

Acid Protease Enzyme CAS 9040-76-0 cho acid bating và xử lý da thuộc

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

Acid Protease Enzyme CAS 9040-76-0 là enzyme protease hoạt động trong môi trường axit, được dùng trong xử lý da thuộc để hỗ trợ phân giải có kiểm soát các protein không phải collagen, đặc biệt trong **acid bating** và một số quy trình hỗ trợ **pickling**. Trong thực tế, enzyme này không phải chất thuộc da chính và không thay thế toàn bộ hóa chất; vai trò phù hợp nhất là tinh chỉnh nền da, cải thiện độ sạch, độ mềm và độ đồng đều khi được tích hợp đúng điều kiện quy trình. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm trực tuyến theo đơn vị 1 kg, kèm CoA và SDS khi đặt hàng, với vai trò là nhà cung cấp chứ không phải nhà sản xuất hay phòng thí nghiệm.

Acid Protease CAS 9040-76-0 là gì trong bối cảnh xử lý da?

Acid protease là nhóm enzyme xúc tác thủy phân liên kết peptide trong protein ở điều kiện có tính axit. Trong ngành da thuộc, ý nghĩa kỹ thuật của enzyme này nằm ở khả năng xử lý các protein không phải collagen còn tồn tại trong nền da sau các bước tiền xử lý, giúp giảm hiện tượng “cementing” giữa các bó sợi và hỗ trợ mở cấu trúc da ở mức được kiểm soát. Trang acid protease của Enzymes.bio mô tả nhóm sản phẩm này cho nhiều ứng dụng công nghiệp, trong đó có xử lý da, acid bating và leather pickling .

Tên gọi **CAS 9040-76-0** nên được hiểu theo cách phù hợp với enzyme công nghiệp. Khác với hóa chất đơn phân tử, enzyme thương mại thường là chế phẩm sinh học có thành phần chức năng chính là hoạt tính protease; vì vậy, giá trị sử dụng thực tế nằm ở khả năng cắt protein trong điều kiện quy trình, không phải ở việc xem nó như một chất hóa học tinh khiết. Với acid protease, điểm cần chú ý là nó được lựa chọn cho công đoạn có pH thấp hơn so với các protease trung tính hoặc kiềm .

Trong xử lý da, protease nói chung đã được sử dụng lâu dài ở các công đoạn cần tác động lên protein, đặc biệt là bating. Các tài liệu kỹ thuật về enzyme trong thuộc da mô tả protease như một nhóm enzyme quan trọng để loại bỏ protein không mong muốn, làm mềm da và hỗ trợ tạo nền da sạch hơn trước các bước thuộc, nhuộm hoặc hoàn tất ^[1].

Vì sao protease quan trọng trong công nghệ da thuộc?

Da sống là một vật liệu sinh học phức tạp, trong đó collagen tạo nên khung cấu trúc quyết định độ bền kéo, độ đàn hồi và khả năng hình thành da thuộc. Tuy nhiên, da sống không chỉ gồm collagen; nó còn chứa protein gian sợi, globulin, albumin, thành phần tế bào, chất béo, muối bảo quản, chất bẩn và nhiều cấu trúc sinh học khác có thể cản trở sự thấm hóa chất nếu không được xử lý hợp lý. Trong quá trình tiền thuộc, mục tiêu là loại bỏ hoặc làm lỏng các thành phần không mong muốn mà vẫn bảo toàn mạng collagen [1].

Các quy trình truyền thống dựa nhiều vào hóa chất như vôi, sulfide, acid, muối và tác nhân thuộc. Những hệ hóa chất này vẫn có vai trò công nghiệp rõ ràng, nhưng đồng thời tạo áp lực về nước thải, bùn thải, mùi và kiểm soát an toàn. Các tổng quan gần đây về xử lý da bằng enzyme nhấn mạnh rằng enzymatic processing được quan tâm vì có thể góp phần làm quy trình sạch hơn, đặc biệt ở những bước liên quan đến loại bỏ protein hoặc lông [2].

Protease không “thuộc” da theo nghĩa tạo liên kết bền với collagen như các tác nhân thuộc khoáng, aldehyde hoặc thực vật. Vai trò của protease là chuẩn bị nền da: cắt các protein mục tiêu thành peptide nhỏ hơn, giúp chúng dễ rời khỏi mạng sợi hơn khi có khuấy trộn cơ học và điều kiện float phù hợp. Đây là lý do protease thường được xem như công cụ tiền xử lý hoặc tinh chỉnh cấu trúc, không phải tác nhân thuộc chính [1].

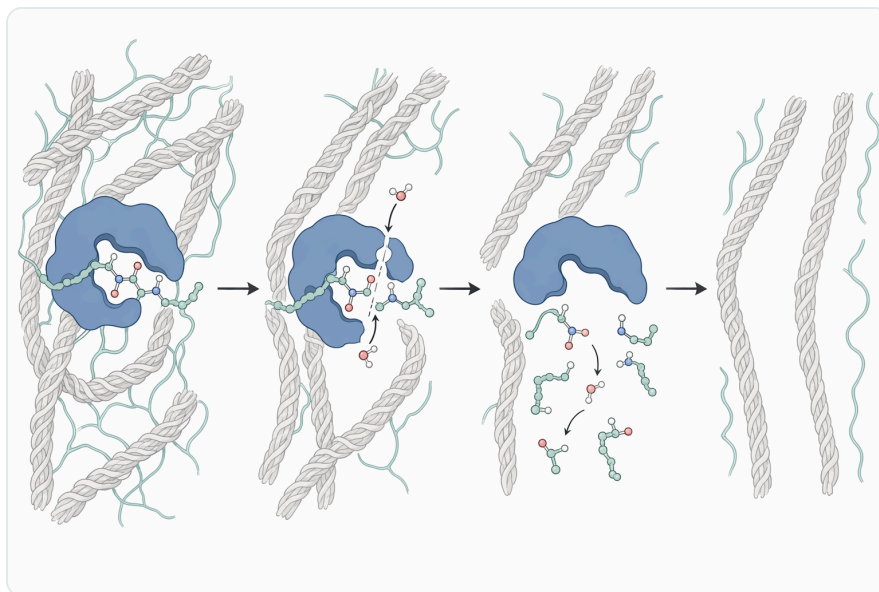


Figure 1. 산성 프로테아제는 비구조 단백질과 섬유 사이 단백질에서 접근 가능한 펩타이드 결합을 절단하며, 제어된 사용은 콜라겐 네트워크를 보존하는 것을 목표로 한다.

Cơ chế hoạt động: acid protease tác động vào đâu?

Về cơ chế, acid protease thủy phân liên kết peptide trong protein. Khi enzyme tiếp xúc với protein mục tiêu, vùng hoạt động của enzyme nhận diện những vị trí có thể cắt trong chuỗi polypeptide, sau đó xúc tác phản ứng thủy phân để tạo ra các đoạn peptide ngắn hơn. Trong nền da, quá trình này giúp làm suy yếu các protein không phải collagen nằm giữa hoặc bám quanh bó sợi, từ đó hỗ trợ quá trình rửa trôi và làm sạch nền da.

Điểm quan trọng là enzyme cần tác động có chọn lọc ở mức quy trình, dù không phải lúc nào cũng “chỉ cắt một loại protein duy nhất”. Da thuộc yêu cầu bảo vệ collagen; nếu điều kiện quá mạnh hoặc thời gian tiếp xúc quá dài, bất kỳ protease nào cũng có nguy cơ gây ảnh hưởng không mong muốn đến cấu trúc sợi. Vì vậy, acid protease nên được hiểu là công cụ để đạt mức thủy phân vừa đủ, chứ không phải để tối đa hóa phân giải protein [2].

Trong **acid bating**, enzyme hỗ trợ làm mềm bằng cách giảm bớt các protein gian sợi có thể làm nền da cứng hoặc kém linh hoạt. Khi các thành phần này bị peptid hóa và tách ra, bó sợi collagen có thể di chuyển tương đối dễ hơn, tạo cảm giác mềm và độ rũ tốt hơn sau các bước tiếp theo. Tài liệu kỹ thuật về enzyme trong da thuộc xem bating là một trong những ứng dụng kinh điển của protease [1].

Trong **pickling**, môi trường axit và muối được dùng để chuẩn bị da cho một số hệ thuộc, đặc biệt là thuộc chrome. Acid protease có thể được xem xét như một công cụ hỗ trợ xử lý protein trong môi trường axit, nhưng cần diễn đạt thận trọng: pickling không phải là bating, và mục tiêu chính của pickling không phải là phân giải protein sâu. Vì vậy, khi dùng protease ở khu vực quy trình này, điểm kiểm soát cốt lõi là tránh làm suy yếu collagen hoặc làm thay đổi cấu trúc dermis ngoài mong muốn.

Acid protease khác gì so với neutral protease và alkaline protease?

Trong ngành da, lựa chọn protease phụ thuộc nhiều vào pH thực tế của công đoạn. Alkaline protease thường được nhắc đến nhiều trong unhairing hoặc các bước kiềm; neutral protease có thể phù hợp hơn với vùng gần trung tính; còn acid protease được quan tâm khi quy trình đang ở vùng pH thấp, chẳng hạn acid bating hoặc hỗ trợ pickling. Việc chọn sai vùng hoạt động có thể làm enzyme kém hiệu quả hoặc làm quy trình khó kiểm soát.

Nhóm protease	Môi trường quy trình phù hợp	Ứng dụng thường gặp trong da thuộc	Điểm mạnh kỹ thuật	Lưu ý kiểm soát
Acid protease	Axit	Acid bating, hỗ trợ pickling, xử lý protein trong nền axit	Tích hợp thuận lợi khi quy trình đã ở pH thấp; giảm	Cần kiểm soát tác động lên collagen trong môi

Nhóm protease	Môi trường quy trình phù hợp	Ứng dụng thường gặp trong da thuộc	Điểm mạnh kỹ thuật	Lưu ý kiểm soát
			nhu cầu chuyển pH qua lại	trường acid
Neutral protease	Gần trung tính	Một số bước làm sạch protein, bating nhẹ, xử lý nền da nhạy	Dễ phối hợp với điều kiện ít cực đoan hơn	Hiệu quả phụ thuộc mạnh vào công thức float và cơ chất
Alkaline protease	Kiềm	Enzymatic unhairing, bating kiềm, hỗ trợ loại protein trong môi trường vôi	Phù hợp với nhiều bước tiền xử lý truyền thống có tính kiềm	Cần tránh thủy phân quá mức và kiểm soát ảnh hưởng đến grain

Bảng trên không có nghĩa một nhóm enzyme luôn “tốt hơn” nhóm khác. Acid protease có lợi thế khi nhà máy muốn xử lý protein trong môi trường axit mà không đưa hệ về kiềm, nhưng nó không thay thế alkaline protease trong mọi tình huống khử lông hoặc xử lý kiềm. Các nghiên cứu về enzymatic dehairing cho thấy hiệu quả và độ an toàn của protease phụ thuộc lớn vào tính đặc hiệu, điều kiện pH, thời gian, mức cơ học và bản chất nguyên liệu da [2].

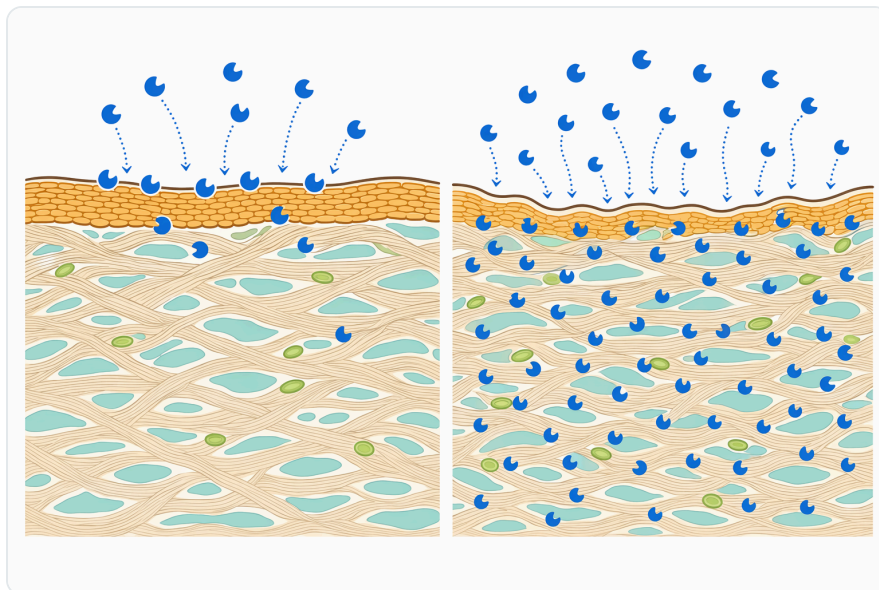


Figure 2. 수화된 원피 내부에서 효소가 어떻게 분포하느냐에 따라 단백질 분해가 균일하게 일어나는지, 표면 근처에 집중되는지가 달라진다.

Ứng dụng chính: acid bating trong xử lý da thuộc

Acid bating là ứng dụng phù hợp nhất để định vị Acid Protease Enzyme CAS 9040-76-0. Ở công đoạn này, enzyme được dùng để xử lý các protein không phải collagen còn lại, giúp nền da sạch hơn và giảm độ cứng do các vật liệu gian sợi. Khi phản ứng được kiểm soát tốt, kết quả mong muốn là da mềm hơn,

đồng đều hơn và dễ tiếp nhận các bước xử lý tiếp theo ^[1].

Cơ chế bating không nên được hiểu đơn giản là “làm tan protein càng nhiều càng tốt”. Nếu quá trình quá yếu, các protein cản trở có thể vẫn còn và làm da kém mềm; nếu quá mạnh, nguy cơ ảnh hưởng đến cấu trúc collagen tăng lên. Điểm tối ưu nằm ở vùng giữa: đủ để làm lỏng và loại bỏ vật liệu phụ, nhưng không làm suy giảm độ bền hoặc gây lỏng grain ^[2].

Acid protease đặc biệt hữu ích khi quy trình đã được thiết kế ở vùng axit hoặc khi việc quay lại môi trường kiềm không thuận tiện. Điều này có thể giúp giảm số lần điều chỉnh pH, hạn chế dao động quy trình và tạo khả năng tích hợp linh hoạt hơn trong một số dây chuyền. Tuy nhiên, từng nhà máy vẫn cần vận hành theo công thức nội bộ đã được kiểm soát, vì tính chất da bò, da cừu, da dê hoặc da heo có thể khác nhau đáng kể .

Ứng dụng hỗ trợ: pickling và chuẩn bị nền da trong môi trường axit

Pickling là bước axit hóa nền da để chuẩn bị cho các hệ thuộc nhất định. Trong bối cảnh này, acid protease có thể được dùng như một enzyme hỗ trợ để xử lý phần protein không mong muốn còn lại, nhưng không nên mô tả như thành phần bắt buộc hoặc có thể thay thế acid, muối hay tác nhân thuộc. Vai trò hợp lý hơn là tinh chỉnh nền da trong phạm vi kiểm soát, đặc biệt khi mục tiêu là cải thiện độ sạch và tính đồng đều trước thuộc .

Điểm khác biệt giữa acid bating và hỗ trợ pickling nằm ở mục tiêu công nghệ. Acid bating tập trung vào tác động proteolytic để làm mềm và làm sạch; pickling tập trung vào điều chỉnh trạng thái hóa học của da để chuẩn bị thuộc. Khi đưa protease vào vùng pickling, người vận hành phải tránh biến một bước chuẩn bị acid thành một bước thủy phân protein quá mức, vì điều này có thể ảnh hưởng đến độ dày, độ bền và cấu trúc bề mặt ^[2].

Vì bằng chứng ứng dụng acid protease trong pickling hẹp hơn so với bating truyền thống, cách diễn đạt kỹ thuật nên giữ ở mức “hỗ trợ” thay vì “thay thế”. Sản phẩm có thể phù hợp với các quy trình cần xử lý protein trong môi trường axit, nhưng hiệu quả cuối cùng phụ thuộc vào thiết kế công thức, loại da, trạng thái tiền xử lý, nhiệt độ, thời gian quay trống và nền hóa chất đi kèm ^[1].



Figure 3. 제어된 가수분해는 펩타이드 결합 절단에서 시작해 단백질 장벽 감소, 섬유 개방 개선, 화학물질 확산 향상, 더 균일한 가죽 물성으로 이어질 수 있다.

Liên hệ với enzymatic unhairing và xu hướng xử lý sạch hơn

Mặc dù Acid Protease CAS 9040-76-0 được định vị chủ yếu cho acid bating và xử lý axit, nó nằm trong bức tranh rộng hơn của enzyme ngành da. Enzymatic unhairing, đặc biệt với protease, đã được nghiên cứu như hướng giảm phụ thuộc vào hệ lime-sulfide truyền thống. Một nghiên cứu gần đây về protease bọc liposome mô tả hướng tiếp cận xanh hơn cho unhairing đồng thời hướng tới da mềm, cho thấy ngành đang tìm cách kiểm soát protease tốt hơn để tăng hiệu quả và giảm tác động phụ [3].

Các tổng quan về enzymatic dehairing cũng nhấn mạnh rằng enzyme có thể giúp giảm tải ô nhiễm nếu được dùng đúng mục tiêu, nhưng thách thức kỹ thuật vẫn còn: chọn enzyme phù hợp, tránh tấn công collagen, duy trì chất lượng grain và đảm bảo kết quả ổn định ở quy mô sản xuất. Điều này đặc biệt quan trọng vì cùng là protease, enzyme dùng cho khử lông kiềm và enzyme dùng cho acid bating không nên bị xem là một loại có thể hoán đổi tùy tiện [2].

Xu hướng bền vững trong ngành vật liệu da không chỉ gồm enzyme mà còn bao gồm tối ưu hóa hóa chất, xử lý chất thải, vật liệu thay thế và phụ gia có nguồn gốc sinh học. Các tổng quan về vật liệu sinh học và sản xuất da bền vững cho thấy áp lực môi trường đang thúc đẩy ngành chuyển sang các giải pháp giảm độc tính, giảm tải nước thải và tăng khả năng kiểm soát quy trình [4].

Lợi ích kỹ thuật có thể kỳ vọng khi dùng acid protease

Lợi ích đầu tiên là **hỗ trợ độ mềm và độ linh hoạt của da**. Khi protein gian sợi hoặc protein không phải collagen được thủy phân ở mức vừa đủ, bó sợi collagen có thể tách và chuyển động tốt hơn, tạo cảm giác mềm hơn trong các bước sau. Đây là cơ sở khiến protease trở thành nhóm enzyme quan trọng trong bating ^[1].

Lợi ích thứ hai là **nền da sạch hơn và đồng đều hơn**. Các peptide nhỏ sau thủy phân dễ phân tán và rửa trôi hơn so với protein nguyên vẹn bám trong mạng sợi. Nếu quá trình được kiểm soát tốt, sự đồng đều này có thể hỗ trợ thẩm hóa chất, màu nhuộm và tác nhân hoàn tất ở các công đoạn sau, dù mức cải thiện cụ thể phụ thuộc vào toàn bộ công thức da thuộc .

Lợi ích thứ ba là **khả năng tích hợp vào môi trường axit**. Với những quy trình đã ở pH thấp, acid protease giúp tránh phải chuyển hệ sang kiềm chỉ để xử lý protein, từ đó có thể giảm dao động điều kiện vận hành. Đây là điểm khác biệt thực tế so với alkaline protease, vốn thường phù hợp hơn với các bước tiền xử lý kiềm .



Figure 4. 산성, 중성, 알칼리성 및 케라틴 활성 프로테아제는 가죽 생산에서 공정 맥락, 표적 기능, 품질 위험이 서로 다르다.

Lợi ích thứ tư là **hỗ trợ định hướng xử lý sạch hơn**. Enzyme không tự động làm quy trình trở thành “xanh”, nhưng khi thay thế hoặc giảm một phần xử lý hóa học nặng, chúng có thể góp phần giảm áp lực môi trường. Các nghiên cứu về enzymatic leather processing ghi nhận tiềm năng này, đồng thời nhấn mạnh rằng hiệu quả môi trường chỉ có ý nghĩa khi enzyme được tích hợp đúng vào quy trình tổng thể ^[2].

Những giới hạn cần hiểu đúng để tránh kỳ vọng sai

Acid protease không phải là giải pháp một bước cho toàn bộ thuộc da. Nó không thay thế tác nhân thuộc, không thay thế hoàn toàn acid hoặc muối trong pickling, và không phải enzyme khử lông phổ quát cho mọi hệ thống. Trong tài liệu sản phẩm và ứng dụng, cách hiểu chính xác nhất là enzyme này hỗ trợ xử lý protein trong điều kiện axit, đặc biệt ở acid bating và một số quy trình liên quan .

Giới hạn lớn nhất là nguy cơ tác động ngoài mục tiêu nếu quy trình không được kiểm soát. Collagen là protein, nên về nguyên tắc nó cũng có thể bị ảnh hưởng bởi protease khi điều kiện đủ mạnh hoặc thời gian đủ dài. Mục tiêu của xử lý da bằng protease vì vậy không phải là đạt mức thủy phân cao nhất, mà là tạo mức biến đổi vừa đủ trên các protein không mong muốn trong khi bảo vệ cấu trúc nền ^[2].

Một giới hạn khác là tính phụ thuộc vào nguyên liệu. Da sống khác nhau về loài, tuổi, vùng da, phương pháp bảo quản, mức độ nhiễm bẩn, lượng mỡ và lịch sử xử lý trước đó. Cùng một enzyme có thể cho cảm nhận mềm, độ sạch hoặc mức mở sợi khác nhau giữa các lô nguyên liệu. Đây là lý do enzyme nên được xem là một phần của hệ quy trình, không phải yếu tố duy nhất quyết định chất lượng cuối cùng ^[1].

Ngoài ra, enzyme chịu ảnh hưởng bởi nền hóa chất. Acid, muối, chất hoạt động bề mặt, chất bảo quản, kim loại hoặc các phụ gia khác có thể làm thay đổi độ ổn định và khả năng tiếp cận cơ chất của enzyme. Trong thuộc da, nơi nhiều hóa chất cùng tồn tại trong float, điều kiện thực tế thường phức tạp hơn nhiều so với mô tả cơ chế đơn giản trong phòng thí nghiệm .

Các biến số quy trình ảnh hưởng đến hiệu quả acid protease

pH là biến số trung tâm. Acid protease được chọn vì phù hợp với môi trường axit, nhưng “axit” không phải một điểm duy nhất; nếu pH lệch quá xa vùng phù hợp của chế phẩm, hoạt tính có thể giảm hoặc tính chọn lọc thực tế thay đổi. Do đó, acid protease cần được đặt vào đúng vị trí trong sơ đồ quy trình, thay vì thêm tùy ý vào mọi bước có acid .



Figure 5. 산성 프로테아제는 웨트블루 베이팅, 재베이팅, 피클링 인접 처리, 무두질 후 균일화 작업과 같은 산성 단계 적용에 적합하다.

Thời gian tiếp xúc quyết định mức độ thủy phân. Thời gian quá ngắn có thể không đủ để làm lỏng protein không mong muốn; thời gian quá dài có thể làm tăng nguy cơ ảnh hưởng tới collagen hoặc grain. Trong xử lý da, phản ứng enzyme thường cần được dừng hoặc chuyển sang bước tiếp theo khi đã đạt hiệu ứng công nghệ mong muốn, không nên để kéo dài chỉ vì enzyme vẫn còn khả năng hoạt động [2].

Tác động cơ học cũng rất quan trọng. Quay trống, độ dày float và chuyển động của da ảnh hưởng đến khả năng enzyme thấm vào nền và tiếp xúc với cơ chất. Tác động cơ học phù hợp giúp phản ứng đồng đều hơn; ngược lại, phân bố kém có thể tạo vùng xử lý quá mạnh hoặc quá yếu trên cùng một lô da [4].

Nền hóa chất và trạng thái nguyên liệu quyết định mức phản ứng thực tế. Da đã trải qua soaking, liming, deliming hoặc các bước tiền xử lý khác sẽ có trạng thái protein, độ mở sợi và khả năng thấm khác nhau. Acid protease hoạt động hiệu quả nhất khi được đặt vào một quy trình đã tính đến trạng thái nền da, thay vì dùng như biện pháp sửa lỗi cho mọi vấn đề trước đó .

So sánh ứng dụng acid protease trong acid bating và hỗ trợ pickling

Acid bating và hỗ trợ pickling đều diễn ra trong bối cảnh axit, nhưng mục tiêu không giống nhau. Acid bating đặt proteolysis ở trung tâm của bước xử lý; còn pickling chủ yếu là chuẩn bị điều kiện hóa học cho thuộc. Vì vậy, acid protease trong acid bating có cơ sở ứng dụng trực tiếp hơn, trong khi vai trò trong pickling nên được mô tả là hỗ trợ và cần kiểm soát chặt .

Tiêu chí	Acid bating	Hỗ trợ pickling
Mục tiêu chính	Làm mềm, làm sạch protein không phải collagen, giảm cementing	Hỗ trợ xử lý protein còn lại trong môi trường acid
Vai trò của acid protease	Thành phần chức năng chính của bước bating axit	Công cụ bổ trợ, không thay thế hệ pickling
Mức bằng chứng ứng dụng	Gắn với nền tảng truyền thống của protease trong bating	Hẹp hơn, cần thận trọng khi diễn giải
Rủi ro chính	Thủy phân quá mức nếu điều kiện quá mạnh	Ảnh hưởng cấu trúc collagen hoặc dermis nếu kiểm soát kém
Cách hiểu phù hợp	Tối ưu nền da trước các bước tiếp theo	Tinh chỉnh quy trình trong trường hợp phù hợp

Bảng này giúp tránh hai nhầm lẫn phổ biến. Thứ nhất, không phải mọi ứng dụng acid đều là pickling. Thứ hai, không phải cứ là protease thì có thể dùng thay thế cho nhau giữa unhairing, bating và pickling. Mỗi công đoạn có mục tiêu, nền hóa chất và mức chấp nhận tác động lên cấu trúc da khác nhau ^[2].

Vai trò của Enzymes.bio đối với sản phẩm này

Enzymes.bio cung cấp **Leather Tanning Enzymes: Acid Protease Enzyme CAS 9040-76-0** cho khách hàng công nghiệp cần enzyme protease dùng trong môi trường axit. Nội dung sản phẩm liên quan đến acid protease trên Enzymes.bio định vị nhóm enzyme này cho các ứng dụng công nghiệp như xử lý protein, acid bating và leather pickling .

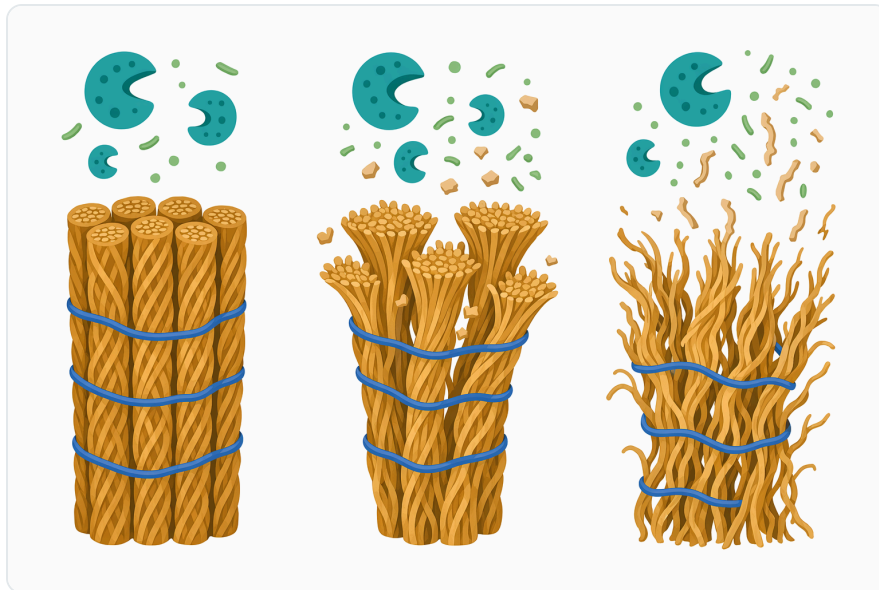


Figure 6. 유용한 공정 영역은 콜라겐을 과도하게 약화시키지 않으면서 섬유를 열어 주는 제어된 부분 가수분해이다.

Cần diễn đạt rõ: Enzymes.bio là **nhà cung cấp**, không phải nhà sản xuất enzyme và không phải phòng thí nghiệm thực hiện phát triển quy trình riêng cho từng nhà máy. Sản phẩm được bán trực tiếp online theo đơn vị **1 kg**; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng. Cách tiếp cận phù hợp là xem trang sản phẩm như nguồn cung enzyme thương mại, còn việc tích hợp vào quy trình thuộc da thuộc về hệ thống vận hành và kiểm soát nội bộ của từng cơ sở.

Sản phẩm thuộc nhóm dùng cho công nghiệp/B2B, không dành cho tiêu dùng trực tiếp. Vì enzyme là vật liệu sinh học có khả năng phản ứng với protein, việc sử dụng cần tuân thủ quy trình an toàn hóa chất và an toàn lao động của nhà máy, bao gồm kiểm soát bụi, tiếp xúc da, hít phải và xử lý sau sử dụng theo SDS đi kèm đơn hàng .

Kết luận kỹ thuật

Acid Protease Enzyme CAS 9040-76-0 là lựa chọn phù hợp khi mục tiêu là xử lý protein trong môi trường axit của quy trình da thuộc, đặc biệt trong **acid bating**. Cơ chế chính là thủy phân có kiểm soát các protein không phải collagen, giúp nền da sạch hơn, mềm hơn và đồng đều hơn khi được tích hợp đúng với pH, thời gian, tác động cơ học và nền hóa chất ^[1].

Ứng dụng trong hỗ trợ pickling có thể có giá trị, nhưng nên được hiểu thận trọng hơn so với bating. Acid protease không phải chất thuộc da chính, không phải giải pháp thay thế toàn bộ hóa chất và không nên được xem là enzyme dùng chung cho mọi công đoạn. Khi được dùng đúng vị trí trong quy trình, nó là một công cụ hữu ích trong xu hướng xử lý da sạch hơn và kiểm soát protein nền da tốt hơn ^[2].

Enzymes.bio cung cấp sản phẩm theo đơn vị 1 kg qua kênh online, kèm CoA và SDS khi đặt hàng. Với vai trò là nhà cung cấp, Enzymes.bio hỗ trợ khả năng tiếp cận enzyme thương mại cho khách hàng B2B, còn hiệu quả cuối cùng phụ thuộc vào thiết kế và kiểm soát quy trình thuộc da của từng cơ sở .

Đặt mua Leather Tanning Enzymes: Acid Protease Enzyme 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 Leather Tanning Enzymes: Acid Protease Enzyme 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. [Application Of Enzymes In Leather Processing 63](#). *Creative-enzymes*.
2. Rajendran, S., Afrin, Kalairaj, A., Panda, R. C., & Senthivelan, T. (2024). [A comprehensive review on enzymatic dehairing of animal skin using soybean enzymes: a novel approach for a cleaner leather processing operation](#). *Biomass Conversion and Biorefinery*, 15, 9767 - 9778.
3. Arunachalam, B., Dhathathreyan, A., & Palanisamy, T. (2025). [Protease encapsulated liposomes for twin benefits: a green approach to unhairing and soft leather production](#). *Journal of liposome research*, 35, 370 - 381.
4. Jiju, P. S., Singhanian, R., Shruthy, N. S., Shalu, S., Dong, C., & Patel, A. (2025). [Lignin-derived biomaterials for environmental application: Advancements in sustainable leather and bioplastic production: A review.](#) *International Journal of Biological Macromolecules*, 146887 .

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.