

# Food Grade Pectinase cho chế biến nước ép lê: làm trong, giảm độ nhớt và hỗ trợ lọc

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

**Food Grade Pectinase For Pear Juice Processing** là chế phẩm enzyme pectinase dùng để phân giải pectin trong thịt quả và dịch ép lê, nhờ đó hỗ trợ làm trong, giảm độ nhớt và cải thiện khả năng lọc của nước ép. Trong quy trình đồ uống, pectinase không thay thế kiểm soát vi sinh hay ổn định nhiệt, nhưng là bước tiền xử lý quan trọng giúp dịch lê dễ tách bã, dễ ly tâm, dễ lọc và ổn định hình thức hơn. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm enzyme theo đơn vị 1 kg bán trực tiếp online; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng.

## Food Grade Pectinase For Pear Juice Processing là gì?

Food Grade Pectinase For Pear Juice Processing là một chế phẩm thuộc nhóm pectinase dùng trong chế biến nước ép lê và các nền đồ uống trái cây giàu pectin. “Pectinase” không phải một enzyme đơn lẻ, mà là tên gọi chung cho các enzyme có khả năng thủy phân hoặc phân cắt các chất pectic — nhóm polysaccharide cấu trúc quan trọng trong thành tế bào thực vật. Trong hệ quả nghiền và dịch ép, pectin có thể làm tăng độ nhớt, giữ nước trong bã, ổn định các hạt keo lơ lửng và góp phần tạo haze hoặc vấn đề khó loại bỏ bằng lọc cơ học thông thường <sup>[1]</sup>.

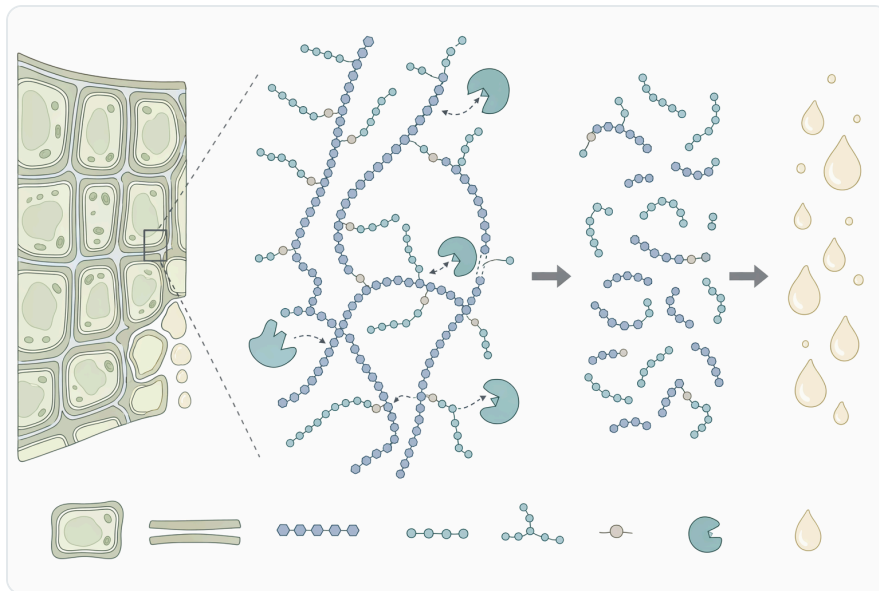
Với nước ép lê, mục tiêu ứng dụng thường là **depectinization** — tức giảm tác động công nghệ của pectin trước khi đi vào ly tâm, lọc, phối trộn, cô đặc hoặc đóng gói. Lê là loại quả có cấu trúc mô mềm, hàm lượng chất rắn lơ lửng và hệ polyphenol dễ biến đổi trong quá trình chế biến; các nghiên cứu về nước ép lê cho thấy chất lượng sau xử lý chịu ảnh hưởng rõ bởi công nghệ bảo quản, nhiệt, siêu âm và điều kiện lưu trữ <sup>[2]</sup>. Vì vậy, pectinase nên được hiểu là công cụ xử lý cấu trúc polysaccharide, không phải chất “làm đẹp” đơn thuần cho màu hoặc hương.

Trong chuỗi cung ứng, Enzymes.bio là **nhà cung cấp enzyme**, không phải nhà sản xuất hay phòng thí nghiệm phát triển quy trình riêng cho từng nhà máy. Sản phẩm được bán trực tuyến theo đơn vị 1 kg; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng để hỗ trợ hồ sơ chất lượng và an toàn nội bộ. Thông tin sản phẩm pectinase thực phẩm trong danh mục Enzymes.bio cũng thể hiện định hướng ứng dụng cho làm trong nước quả và giảm độ nhớt trong chế biến đồ uống.

## Vì sao nước ép lê thường khó làm trong?

Nước ép lê có thể gặp các vấn đề quen thuộc của nước quả giàu pectin: độ đục cao, độ nhớt lớn, tốc độ lắng chậm, nhiều bã mịn, lọc chậm và dễ hình thành haze sau bảo quản. Khi quả được nghiền, chà hoặc ép, thành tế bào bị phá vỡ; pectin hòa tan và pectin dạng keo đi vào dịch ép. Các phân tử này có khả năng giữ nước và tạo mạng lưới keo bao quanh hạt thịt quả, tinh bột vết, protein thực vật và phức polyphenol, khiến dịch quả ổn định ở trạng thái “đục bền” thay vì tự lắng nhanh.

Khó khăn không chỉ nằm ở độ trong cảm quan. Độ nhớt cao làm tăng trở lực dòng chảy, làm giảm hiệu quả tách trong ly tâm, làm nghẽn lớp trợ lọc hoặc màng lọc nhanh hơn và kéo dài thời gian vận hành. Trong các nghiên cứu về chế biến nước quả khác, xử lý pectinase đã được ghi nhận ảnh hưởng đến đặc tính hóa lý, độ trong, hoạt tính chống oxy hóa và khả năng tái sử dụng khi enzyme được cố định trong hệ xử lý nước đủ đủ, cho thấy pectinase tác động trực tiếp đến trạng thái keo của dịch quả chứ không chỉ đến “màu nhìn thấy” [3].



**Figure 1.** 식품 등급 펙티나아제가 배의 펙틴을 가수분해하여 점도를 낮추고 과육 조직에서 맑은 과즙이 더 잘 추출되도록 돕습니다.

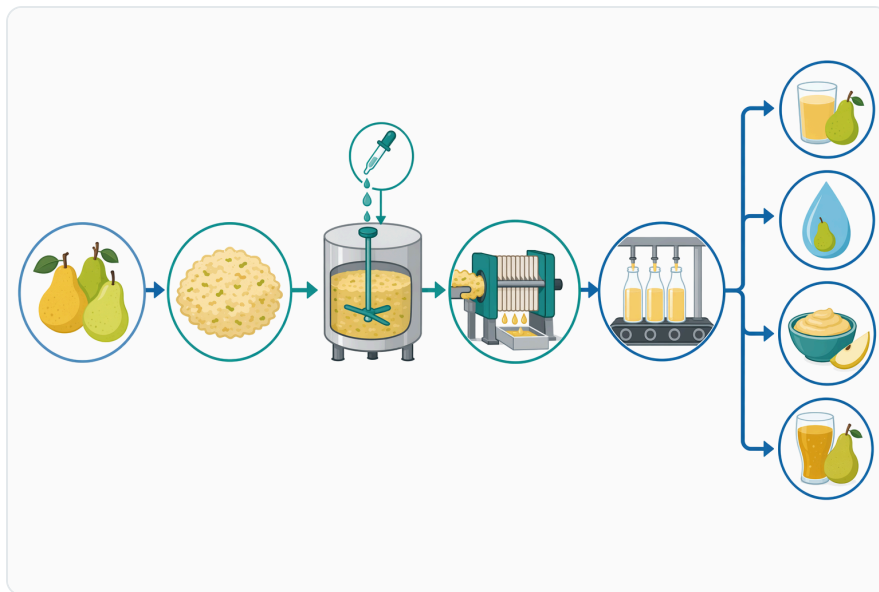
Với lê, một thách thức song song là biến nâu enzyme. Nghiên cứu về nước ép lê lên men bằng *Lactobacillus acidophilus* CH-2 cho thấy enzymatic browning là vấn đề chất lượng đáng chú ý trong nước lê, liên quan đến hoạt động của hệ polyphenol oxidase và nền phenolic của quả [4]. Pectinase không phải enzyme chống nâu; nếu quy trình không kiểm soát oxy, thời gian giữ hoặc nhiệt, dịch quả sau nghiền vẫn có thể bị biến màu dù pectin đã được phân giải tốt.

## Cơ chế: pectinase phân giải pectin trong dịch lê như thế nào?

Pectin trong quả gồm nhiều vùng cấu trúc, trong đó có các mạch giàu acid galacturonic và các nhánh đường trung tính. Trong chế biến, các vùng này quyết định khả năng tạo gel yếu, giữ nước, bám lên hạt rắn và ổn định hệ keo. Nghiên cứu về phân giải và dị hóa pectin ở *Neurospora crassa* cho thấy quá trình “deconstruction” pectin là một mạng lưới sinh học phức tạp, cần nhiều enzyme và cơ chế điều hòa để tấn công các phần khác nhau của polymer pectin [5].

Trong sản phẩm pectinase dùng cho nước quả, các hoạt tính thường gặp về mặt chức năng có thể bao gồm enzyme cắt mạch polygalacturonic, enzyme tác động lên pectin ester hóa và enzyme làm suy yếu cấu trúc pectin nhánh. Khi pectin bị cắt thành phân đoạn nhỏ hơn, trọng lượng phân tử trung bình giảm, khả năng giữ nước suy yếu và độ nhớt của dịch quả giảm. Đồng thời, các hạt bã mịn mất một phần “lớp áo keo” pectin, nên dễ kết tụ, lắng, bị ly tâm hoặc bị giữ lại trên bề mặt lọc hơn [1].

Có thể hình dung pectin trong nước ép lê như một mạng lưới keo mềm bao quanh các hạt lơ lửng. Nếu chỉ lọc cơ học, mạng này vẫn giữ nước và làm lớp bã trở nên nén chặt, dính, khó thoát dịch. Khi pectinase cắt mạng lưới trước khi lọc, dịch chuyển từ trạng thái “đặc và keo” sang “loãng và dễ tách” hơn; điều này đặc biệt có ý nghĩa với nước ép lê trong, nên cô đặc hoặc đồ uống lê phối trộn cần độ ổn định thị giác cao.



**Figure 2.** 배 주스 가공에서는 분쇄 후 펙티나아제를 사용하여 매시 분해, 압착, 여과 및 주스의 투명도를 개선합니다.

## Pectinase khác gì so với chỉ lọc, gia nhiệt hoặc ly tâm?

Pectinase là bước xử lý sinh học nhằm vào nguyên nhân cấu trúc của độ nhớt và haze pectin. Lọc, ly tâm và lắng chủ yếu loại bỏ hạt rắn; chúng không nhất thiết phá vỡ polymer pectin hòa tan. Gia nhiệt có thể hỗ trợ bất hoạt enzyme nội sinh và kiểm soát vi sinh, nhưng nếu dùng quá mạnh có thể ảnh hưởng đến hương tươi, màu và một số thành phần nhạy nhiệt của nước lê. Các nghiên cứu về nước ép lê dưới điều kiện siêu âm và thanh trùng thương mại cho thấy công nghệ xử lý có thể làm thay đổi các chỉ tiêu dinh dưỡng, vi sinh và hóa lý trong quá trình bảo quản [6].

Bảng dưới đây tóm tắt vai trò công nghệ của pectinase so với xử lý cơ học đơn thuần trong nước ép lê:

Khía cạnh quy trình	Không dùng pectinase	Có tiền xử lý pectinase
Trạng thái pectin	Pectin hòa tan và keo còn nguyên, tiếp tục giữ nước và ổn định hạt lơ lửng	Pectin bị cắt nhỏ, giảm khả năng tạo mạng keo
Độ nhớt dịch quả	Thường cao hơn, đặc biệt với puree hoặc dịch ép nhiều bã mịn	Thường giảm, giúp bơm chuyển và lọc dễ hơn
Lắng và ly tâm	Hạt mịn phân tán bền, tốc độ tách chậm	Hạt dễ mất ổn định keo, hỗ trợ tách pha
Lọc	Dễ nghẽn lớp lọc hoặc màng do pectin và bã mịn	Tải keo thấp hơn, dòng lọc ổn định hơn
Độ trong cuối	Dễ còn haze pectin hoặc vẩn sau bảo quản	Dễ đạt độ trong cao hơn nếu quy trình tách phù hợp
Ảnh hưởng cảm quan	Có thể giữ cảm giác miệng dày hơn nhưng kém trong	Có thể trong và nhẹ miệng hơn; cần kiểm soát nếu muốn giữ độ đục tự nhiên

Các nghiên cứu trên đồ uống trái cây khác củng cố logic này. Trong đồ uống thanh long đỏ hương bạc hà, tối ưu thủy phân pectin bằng pectinase được liên hệ với độ trong, giữ anthocyanin và mức chấp nhận cảm quan; điều đó cho thấy xử lý pectin cần cân bằng giữa làm trong và bảo toàn thuộc tính chất lượng, thay vì chỉ tối đa hóa phân giải polysaccharide [7].

## Bằng chứng khoa học liên quan đến nước ép lê và nền trái cây

Bằng chứng trực tiếp về chất lượng nước ép lê cho thấy loại quả này nhạy với phương pháp xử lý. Nghiên cứu của Saeeduddin và cộng sự so sánh siêu âm với thanh trùng thương mại trong nước ép lê, đánh giá các chỉ tiêu chất lượng trong điều kiện chế biến và lưu trữ. Kết quả thuộc nhóm nghiên cứu

này cho thấy xử lý công nghệ có thể ảnh hưởng đến đặc tính hóa lý, vi sinh và dinh dưỡng, do đó mọi bước bổ sung — kể cả enzyme — cần được đặt trong toàn bộ thiết kế quy trình chứ không tách rời [2].

Về biến nâu, các nghiên cứu trên lê, táo và dâu cho thấy polyphenol oxidase là mục tiêu quan trọng của các công nghệ bảo quản vật lý như siêu âm và áp suất cao. Điều này có ý nghĩa thực tế: pectinase giúp xử lý pectin, nhưng không tự bất hoạt hoàn toàn hệ enzyme gây nâu trong quả. Nếu dịch lê tiếp xúc oxy lâu sau nghiền, hoặc bước ổn định sau enzyme không phù hợp, màu sắc vẫn có thể suy giảm dù độ trong được cải thiện [8].



**Figure 3.** 식품 등급 펙티나아제는 배 주스의 청정, 수율 향상, 농축액 생산, 넥타, 푸레 및 관련 과일 음료 제조를 지원합니다.

Về nền phenolic, chlorogenic acid là một hợp chất phenolic quan trọng trong nhiều thực phẩm thực vật và có hoạt tính sinh học được quan tâm trong ngành thực phẩm. Trong nước quả, nhóm phenolic vừa góp phần vào giá trị chống oxy hóa, vừa có thể tham gia phản ứng oxy hóa và tương tác với hệ keo [9]. Vì vậy, khi dùng pectinase cho nước lê, nhà sản xuất cần cân bằng giữa làm trong, giữ màu, giữ hương và bảo toàn hình ảnh “tự nhiên” của sản phẩm.

Các nghiên cứu trên nền quả khác cung cấp bằng chứng cơ chế cho pectinase. Ở nước đu đủ, pectinase cố định trên hạt alginate được khảo sát về ảnh hưởng đến đặc tính hóa lý, hoạt tính chống oxy hóa và khả năng tái sử dụng, cho thấy enzyme có thể thay đổi đáng kể đặc tính xử lý của dịch quả [3]. Trong nước ép lê gai — tức quả xương rồng lê gai, không phải lê ăn quả — tối ưu làm trong cũng được nghiên cứu nhằm giữ betalain và màu sắc, nhấn mạnh cùng một nguyên tắc: làm trong bằng enzyme phải đi kèm kiểm soát sắc tố và chất lượng cảm quan [10].

## Ứng dụng chính trong dây chuyền nước ép lê

### Làm trong nước ép lê trong

Ứng dụng dễ thấy nhất là sản xuất nước ép lê trong, ít vẩn và ổn định hình thức khi đóng chai hoặc phối trộn. Trong sản phẩm này, haze pectin thường không mong muốn vì người tiêu dùng kỳ vọng đồ uống có độ trong đồng nhất. Pectinase giúp giảm pectin hòa tan và phá ổn định hệ keo, tạo điều kiện để ly tâm, lắng hoặc lọc loại bỏ hạt mịn hiệu quả hơn.

Điểm quan trọng là pectinase không trực tiếp “kéo” mọi hạt ra khỏi dịch quả; enzyme tạo điều kiện để các bước tách phía sau làm việc tốt hơn. Nếu sau enzyme không có bước tách phù hợp, dịch có thể giảm nhớt nhưng chưa đạt độ trong mong muốn. Các nghiên cứu tối ưu hóa đồ uống bằng pectinase thường đánh giá đồng thời độ trong, màu, đặc tính hóa lý và mức chấp nhận cảm quan, phản ánh bản chất đa mục tiêu của xử lý enzyme trong nước quả [7].

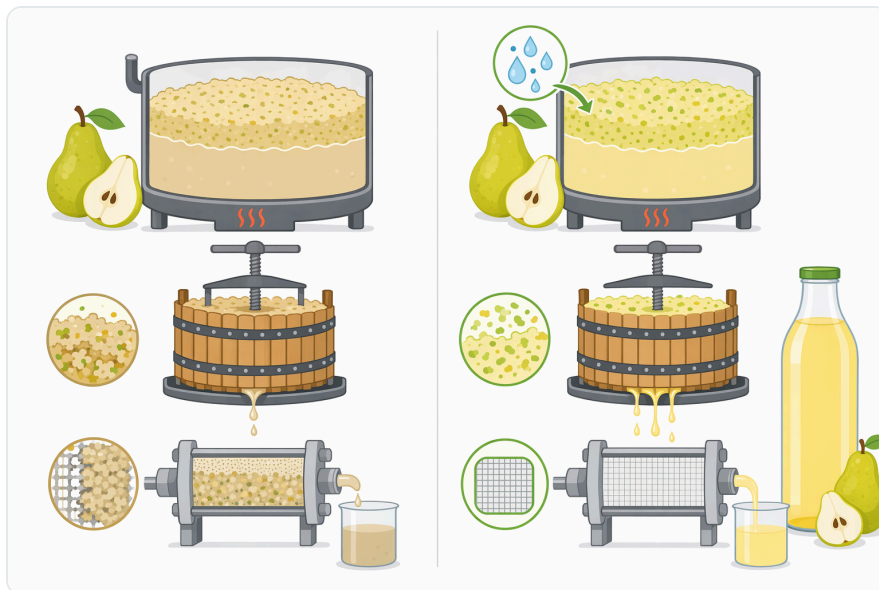


Figure 4. 가열과 장시간 침전만 사용하는 경우와 비교해, 펙티나아제 처리는 배 매시의 점도를 낮추고 청징 및 여과 효율을 향상시킵니다.

### Giảm độ nhớt trước lọc, cô đặc hoặc phối trộn

Trong nước lê cô đặc hoặc syrup nền lê, độ nhớt cao làm tăng chi phí năng lượng, giảm truyền nhiệt và làm dòng chảy kém ổn định. Pectinase được dùng trước các bước này để giảm tác động của pectin, giúp dịch quả dễ bơm chuyển và dễ xử lý hơn. Nghiên cứu về syrup lê gai cho thấy xử lý enzyme và phương pháp cô đặc có thể ảnh hưởng đến thành phần hóa học, lưu biến, vi cấu trúc và tính chất nhiệt của sản phẩm, qua đó nhấn mạnh mối liên hệ giữa enzyme và khả năng xử lý lưu biến [11].

Với nước ép lê, lợi ích thực tế thường nằm ở việc giảm biến động giữa các mẻ. Nguyên liệu theo mùa, giống quả, độ chín và điều kiện tồn trữ đều ảnh hưởng đến pectin và chất rắn lơ lửng. Khi bước pectinase được tích hợp nhất quán, nhà máy có thể kiểm soát tốt hơn tải keo trước thiết bị tách, thay vì để toàn bộ biến động dồn vào công đoạn lọc cuối.

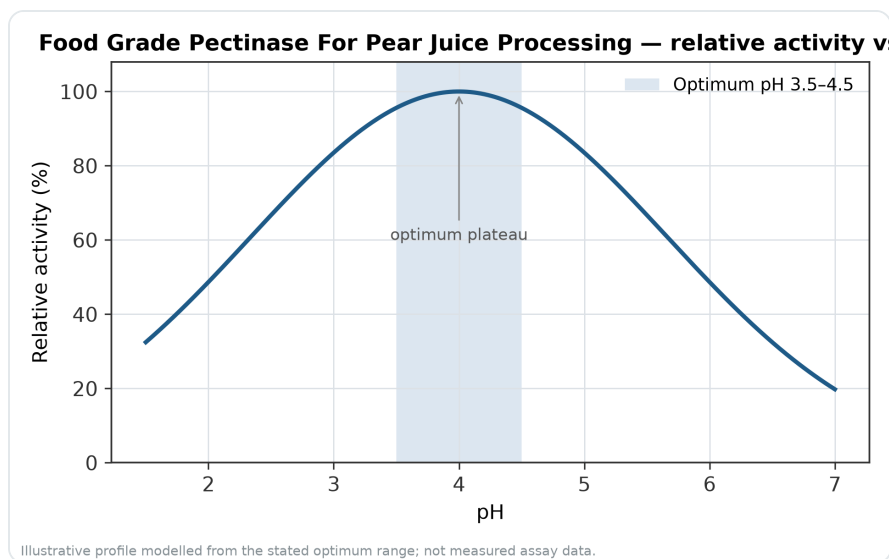
## Hỗ trợ thu hồi dịch quả từ puree hoặc mash lê

Ở giai đoạn nghiền/chà, pectin trong thành tế bào giữ nước và làm bã ướt hơn. Pectinase có thể làm mềm mạng pectin trong mô quả, giúp dịch thoát ra dễ hơn khi ép hoặc tách. Cơ chế này đặc biệt hữu ích với nguyên liệu lê chín mềm, nhiều thịt quả mịn hoặc quy trình muốn tận dụng tốt hơn phần dịch còn giữ trong bã.

Tuy nhiên, tăng thu hồi dịch không nên được hiểu là càng phân giải mạnh càng tốt. Nếu sản phẩm mục tiêu là nectar lê hoặc đồ uống có độ đục tự nhiên, phân giải pectin quá mức có thể làm giảm cảm giác miệng và làm thay đổi hình ảnh sản phẩm. Nghiên cứu về pectic polysaccharides từ bã táo sau xử lý enzyme trong chế biến nước ép cho thấy enzyme có thể làm thay đổi cấu trúc polysaccharide và các đặc tính sinh học liên quan, chứng minh rằng tác động của pectinase vượt ra ngoài chỉ tiêu lọc đơn giản [12].

## Tiền xử lý cho đồ uống lê phối trộn và nền lên men

Pectinase cũng phù hợp với đồ uống lê phối trộn cùng táo, nho, quả mọng hoặc nền thảo mộc, nơi pectin từ nhiều nguồn có thể cộng hưởng làm tăng độ nhớt và haze. Trong nền lên men như perry hoặc đồ uống trái cây lên men, giảm pectin có thể giúp dịch lên men đồng nhất hơn, giảm bã mịn và hỗ trợ tách sau lên men.



**Figure 5.** pH에 따른 배 주스 가공용 식품 등급 펙티나아제의 상대 활성으로, pH 3.5-4.5에서 최적 활성 구간을 나타냅니다.

Các chủng vi sinh vật pectinolytic đã được nghiên cứu trong bối cảnh lên men thực phẩm, ví dụ phân lập nấm men có khả năng pectinolytic cho starter trong lên men cà phê <sup>[13]</sup>. Dù nền cà phê khác với lê, bằng chứng này cho thấy pectinase và vi sinh vật pectinolytic là chủ đề công nghệ thực phẩm có nền tảng nghiên cứu rộng, đặc biệt khi mục tiêu là phá vỡ mucilage hoặc polysaccharide keo trong nguyên liệu thực vật.

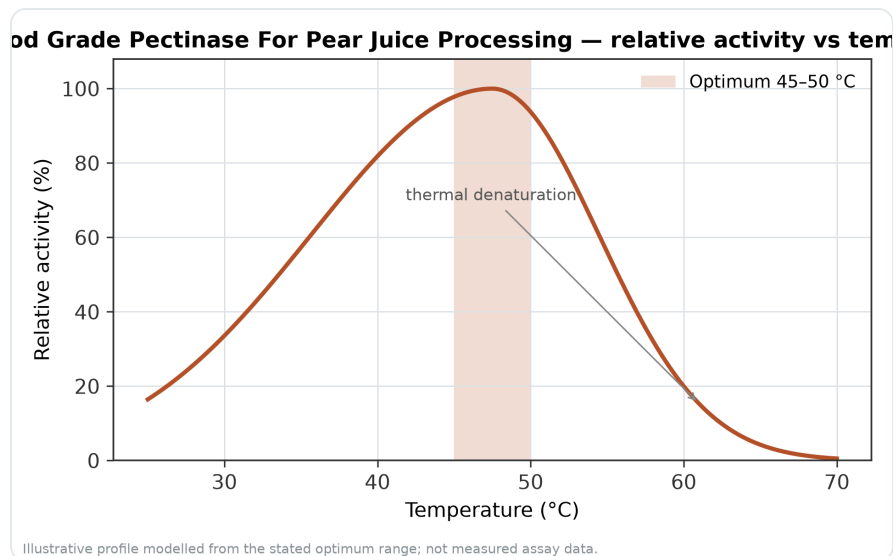
## Tích hợp pectinase vào quy trình: các điểm kỹ thuật cần hiểu

---

Trong dây chuyền nước ép lê, pectinase thường được đưa vào sau nghiền/chà hoặc sau ép sơ bộ, khi enzyme có cơ hội tiếp xúc với pectin trong puree hoặc dịch quả. Nếu bổ sung quá muộn, sau khi phần lớn pectin đã gây nghẽn lọc hoặc ổn định haze, hiệu quả xử lý có thể kém hơn. Nếu bổ sung quá sớm nhưng thời gian tiếp xúc quá ngắn, pectin chưa được cắt đủ để tạo khác biệt rõ trong ly tâm hoặc lọc.

Môi trường nước quả tự nhiên thường có tính acid, phù hợp với nhiều pectinase dùng cho đồ uống, nhưng hiệu quả cụ thể vẫn phụ thuộc vào pH tự nhiên của giống lê, nhiệt độ dịch, độ chín và mức chất rắn lơ lửng. Các tổng quan về pectinase nhấn mạnh rằng nhóm enzyme này đa dạng về nguồn gốc, tính chất và điều kiện hoạt động; vì vậy không nên xem mọi pectinase là tương đương trong một quy trình cụ thể <sup>[1]</sup>.

Sau giai đoạn enzyme, quy trình thường cần một bước tách cơ học như lắng, ly tâm, lọc khung bản, lọc trợ lọc, vi lọc hoặc kết hợp nhiều bước. Khi sản phẩm cuối yêu cầu ổn định vi sinh, pectinase không thay thế thanh trùng, tiệt trùng, bảo quản lạnh hoặc các công nghệ ổn định khác. Nghiên cứu bảo quản nước ép lê cho thấy các chỉ tiêu dinh dưỡng, vi sinh và hóa lý thay đổi trong lưu trữ tùy điều kiện xử lý, nhấn mạnh tầm quan trọng của toàn bộ chuỗi công nghệ sau enzyme <sup>[6]</sup>.



**Figure 6.** 온도에 따른 배 주스 가공용 식품 등급 펙티나아제의 상대 활성으로, 45-50°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열변성에 따른 전형적인 활성 감소가 나타납니다.

## Ảnh hưởng đến màu, hương và cảm giác miệng

Làm trong bằng pectinase thường cải thiện độ sáng và giảm vẩn, nhưng cũng có thể làm thay đổi cảm giác miệng. Khi pectin bị phân giải, nước lê có thể trở nên “mỏng” hơn, ít thân vị hơn và ít cảm giác puree. Đây là lợi ích với nước ép lê trong, nhưng có thể là bất lợi với nectar hoặc đồ uống định vị giàu thịt quả.

Màu sắc cần được quản lý riêng. Lê chứa hệ phenolic và enzyme oxy hóa có thể dẫn đến biến nâu trong quá trình nghiền, giữ chờ và xử lý. Các nghiên cứu so sánh siêu âm và áp suất cao trong bất hoạt polyphenol oxidase ở dâu, táo và lê cho thấy kiểm soát enzymatic browning là một chủ đề riêng biệt với làm trong pectin [8]. Vì vậy, trong quy trình thực tế, xử lý pectinase nên đi cùng kiểm soát oxy, thời gian lưu, nhiệt và công đoạn ổn định phù hợp với sản phẩm cuối.

Hương lê cũng nhạy với gia nhiệt và thời gian xử lý. Pectinase có thể giúp giảm nhu cầu xử lý cơ học hoặc lọc kéo dài, nhưng không tự đảm bảo giữ hương nếu dịch quả bị giữ lâu trong điều kiện không phù hợp. Cách tiếp cận hợp lý là dùng enzyme để làm giảm trở lực quy trình, từ đó rút ngắn hoặc ổn định các bước tách, đồng thời vẫn bảo vệ nền hương bằng thiết kế công nghệ đồ uống phù hợp.

## Lợi ích B2B của pectinase trong chế biến nước lê

Đối với nhà máy đồ uống, lợi ích đầu tiên là tính vận hành: dịch quả ít nhớt hơn, tách bã dễ hơn và lọc ổn định hơn. Khi tải keo giảm, thiết bị phía sau có thể làm việc với ít dao động hơn giữa các mẻ nguyên liệu. Điều này đặc biệt hữu ích trong mùa vụ lê, khi độ chín và cấu trúc quả thay đổi nhanh, kéo theo

biến động độ nhớt và độ đục.

Lợi ích thứ hai là tính nhất quán của sản phẩm. Nước lê trong yêu cầu hình thức đồng đều, ít lắng cặn và ít haze sau bảo quản. Pectinase giúp giải quyết một phần nguyên nhân của haze pectin, thay vì chỉ loại bỏ hạt lớn. Trong các nghiên cứu đồ uống trái cây, tối ưu pectinase đã được liên hệ với độ trong và chất lượng cảm quan, cho thấy enzyme là công cụ phát triển sản phẩm chứ không chỉ là phụ gia quy trình [17].

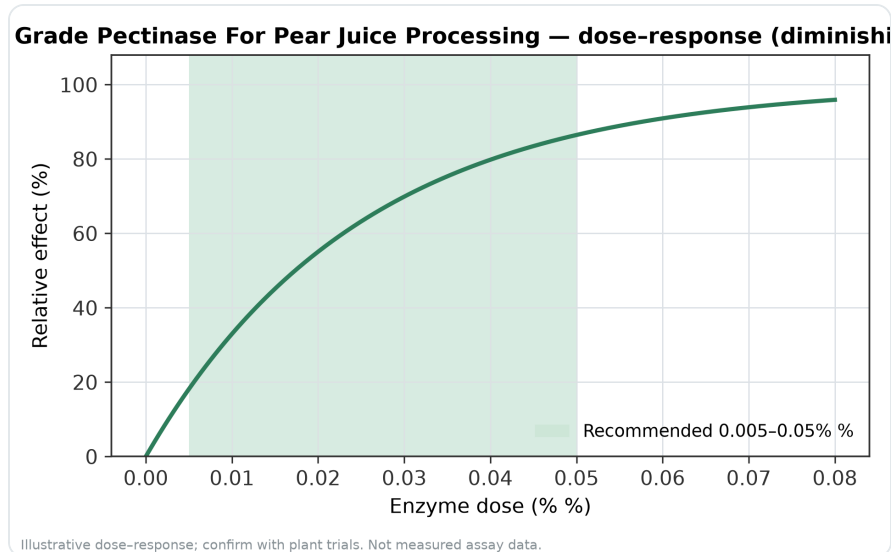


Figure 7. 권장 사용 범위(0.005–0.05%)에서 배 주스 가공용 식품 등급 펙티나아제의 예시적 용량-반응 관계를 보여줍니다.

Lợi ích thứ ba là linh hoạt sản phẩm. Cùng một nền lê có thể đi theo nhiều hướng: nước ép trong, nectar, đồ uống phối trộn, syrup, concentrate hoặc nền lên men. Với mỗi hướng, mức độ phân giải pectin mong muốn khác nhau. Pectinase cho phép điều chỉnh cấu trúc dịch quả theo mục tiêu công nghệ, miễn là quy trình được kiểm soát để không làm mất đặc tính cảm quan mong muốn.

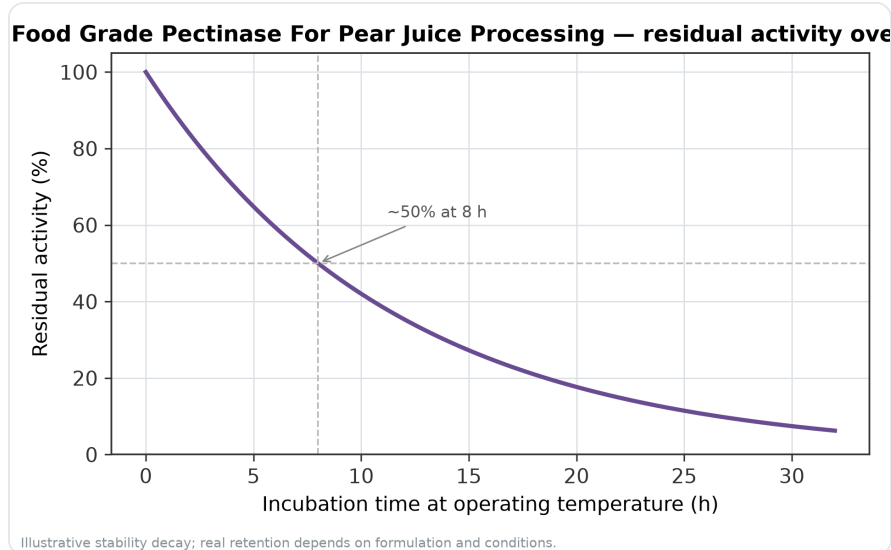
## Giới hạn cần diễn giải thận trọng

Pectinase không phải giải pháp tự động cho mọi vấn đề chất lượng của nước lê. Nếu nguyên nhân đục chủ yếu là tinh bột, protein, cặn khoáng, biến tính nhiệt hoặc kết tủa polyphenol-protein, xử lý pectin có thể chỉ giải quyết một phần. Nếu mục tiêu là kiểm soát vi sinh, enzyme này không thay thế hệ thống thanh trùng, tiệt trùng, bảo quản lạnh hoặc quản lý bao bì.

Hiệu quả cũng phụ thuộc vào nguyên liệu. Lê chín mềm, lê giòn, lê bảo quản lạnh lâu ngày hoặc lê bị tổn thương cơ học có thể cho dịch ép rất khác nhau về pectin, chất rắn lơ lửng và hoạt tính enzyme nội sinh. Các nghiên cứu về nước ép lê trong lưu trữ cho thấy chất lượng sản phẩm chịu tác động của điều

kiện xử lý và thời gian bảo quản, vì vậy cùng một công thức enzyme không nên được mặc định là tối ưu cho mọi mùa vụ [6].

Một giới hạn khác là mục tiêu cảm quan. Với nước ép trong, giảm pectin mạnh thường phù hợp; với nectar lê hoặc đồ uống “cloudy”, giữ lại một phần cấu trúc pectin có thể tạo thân vị và hình ảnh tự nhiên hơn. Vì vậy, pectinase cần được dùng như công cụ điều chỉnh cấu trúc, không phải bước bắt buộc phải đẩy đến mức làm trong tối đa.



**Figure 8.** 배 주스 가공용 식품 등급 펙티나아제의 예시적 열 안정성 감소 곡선으로, 운전 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소함을 보여줍니다.

## Vai trò của Enzymes.bio đối với sản phẩm này

Enzymes.bio cung cấp Food Grade Pectinase For Pear Juice Processing cho khách hàng cần enzyme dùng trong chế biến thực phẩm và ứng dụng công nghiệp đồ uống. Vai trò này là vai trò **nhà cung cấp**, không phải nhà sản xuất enzyme, không phải phòng thí nghiệm phân tích và không phải đơn vị xác nhận quy trình 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.

Đối với người dùng B2B, thông tin quan trọng là hiểu đúng chức năng: pectinase hỗ trợ phân giải pectin để giảm độ nhớt, làm trong và cải thiện khả năng lọc của nước lê. Các quyết định về thông số vận hành, tiêu chuẩn thành phẩm, kiểm soát vi sinh, nhãn hàng và tuân thủ quy định vẫn thuộc hệ thống chất lượng của đơn vị sử dụng. Cách tiếp cận này giúp đặt enzyme đúng vị trí trong quy trình: một công cụ công nghệ có cơ sở sinh hóa rõ ràng, nhưng cần được tích hợp vào toàn bộ dây chuyền nước ép lê.

## Kết luận

Food Grade Pectinase For Pear Juice Processing phù hợp với các quy trình nước ép lê cần giảm haze pectin, giảm độ nhớt, hỗ trợ tách bã và cải thiện khả năng lọc. Cơ chế chính là cắt nhỏ pectin trong thành tế bào và dịch quả, làm suy yếu mạng keo giữ nước và giữ hạt lơ lửng, từ đó giúp ly tâm, lắng hoặc lọc hoạt động hiệu quả hơn.

Trong ứng dụng thực tế, pectinase nên được thiết kế cùng mục tiêu sản phẩm: nước lê trong, nectar, đồ uống phối trộn, concentrate hay nền lên men. Enzyme này không thay thế kiểm soát biến nâu, ổn định vi sinh hoặc quản lý bảo quản, nhưng là bước tiền xử lý có giá trị cao khi vấn đề cốt lõi là pectin gây nhớt, gây đục và làm chậm quy trình tách. Enzymes.bio cung cấp sản phẩm theo đơn vị 1 kg bán online, kèm CoA và SDS khi đặt hàng, giúp khách hàng tích hợp enzyme vào hồ sơ vận hành và chất lượng nội bộ.

### Đặt mua Food Grade Pectinase For Pear Juice Processing 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 Pectinase For Pear Juice Processing →](#)

## 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. Kohli, P., & Gupta, R. (2015). Alkaline pectinases: A review. *Biocatalysis and agricultural biotechnology*, 4, 279-285.
2. Saeeduddin, M., Abid, M., Jabbar, S., Wu, T., Hashim, M. M., Awad, F., Hu, B., ... et al. (2015). Quality assessment of pear juice under ultrasound and commercial pasteurization processing conditions. *Lwt - Food Science and Technology*, 64, 452-458.
3. Ishak, N. A., Serri, N. A., Samsudin, H., & Murad, M. (2025). Impact of immobilized pectinase-alginate beads on physicochemical properties, antioxidant activity, and reusability in papaya juice processing. *Journal of Food Science*, 90 4, e70177 .
4. Li, X., Gao, J., Simal-Gándara, J., Wang, X., Caprioli, G., Mi, S., & Sang, Y. (2021). Effect of fermentation by *Lactobacillus acidophilus* CH-2 on the enzymatic browning of pear juice. *LWT*.
5. Thieme, N., Wu, V. W., Dietschmann, A., Salamov, A., Wang, M., Johnson, J., Singan, V. R., ... et al. (2017). The transcription factor PDR-1 is a multi-functional regulator and key component of pectin deconstruction and catabolism

in *Neurospora crassa*. *Biotechnology for Biofuels*, 10.

6. Saeeduddin, M., Abid, M., Jabbar, S., Wu, T., Yuan, Q., Riaz, A., Hu, B., ... et al. (2017). Nutritional, microbial and physicochemical changes in pear juice under ultrasound and commercial pasteurization during storage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 41.
7. Pham, B. A., Vu, N. D., Phan, P. H., Long, H. B., Long, T. B., & Pham, V. T. (2024). Pectinase-Driven Optimization of Pectin Hydrolysis for Enhanced Clarity, Anthocyanin Retention, and Consumer Appeal in Red Dragon Fruit Mint Flavored Beverage. *Journal of food processing and preservation*.
8. Silva, F. V., & Sulaiman, A. (2022). Control of Enzymatic Browning in Strawberry, Apple, and Pear by Physical Food Preservation Methods: Comparing Ultrasound and High-Pressure Inactivation of Polyphenoloxidase. *Foods*, 11.
9. Wang, L., Pan, X., Jiang, L., Chu, Y., Gao, S., Jiang, X., Zhang, Y., ... et al. (2022). The Biological Activity Mechanism of Chlorogenic Acid and Its Applications in Food Industry: A Review. *Frontiers in Nutrition*, 9.
10. Davara, P., Varshney, A. K., Sangani, V., & Vora, P. P. (2022). Optimization of Prickly Pear Juice Clarification for Better Retention of Betalain and Color Properties. *Asian Journal of Dairy and Food Research*.
11. Borchani, M., Masmoudi, M., Amira, A. B., Abbès, F., Yaich, H., Besbes, S., Blecker, C., ... et al. (2019). Effect of enzymatic treatment and concentration method on chemical, rheological, microstructure and thermal properties of prickly pear syrup. *LWT*.
12. Yue, F., Jiang, M., Xu, J., Ma, J., Sun, X., Huang, J., Muratkhan, M., ... et al. (2025). Effect of pectinase addition in juice processing on the structural characteristics, immunological activity and in vitro and in vivo prebiotic properties of apple pomace pectic polysaccharides. *Food & Function*.
13. Haile, M., & Kang, W. (2019). Isolation, Identification, and Characterization of Pectinolytic Yeasts for Starter Culture in Coffee Fermentation. *Microorganisms*, 7.

## Liên hệ Enzymes.bio


Có câu hỏi về đơn hàng? Đội ngũ của chúng tôi luôn sẵn sàng hỗ trợ.


EMAIL [wholesale@enzymes.bio](mailto: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.