc dễ cắt hơn, nhưng cũng có thể gây kết tập bền hơn nếu các vùng kỵ nước và liên kết liên phân tử tăng lên ^[6].

Thời gian tiếp xúc cần tương ứng với mức độ bám dính và loại protein. Cặn mềm như sữa hoặc trứng tươi thường khác nhiều so với collagen, da vụn, protein thủy sản đã gia nhiệt hoặc keratin. Trong xử lý phụ phẩm động vật, nghiên cứu theo dõi thủy phân protein bằng phổ NMR thời gian thực cho thấy phản ứng enzyme có thể được quan sát như một quá trình biến đổi liên tục của hỗn hợp phân tử, không phải sự kiện “bật/tắt” tức thì ^[18].

Thành phần đi kèm có thể hỗ trợ hoặc cản trở. Muối, polyphenol, lipid, chất hoạt động bề mặt, chất oxy hóa, dung môi và ion kim loại đều có thể ảnh hưởng đến enzyme hoặc cơ chất. Trong nghiên cứu bã cà phê, polyphenol là yếu tố phải được xem xét khi cô lập protein và nhận diện peptide; đây là ví dụ rõ về việc thành phần ngoài protein có thể quyết định khả năng thu hồi và đặc tính hydrolysate ^[5].

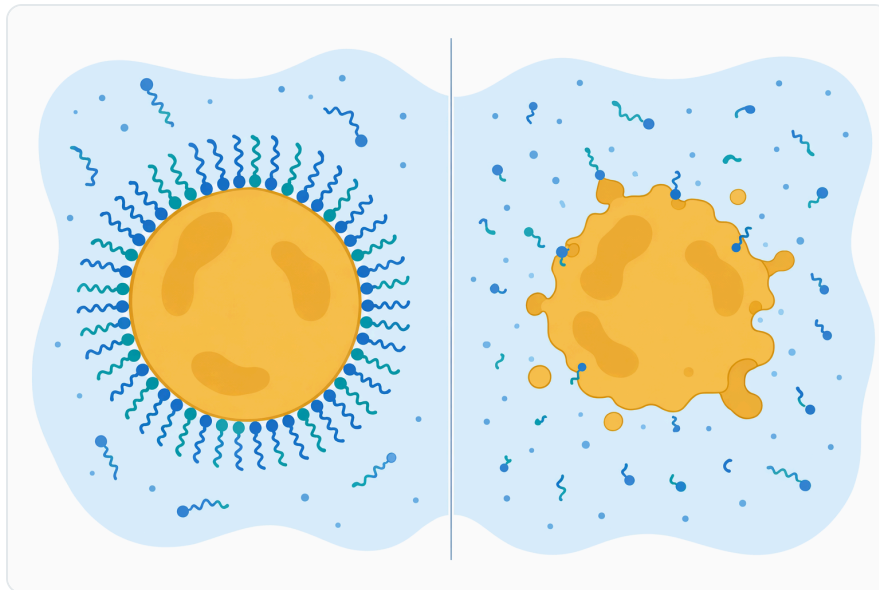


Figure 6. 가수분해 정도는 펩타이드 크기와 양친매성이 계면 거동을 결정하기 때문에 유화성을 향상시키거나 감소시킬 수 있다.

So sánh Alcalase với các hướng protease khác

Không có protease nào tối ưu cho mọi nguồn protein. Alcalase mạnh ở phổ cơ chất rộng và thường được dùng khi cần thủy phân sâu hoặc tạo peptide đa dạng, nhưng enzyme khác có thể phù hợp hơn nếu mục tiêu là vị ít đắng, phân đoạn peptide cụ thể hoặc bảo toàn một chức năng protein nhất định. Nghiên cứu so sánh Alcalase và Trypsin cho thấy enzyme khác nhau có thể làm thay đổi tính chất hoạt tính sinh học của hydrolysate theo cách khác nhau ^[19].

Flavourzyme, Neutrase, Trypsin, Pepsin hoặc enzyme chuyên biệt khác thường được chọn theo mục tiêu sản phẩm. Ví dụ, hệ Neutrase–Alcalase trong protein hạt phỉ được nghiên cứu như cách kết hợp hoạt tính cắt khác nhau để tạo hydrolysate tiềm năng; trong khi Pepsin trên protein hạt chia được nghiên cứu riêng về peptide tương tác với vị trí xúc tác của ACE ^[11].

Vì vậy, khi dùng Alcalase cho “protein removal”, nên hiểu lợi thế chính là cắt protein hiệu quả trong nhiều nền, đặc biệt khi mục tiêu là phá cấu trúc đậm bám hoặc tạo hydrolysate. Nếu mục tiêu là hồ sơ peptide rất hẹp, cảm quan đặc biệt hoặc hoạt tính sinh học được chuẩn hóa, quy trình có thể cần phối hợp enzyme, phân đoạn hoặc tinh chỉnh công nghệ sau thủy phân ^[2].

Lưu ý an toàn và giới hạn sử dụng hợp lý

Protease là protein có hoạt tính sinh học, vì vậy bột enzyme cần được xử lý thận trọng để tránh hít bụi hoặc tiếp xúc không cần thiết với mắt, da và đường hô hấp. SDS đi kèm đơn hàng là tài liệu phù hợp để tham chiếu các thông tin an toàn, bảo quản và xử lý theo lô sản phẩm; nội dung này đặc biệt quan

trọng trong môi trường sản xuất có thao tác cân, phối trộn hoặc phân tán bột enzyme.

Về giới hạn kỹ thuật, Alcalase không phải enzyme cho cellulose, tinh bột, pectin, lipid hoặc khoáng vô cơ. Trong cặn bã hỗn hợp, phần protein có thể bị thủy phân nhưng các thành phần khác vẫn cần cơ chế xử lý riêng. Các tổng quan về enzyme công nghiệp nhấn mạnh giá trị của enzyme nằm ở tính đặc hiệu cơ chất; chính đặc hiệu này tạo hiệu quả, nhưng cũng xác định ranh giới ứng dụng [7].

Một giới hạn khác là nguy cơ thủy phân quá mức. Trong da thuộc, thực phẩm cấu trúc, gel protein, surimi hoặc vật liệu sinh học, protease có thể làm suy yếu cả protein cần giữ lại nếu điều kiện xử lý quá mạnh hoặc quá lâu. Nghiên cứu về hydrolysate từ cá tầm cho thấy mức độ thủy phân ảnh hưởng đồng thời đến thành phần, tính chất chức năng và hoạt tính chống oxy hóa, nên kiểm soát quá trình là một phần của chất lượng ứng dụng [6].

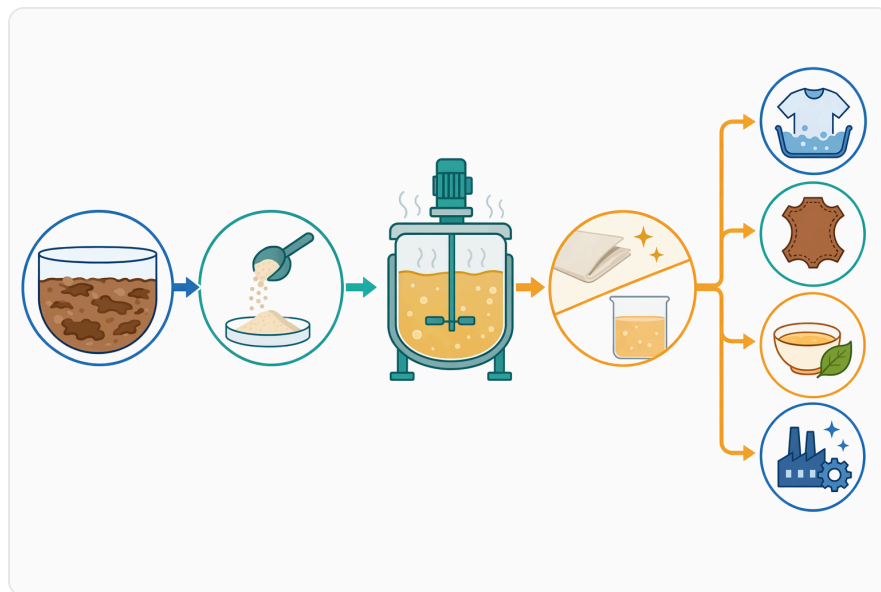


Figure 7. 단백질이 풍부한 부산물 흐름은 전처리한 뒤 알칼라아제로 가수분해하고, 가용성 분획으로 분리한 후 식품, 사료 또는 산업용 원료로 마무리 가공할 수 있다.

Thông tin cung ứng từ Enzymes.bio

Enzymes.bio cung cấp **Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1** dưới vai trò nhà cung cấp, không phải nhà sản xuất hoặc phòng thí nghiệm phân tích. Sản phẩm được bán trực tiếp online theo đơn vị **1 kg**, phù hợp cho khách hàng cần enzyme dạng bột để dùng trong nghiên cứu ứng dụng, phát triển quy trình hoặc sản xuất có kiểm soát nội bộ.

Khi đặt hàng, **CoA và SDS** được cung cấp kèm theo để hỗ trợ truy xuất thông tin lô hàng và an toàn sử dụng. Vì hoạt tính thực tế của protease phụ thuộc mạnh vào nền protein, pH, nhiệt độ, thời gian tiếp xúc và thành phần công thức, người dùng nên diễn giải kết quả theo điều kiện quy trình cụ thể thay vì

chỉ dựa vào tên enzyme. Đây cũng là cách đọc đúng các nghiên cứu về Alcalase: bằng chứng khoa học ủng hộ mạnh cơ chế thủy phân protein, nhưng hiệu quả cuối cùng luôn gắn với nền ứng dụng [2].

Tóm tắt kỹ thuật

Protein Removal Enzyme Powder – Alcalase CAS 9014-01-1 là protease kiềm dạng bột dùng để thủy phân protein, hỗ trợ loại bỏ cặn đậm và chuyển hóa nguyên liệu giàu protein thành peptide hoặc protein hydrolysate. Cơ chế chính là cắt liên kết peptide bên trong chuỗi protein, làm protein lớn, bám dính hoặc kết tập trở thành các phân đoạn nhỏ hơn, dễ phân tán và dễ tách khỏi hệ hơn [1].

Bằng chứng nghiên cứu cho thấy Alcalase được ứng dụng rộng trong thủy phân protein thực vật, nấm, sữa, thủy sản, phụ phẩm nông nghiệp và nguyên liệu biển; các hydrolysate thu được có thể thay đổi độ hòa tan, tính chất chức năng và hoạt tính sinh học tùy nguồn protein và điều kiện xử lý [9]. Tuy vậy, enzyme không xử lý mọi loại cặn: nếu nền chủ yếu là dầu, tinh bột, cellulose, pectin hoặc khoáng, cần hiểu Alcalase là công cụ xử lý phần protein, không phải giải pháp đơn lẻ cho toàn bộ hệ bẩn.

Với khách hàng B2B, giá trị của Alcalase nằm ở khả năng giải quyết một vấn đề rất cụ thể: protein bám dai và khó loại bỏ khi đã biến tính hoặc liên kết trong nền vật liệu phức tạp. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm trực tuyến theo đơn vị 1 kg, kèm CoA và SDS khi đặt hàng, giúp khách hàng triển khai trong quy trình phù hợp mà không nhầm lẫn vai trò của nhà cung cấp với nhà sản xuất enzyme.

Đặt mua Protein Removal Enzyme Powder - Alcalase Cas 9014-01-1 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 Removal Enzyme Powder - Alcalase Cas 9014-01-1 →](#)

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. Shukla, E., Bendre, A. D., & Gaikwad, S. M. (2022). Hydrolases: The most Diverse Class of Enzymes. *Hydrolases [Working Title]*.
2. Pérez-Flores, J. G., García-Curiel, L., Pérez-Escalante, E., Contreras-López, E., Rodríguez-Serrano, G., Rivera-Arredondo, M., Ocampo-Salinas, I. O., ... et al. (2026). Alcalase for Food-Protein-Derived Bioactive Peptides: Trends, Gaps, and

Translational Opportunities. Macromol.

3. Dent, T., Campanella, O., & Maleky, F. (2023). Enzymatic hydrolysis of soy and chickpea protein with Alcalase and Flavourzyme and formation of hydrogen bond mediated insoluble aggregates. *Current Research in Food Science*, 6.
4. Shen, Y., Abeynayake, R., Sun, X., Ran, T., Li, J., Chen, L., & Yang, W. Z. (2019). Feed nutritional value of brewers' spent grain residue resulting from protease aided protein removal. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 10.
5. Valdés, A., Castro-Puyana, M., & Marina, M. (2020). Isolation of proteins from spent coffee grounds. Polyphenol removal and peptide identification in the protein hydrolysates by RP-HPLC-ESI-Q-TOF. *Food Research International*, 137, 109368 .
6. Noman, A., Qixing, J., Xu, Y., Ali, A. H., AL-Bukhaiti, W. Q., Abed, S. M., & Xia, W. (2019). Influence of Degree of Hydrolysis on Chemical Composition, Functional Properties, and Antioxidant Activities of Chinese Sturgeon (Acipenser sinensis) Hydrolysates Obtained by Using Alcalase 2.4L. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 28, 583 - 597.
7. Martynov, V., Schemelinina, T., Anchugova, E., Markarova, M., & Doncov, A. (2025). Historical development and cutting-edge applications of enzymes: a review. *Proceedings of the Komi Science Centre of the Ural Division of the Russian Academy of Sciences*.
8. Denis, M., Pham, H. D., & Nguyen, M. V. (2023). Optimisation of hydrolysis conditions for yellowfin tuna (Thunnus albacares) heads using alcalase enzyme. *IOP Conference Series: Earth and Environment*, 1155.
9. Bing, S., Chen, X., Zhong, X., Li, Y., Sun, G., Wang, C., Liang, Y., ... et al. (2023). Structural, functional and antioxidant properties of Lentinus edodes protein hydrolysates prepared by five enzymes. *Food Chemistry*, 437 Pt 1, 137805 .
10. Zhang, W., Al-Wraikata, M., Li, L., & Liu, Y. (2024). Physicochemical properties, antioxidant and antidiabetic activities of different hydrolysates of goat milk protein. *Journal of Dairy Science*.
11. Ceylan, F. D., Adrar, N., Günal-Köroğlu, D., Subaşı, B. G., & Çapanoğlu, E. (2022). Combined Neutrase–Alcalase Protein Hydrolysates from Hazelnut Meal, a Potential Functional Food Ingredient. *ACS Omega*, 8, 1618 - 1631.
12. Hùng, P. Đ., Linh, H. T., Uyên, Đ. T. T., & Nguyễn, V. M. (2025). Tối ưu điều kiện thủy phân protein đầu tôm thẻ chân trắng (Litopenaeus vannamei) bằng enzyme alcalase. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy Sản, Trường Đại học Nha Trang*.
13. Gautam, A. R., Benjakul, S., Kadam, D., Tiwari, B., & Singh, A. (2024). Enhanced Antioxidant and Digestive Enzyme Inhibitory Activities of Pacific White Shrimp Shell Protein Hydrolysates via Conjugation with Polyphenol: Characterization and Application in Surimi Gel. *Foods*, 13.
14. Jiang, J., Jiang, Z., Yan, Q., Han, S., & Yang, S. (2023). Releasing Bioactive Compounds from Brown Seaweed with Novel Cold-Adapted Alginate Lyase and Alcalase. *Marine Drugs*, 21.
15. Palma-Manrique, R. M., García, M. C., Castro-Puyana, M., & Marina, M. L. (2025). Simultaneous combination of subcritical water extraction and enzyme-assisted extraction for protein recovery from lime peels. Characterization of protein hydrolysates. *Food Chemistry*, 480, 143910 .
16. Xiao, H., Xue-Li, Chen, Y., Zhou, J., Zhang, T., Li, Q., Pan, L., ... et al. (2025). Purification, identification, and mechanism of action of novel antioxidant peptides from quinoa (Chenopodium quinoa wild.) protein hydrolysate. *Food Chemistry*, 489, 145027 .

17. Masoumifeshani, B., Kenari, A. A., Sottorff, I., Crüsemann, M., & Moghaddam, J. A. (2025). Identification and Evaluation of Antioxidant and Anti-Aging Peptide Fractions from Enzymatically Hydrolyzed Proteins of Spirulina platensis and Chlorella vulgaris. *Marine Drugs*, 23.
18. Sundekilde, U., Jarno, L., Eggers, N., & Bertram, H. C. (2018). Real-time monitoring of enzyme-assisted animal protein hydrolysis by NMR spectroscopy – An NMR reactomics concept. *LWT*.
19. Jogi, N., Mathew, A., & Mamatha, B. (2024). Modification of Bioactive Properties in Food Protein Hydrolysates by Alcalase and Trypsin. *Journal of Health and Allied Sciences NU*, 14, S26 - S34.

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.