

High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme cho rũ hồ tinh bột trong dệt may

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

High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme là enzyme rũ hồ dùng trong tiền xử lý vải, tập trung vào việc phân giải **hồ tinh bột** trên vải dệt thoi để vải sẵn sàng cho nấu tẩy, nhuộm, in và hoàn tất. Cơ chế chính là hoạt động của amylase: cắt mạch amylose và amylopectin trong tinh bột thành dextrin hoặc carbohydrate hòa tan hơn, từ đó có thể giặt trôi khỏi bề mặt sợi ^[1]. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm này theo mô hình bán trực tiếp online đơn vị 1 kg; Enzymes.bio là **nhà cung cấp**, không phải nhà sản xuất hay phòng thí nghiệm, và CoA/SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng.

High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme là gì?

Trong ngành dệt, “desizing enzyme” thường chỉ nhóm enzyme dùng để **rũ hồ** sau dệt, đặc biệt là amylase khi lớp hồ có thành phần tinh bột. Hồ được đưa lên sợi dọc trước dệt để tăng khả năng chịu ma sát và giảm đứt sợi, nhưng sau khi thành vải dệt, lớp hồ này lại cản trở thấm nước, nấu tẩy, nhuộm và in nếu không được loại bỏ đúng mức ^[2].

Tên gọi **High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme** nên được hiểu theo ngữ cảnh ứng dụng: đây là chế phẩm enzyme rũ hồ dạng cô đặc thương mại, được định vị cho khả năng vận hành linh hoạt trong dải nhiệt độ rộng hơn so với cách nhìn “một điều kiện cố định cho mọi vải”. Cụm “wide-temperature” không có nghĩa enzyme đạt hiệu quả tối ưu ở mọi nhiệt độ, mà hàm ý quy trình có thêm biên độ điều chỉnh theo thiết bị, loại vải, mức hồ và thời gian lưu ^[3].

Về bản chất cơ chất, enzyme rũ hồ loại này phù hợp nhất với **hồ tinh bột** hoặc hệ hồ trong đó tinh bột là thành phần cần phân giải. Tinh bột là polymer carbohydrate gồm amylose tương đối mạch thẳng và amylopectin phân nhánh; alpha-amylase thủy phân liên kết glycosidic trong các mạch này, làm giảm độ nhớt và kích thước phân tử của hồ ^[1].

Điểm cần phân biệt là amylase không phải enzyme “rũ mọi loại hồ”. Trong thực tế, nhà máy có thể dùng tinh bột biến tính, polyvinyl alcohol, polyacrylate, carboxymethyl cellulose hoặc phối hợp nhiều chất hồ; phần không phải tinh bột có thể cần hóa chất trợ, giặt tăng cường hoặc một bước xử lý khác để đạt

độ sạch hồ mong muốn [4].

Vì sao rữ hồ enzyme quan trọng trong tiền xử lý vải?

Hồ tinh bột giúp dệt tốt hơn nhưng cản trở xử lý ướt

Ở công đoạn dệt thoi, sợi dọc chịu kéo căng, uốn, ma sát với go, lược và sợi ngang. Lớp hồ giúp tăng độ bền biểu kiến, giảm xơ lông và hỗ trợ tốc độ dệt ổn định, nhưng sau dệt nó trở thành một lớp màng bám trên sợi, làm giảm khả năng thấm ướt và ngăn dung dịch xử lý tiếp xúc đều với xơ [5].

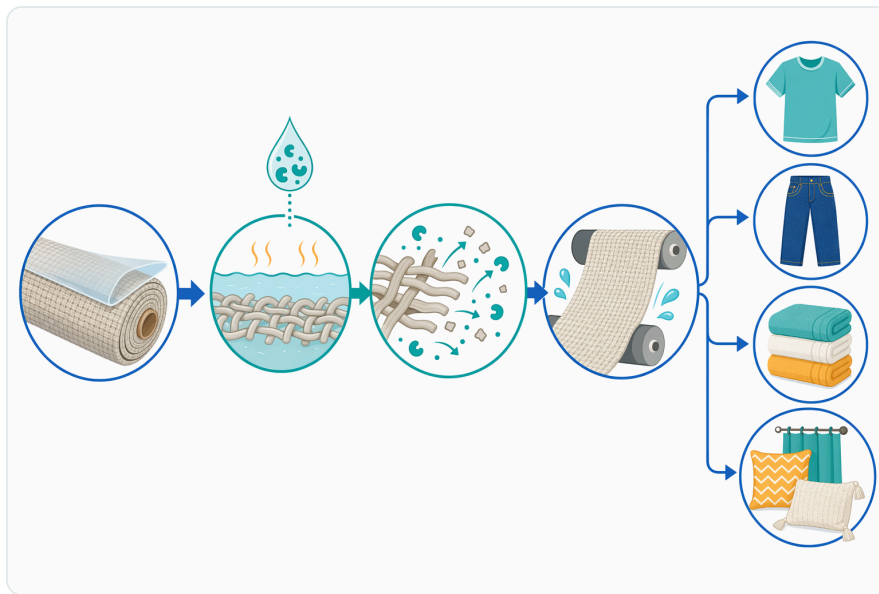


Figure 1. 효소 호발은 제작 후 정련, 표백, 염색, 날염 또는 가공에 앞서 이루어지는 초기 직물 준비 공정입니다.

Nếu hồ tinh bột còn dư sau rữ hồ, quá trình nhuộm có thể bị loang màu, kém đều màu hoặc sai khác màu giữa các lô do thuốc nhuộm và chất trợ không thấm đều vào nền vải. Trong in hoa, lớp hồ còn sót có thể ảnh hưởng độ sắc nét biên hoa văn, mức bám màu và cảm giác tay sau hoàn tất [2].

Rữ hồ là nền tảng cho nấu tẩy, tẩy trắng, nhuộm và in

Rữ hồ thường nằm ở đầu chuỗi tiền xử lý, trước nấu kiềm, tẩy trắng, nhuộm, in hoặc hoàn tất. Khi lớp hồ được phân giải và giặt trôi, các công đoạn sau có nền vải đồng nhất hơn để loại sáp, pectin, dầu, tạp tự nhiên hoặc xử lý màu [6].

Đối với vải cotton và vải pha cellulose, kiểm soát rữ hồ đặc biệt quan trọng vì cellulose cần được bảo toàn trong khi tinh bột phải được loại bỏ. Đây là lý do enzyme có tính chọn lọc cơ chất được ưu tiên: amylase nhằm vào tinh bột thay vì tấn công trực tiếp nền cellulose theo cơ chế acid mạnh hoặc oxy hóa

mạnh [4].

Cơ chế hoạt động: amylase làm lớp hồ mất cấu trúc polymer

Từ tinh bột không dễ rửa thành sản phẩm dễ giặt trôi

Hồ tinh bột bám trên vải ở dạng polymer có độ nhớt và khả năng tạo màng. Khi amylase tiếp xúc với lớp hồ đã được làm ướt và trương nở đủ, enzyme xúc tác phản ứng thủy phân, cắt các mạch dài thành phân đoạn ngắn hơn như dextrin và đường mạch ngắn, làm lớp hồ mất khả năng bám dính ban đầu [1].

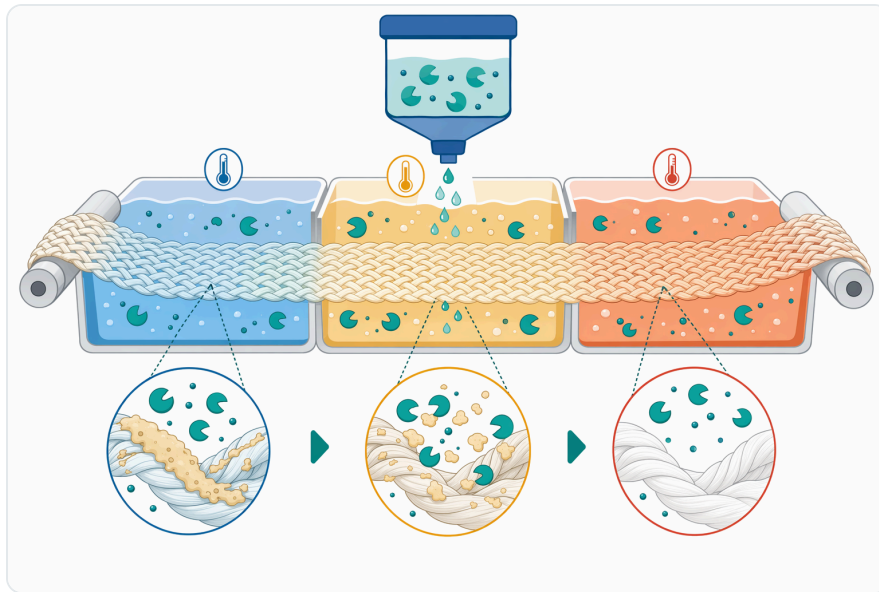


Figure 2. 이 제품은 적은 양의 효소 투입과 다양한 전처리 욕 온도에서의 공정 유연성을 함께 제공합니다.

Cần hiểu rằng enzyme không “bóc” hồ khỏi vải bằng lực cơ học. Enzyme làm thay đổi hóa học của hồ: giảm khối lượng phân tử, giảm độ nhớt, tăng khả năng phân tán trong nước; sau đó bước giặt mới đưa sản phẩm phân giải ra khỏi bề mặt vải và khe sợi [7].

Phản ứng trên vải khác phản ứng trong dung dịch

Trong phòng nghiên cứu, enzyme thường được mô tả qua cơ chất hòa tan hoặc huyền phù tinh bột, nhưng trong nhà máy, hồ nằm trong màng polymer trên bề mặt sợi và bên trong cấu trúc vải. Vì vậy, hiệu quả không chỉ phụ thuộc hoạt tính sinh học của enzyme mà còn phụ thuộc khả năng thấm ướt, truyền khối, mức trương nở của hồ, cấu trúc dệt và thời gian tiếp xúc [2].

Chất thấm ướt, chất phân tán và kiểm soát pH hỗ trợ enzyme tiếp cận lớp hồ ổn định hơn. Nếu dung dịch không thấm đều vào vải hoặc vải bị cuộn, ép, xếp không đồng nhất, có thể xảy ra rũ hồ không đều theo chiều rộng, chiều dài hoặc giữa mặt trong-mặt ngoài của lô vải [4].

Nhiệt độ rộng không đồng nghĩa “không cần kiểm soát”

Enzyme là protein xúc tác, vì vậy nhiệt độ ảnh hưởng đồng thời đến tốc độ phản ứng, độ trương nở của hồ và độ bền cấu trúc enzyme. Enzyme hoạt động ở vùng lạnh, trung bình hoặc chịu nhiệt đều có giới hạn cấu trúc riêng; các tổng quan về enzyme công nghiệp nhấn mạnh rằng ổn định nhiệt là một trong các tiêu chí chính khi đưa enzyme vào quy trình sản xuất quy mô lớn [8].

Với enzyme rũ hồ “wide-temperature”, lợi ích thực tế là tăng tính linh hoạt của quy trình: nhà máy có thể tích hợp vào điều kiện thiết bị hiện có, giảm nhu cầu thay đổi quá nhiều giữa các dòng hàng, hoặc xử lý các nền vải yêu cầu điều kiện dịu hơn. Tuy nhiên, nhiệt độ quá thấp có thể làm phản ứng chậm, còn nhiệt độ quá cao hoặc thời gian giữ không phù hợp có thể làm enzyme mất hoạt tính nhanh hơn [3].

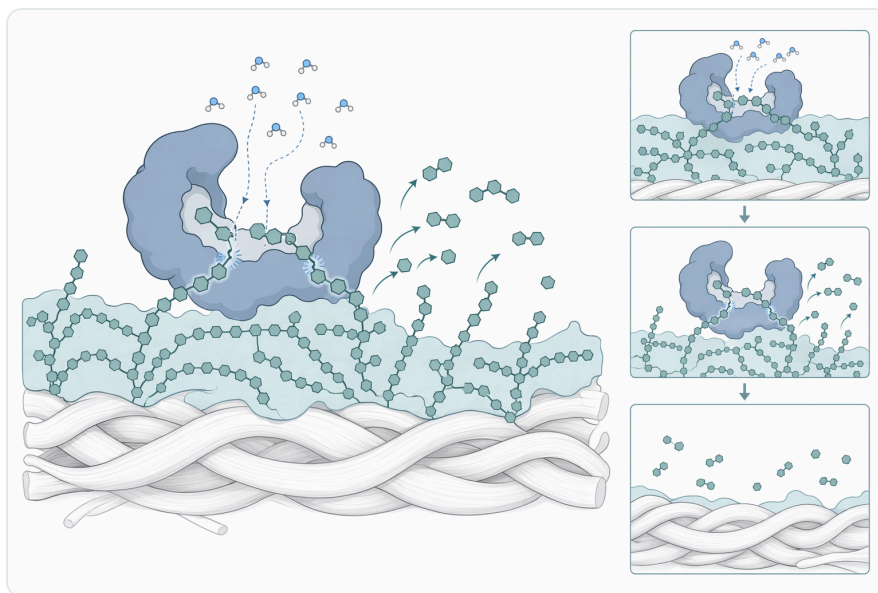


Figure 3. 아밀라아제계 호발 효소는 전분의 글리코시드 결합을 가수분해하여 더 짧은 덱스트린과 당으로 분해하며, 이들은 직물에서 세척해 제거할 수 있습니다.

So sánh rũ hồ enzyme với các cách rũ hồ hóa học

Rũ hồ có thể thực hiện bằng nhiều hướng: enzyme, acid, kiềm, chất oxy hóa hoặc phối hợp. Mỗi hướng có vai trò riêng, nhưng với hồ tinh bột trên vải cotton, enzyme amylase được đánh giá cao vì tính chọn lọc và điều kiện xử lý tương đối dịu [4].

Tiêu chí kỹ thuật	Rũ hồ bằng enzyme amylase	Rũ hồ acid/kiềm/oxy hóa
Cơ chất phù hợp nhất	Hồ tinh bột, tinh bột biến tính có khả năng bị amylase thủy phân	Có thể tác động rộng hơn, tùy hóa chất và điều kiện
Cơ chế chính	Cắt mạch amylose/amylopectin thành phân đoạn hòa tan hơn	Phá vỡ hoặc oxy hóa hồ bằng phản ứng hóa học mạnh hơn
Tác động lên nền cellulose	Thường dịu hơn khi kiểm soát đúng điều kiện	Có nguy cơ giảm bền, mất khối lượng hoặc hư hại nếu điều kiện quá mạnh
Kiểm soát quy trình	Nhạy với pH, nhiệt độ, thời gian, chất ức chế và thẩm ướt	Nhạy với nồng độ hóa chất, nhiệt, thời gian, pH và khả năng trung hòa
Phù hợp với sản xuất sạch hơn	Có tiềm năng giảm phụ thuộc hóa chất mạnh và điều kiện khắc nghiệt	Có thể tạo tải hóa chất cao hơn trong nước thải
Giới hạn chính	Không xử lý toàn diện mọi hồ tổng hợp	Có thể kém chọn lọc, cần kiểm soát để tránh hư vải

Xu hướng chung của xử lý ướt dệt may là giảm phụ thuộc vào hóa chất khắc nghiệt và chuyển sang phụ trợ sinh học hoặc nguồn gốc sinh học khi có thể. Các tổng quan về xử lý dệt bền vững cho thấy enzyme được dùng ở nhiều công đoạn như rũ hồ, nấu sinh học, hoàn tất bề mặt và xử lý sợi tự nhiên, với mục tiêu giảm tác động môi trường và tăng tính chọn lọc ^[9].

Tuy vậy, rũ hồ enzyme không tự động tốt hơn trong mọi tình huống. Nếu hồ chứa nhiều polymer tổng hợp không nhạy với amylase, hoặc vải có dầu sáp, chất bôi trơn, phẩm nhuộm sợi và kim loại gây ức chế, quy trình chỉ dùng amylase có thể không đủ để đạt độ sạch mong muốn ^[10].

Các yếu tố vận hành quyết định hiệu quả rũ hồ

Loại hồ và mức hồ trên vải

Yếu tố đầu tiên là bản chất lớp hồ. Hồ tinh bột tự nhiên thường dễ đặt trong phạm vi ứng dụng của amylase hơn, trong khi tinh bột biến tính, hồ phối hợp hoặc hồ tổng hợp đòi hỏi hiểu rõ phần nào có thể bị enzyme phân giải và phần nào phải loại bằng giặt, kiềm, chất oxy hóa hoặc chất trợ khác ^[4].

Mức hồ cũng ảnh hưởng trực tiếp đến thời gian và lượng enzyme cần thiết trong quy trình thực tế, nhưng không nên đánh giá chỉ bằng tên gọi “high-concentration”. Một chế phẩm cô đặc có thể giúp thao tác và tồn trữ thuận tiện hơn, nhưng kết quả cuối cùng vẫn phụ thuộc lượng hồ thực tế, khả năng thẩm ướt, thiết bị, thời gian tiếp xúc và giặt sau rũ ^[2].

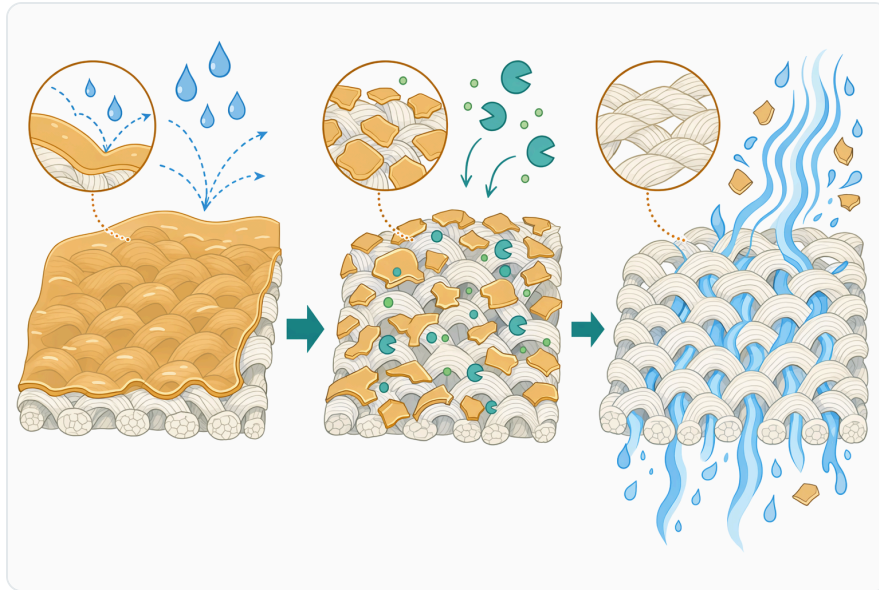


Figure 4. 효과적인 호발은 전분 장벽을 느슨하게 하고 제거해 실 구조가 물에 잘 열리도록 합니다.

pH, nhiệt độ và thời gian lưu

Amylase có vùng pH và nhiệt độ vận hành đặc trưng tùy nguồn enzyme và công thức chế phẩm. Khi pH lệch quá xa vùng phù hợp, cấu trúc không gian của enzyme có thể thay đổi, làm giảm khả năng gắn cơ chất hoặc xúc tác; khi nhiệt độ không phù hợp, tốc độ phản ứng và độ bền enzyme đều bị ảnh hưởng [11].

Trong nhà máy, thời gian lưu phải đủ để enzyme tiếp xúc, thủy phân và làm mềm lớp hồ, nhưng kéo dài không kiểm soát không phải lúc nào cũng tăng hiệu quả. Sau khi phần hồ dễ tiếp cận đã bị phân giải, giới hạn có thể chuyển sang truyền khối, giặt rửa hoặc thành phần hồ không nhạy enzyme [2].

Chất lượng nước, ion kim loại và chất trợ

Nước cứng, ion kim loại, tạp nhiễm hoặc hóa chất còn dư từ công đoạn trước có thể làm quy trình kém ổn định. Một số ion có thể ảnh hưởng cấu trúc enzyme hoặc tương tác với chất hồ và chất hoạt động bề mặt, làm giảm khả năng thấm ướt và phân tán sản phẩm thủy phân [11].

Chất thấm ướt và chất phân tán có vai trò đặc biệt trong hệ vải vì enzyme cần được đưa đến lớp hồ nằm trong cấu trúc sợi-khe sợi. Tuy nhiên, không phải chất hoạt động bề mặt nào cũng tương thích với enzyme; một số hệ phụ trợ có thể làm biến tính protein hoặc cản trở enzyme tiếp xúc với cơ chất [4].

Giặt sau rũ là bước bắt buộc

Sau thủy phân, nếu dextrin và sản phẩm phân giải không được giặt ra khỏi vải, chúng vẫn có thể gây bám dính, đốm, giảm thấm hoặc ảnh hưởng nhuộm. Vì vậy, rũ hồ enzyme phải được xem là chuỗi gồm làm ướt–phân giải–giặt rửa, không phải chỉ là giai đoạn ngâm enzyme [2].

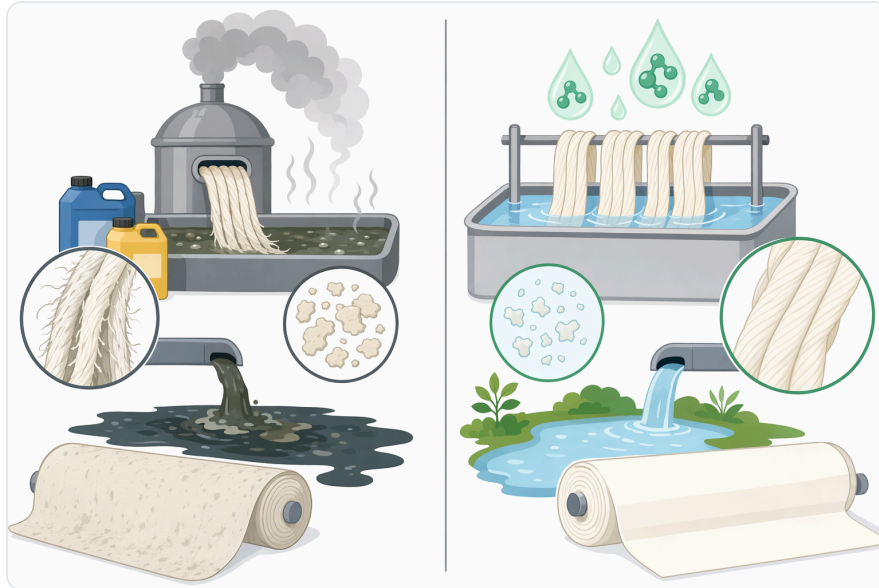


Figure 5. 효소 호발은 선택적 축매 가수분해로 전분을 표적으로 한다는 점에서 산, 산화, 알칼리 병용 방식과 다릅니다.

Giặt sau rũ cũng giúp loại phần hồ không bị enzyme phân giải nhưng đã được làm lỏng hoặc tách khỏi bề mặt. Với các hệ hồ phối hợp, bước giặt và các công đoạn tiền xử lý kế tiếp thường quyết định mức sạch cuối cùng nhiều không kém phản ứng enzyme ban đầu [6].

Ứng dụng chính trong dệt may

Rũ hồ vải cotton dệt thoi

Ứng dụng điển hình nhất của High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme là rũ hồ tinh bột trên vải cotton dệt thoi. Cotton thường được hồ để cải thiện khả năng dệt, sau đó cần loại hồ để tăng thấm nước và chuẩn bị cho nấu tẩy, tẩy trắng hoặc nhuộm [7].

Ở nền cotton, lợi thế của amylase là tính chọn lọc đối với tinh bột trong khi cellulose không phải cơ chất chính của enzyme này. Điều đó giúp giảm rủi ro tổn hại nền sợi so với một số cách xử lý acid hoặc oxy hóa mạnh, miễn là quy trình được kiểm soát trong vùng phù hợp [4].

Tiền xử lý trước nhuộm và in

Rũ hồ ảnh hưởng trực tiếp đến độ đều màu vì thuốc nhuộm, chất điện giải, kiềm và chất trợ cần thấm đều vào nền vải. Nếu lớp hồ còn lại phân bố không đều, nơi nhiều hồ có thể hút dung dịch khác nơi ít hồ, tạo sai khác màu hoặc vết sau nhuộm [2].



Figure 6. 이 효소는 제거해야 할 호제가 전분 기반일 때 면, 면 혼방, 데님 및 의류 공정에 가장 적합합니다.

Trong in, lớp hồ dư có thể làm biến đổi tương tác giữa hồ in, thuốc nhuộm và nền vải. Vì vậy, rũ hồ tốt không chỉ là giảm lượng tinh bột còn lại, mà còn là tạo bề mặt đồng đều để hồ in và màu đi vào vải theo cùng một cơ chế trên toàn khổ [5].

Quy trình linh hoạt cho nhiều cấu trúc vải

Vải mỏng, vải dày, mật độ sợi cao, vải cuộn hoặc vải xử lý liên tục đều đặt ra yêu cầu truyền khối khác nhau. Dải nhiệt độ linh hoạt giúp nhà máy điều chỉnh giữa mục tiêu tốc độ, độ an toàn cho nền vải, khả năng thấm và tương thích với công đoạn sau [3].

Tuy nhiên, cấu trúc vải chặt có thể làm enzyme khó tiếp cận lớp hồ bên trong hơn, đặc biệt khi hồ đã bị nén chặt hoặc có thêm dầu sáp. Trong trường hợp đó, tăng chất thấm ướt phù hợp, cải thiện phân bố dung dịch và bảo đảm giặt sau rũ thường quan trọng hơn việc chỉ tăng mức sử dụng enzyme [4].

Hệ hồ phối hợp tinh bột–polymer tổng hợp

Nhiều nhà máy dùng phối hợp tinh bột với polymer tổng hợp để cân bằng chi phí, độ bám và hiệu suất dệt. Khi đó, amylase chỉ xử lý phần tinh bột, còn phần polymer tổng hợp cần được loại bằng hòa tan, phân tán, kiềm hóa nhẹ, oxy hóa có kiểm soát hoặc công đoạn giặt thích hợp tùy bản chất polymer [9].

Cách diễn giải đúng cho khách hàng B2B là: High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme là công cụ mạnh cho **thành phần hồ tinh bột**, không phải bảo đảm độc lập cho mọi công thức hồ. Hiểu đúng phạm vi này giúp tránh kỳ vọng sai và giúp quy trình tiền xử lý được thiết kế thực tế hơn [6].

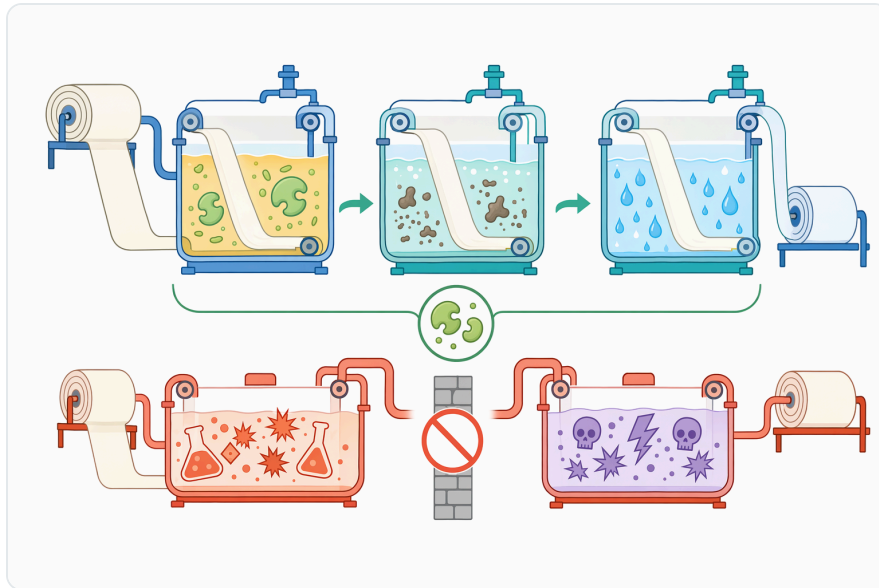


Figure 7. 복합 전처리는 옥의 화학 조건이 효소 안정성과 전분 가수분해에 적합하게 유지될 때에만 공정을 단순화할 수 있습니다.

Lợi ích kỹ thuật khi dùng enzyme rũ hồ cô đặc, dải nhiệt rộng

Lợi ích đầu tiên là chất lượng tiền xử lý ổn định hơn khi quy trình được kiểm soát tốt. Khi tinh bột bị phân giải thành phần dễ giặt trôi, vải có khả năng thấm ướt đồng đều hơn, giảm nguy cơ lỗi nhuộm, in và hoàn tất liên quan đến hồ còn dư [2].

Lợi ích thứ hai là giảm phụ thuộc vào điều kiện hóa học khắc nghiệt. Các tổng quan về enzyme trong dệt may cho thấy enzyme hỗ trợ chuyển đổi sang quy trình dịu hơn, chọn lọc hơn và có tiềm năng giảm tải hóa chất trong xử lý ướt [4].

Lợi ích thứ ba là khả năng tích hợp linh hoạt vào nhiều sơ đồ vận hành. Enzyme dải nhiệt rộng có thể hữu ích trong nhà máy có nhiều mặt hàng, nhiều thiết bị hoặc cần điều chỉnh giữa quy trình liên tục và gián đoạn, miễn là điều kiện thực tế vẫn nằm trong vùng phù hợp của chế phẩm [3].

Lợi ích thứ tư là dạng cô đặc có thể giúp giảm khối lượng chế phẩm cần lưu kho và thao tác so với chế phẩm loãng hơn. Tuy nhiên, không nên suy diễn rằng “cô đặc” đồng nghĩa hiệu quả cao trong mọi lô hàng; hiệu quả luôn gắn với công thức hồ, cấu trúc vải, độ đồng đều thấm, thời gian phản ứng và giặt rửa [2].

Những giới hạn cần hiểu rõ

Giới hạn quan trọng nhất là cơ chất. Amylase thủy phân tinh bột, nhưng không phân giải toàn diện các polymer tổng hợp dùng làm hồ; nếu nhà máy dùng nhiều PVA hoặc chất hồ tổng hợp khác, quy trình phải xử lý cả phần ngoài tinh bột [9].

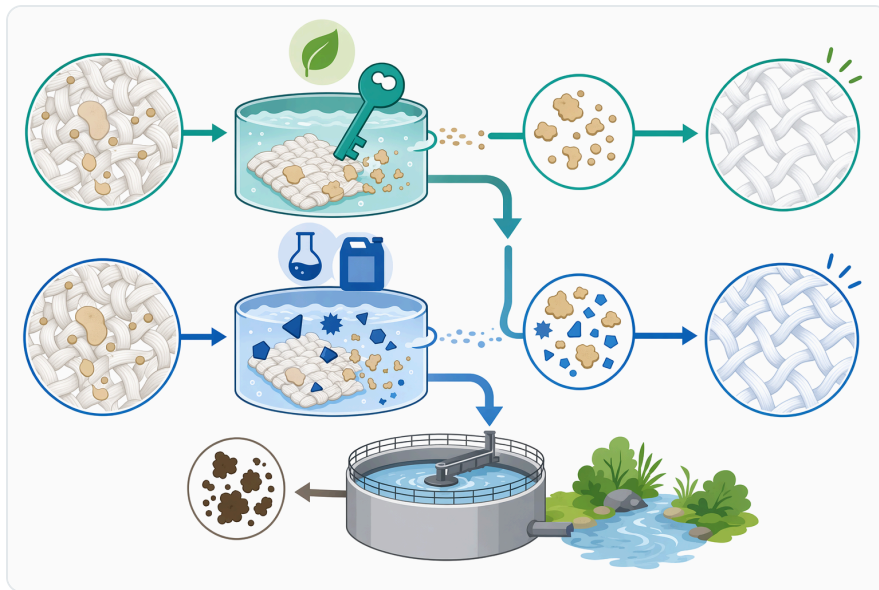


Figure 8. 효소 호발은 더 강한 전분 제거 화학약품에 대한 의존을 줄일 수 있지만, 가수분해된 전분 조각은 여전히 세척액으로 유입됩니다.

Giới hạn thứ hai là khả năng bị ảnh hưởng bởi hóa chất khác trong hệ. Nghiên cứu gần đây về vải nhuộm sợi cho thấy thuốc nhuộm có thể tương tác và ức chế hoạt động alpha-amylase trong một số bối cảnh, nhấn mạnh rằng môi trường xử lý thực tế phức tạp hơn nhiều so với mô hình tinh bột đơn giản [10].

Giới hạn thứ ba là enzyme cần điều kiện phù hợp để duy trì cấu trúc hoạt động. Enzyme chịu nhiệt hoặc bền chất tẩy vẫn có giới hạn; các nghiên cứu về alpha-amylase bền nhiệt cho thấy ổn định enzyme phụ thuộc nguồn enzyme, pH, nhiệt độ và môi trường hóa học xung quanh [11].

Giới hạn thứ tư là rữ hồ không đều có thể xuất phát từ thiết bị và thao tác, không phải chỉ từ enzyme. Phân bố dung dịch không đều, ép không đều, vải cuộn quá chặt, thời gian lưu khác nhau hoặc giặt không đủ đều có thể để lại hồ cục bộ dù enzyme về nguyên lý vẫn phù hợp [5].

Vai trò cung ứng của Enzymes.bio

Enzymes.bio cung cấp High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme theo mô hình bán trực tiếp online, đơn vị 1 kg. Thông tin sản phẩm và tài liệu đi kèm như CoA, SDS được cung cấp trong quy trình đặt hàng; cách trình bày này phản ánh vai trò **nhà cung cấp thương mại**, không phải tuyên bố Enzymes.bio là nhà sản xuất hay phòng thí nghiệm phân tích .

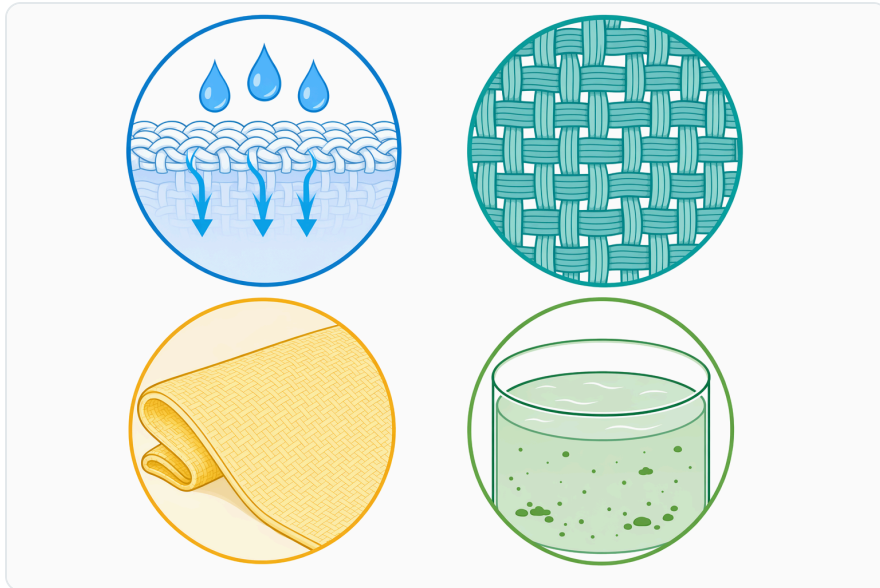


Figure 9. 습윤성 향상, 더 균일한 착색, 표백 준비성 개선, 그리고 더 깨끗한 후속 공정 혹은 효과적인 전분 제거의 주요 결과입니다.

Nội dung kỹ thuật trong bài nhằm giúp người dùng công nghiệp hiểu đúng chức năng và phạm vi ứng dụng của enzyme rũ hồ. Các thông số vận hành cụ thể cần được hiểu trong bối cảnh tài liệu sản phẩm đi kèm, loại vải, công thức hồ và hệ thiết bị thực tế của từng nhà máy .

Kết luận kỹ thuật

High-Concentration Wide-Temperature Desizing Enzyme là giải pháp enzyme rũ hồ định hướng cho **hồ tinh bột** trong tiền xử lý dệt may. Cơ sở khoa học chính là hoạt động của amylase: thủy phân amylose và amylopectin, làm lớp hồ giảm độ nhớt, giảm kích thước polymer và trở nên dễ giặt trôi hơn ^[1].

Giá trị thực tế của enzyme nằm ở tính chọn lọc, khả năng hỗ trợ quy trình dịu hơn và độ linh hoạt vận hành khi xử lý nhiều mặt hàng vải. Tuy nhiên, hiệu quả không chỉ phụ thuộc vào bản thân enzyme mà còn phụ thuộc loại hồ, cấu trúc vải, pH, nhiệt độ, thời gian, chất trợ, chất lượng nước và giặt sau rũ ^[4].

Cách sử dụng có trách nhiệm là xem enzyme như một phần của hệ tiền xử lý, không phải phụ gia có thể bù cho mọi biến động của hồ và thiết bị. Với vải hồ tinh bột, amylase là lựa chọn có nền tảng khoa học mạnh; với hồ phối hợp hoặc hồ tổng hợp, cần nhận diện rõ phần tinh bột và phần không nhạy enzyme để thiết kế quy trình phù hợp ^[9].

Đặt mua High-Concentration Wide-Temperature Desizing 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 High-Concentration Wide-Temperature Desizing 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. Sindhu, R., Binod, P., & Pandey, A. (2017). [1 – \$\alpha\$ -Amylases](#).
2. Besegatto, S. V., Costa, F. N., Damas, M. S. P., Colombi, B. L., Rossi, A. D., Aguiar, C. R. L., & Immich, A. (2018). [Enzyme Treatment at Different Stages of Textile Processing: A Review](#). *Industrial Biotechnology*, 14, 298 - 307.
3. Arya, P., Yagnik, S. M., Panchal, R., Rajput, K. N., & Raval, V. (2022). [Industrial Applications of Enzymes From Extremophiles](#). *Physiology, Genomics, and Biotechnological Applications of Extremophiles*.
4. Kabir, S. M. M., & Koh, J. (2021). [Sustainable Textile Processing by Enzyme Applications](#). *Biodegradation [Working Title]*.
5. Mojsov, K. (2014). [TRENDS IN BIO-PROCESSING OF TEXTILES: A REVIEW](#).
6. Shahid, M., Mohammad, F., Chen, G., Tang, R., & Xing, T. (2016). [Enzymatic processing of natural fibres: white biotechnology for sustainable development](#). *Green Chemistry*, 18, 2256-2281.
7. Khan, A. F., & Arif, S. (2006). [Development and Applications of Animal Amylases for Enzymatic Desizing of Woven Fabric](#). *Pakistan journal of scientific and industrial research*, 49, 103-105.
8. Hamid, B., Bashir, Z., Yattoo, A., Mohiddin, F., Majeed, N., Bansal, M., Poczai, P., ... et al. (2022). [Cold-Active Enzymes and Their Potential Industrial Applications—A Review](#). *Molecules*, 27.
9. Catarino, M. L., Sampaio, F., Pacheco, L., & Gonçalves, A. L. (2025). [The Shift to Bio-Based Auxiliaries in Textile Wet Processing: Recent Advances and Industrial Potential](#). *Molecules*, 30.
10. Cheng, X., Zhang, Y., Baek, N., Zhang, X., & Li, W. (2025). [Spectroscopic and molecular dynamics investigation of dye-induced inhibition of \$\alpha\$ -amylase activity in yarn-dyed fabric.](#) *Spectrochimica Acta Part A - Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 349, 127276 .

11. Acer, Ö., Bekler, F., Güven, R. G., & Güven, K. (2016). Purification and Characterization of Thermostable and Detergent-Stable α -Amylase from Anoxybacillus sp. AH 1.

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.