

# Pectinase Enzyme For Fruit Juice Clarification: enzyme pectinase cho làm trong nước quả

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

**Pectinase Enzyme For Fruit Juice Clarification** là enzyme hỗ trợ phân giải pectin trong dịch quả, nhờ đó giảm độ nhớt, phá vỡ hệ keo gây đục và giúp các bước lắng, ly tâm hoặc lọc diễn ra ổn định hơn. Trong chế biến nước ép táo, nho, cam, quả mọng và nhiều loại quả nhiệt đới, pectinase được xem là một trong những nhóm enzyme cốt lõi cho chiết xuất và làm trong nước quả khi pectin là nguyên nhân chính gây đục hoặc nghẽn lọc <sup>[1]</sup>.

Enzymes.bio cung cấp sản phẩm pectinase cho ứng dụng làm trong nước quả qua kênh online, theo đơn vị 1 kg; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng. Enzymes.bio là nhà cung cấp thương mại, không phải nhà sản xuất enzyme hay phòng thí nghiệm phân tích .

## Pectinase trong làm trong nước quả là gì?

Pectinase là tên gọi ứng dụng cho nhóm enzyme có khả năng cắt, biến đổi hoặc làm mất cấu trúc chức năng của pectin — một polysaccharide quan trọng trong thành tế bào thực vật. Trong nước quả sau nghiền ép, pectin hòa tan và pectin từ mô quả bị phá vỡ có thể tạo mạng keo giữ nước, giữ hạt lơ lửng và làm dịch quả có độ nhớt cao; vì vậy pectinase được dùng để xử lý gốc rễ của hiện tượng đục do pectin, thay vì chỉ loại bỏ cặn bằng cơ học <sup>[2]</sup>.

Trong công nghiệp đồ uống, pectinase thường được nhắc đến cùng các enzyme hỗ trợ khác như cellulase, hemicellulase, xylanase hoặc amylase, nhưng vai trò của pectinase đặc biệt nổi bật khi mục tiêu là giảm độ nhớt, tăng khả năng ép, tăng tốc độ lọc và cải thiện độ trong của nước quả. Các tổng quan về xử lý enzyme trong nước trái cây ghi nhận pectinase là nhóm enzyme được sử dụng rộng rãi trong chiết xuất và làm trong, với hiệu quả phụ thuộc vào nguyên liệu, điều kiện xử lý và mục tiêu sản phẩm <sup>[3]</sup>.

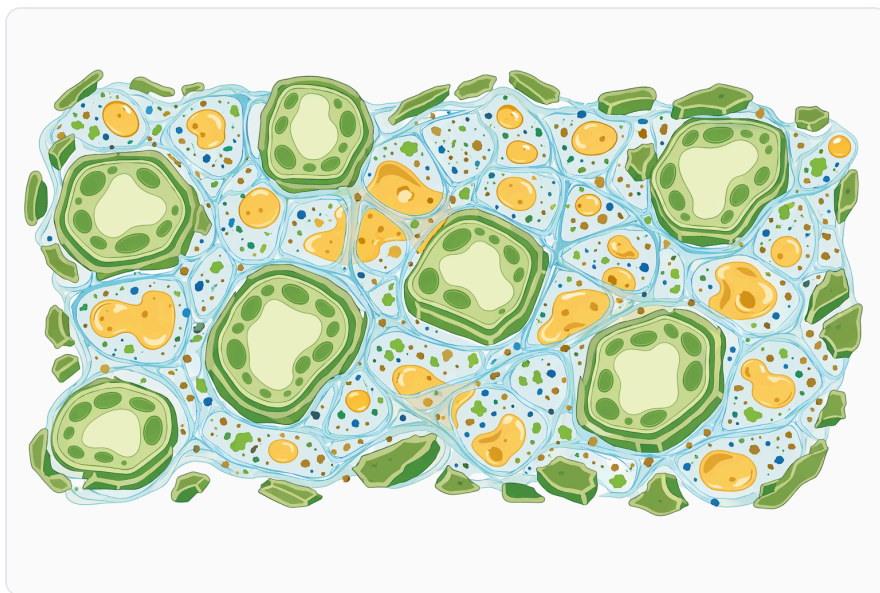
Điểm cần hiểu đúng là “pectinase” không nhất thiết chỉ là một phân tử enzyme duy nhất. Tùy nguồn và chế phẩm, nhóm pectinase có thể bao gồm các hoạt tính như polygalacturonase, pectin lyase, pectate lyase hoặc pectin methylesterase; mỗi hoạt tính tác động lên một phần khác nhau của cấu trúc pectin và tạo hiệu ứng công nghệ khác nhau trong dịch quả <sup>[4]</sup>.

## Vì sao pectin làm nước quả đục, nhớt và khó lọc?

Pectin trong thực vật không phải là một chất đồng nhất đơn giản. Cấu trúc pectin có vùng homogalacturonan giàu acid galacturonic, các vùng phân nhánh như rhamnogalacturonan, cùng mức ester hóa và acetyl hóa khác nhau; những khác biệt này ảnh hưởng mạnh đến khả năng tạo gel, giữ nước, tương tác với ion, protein, polyphenol và hạt lơ lửng trong dịch quả [2].

Khi trái cây được nghiền, chà hoặc ép, thành tế bào bị phá vỡ và pectin chuyển vào pha lỏng. Các chuỗi pectin dài có thể làm dịch quả “dày” hơn bằng cách tăng ma sát dòng chảy, đồng thời bao bọc các hạt mô quả rất nhỏ khiến chúng khó kết tụ và khó bị tách ra trong quá trình lắng hoặc lọc [1].

Đối với các loại quả giàu pectin như táo, lê, ổi, xoài, đu đủ, nho và nhiều loại quả mọng, phần đục không chỉ là cặn lớn có thể giữ lại bằng lưới lọc thô. Hệ đục thường là hệ keo gồm pectin hòa tan, mảnh thành tế bào, chất xơ mịn, protein, polyphenol và đôi khi tinh bột; nếu phần pectin chưa được xử lý, dòng dịch qua màng lọc hoặc tấm lọc có thể chậm và dễ suy giảm thông lượng [5].



**Figure 1.** Pectin trong thành tế bào quả và lớp phiến giữa có thể giữ lại chất lỏng, làm tăng độ nhớt và giữ các hạt mịn lơ lửng.

Cũng cần phân biệt giữa sản phẩm cần “trong” và sản phẩm cần giữ “cloud” tự nhiên. Nước cam là ví dụ kinh điển cho hệ đục mong muốn, trong đó sự mất ổn định cloud có liên quan đến tương tác giữa pectin, enzyme nội sinh và các thành phần không tan; vì vậy pectinase cần được ứng dụng theo mục tiêu sản phẩm, không phải lúc nào cũng nhằm làm trong tối đa [6].

## Cơ chế pectinase làm trong nước quả

---

### Cắt mạch pectin và giảm độ nhớt

Cơ chế trực tiếp nhất của pectinase là cắt chuỗi pectin dài thành các đoạn ngắn hơn. Khi chiều dài chuỗi giảm, khả năng tạo mạng giữ nước và làm đặc của pectin giảm theo, giúp dịch quả dễ bơm, dễ trộn, dễ lắng và dễ lọc hơn trong các công đoạn sau [4].

Polygalacturonase thường được mô tả là enzyme thủy phân liên kết trong vùng homogalacturonan của pectin, làm giảm kích thước polymer và giảm độ nhớt. Trong khi đó, pectin lyase và pectate lyase có thể cắt pectin theo cơ chế loại lyase, tạo các đoạn pectin ngắn hơn mà không nhất thiết đi theo cùng con đường thủy phân; các nghiên cứu gần đây về pectin lyase cho thấy hoạt tính này tiếp tục được quan tâm vì tiềm năng cải thiện xử lý nước quả [7].

### Làm mất ổn định hệ keo gây đục

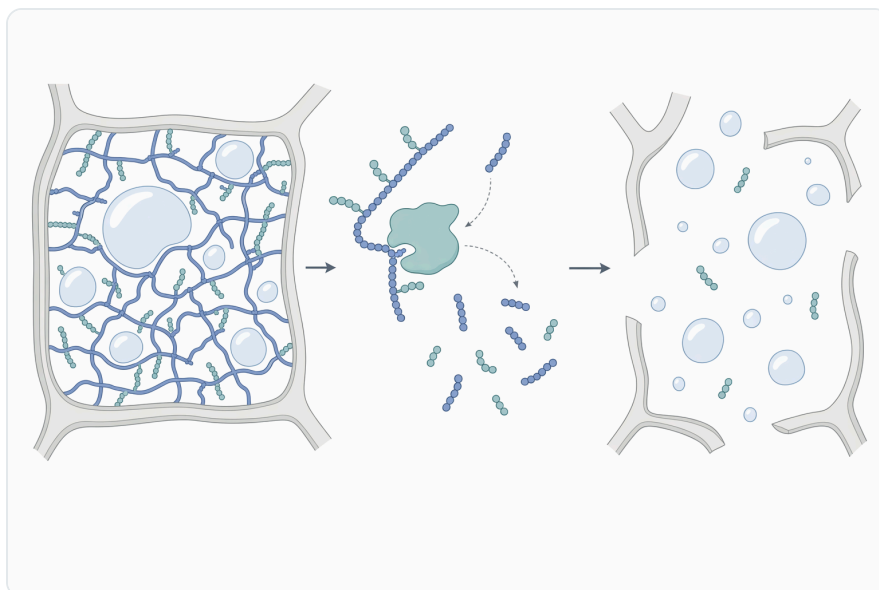
Pectin có thể hoạt động như một lớp ổn định keo quanh các hạt lơ lửng nhỏ. Khi pectinase phá vỡ lớp polymer này, các hạt mất một phần khả năng phân tán bền, dễ va chạm và kết cụm hơn; sau đó chúng có thể được loại bỏ bằng lắng, ly tâm, lọc thô, lọc tinh hoặc các quy trình màng tùy dây chuyền [1].

Hiệu ứng này giải thích vì sao pectinase thường được thêm trước các bước tách cơ học, thay vì chỉ được xem như chất phụ gia cuối quy trình. Nếu pectin còn nguyên vẹn, thiết bị lọc có thể phải xử lý một hệ keo ổn định và nhớt; nếu pectin đã được cắt phù hợp, cùng một hệ lọc có thể vận hành thuận lợi hơn vì tải keo và lực cản dòng giảm [5].

### Hỗ trợ giải phóng dịch quả khỏi mô thực vật

Ở giai đoạn tiền xử lý sau nghiền, pectinase có thể làm mềm cấu trúc mô quả bằng cách phá vỡ pectin trong phiến giữa và thành tế bào sơ cấp. Khi ma trận thành tế bào lỏng lẻo hơn, dịch quả được giải phóng tốt hơn, bã quả giữ ít dịch hơn và quá trình ép có thể đạt hiệu quả cao hơn tùy loại nguyên liệu [3].

Tác dụng này đặc biệt đáng chú ý ở các nguyên liệu có thịt quả mềm, nhiều chất rắn mịn hoặc có xu hướng tạo puree đặc. Các nghiên cứu và tổng quan về ứng dụng pectinase trong nước quả cho thấy enzyme này không chỉ hỗ trợ độ trong của thành phẩm mà còn liên quan đến hiệu suất chiết xuất, tốc độ tách pha và khả năng xử lý sau ép [8].



**Figure 2.** Pectinase cắt các polymer pectin dài thành những đoạn nhỏ hơn, làm suy yếu mạng gel gây ra độ nhớt và hiện tượng đục được ổn định bởi pectin.

## Bảng so sánh: dịch quả chưa xử lý và dịch quả có xử lý pectinase

Khía cạnh công nghệ	Dịch quả chưa xử lý pectinase	Dịch quả có xử lý pectinase phù hợp
Độ nhớt	Có thể cao do chuỗi pectin dài giữ nước và tạo mạng keo	Thường giảm khi pectin bị cắt thành đoạn ngắn hơn [4]
Tốc độ lắng	Hạt mịn được pectin ổn định, khó kết tụ	Hệ keo dễ mất ổn định hơn, hỗ trợ lắng hoặc ly tâm [1]
Khả năng lọc	Dễ nghẽn lọc, suy giảm thông lượng, đặc biệt với màng hoặc lọc tinh	Dòng qua hệ lọc có thể ổn định hơn khi tải pectin giảm [5]
Hiệu suất ép	Bã quả có thể giữ nhiều dịch do pectin và mô quả còn nguyên cấu trúc	Có thể hỗ trợ giải phóng dịch khỏi mô thực vật [3]
Độ trong thành phẩm	Dễ đục kéo dài hoặc đục lại nếu pectin còn giữ hệ keo	Có thể đạt độ trong ổn định hơn khi nguyên nhân chính là pectin [8]
Phù hợp với sản phẩm cloudy	Có thể giữ cloud tự nhiên nhưng cũng khó kiểm soát	Cần kiểm soát mục tiêu; không phải mọi sản phẩm đều cần làm trong tối đa [6]

## Ứng dụng pectinase theo loại nước quả

---

### Nước táo, lê và dịch quả hạt

Nước táo là ứng dụng điển hình của pectinase vì táo chứa lượng pectin đáng kể trong mô quả, đặc biệt ở vùng thành tế bào và phiến giữa. Sau nghiền ép, pectin hòa tan có thể làm dịch ép nhớt, kéo dài thời gian lắng và gây khó khăn cho lọc; vì vậy pectinase thường được dùng để hỗ trợ ép, giảm độ đục và chuẩn bị dịch cho các bước lọc tiếp theo [1].

Với nước lê và các dịch quả hạt tương tự, vấn đề không chỉ nằm ở pectin mà còn ở polyphenol, protein và chất rắn mịn từ mô quả. Pectinase có thể xử lý phần nền pectin, nhưng độ trong cuối cùng vẫn phụ thuộc vào toàn bộ hệ quy trình, bao gồm nghiền, ép, xử lý oxy hóa, tách cặn và ổn định sau lọc [3].

### Nước nho, quả mọng và nền đồ uống lên men

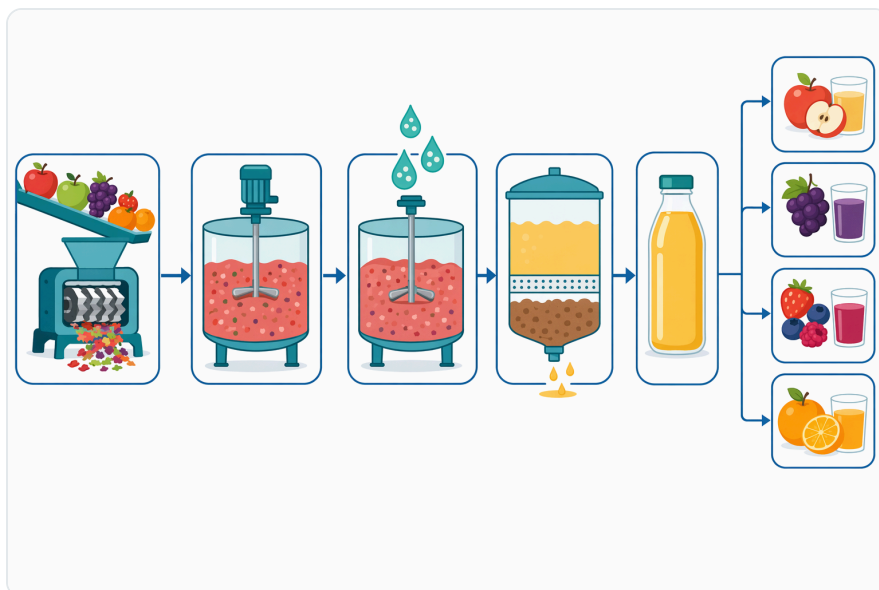
Trong nho và quả mọng, pectinase có thể hỗ trợ giải phóng dịch, tăng khả năng tách bã và cải thiện quá trình làm trong dịch quả trước khi lọc hoặc lên men. Với nguyên liệu giàu anthocyanin và polyphenol, điều kiện xử lý cần cân bằng giữa mục tiêu làm trong, giữ màu, hạn chế oxy hóa và duy trì đặc tính cảm quan [9].

Các sản phẩm lên men từ trái cây cũng có thể hưởng lợi từ việc giảm pectin trước hoặc sau lên men, vì pectin còn lại có thể làm dịch lên men khó lọc và khó ổn định. Tuy nhiên, trong sản phẩm có chủ đích giữ thân vị hoặc độ đục tự nhiên, mức độ phân giải pectin cần được kiểm soát theo phong cách sản phẩm thay vì chỉ tối ưu theo độ trong [3].

### Nước cam, quýt và các hệ cloud nhạy cảm

Với cam, quýt và một số đồ uống citrus, cloud tự nhiên có thể là đặc tính chất lượng mong muốn. Nghiên cứu kinh điển về hiện tượng mất cloud trong nước cam cho thấy hệ đục của nước cam liên quan đến pectin và các hạt không tan, đồng thời có thể bị ảnh hưởng bởi enzyme pectic nội sinh và xử lý nhiệt [6].

Do đó, pectinase trong nhóm sản phẩm citrus cần được nhìn như công cụ điều chỉnh cấu trúc dịch quả chứ không phải lựa chọn mặc định cho mọi công thức. Nếu mục tiêu là nước cam trong hoặc dịch citrus dùng làm nền phối trộn trong, pectinase có thể hữu ích; nếu mục tiêu là giữ cloud ổn định, chiến lược enzyme cần được thiết kế thận trọng [10].



**Figure 3.** Pectinase có thể được bổ sung vào khối quả nghiền trước khi ép hoặc vào dịch quả đã tách trước các bước làm trong, lọc, cô đặc hoặc phối trộn.

### Nước quả nhiệt đới: xoài, ổi, đu đủ, thanh long

Các loại quả nhiệt đới thường gây thách thức vì dịch quả sau nghiền có độ nhớt cao, nhiều puree, nhiều chất rắn mịn và đôi khi có hàm lượng pectin đáng kể. Trong những trường hợp này, pectinase có thể làm giảm độ nhớt của dịch quả, hỗ trợ ép hoặc chà tách, đồng thời giúp quá trình lọc tinh hoặc phối trộn dễ kiểm soát hơn [3].

Nghiên cứu trên nước thanh long đỏ cho thấy xử lý pectinase có thể ảnh hưởng đến chất lượng nước quả, bao gồm các chỉ tiêu liên quan đến độ trong và đặc tính cảm quan. Điều này minh họa rằng với đồ uống giàu sắc tố và hợp chất hoạt tính sinh học, pectinase cần được tối ưu theo cả mục tiêu công nghệ lẫn chất lượng cảm quan, không chỉ theo độ đục [11].

### Nước quả cô đặc và tiền xử lý trước màng lọc

Trong sản xuất nước quả cô đặc hoặc bán thành phẩm dùng cho phối trộn, độ nhớt cao có thể gây bất lợi cho truyền nhiệt, bơm chuyển, lọc và cô đặc. Việc xử lý pectin trước các bước tách hoặc cô đặc giúp giảm lực cản dòng và có thể hỗ trợ vận hành ổn định hơn, nhất là khi dùng hệ lọc tinh hoặc công nghệ màng [5].

Các tổng quan về xử lý màng trong sản xuất nước quả nhấn mạnh rằng fouling màng liên quan đến nhiều thành phần như pectin, protein, polyphenol và chất rắn lơ lửng. Vì vậy, pectinase có giá trị lớn khi pectin là tác nhân chính, nhưng không nên kỳ vọng enzyme này tự giải quyết toàn bộ fouling nếu nguyên nhân đến từ hỗn hợp nhiều chất keo khác nhau [5].

# Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả làm trong

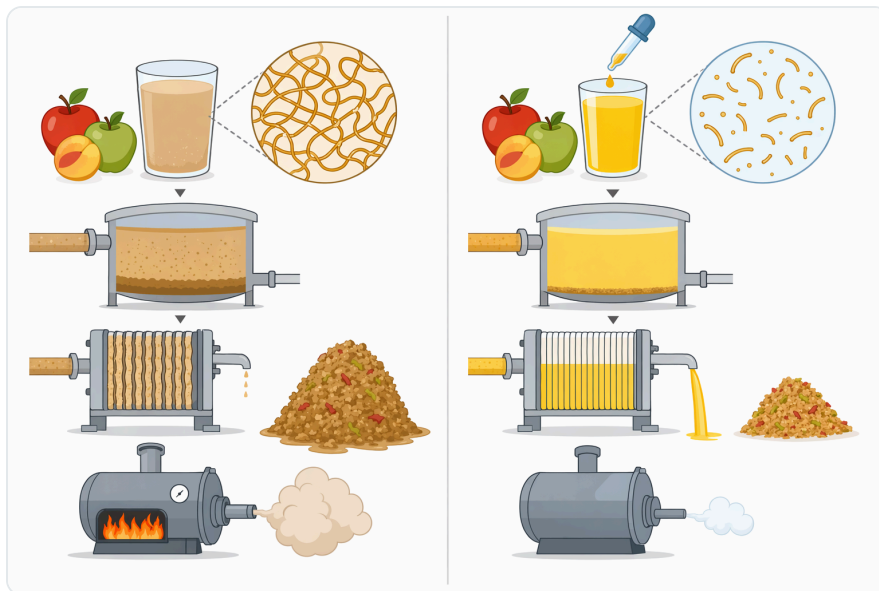
## Loại pectin và độ chín nguyên liệu

Pectin thay đổi theo giống quả, độ chín, vùng trồng, điều kiện bảo quản và mức độ xử lý cơ học. Khi trái cây chín, cấu trúc pectin trong thành tế bào có thể bị enzyme nội sinh biến đổi, làm thay đổi độ nhớt, khả năng tạo gel và mức độ đáp ứng với pectinase bổ sung [2].

Nguyên liệu quá non, quá chín hoặc đã bảo quản dài ngày có thể cho hành vi khác nhau trong cùng một dây chuyền. Vì vậy, hiệu quả của pectinase nên được hiểu là kết quả tương tác giữa enzyme, cấu trúc pectin thực tế và toàn bộ nền dịch quả, chứ không phải phản ứng cố định giống nhau cho mọi lô nguyên liệu [1].

## pH, nhiệt độ và thời gian lưu trong quy trình

Pectinase dùng cho nước quả thường được lựa chọn để hoạt động trong môi trường acid tự nhiên của dịch trái cây, nhưng mức hoạt động thực tế vẫn phụ thuộc vào pH, nhiệt độ, thời gian tiếp xúc và thành phần nền. Nếu điều kiện quá xa vùng thuận lợi của enzyme, pectin có thể không bị cắt đủ để tạo hiệu ứng công nghệ mong muốn [4].



**Figure 4.** Pectinase, các enzyme hỗ trợ, chất trợ lắng, màng lọc và công nghệ không dùng nhiệt làm trong nước quả bằng những cơ chế khác nhau và phù hợp với các nhu cầu quy trình khác nhau.

Mặt khác, xử lý quá mạnh hoặc không phù hợp có thể làm thay đổi cấu trúc sản phẩm nhiều hơn mức cần thiết, nhất là với đồ uống cần giữ độ sánh, cloud hoặc cảm giác miệng đặc trưng. Vì vậy, pectinase nên được tích hợp vào thiết kế quy trình tổng thể: thời điểm bổ sung, bước gia nhiệt, bước lọc và tiêu

chuẩn cảm quan cần được cân nhắc cùng nhau [3].

## Thành phần gây đục không phải pectin

Không phải mọi độ đục trong nước quả đều do pectin. Tinh bột, cellulose, hemicellulose, protein, polyphenol, lipid, khoáng, vi sinh vật hoặc sản phẩm phản ứng oxy hóa đều có thể góp phần làm đục hoặc tạo cặn trong bảo quản [3].

Trong các nền dịch có nhiều tinh bột, amylase có thể cần thiết; trong nền giàu cellulose hoặc hemicellulose, các enzyme thành tế bào khác có thể hỗ trợ. Pectinase vẫn là trung tâm khi pectin chi phối độ nhớt và hệ keo, nhưng ứng dụng thực tế thường cần nhìn theo “ma trận nguyên liệu” thay vì một nguyên nhân đơn lẻ [1].

## Pectinase và công nghệ lọc màng, enzyme cố định

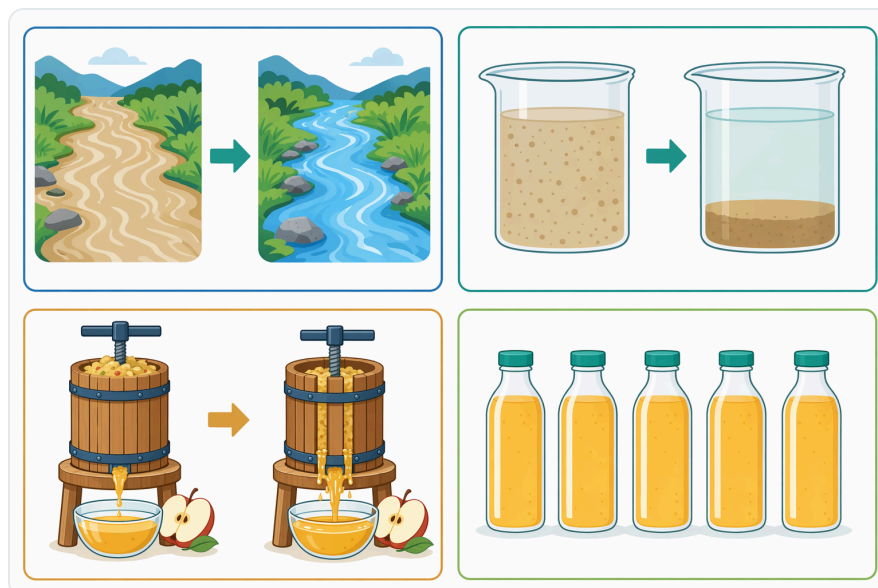
---

Một hướng phát triển đáng chú ý là kết hợp xử lý pectinase với công nghệ màng. Khi pectin bị phân giải trước, dịch quả có thể giảm độ nhớt và giảm một phần thành phần gây fouling, từ đó hỗ trợ các quá trình như vi lọc, siêu lọc hoặc các bước tách màng khác trong sản xuất nước quả [5].

Tuy nhiên, màng lọc vẫn có thể bị ảnh hưởng bởi protein, polyphenol, chất xơ mịn và các hạt keo không pectin. Do đó, xử lý pectinase là một phần của chiến lược giảm fouling, không phải bảo đảm loại bỏ mọi nguyên nhân gây giảm thông lượng màng [5].

Một hướng nghiên cứu khác là cố định pectinase lên vật liệu mang để tái sử dụng hoặc thiết kế quy trình liên tục. Tổng quan về pectinase và vật liệu màng làm giá đỡ cố định cho thấy enzyme cố định là lĩnh vực được quan tâm vì có thể hỗ trợ thu hồi enzyme, tăng khả năng tái sử dụng và phù hợp hơn với một số mô hình vận hành liên tục [4].

Dù vậy, dữ liệu về enzyme cố định cần được diễn giải đúng phạm vi. Nó phản ánh xu hướng nghiên cứu và một số ứng dụng công nghệ, không có nghĩa mọi chế phẩm pectinase thương mại dùng trực tiếp trong nước quả đều là enzyme cố định hoặc có cùng mô hình vận hành [4].



**Figure 5.** Những cải thiện thực tế chính khi xử lý bằng pectinase là giảm độ nhớt, giảm độ đục, tăng hiệu suất thu hồi nước quả và giúp quá trình chế biến ổn định hơn.

## Tác động đến chất lượng cảm quan và ổn định sản phẩm

Khi được dùng đúng mục tiêu, pectinase có thể cải thiện vẻ ngoài của nước quả bằng cách giảm đục do pectin và hỗ trợ loại bỏ cặn mịn. Độ trong ổn định hơn giúp sản phẩm dễ đạt yêu cầu thị giác, nhất là với nước táo trong, nước nho trong, nền đồ uống pha chế hoặc dịch quả dùng làm bán thành phẩm [8].

Tuy nhiên, làm trong không đồng nghĩa với chất lượng cao trong mọi trường hợp. Một số nước quả cần giữ độ đục tự nhiên, độ sánh hoặc cảm giác miệng; xử lý pectinase quá mức có thể làm sản phẩm mỏng hơn hoặc thay đổi nhận thức cảm quan, đặc biệt ở đồ uống nectar, puree drink hoặc nước quả nhiệt đới [11].

Với sản phẩm giàu sắc tố như thanh long đỏ, quả mọng hoặc nho, pectinase có thể ảnh hưởng gián tiếp đến màu và hợp chất phenolic thông qua thay đổi cấu trúc mô, giải phóng chất tan và khả năng loại bỏ hạt lơ lửng. Nghiên cứu về đồ uống thanh long đỏ có xử lý pectinase cho thấy cần xem xét đồng thời độ trong, giữ anthocyanin và mức chấp nhận cảm quan [9].

## Vai trò trong quy trình chế biến nước quả

Trong dây chuyền thực tế, pectinase có thể được bổ sung sau nghiền, trong giai đoạn ủ puree, sau ép trước lắng, hoặc trước lọc tinh tùy loại quả và thiết kế thiết bị. Mục tiêu là cho enzyme đủ thời gian tiếp xúc với pectin ở giai đoạn mà việc giảm độ nhớt hoặc phá vỡ hệ keo đem lại lợi ích lớn nhất cho bước kế tiếp [3].

Sau khi pectinase đã hoàn thành vai trò công nghệ, quy trình có thể tiếp tục bằng lắng, ly tâm, lọc, phối trộn, cô đặc, thanh trùng hoặc các bước ổn định khác. Các công nghệ xử lý như áp suất cao, carbon dioxide áp suất cao hoặc xử lý nhiệt cũng được nghiên cứu trong bối cảnh kiểm soát enzyme và chất lượng nước quả, cho thấy hoạt tính enzyme luôn cần được xem trong toàn bộ chuỗi chế biến chứ không tách rời [12].

Pectinase cũng có thể được phối hợp với các enzyme khác trong các nền dịch phức tạp. Các tổng quan về xử lý enzyme trong nước quả nhấn mạnh rằng lựa chọn enzyme phụ thuộc vào cấu trúc nguyên liệu: pectinase xử lý pectin, cellulase và hemicellulase hỗ trợ phá vỡ thành tế bào, còn amylase xử lý tinh bột nếu tinh bột là nguyên nhân làm đục [1].



**Figure 6.** Các ứng dụng cho đồ uống từ táo, quả mọng, trái cây nhiệt đới, cam quýt và đồ uống trái cây lên men khác nhau về lượng bã thịt quả, độ trong mong muốn và việc nên dùng pectinase đơn lẻ hay trong hỗn hợp enzyme.

## Lợi ích kỹ thuật đối với nhà chế biến đồ uống

Lợi ích đầu tiên là giảm độ nhớt, giúp dịch quả dễ di chuyển trong đường ống, dễ trộn và dễ xử lý bằng thiết bị tách. Với các dịch quả đặc, giảm độ nhớt không chỉ liên quan đến cảm quan mà còn ảnh hưởng đến tốc độ vận hành, mức tiêu hao năng lượng và độ ổn định của các bước lọc hoặc cô đặc [3].

Lợi ích thứ hai là hỗ trợ làm trong bằng cách xử lý hệ keo pectin. Khi pectin bị cắt nhỏ, hạt lơ lửng dễ tách khỏi pha lỏng hơn, giúp giảm gánh nặng cho thiết bị lọc và cải thiện khả năng đạt độ trong mong muốn trong sản phẩm cuối [8].

Lợi ích thứ ba là hỗ trợ hiệu suất thu hồi dịch quả. Bằng cách làm yếu ma trận thành tế bào giàu pectin, enzyme có thể giúp dịch thoát khỏi mô quả tốt hơn trong giai đoạn ép hoặc tách bã, nhất là ở các nguyên liệu có cấu trúc mềm và giữ nước mạnh [3].

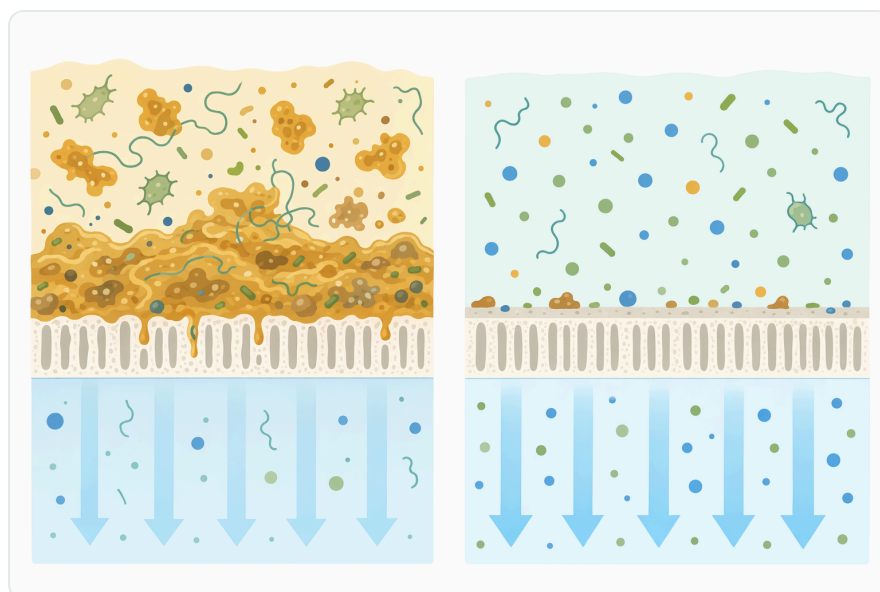
Lợi ích thứ tư là tăng tính nhất quán giữa các lô nguyên liệu. Trái cây biến động theo mùa, giống, độ chín và điều kiện bảo quản; một bước xử lý pectinase được kiểm soát có thể giúp giảm tác động của biến động pectin lên độ nhớt, lọc và độ trong của bán thành phẩm [1].

## Giới hạn cần hiểu đúng khi dùng pectinase

Pectinase không phải giải pháp cho mọi dạng đục. Nếu sản phẩm đục do protein-polyphenol, tinh bột chưa chuyển hóa, vi sinh vật, dầu, khoáng hoặc bọt khí, pectinase chỉ xử lý phần liên quan đến pectin và cần kết hợp với các bước công nghệ khác để đạt ổn định mong muốn [3].

Pectinase cũng không thay thế vệ sinh thiết bị, kiểm soát vi sinh, quản lý oxy hóa hoặc xử lý nhiệt phù hợp. Nước quả là hệ thực phẩm nhạy cảm; độ trong và ổn định bảo quản phụ thuộc vào toàn bộ quy trình, từ nguyên liệu đầu vào đến đóng gói và lưu kho [10].

Một giới hạn khác là mục tiêu sản phẩm. Với nước quả trong, pectinase thường phù hợp; với nectar, smoothie, đồ uống puree hoặc citrus cloudy, cần cân nhắc mức độ xử lý để không làm mất cấu trúc cảm quan mong muốn [6].



**Figure 7.** Sử dụng pectinase trước khi lọc có thể giúp nước quả dễ lọc hơn bằng cách giảm các polymer pectin ngậm nước, vốn góp phần gây tắc nghẽn và bám bẩn màng lọc.

## Pectinase do Enzymes.bio cung cấp cho ứng dụng làm trong nước quả

---

Enzymes.bio cung cấp **Pectinase Enzyme For Fruit Juice Clarification** như một sản phẩm enzyme phục vụ ứng dụng làm trong nước quả, giảm ảnh hưởng của pectin lên độ nhớt và hỗ trợ các bước tách cơ học trong chế biến đồ uống. Sản phẩm được bán trực tiếp online theo đơn vị 1 kg, phù hợp với khách hàng cần mua sản phẩm đóng gói sẵn cho ứng dụng công nghệ thực phẩm và đồ uống .

Enzymes.bio không tự định vị là nhà sản xuất enzyme hoặc phòng thí nghiệm phân tích. Vai trò của Enzymes.bio là cung cấp sản phẩm thương mại và tài liệu đi kèm; CoA và SDS được cung cấp kèm theo khi đặt hàng để hỗ trợ nhận diện lô hàng và thông tin an toàn khi tiếp nhận, lưu trữ, sử dụng .

Khi đưa pectinase vào quy trình, nhà chế biến nên xem enzyme này như một công cụ công nghệ sinh học trong hệ thống chế biến tổng thể. Hiệu quả cuối cùng phụ thuộc vào loại trái cây, cấu trúc pectin, độ chín, mức nghiền, thời điểm bổ sung, điều kiện xử lý, thiết bị lọc – lắng và tiêu chuẩn cảm quan của sản phẩm <sup>[1]</sup>.

### Kết luận

---

Pectinase là enzyme quan trọng trong làm trong nước quả vì tác động trực tiếp lên pectin — thành phần thường làm dịch quả nhớt, giữ hạt keo và gây khó lọc. Khi pectin được phân giải phù hợp, dịch quả có thể giảm độ nhớt, dễ lắng – lọc hơn, hỗ trợ hiệu suất thu hồi và đạt độ trong ổn định hơn trong các sản phẩm cần độ trong <sup>[4]</sup>.

Ứng dụng pectinase hiệu quả nhất khi được đặt trong bối cảnh nguyên liệu và mục tiêu sản phẩm cụ thể. Với nước táo, lê, nho, quả mọng hoặc nhiều loại quả nhiệt đới, pectinase thường là lựa chọn nền tảng; với sản phẩm cần giữ cloud hoặc độ sánh tự nhiên, enzyme cần được dùng thận trọng theo thiết kế quy trình <sup>[3]</sup>.

Enzymes.bio cung cấp Pectinase Enzyme For Fruit Juice Clarification qua kênh online theo đơn vị 1 kg, kèm CoA và SDS khi đặt hàng. Đây là lựa chọn cung ứng thuận tiện cho khách hàng cần enzyme pectinase phục vụ ứng dụng làm trong nước quả, giảm độ nhớt và hỗ trợ vận hành trong chế biến thực phẩm – đồ uống .

## Đặt mua Pectinase Enzyme For Fruit Juice Clarification 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 Pectinase Enzyme For Fruit Juice Clarification →](#)

## 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. Sharma, H., Patel, H., & Sugandha (2017). Enzymatic added extraction and clarification of fruit juices—A review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57, 1215 - 1227.
2. Yüksel, E., Kort, R., & Voragen, A. (2024). Structure and degradation dynamics of dietary pectin. *Critical reviews in food science and nutrition*, 65, 6249 - 6268.
3. Pui, L., & Saleena, L. A. K. (2023). Enzyme-Aided Treatment of Fruit Juice: A Review. *Food processing*.
4. Patel, V. B., Chatterjee, S., & Dhoble, A. S. (2022). A review on pectinase properties, application in juice clarification, and membranes as immobilization support.. *Journal of Food Science*.
5. Katibi, K. K., Nor, M. Z. M., Yunus, K. F. M., Jaafar, J., & Show, P. (2023). Strategies to Enhance the Membrane-Based Processing Performance for Fruit Juice Production: A Review. *Membranes*, 13.
6. Krop, J. (1974). The mechanism of cloud loss phenomena in orange juice.
7. Pavlović, M., Slavić, M. Š., Kojić, M., Margetić, A., Ristović, M., Drulović, N., & Vujčić, Z. (2024). Unveiling novel insights into Bacillus velezensis 16B pectin lyase for improved fruit juice processing.. *Food Chemistry*, 456, 140030 .
8. Wagh, V., Patel, H., Patel, N., Vamkudoth, K., & Ajmera, S. (2022). Pectinase Production by Aspergillus niger and Its Applications in Fruit Juice Clarification. *Journal of Pure and Applied Microbiology*.
9. 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*.
10. Terefe, N. S., Buckow, R., & Versteeg, C. (2014). Quality-Related Enzymes in Fruit and Vegetable Products: Effects of Novel Food Processing Technologies, Part 1: High-Pressure Processing. *Critical reviews in food science and nutrition*, 54, 24 - 63.
11. Dao, T., Nguyen, L., Le, D. T., Tran, T., & Huynh, P. (2023). Effects of pectinase treatment on the quality of red dragon fruit (Hylocereus polyrhizus) juice. *International food research journal*.
12. Illera, A. E., Sanz, T., Beltrán, S., Solaesaa, Á. G., Rodrigo, & Melgosa (2017). Enzymatic inactivation of apple juice using HPCD ( High Pressure Carbon Dioxide ) technology and its effect on the quality parameters of the juice.


## 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.