

Catalase food-grade để phân hủy hydrogen peroxide trong chế biến thực phẩm và xử lý công nghiệp

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

Catalase food-grade là enzyme xúc tác phản ứng phân hủy hydrogen peroxide thành nước và oxy, thường biểu diễn là $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$. Trong quy trình thực phẩm và công nghiệp, giá trị chính của catalase là giảm peroxide còn dư sau các bước oxy hóa, khử trùng, tẩy trắng hoặc xử lý nguyên liệu, nhờ đó hạn chế tác động oxy hóa ở công đoạn tiếp theo ^[1].

Enzymes.bio cung cấp catalase food-grade như một sản phẩm enzyme hỗ trợ xử lý hydrogen peroxide trong các ứng dụng phù hợp; Enzymes.bio là nhà cung cấp, không phải nhà sản xuất hay phòng thí nghiệm phát triển enzyme. Sản phẩm được bán trực tiếp online theo đơn vị 1 kg; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng.

Catalase food-grade là gì và vì sao được dùng để xử lý H_2O_2 ?

Catalase là một enzyme oxy hóa-khử chứa trung tâm heme, có chức năng sinh học rất rõ: chuyển hydrogen peroxide, một dạng oxy phản ứng, thành nước và oxy phân tử. Vai trò này được bảo tồn rộng trong giới động vật, từ các sinh vật đơn giản đến động vật có vú, cho thấy catalase là một trong những cơ chế nền tảng để kiểm soát H_2O_2 trong hệ sống ^[1].

Trong chế biến thực phẩm, cụm từ “food-grade catalase” nên được hiểu theo nghĩa công nghệ: enzyme được dùng như chất hỗ trợ chế biến trong các quy trình có yêu cầu phù hợp về an toàn, chất lượng và tuân thủ pháp lý. Nó không phải thực phẩm chức năng, không phải chất điều trị và không nên được diễn giải là có lợi ích sức khỏe trực tiếp cho người tiêu dùng cuối ^[2].

Hydrogen peroxide được sử dụng rộng vì có tính oxy hóa mạnh, dễ phân hủy hơn nhiều chất oxy hóa khác và có thể tham gia các bước xử lý nguyên liệu, bề mặt, dòng lỏng hoặc môi trường công nghiệp. Tổng quan về hóa học hydrogen peroxide cho thấy H_2O_2 xuất hiện trong nhiều ma trận nước và thực phẩm, đồng thời việc theo dõi và kiểm soát H_2O_2 là chủ đề quan trọng trong an toàn và chất lượng quy trình ^[3].

Vấn đề phát sinh sau khi H_2O_2 hoàn thành vai trò công nghệ là phần dư còn lại có thể tiếp tục oxy hóa protein, lipid, sắc tố, hợp chất hương hoặc ức chế vi sinh vật có lợi. Catalase giải quyết đúng điểm này: nó không “che” peroxide bằng cách pha loãng hay tạo thêm nhiều phụ phẩm muối, mà xúc tác trực tiếp phản ứng phân hủy H_2O_2 thành hai sản phẩm đơn giản hơn là nước và oxy [4].

Cơ chế phản ứng: catalase “tắt” hoạt tính oxy hóa của peroxide như thế nào?

Cơ chế hoạt động của catalase dựa trên trung tâm heme trong enzyme. Một phân tử H_2O_2 đầu tiên oxy hóa trung tâm hoạt động, tạo trạng thái trung gian có khả năng nhận electron; sau đó phân tử H_2O_2 thứ hai phản ứng với trung gian này, giải phóng O_2 và đưa enzyme trở về trạng thái ban đầu [1].

Điểm quan trọng là catalase là chất xúc tác sinh học, không phải chất phản ứng bị tiêu hao theo kiểu chất khử thông thường. Khi điều kiện quy trình phù hợp, một lượng enzyme có thể xúc tác nhiều chu kỳ phân hủy peroxide, vì vậy catalase thường được chọn khi mục tiêu là xử lý phần H_2O_2 còn dư mà không muốn bổ sung thêm hóa chất khử có thể làm thay đổi nền sản phẩm [2].

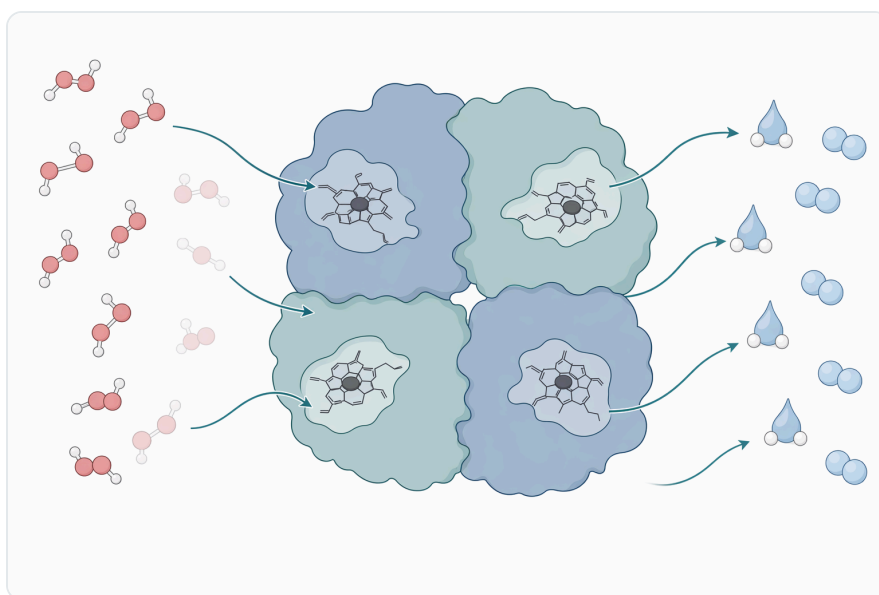


Figure 1. Catalase phân hủy hydro peroxide trực tiếp thành nước và khí oxy.

Phản ứng tạo oxy cũng có ý nghĩa vận hành. Trong hệ lỏng, người dùng có thể quan sát sự thoát khí khi peroxide được phân hủy, nhưng mức độ sủi bọt phụ thuộc vào ma trận, hàm lượng peroxide, độ nhớt, nhiệt độ và cấu hình thiết bị; vì vậy không nên xem hiện tượng bọt là chỉ báo định lượng thay cho kiểm soát chất lượng nội bộ [3].

Hydrogen peroxide cũng có thể ảnh hưởng đến enzyme khác trong quy trình. Nghiên cứu về horseradish peroxidase cho thấy H_2O_2 có thể gây bất hoạt enzyme trong một số điều kiện, nhấn mạnh rằng peroxide dư không chỉ là vấn đề hóa học chung mà còn có thể tác động trực tiếp lên hệ enzyme

hoặc sinh học ở bước sau [5].

Khi nào catalase có giá trị trong quy trình thực phẩm?

Catalase thường được đưa vào sau công đoạn có sử dụng hydrogen peroxide, khi mục tiêu oxy hóa hoặc khử trùng đã đạt được và phần peroxide dư cần được giảm trước bước tiếp theo. Cách dùng theo logic quy trình này đặc biệt phù hợp với các hệ có vi sinh vật nhạy cảm, hợp chất dễ oxy hóa hoặc yêu cầu cảm quan ổn định [3].

Trong sữa, whey và một số hệ lên men, peroxide dư có thể gây bất lợi vì nó tạo áp lực oxy hóa lên vi sinh vật starter hoặc các thành phần dinh dưỡng. Các tài liệu về enzyme chống oxy hóa cho thấy tế bào sống phải dựa vào hệ enzyme như catalase để kiểm soát H_2O_2 ; điều đó giải thích vì sao việc loại bỏ peroxide trước khi lên men có cơ sở sinh học rõ ràng [1].

Trong đồ uống, nước trái cây, gia vị lỏng hoặc nền giàu hợp chất phenolic, peroxide dư có thể làm thay đổi màu, hương hoặc trạng thái oxy hóa của thành phần tự nhiên. Các tổng quan về ma trận thực phẩm giàu hợp chất hoạt tính sinh học cho thấy thành phần phenolic và chất chống oxy hóa là nhóm nhạy với điều kiện xử lý, nên việc kiểm soát chất oxy hóa như H_2O_2 là yếu tố liên quan trực tiếp đến chất lượng [6].

Trong các ứng dụng có protein thực phẩm, H_2O_2 có thể tham gia biến đổi cấu trúc protein. Nghiên cứu về protein trong quá trình đun ầm cao của sản phẩm tương tự thịt ghi nhận hydrogen peroxide, cùng một số tác nhân oxy hóa/khử khác, có thể hỗ trợ thay đổi kết cấu protein; điều này cũng cho thấy peroxide dư cần được quản lý chặt nếu không muốn phản ứng oxy hóa tiếp diễn ngoài mục tiêu công nghệ [7].

Ứng dụng ngoài thực phẩm: dệt, giấy, lignocellulose và nước thải

Catalase không chỉ có ý nghĩa trong thực phẩm. Trong dệt nhuộm, hydrogen peroxide thường được dùng ở bước tẩy trắng; nếu còn dư, nó có thể ảnh hưởng đến nhuộm màu hoặc các enzyme/hoá chất được dùng ở công đoạn sau. Catalase giúp chuyển hệ từ trạng thái còn oxy hóa sang trạng thái ít gây cản trở hơn bằng cách phân hủy H_2O_2 trước khi chuyển bước [8].

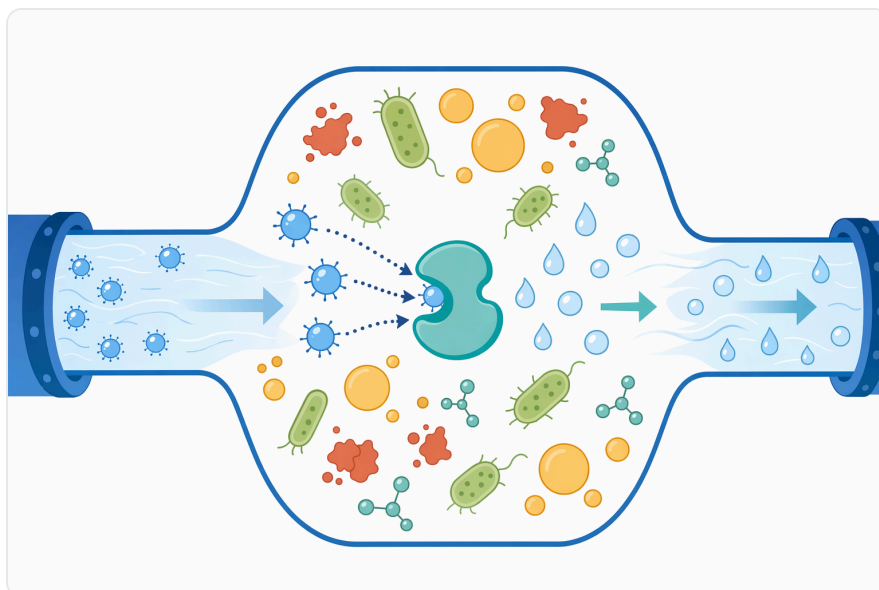


Figure 2. Lượng hydro peroxide còn dư có thể tiếp tục oxy hóa các thành phần nhạy cảm và gây ảnh hưởng đến các công đoạn sinh học hoặc quy trình đòi hỏi chất lượng cao ở phía sau.

Trong xử lý vật liệu lignocellulose, hydrogen peroxide được nghiên cứu như tác nhân hỗ trợ loại bỏ lignin hoặc tiền xử lý sinh khối. Các nghiên cứu trên trấu và lõi ngô cho thấy peroxide có thể tham gia quá trình tách lignin, đặc biệt khi kết hợp với điều kiện xử lý khác; sau các bước như vậy, kiểm soát peroxide dư là yêu cầu hợp lý để tránh phản ứng oxy hóa kéo dài [9].

Nước thải công nghiệp là một ứng dụng quan trọng khác. Nghiên cứu về catalase cố định trên chitosan hoạt hóa glutaraldehyde đã khảo sát khả năng loại bỏ hydrogen peroxide khỏi nước thải nhân tạo, cho thấy hướng ứng dụng catalase trong xử lý dòng lỏng chứa H_2O_2 có nền tảng nghiên cứu cụ thể [4].

Trong bối cảnh môi trường rộng hơn, hydrogen peroxide được xem là chất oxy hóa trung tâm trong nhiều quá trình xúc tác môi trường vì có khả năng tạo các loài oxy hóa mạnh nhưng cũng cần được kiểm soát sau khi hoàn thành vai trò xử lý. Tổng quan về xúc tác môi trường qua trung gian H_2O_2 nhấn mạnh tính hai mặt này: H_2O_2 hữu ích trong oxy hóa, nhưng phần dư cần được quản lý để không tạo tải oxy hóa không mong muốn [8].

Bảng so sánh các cách xử lý hydrogen peroxide dư

Cách xử lý peroxide dư	Cơ chế chính	Ưu điểm kỹ thuật	Giới hạn cần lưu ý	Khi catalase thường có lợi thế
Catalase food-grade	Xúc tác $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$	Chọn lọc với H_2O_2 ; sản phẩm phản ứng đơn giản; phù hợp quy trình	Là protein nên nhạy với điều kiện bất lợi; cần phù	Sữa, whey, đồ uống, lên men, xử lý sau

Cách xử lý peroxide dư	Cơ chế chính	Ưu điểm kỹ thuật	Giới hạn cần lưu ý	Khi catalase thường có lợi thế
		muốn tránh thêm chất khử	hợp với pH, nhiệt độ và ma trận	peroxide trong thực phẩm hoặc dòng lỏng
Chất khử hóa học	Phản ứng oxy hóa-khử với H ₂ O ₂	Có thể nhanh trong một số hệ; dễ tích hợp ở quy trình không nhạy cảm	Có thể tạo muối/phụ phẩm; có thể ảnh hưởng hương, màu, thành phần hoặc quy định phụ gia	Ít phù hợp nếu nền sản phẩm nhạy cảm hoặc muốn giảm bổ sung hóa chất
Gia nhiệt hoặc giữ thời gian	Tăng tốc phân hủy tự nhiên của H ₂ O ₂	Không thêm enzyme hoặc hóa chất mới	Có thể ảnh hưởng cảm quan, protein, vitamin, năng lượng và thời gian chu kỳ	Catalase hữu ích khi cần xử lý ở điều kiện nhẹ hơn
Pha loãng hoặc rửa	Giảm nồng độ peroxide bằng thay đổi khối lượng dòng	Đơn giản về nguyên lý	Tăng lượng nước, dòng thải hoặc làm loãng thành phần mong muốn	Catalase phù hợp khi muốn xử lý H ₂ O ₂ trong chính ma trận hiện có
Chờ phân hủy tự nhiên	Dựa vào phân hủy không xúc tác hoặc xúc tác nền	Ít can thiệp	Khó kiểm soát thời gian; có thể không phù hợp sản xuất liên tục	Catalase hữu ích khi cần rút ngắn và chuẩn hóa bước chuyển tiếp

Bảng trên không thay thế cho đánh giá quy trình nội bộ, nhưng làm rõ vì sao catalase thường được chọn trong các hệ thực phẩm hoặc sinh học: enzyme xử lý trực tiếp mục tiêu H₂O₂ mà không nhất thiết đưa thêm tác nhân khử mạnh vào sản phẩm. Cách tiếp cận này phù hợp với xu hướng dùng enzyme công nghiệp như chất hỗ trợ chế biến có tính đặc hiệu cao [2].

Các ma trận thực phẩm có thể hưởng lợi từ catalase

Sữa, whey và nền lên men

Trong hệ sữa và whey, peroxide dư là vấn đề vì nền giàu protein, lipid và vi sinh vật công nghệ. Nếu H₂O₂ còn tồn tại trước khi bổ sung starter culture hoặc enzyme khác, nó có thể gây áp lực oxy hóa, ảnh hưởng tốc độ lên men hoặc thay đổi phản ứng sinh hóa mong muốn [1].

Catalase có vai trò như một bước “chuyển trạng thái” sau xử lý peroxide: từ môi trường có chất oxy hóa hoạt tính sang môi trường phù hợp hơn cho lên men, phối trộn hoặc xử lý tiếp. Đây là lý do catalase được nhắc đến nhiều trong các ứng dụng food-grade liên quan đến kiểm soát hydrogen

peroxide .

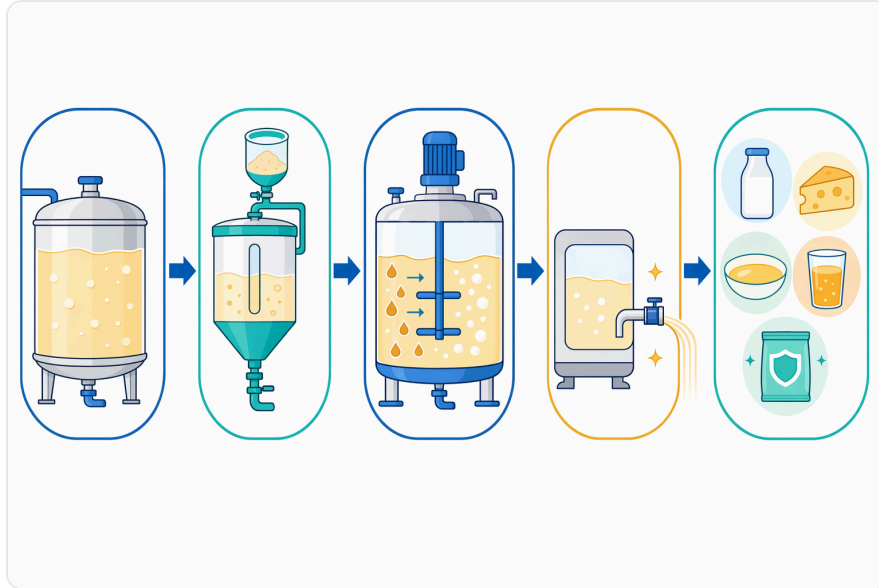


Figure 3. Bước xử lý bằng catalase được dùng sau khi xử lý bằng peroxide và trước khi lên men, phối trộn, gia nhiệt, đóng gói hoặc các công đoạn khác nhạy cảm với peroxide.

Đồ uống, nước trái cây và nền giàu hợp chất hoạt tính

Trong đồ uống và nước trái cây, chất lượng không chỉ phụ thuộc vào an toàn vi sinh mà còn phụ thuộc vào màu, mùi, vị và trạng thái oxy hóa của các hợp chất tự nhiên. Các nghiên cứu về cảm biến H_2O_2 trong hệ thực phẩm phản ánh nhu cầu thực tế phải phát hiện và kiểm soát peroxide trong ma trận thực phẩm phức tạp [10].

Nhiều loại nguyên liệu thực vật chứa polyphenol, sắc tố và chất chống oxy hóa có thể phản ứng với môi trường oxy hóa. Do đó, khi H_2O_2 được dùng trong một bước xử lý nào đó, catalase có thể giúp giảm nguy cơ peroxide còn dư tiếp tục tác động lên các hợp chất nhạy cảm sau khi bước xử lý đã hoàn tất [6].

Protein thực vật, sản phẩm tương tự thịt và nền giàu protein

Các hệ protein thực vật có thể được thiết kế kết cấu bằng nhiều tác nhân công nghệ, trong đó điều kiện oxy hóa có thể ảnh hưởng đến mạng protein. Nghiên cứu về đun ầm cao cho thấy hydrogen peroxide có thể tham gia điều chỉnh kết cấu protein trong sản phẩm tương tự thịt, chứng minh H_2O_2 không phải chất trợ trong nền protein [7].

Điều này có hai hệ quả. Một mặt, peroxide có thể hữu ích nếu được dùng có chủ đích để tạo hiệu ứng công nghệ; mặt khác, peroxide dư sau đó có thể tiếp tục làm biến đổi cấu trúc, màu hoặc hương ngoài ý muốn. Catalase được dùng hợp lý nhất ở giai đoạn sau mục tiêu oxy hóa, khi cần chấm dứt hoạt tính

peroxide còn lại [5].

Gia vị, nước sốt và nền có độ phức tạp cao

Gia vị và nước sốt thường chứa muối, acid hữu cơ, đường, polyphenol, tinh dầu, protein thủy phân hoặc chiết xuất thực vật. Những thành phần này có thể làm ma trận phản ứng trở nên khó dự đoán, vì H_2O_2 có thể tham gia nhiều tương tác oxy hóa khác nhau ngoài mục tiêu ban đầu [3].

Trong nền phức tạp, catalase có ưu điểm là tác động chọn lọc vào H_2O_2 , nhưng hiệu quả thực tế vẫn phụ thuộc vào điều kiện quy trình. Vì enzyme là protein, các yếu tố như pH quá cực đoan, nhiệt độ cao, chất hoạt động bề mặt hoặc ion kim loại nhất định có thể làm giảm hiệu quả xử lý [4].

Những yếu tố quy trình ảnh hưởng đến hiệu quả của catalase

Hiệu quả phân hủy H_2O_2 bằng catalase phụ thuộc trước hết vào lượng peroxide còn dư và khả năng enzyme tiếp xúc đều với dòng sản phẩm. Trong hệ có độ nhớt cao, hạt rắn, nhũ tương hoặc vùng khuấy trộn kém, phản ứng có thể không đồng nhất dù bản thân cơ chế enzyme rất nhanh [3].

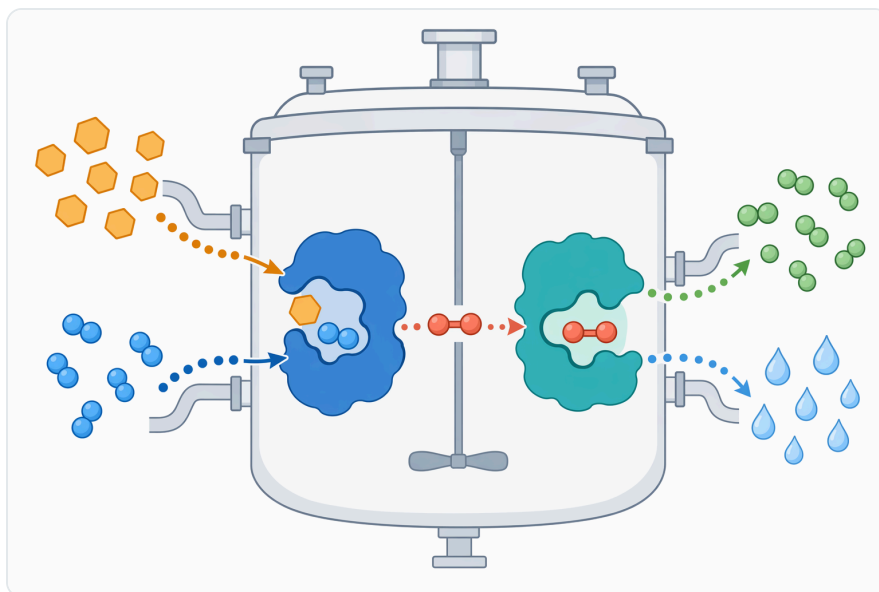


Figure 4. Trong các hệ glucose oxidase, catalase phân hủy hydro peroxide được tạo ra trong quá trình oxy hóa glucose.

Nhiệt độ là yếu tố quan trọng vì catalase là protein. Nhiệt độ quá thấp có thể làm phản ứng chậm hơn, còn nhiệt độ quá cao có thể làm biến tính enzyme; vì vậy catalase thường được tích hợp vào khoảng điều kiện đủ nhẹ để bảo toàn hoạt tính nhưng vẫn phù hợp với dây chuyền sản xuất [2].

pH cũng ảnh hưởng đến cấu trúc protein và trạng thái ion hóa trong vùng hoạt động của enzyme. Các nền thực phẩm acid như nước trái cây, nền trung tính như sữa, hoặc nền kiềm trong công nghiệp tẩy trắng có thể cho hiệu quả khác nhau, nên doanh nghiệp cần đặt catalase vào đúng giai đoạn quy trình thay vì xem enzyme như tác nhân hoạt động giống nhau trong mọi điều kiện [4].

Thành phần nền là yếu tố thường bị đánh giá thấp. Kim loại chuyển tiếp, chất oxy hóa khác, chất hoạt động bề mặt, dung môi, muối ở mức cao hoặc chất gây biến tính protein đều có thể ảnh hưởng đến enzyme; ngược lại, một số ma trận thực phẩm dịu hơn có thể cho phản ứng ổn định hơn [8].

Thời điểm bổ sung catalase cũng rất quan trọng. Nếu enzyme được thêm quá sớm, nó có thể phân hủy H_2O_2 trước khi peroxide hoàn thành vai trò khử trùng, tẩy trắng hoặc xử lý nguyên liệu; nếu thêm quá muộn, peroxide có thể đã gây tác động không mong muốn ở bước tiếp theo [5].

Kiểm soát peroxide dư: vì sao không nên chỉ dựa vào cảm quan?

Hydrogen peroxide có thể tồn tại ở mức ảnh hưởng quy trình mà không tạo tín hiệu cảm quan rõ ràng. Vì vậy, trong các hệ thực phẩm hoặc đồ uống, việc theo dõi H_2O_2 là chủ đề được nghiên cứu bằng nhiều nền tảng cảm biến điện hóa, màu sắc và vật liệu nano nhằm phục vụ kiểm soát an toàn và chất lượng [10].

Các nghiên cứu gần đây về cảm biến H_2O_2 trong thực phẩm cho thấy nhu cầu phát hiện peroxide không chỉ nằm trong phòng thí nghiệm nghiên cứu mà còn liên quan đến các ma trận thực tế như thực phẩm, nước và mẫu sinh học. Điều này củng cố quan điểm rằng catalase nên được dùng trong một hệ thống kiểm soát quy trình có xác nhận phù hợp, thay vì dựa vào quan sát sử dụng bột hoặc thời gian chờ [11].

Trong đồ uống, các nền tảng cảm biến màu dựa trên vật liệu mô phỏng peroxidase đã được nghiên cứu để nhận biết H_2O_2 và acid ascorbic trong serum và đồ uống. Dù bài viết này không nhằm hướng dẫn phương pháp thử, các nghiên cứu đó cho thấy peroxide trong đồ uống là một biến số có ý nghĩa phân tích và chất lượng [12].

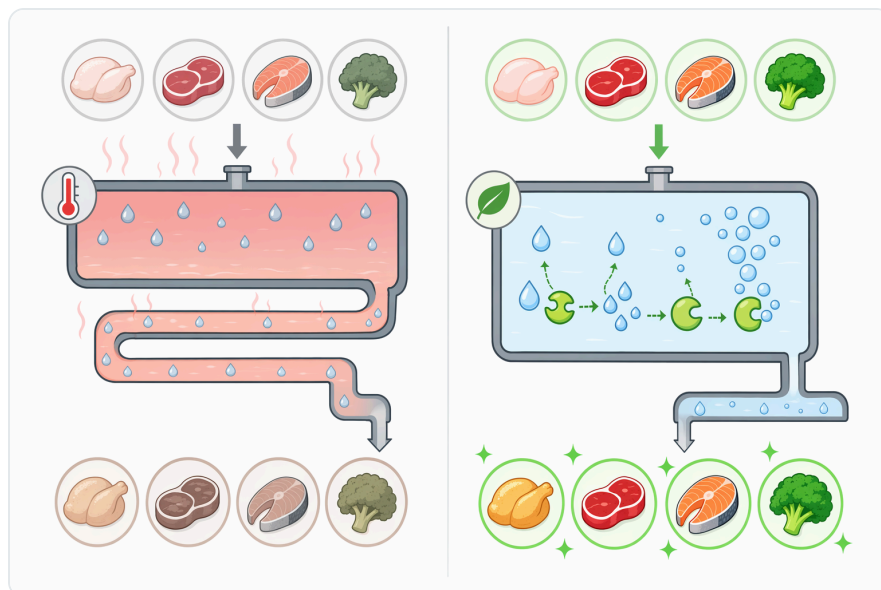


Figure 5. Catalase khác với pha loãng, khử hóa học và phân hủy tự nhiên vì nó chuyển hóa peroxide bằng enzym thành nước và oxy mà không cần chất cho hydro riêng biệt.

Với catalase food-grade, cách hiểu đúng là enzyme hỗ trợ phân hủy peroxide; còn việc xác nhận mức peroxide còn lại thuộc hệ thống quản lý chất lượng của cơ sở sử dụng. Sự phân tách này giúp tránh nhầm lẫn giữa vai trò của enzyme xử lý và vai trò của kiểm soát chất lượng thành phẩm [3].

Catalase trong bối cảnh enzyme công nghiệp hiện đại

Enzyme công nghiệp ngày càng được dùng rộng rãi vì có khả năng xúc tác chọn lọc, hoạt động trong điều kiện tương đối nhẹ và hỗ trợ quy trình ít phụ thuộc hơn vào hóa chất mạnh. Tổng quan về enzyme vi sinh trong thế kỷ 21 ghi nhận enzyme đã trở thành công cụ quan trọng trong thực phẩm, dệt, giấy, thức ăn chăn nuôi, xử lý môi trường và nhiều lĩnh vực sản xuất khác [2].

Catalase là ví dụ điển hình của enzyme có chức năng hẹp nhưng giá trị quy trình cao. Nó không thay đổi tinh bột như amylase, không thủy phân protein như protease và không phân giải cellulose như cellulase; nhiệm vụ chính của catalase là xử lý H_2O_2 , vì vậy lợi ích dễ xác định và cũng dễ giới hạn phạm vi hơn [1].

Nguồn enzyme thương mại trong công nghiệp có thể đến từ vi sinh vật hoặc các nguồn sinh học khác, tùy sản phẩm và chuỗi cung ứng. Các loài nấm công nghiệp như *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae* và *Trichoderma reesei* được thảo luận rộng trong tài liệu an toàn sinh học công nghiệp, nhưng thông tin về nguồn cụ thể của từng sản phẩm cần dựa trên hồ sơ sản phẩm đi kèm, không nên suy diễn từ tài liệu chung [13].

Với Enzymes.bio, cách diễn đạt chính xác là nhà cung cấp sản phẩm catalase food-grade cho khách hàng mua trực tuyến. Không nên mô tả Enzymes.bio như đơn vị lên men, tinh sạch, phát triển chủng hoặc thực hiện thử nghiệm nội bộ nếu không có tài liệu xác minh phù hợp .

Lợi ích kỹ thuật khi dùng catalase để phân hủy hydrogen peroxide

Lợi ích đầu tiên là tính chọn lọc. Catalase nhắm vào H_2O_2 và tạo nước cùng oxy, giúp giảm nhu cầu dùng chất khử hóa học có thể tạo phụ phẩm hoặc ảnh hưởng đến ma trận thực phẩm nhạy cảm ^[1].



Figure 6. Hiệu quả của catalase phụ thuộc vào các điều kiện phù hợp với enzym, bao gồm nhiệt độ, pH, mức độ trộn, thời gian/ mức tiếp xúc với peroxide và các chất ức chế.

Lợi ích thứ hai là hỗ trợ chuyển tiếp quy trình. Sau khi peroxide hoàn thành nhiệm vụ oxy hóa, catalase giúp chuẩn bị nền cho bước tiếp theo như lên men, bổ sung enzyme khác, đóng gói, nhuộm hoặc xử lý sinh học; điều này đặc biệt quan trọng khi bước sau có thành phần dễ bị oxy hóa ^[5].

Lợi ích thứ ba là phù hợp với các quy trình muốn hạn chế thay đổi cảm quan. Trong đồ uống, nước trái cây, gia vị và nền thực vật, màu sắc và hương có thể bị ảnh hưởng bởi phản ứng oxy hóa; việc giảm peroxide dư giúp giảm một nguồn gây biến đổi ngoài ý muốn ^[6].

Lợi ích thứ tư là có thể hỗ trợ quản lý dòng thải. Trong nước thải chứa H_2O_2 , catalase có thể giảm tải oxy hóa trước khi dòng đi vào bước sinh học hoặc xử lý tiếp theo, phù hợp với các nghiên cứu về ứng dụng catalase trong loại bỏ peroxide khỏi nước thải nhân tạo ^[4].

Lợi ích thứ năm là khả năng tích hợp vào mô hình enzyme processing aid. Thay vì xem catalase là thành phần thực phẩm tạo chức năng dinh dưỡng, doanh nghiệp nên xem nó như công cụ xử lý quy trình có mục tiêu cụ thể, tương tự cách nhiều enzyme công nghiệp được dùng để đạt hiệu ứng công nghệ rồi được kiểm soát trong hệ thống sản xuất [2].

Giới hạn và điểm cần hiểu đúng

Catalase không phải chất khử trùng độc lập. Nếu hydrogen peroxide được dùng để khử trùng hoặc giảm tải vi sinh, catalase chỉ nên được xem là bước xử lý sau khi vai trò của peroxide đã hoàn tất; thêm catalase quá sớm có thể làm giảm hiệu lực của chính bước peroxide [8].

Catalase không loại bỏ mọi tạp chất. Enzyme này không xử lý kim loại nặng, độc tố, dư lượng chất tẩy rửa khác, vi sinh vật còn sống, sắc tố bị oxy hóa sẵn hoặc mùi vị đã biến đổi; nó chỉ giải quyết mục tiêu chính là H_2O_2 còn hoạt tính [1].

Catalase cũng không bảo đảm chất lượng nếu quy trình nền không phù hợp. Nếu phối trộn kém, thời gian tiếp xúc không đủ, điều kiện pH/nhiệt độ bất lợi hoặc ma trận chứa chất làm bất hoạt enzyme, phản ứng có thể không đạt kỳ vọng dù enzyme về nguyên lý có khả năng phân hủy peroxide [4].

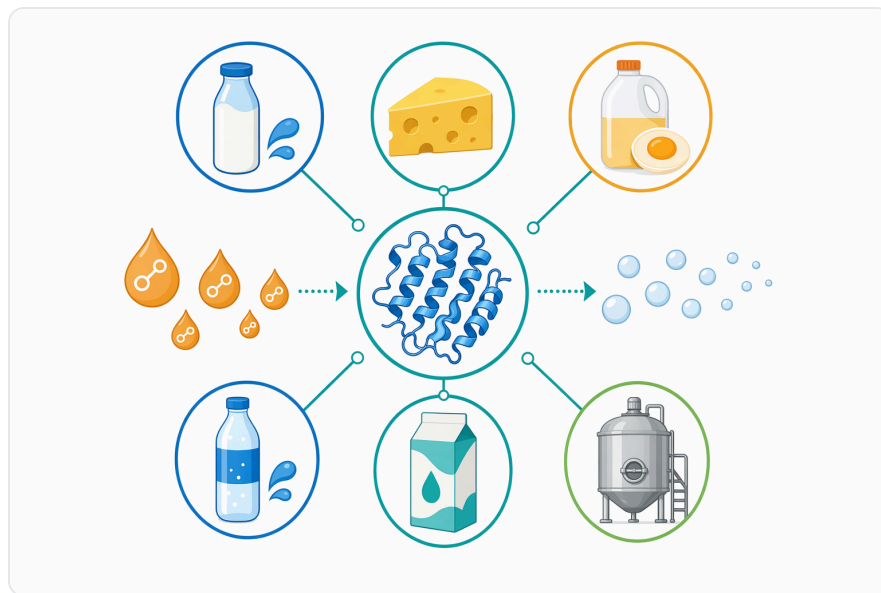


Figure 7. Hóa học loại bỏ peroxide bằng catalase có liên quan đến các ứng dụng trong thực phẩm, sữa, nguyên liệu, dệt may, bột giấy và giấy, nước thải và nước quy trình.

Các nghiên cứu sinh học về catalase không nên được dùng để quảng bá lợi ích sức khỏe của sản phẩm xử lý công nghiệp. Catalase là enzyme chống oxy hóa quan trọng trong cơ thể sinh vật, nhưng sản phẩm catalase food-grade dùng trong quy trình chế biến không phải thuốc và không phải thực phẩm

bổ sung ^[1].

Vai trò của Enzymes.bio trong cung ứng catalase food-grade

Enzymes.bio cung cấp Food-Grade Catalase for Hydrogen Peroxide Decomposition cho khách hàng cần enzyme hỗ trợ phân hủy H_2O_2 trong các quy trình phù hợp. Nội dung sản phẩm mô tả catalase theo đúng chức năng cốt lõi: enzyme chuyển hydrogen peroxide thành nước và oxy trong ứng dụng thực phẩm hoặc công nghiệp liên quan .

Sản phẩm được bán trực tiếp online theo đơn vị 1 kg. Sau khi đặt hàng, CoA và SDS được cung cấp kèm theo, giúp khách hàng có tài liệu chất lượng và an toàn liên quan đến lô hàng mà không cần diễn giải Enzymes.bio là nhà sản xuất hoặc phòng thí nghiệm thử nghiệm .

Cách định vị phù hợp nhất cho sản phẩm này là “enzyme hỗ trợ quy trình để xử lý peroxide dư”. Với định vị đó, catalase food-grade có giá trị rõ ràng cho các cơ sở đang dùng hydrogen peroxide trong xử lý nguyên liệu, dòng lỏng, thiết bị, tẩy trắng hoặc nước thải và cần một bước giảm H_2O_2 trước công đoạn kế tiếp ^[3].

Kết luận kỹ thuật

Catalase food-grade là lựa chọn hợp lý khi quy trình cần phân hủy hydrogen peroxide dư thành nước và oxy mà không muốn bổ sung chất khử hóa học có thể tạo phụ phẩm hoặc làm thay đổi nền sản phẩm. Cơ sở khoa học của ứng dụng này rất rõ: catalase là enzyme chuyên kiểm soát H_2O_2 trong hệ sinh học và đã được nghiên cứu trong cả bối cảnh thực phẩm, môi trường và xử lý nước thải ^[1].

Trong B2B, giá trị của catalase nằm ở việc kiểm soát điểm chuyển tiếp giữa công đoạn có peroxide và công đoạn nhạy với peroxide, chẳng hạn lên men, đóng gói, xử lý enzyme tiếp theo, nhuộm hoặc xử lý sinh học. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm catalase food-grade theo đơn vị 1 kg qua kênh online, kèm CoA và SDS khi đặt hàng, với vai trò là nhà cung cấp sản phẩm chứ không phải nhà sản xuất enzyme .

Đặt mua Food-Grade Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition 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 Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition →](#)

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. Hewitt, O. H., & Degnan, S. (2023). Antioxidant enzymes that target hydrogen peroxide are conserved across the animal kingdom, from sponges to mammals. *Scientific Reports*, 13.
2. Singh, R., Kumar, M., Mittal, A., & Mehta, P. (2016). Microbial enzymes: industrial progress in 21st century. *3 Biotech*, 6.
3. Mazzini, L., Araújo Andrade, T., Rodrigues, A. A., Oliveira, R. S., Oliveira, K. L. A., & Moreira, R. L. (2025). The chemistry of hydrogen peroxide: Applications and analytical techniques for detection in water and food matrices. *Food Chemistry*, 496 Pt 1, 146571 .
4. Tabaru, I. N., & Türkhan, A. (2024). Immobilisation of catalase purified from mushroom (*Hydnum repandum*) onto glutaraldehyde-activated chitosan and characterisation: Its application for the removal of hydrogen peroxide from artificial wastewater. *Green Processing and Synthesis*, 13.
5. Morales-Urrea, D. A., López-Córdoba, A., & Contreras, E. (2023). Inactivation kinetics of horseradish peroxidase (HRP) by hydrogen peroxide. *Scientific Reports*, 13.
6. Coelho, V. S., Moura, D. G., Aguiar, L. L., Ribeiro, L. V., Silva, V. D. M., Veiga Correia, V. T., Melo, A. C., ... et al. (2024). The Profile of Phenolic Compounds Identified in Pitaya Fruits, Health Effects, and Food Applications: An Integrative Review. *Plants*, 13.
7. Kamboj, A., Richter, J., Lee, C., Bernin, J. B., Watanabe, P., Zhao, J., Smith, B., ... et al. (2025). Azodicarbonamide, Hydrogen Peroxide, and l-Ascorbic Acid Aid in the Modification of Protein Texture During High-Moisture Meat Analog Extrusion Processing. *Journal of Food Science*, 90.
8. Rigoletto, M., Laurenti, E., & Tummino, M. L. (2024). An Overview of Environmental Catalysis Mediated by Hydrogen Peroxide. *Catalysts*.
9. Novia, N., Hasanudin, H., Hermansyah, H., & Fudholi, A. (2022). Kinetics of Lignin Removal from Rice Husk Using Hydrogen Peroxide and Combined Hydrogen Peroxide–Aqueous Ammonia Pretreatments. *Fermentation*.
10. Xing, L., Zhang, W., Fu, L., Lorenzo, J., & Hao, Y. (2022). Fabrication and application of electrochemical sensor for analyzing hydrogen peroxide in food system and biological samples. *Food Chemistry*, 385, 132555 .
11. Zhang, Y., Jin, Y., Yuan, X., Zhao, S., Ye, J., Xue, K., Hu, J., ... et al. (2023). Layered bimetallic hydroxide nanocage assembled on MnO₂ nanotubes: A hierarchical porous sugar gourd-like electrocatalyst for the sensitive detection of hydrogen peroxide in food. *Food Chemistry*, 426, 136517 .
12. Han, X., Zhou, J., Li, Y., Zhao, Y., Li, Y., Hua, Y., Dong, T., ... et al. (2025). FeMo₆ integrated covalent organic frameworks: Peroxidase-mimetic colorimetric biosensors for multivariate sensing hydrogen peroxide and ascorbic acid in serum and beverages. *Food Chemistry*, 479, 143727 .
13. Frisvad, J., Møller, L. L. H., Larsen, T. O., Kumar, R., & Arnau, J. (2018). Safety of the fungal workhorses of industrial biotechnology: update on the mycotoxin and secondary metabolite potential of *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, and *Trichoderma reesei*. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 102, 9481 - 9515.


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.