

Pectinase Enzyme For Fruit Juice Clarification: pectinasa para clarificación, reducción de viscosidad y mejora de filtración en jugos de fruta

Equipo de investigación de Enzymes.bio · Wellington, Nueva Zelanda · June 21, 2026

La pectinasa para clarificación de jugos es una herramienta de proceso que degrada sustancias pécticas de la fruta para disminuir turbidez, viscosidad y carga coloidal antes de operaciones como prensado, centrifugación, filtración o estabilización. Su aplicación es especialmente relevante cuando la pectina liberada durante trituración y maceración mantiene partículas finas en suspensión y dificulta obtener un jugo visualmente claro y filtrable ^[1].

Enzymes.bio suministra pectinasa para clientes B2B de procesamiento alimentario; no es fabricante ni laboratorio. El producto se vende directamente en línea en unidades de 1 kg, y el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido.

Qué es la pectinasa y por qué importa en la clarificación de jugos

La pectinasa no debe entenderse como una sola reacción, sino como una familia de actividades enzimáticas que modifican o rompen sustancias pécticas. En frutas, la pectina forma parte de la pared celular primaria y de la lámina media, donde contribuye a la adhesión entre células; cuando la fruta se tritura, macera o prensa, una fracción de esa red pasa al jugo y puede estabilizar suspensiones coloidales. Las revisiones sobre pectinasas en clarificación describen precisamente esta relación entre pectina, turbidez, viscosidad y desempeño de separación en jugos ^[1].

Desde el punto de vista estructural, la pectina está formada principalmente por regiones ricas en ácido galacturónico unidas en cadenas de galacturonano, con sustituciones como grupos metilo y cadenas laterales de azúcares neutros. Esta arquitectura permite que la pectina retenga agua, aumente viscosidad y forme redes coloidales; por eso, incluso una cantidad relativamente pequeña de pectina soluble puede afectar de forma marcada el flujo del jugo y la estabilidad de la turbidez. Las revisiones de tratamiento enzimático de jugos explican que la degradación de polisacáridos de pared celular es una de las bases técnicas para mejorar extracción, clarificación y rendimiento ^[2].

En la práctica industrial, “clarificar” no significa solo hacer que un jugo se vea transparente. También implica reducir los componentes que obstruyen filtros, disminuyen el caudal, elevan la presión en membranas, aumentan el tiempo de decantación o generan inestabilidad visual durante almacenamiento. Por eso la pectinasa se usa como etapa preparatoria: convierte una matriz rica en coloides pécticos en un líquido más manejable para separación física posterior, en lugar de sustituir por completo a la filtración o centrifugación ^[3].

Mecanismo de acción: cómo la pectinasa reduce turbidez y viscosidad

La pectinasa actúa sobre los enlaces de la matriz péctica y reduce el tamaño efectivo de los polímeros que dan cuerpo al jugo. Cuando las cadenas largas de pectina se cortan o se modifican, disminuye su capacidad de formar redes hidratadas; con ello baja la viscosidad aparente y se debilita la estabilidad de partículas finas en suspensión. Este mecanismo explica por qué las pectinasas aparecen de forma recurrente en la literatura como enzimas clave para clarificación de jugos y mejora de la filtrabilidad ^[1].

Dentro de las pectinasas se suelen distinguir actividades como poligalacturonasas, pectin liasas, pectato liasas y pectin metilesterasas. Aunque cada una actúa de forma diferente sobre la molécula péctica, el resultado tecnológico buscado en jugos claros es común: despolimerizar o modificar la pectina para que pierda capacidad de espesar, estabilizar turbidez y retener líquido dentro de la pulpa. Estudios recientes sobre pectin liasa de *Bacillus velezensis* muestran el interés de caracterizar enzimas específicas para mejorar el procesamiento de jugos de fruta ^[4].

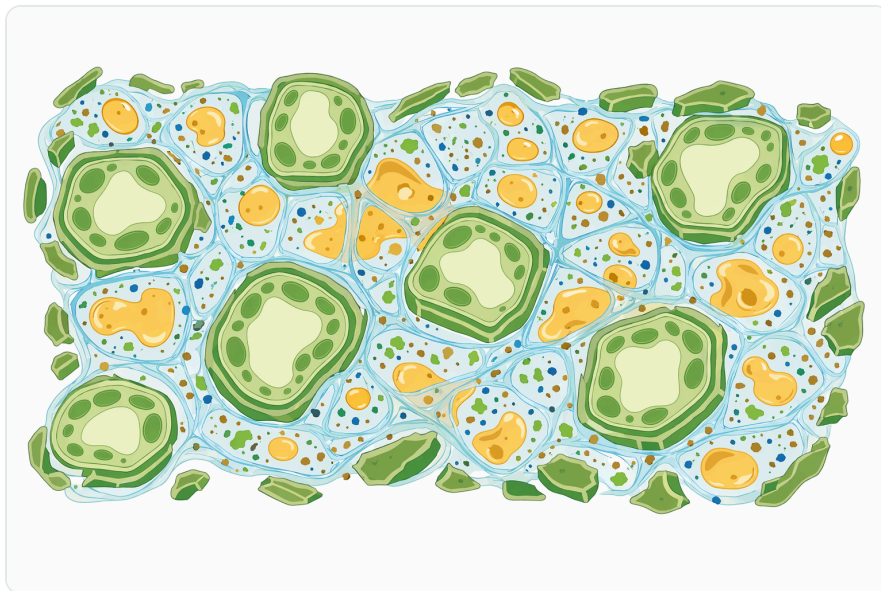


Figure 1. 과일 세포벽과 중간층에 있는 펙틴은 액체를 가두고 점도를 높이며 미세 입자가 떠 있도록 유지할 수 있습니다.

El efecto no se limita a la fase líquida. En tratamientos aplicados a pulpa o fruta triturada, la ruptura parcial de la matriz de pared celular puede facilitar la liberación de jugo durante prensado. La pectina actúa como componente cementante entre células vegetales; cuando se degrada, el tejido se vuelve más permeable, se libera líquido retenido y se reduce la resistencia mecánica de la masa de fruta. Esta relación entre enzimas de pared celular, extracción y clarificación se describe en revisiones sobre tratamientos enzimáticos de jugos [2].

También es importante reconocer que la pectina no es el único polímero estructural de la fruta. Celulosa, hemicelulosas, almidón residual, proteínas, polifenoles y partículas de pulpa pueden participar en turbidez o viscosidad dependiendo de la matriz. Por eso algunos procesos combinan pectinasa con celulasa o hemicelulasa; por ejemplo, trabajos en papaya y guayaba han evaluado tratamientos multienzimáticos con pectinasa, celulasa y hemicelulasa para mejorar la clarificación [5].

Problemas de proceso que aborda en jugos de fruta

Turbidez persistente y estabilidad coloidal

La turbidez en jugos se debe a partículas y coloides de distinto origen: fragmentos de pared celular, gotas finas, complejos proteína-polifenol, material péctico y sólidos de pulpa. Cuando la pectina está presente como polímero soluble o parcialmente solubilizado, puede rodear partículas y aumentar su estabilidad, dificultando que sedimenten o sean retenidas por filtros. La pectinasa reduce esa contribución péctica y hace que la separación posterior sea más eficiente [1].

En jugos como naranja, guayaba, piña, papaya, fruta de la pasión o manzana, la proporción y el comportamiento de la pectina varían considerablemente. Por ello, los resultados visibles pueden diferir entre matrices: un jugo puede responder con una caída rápida de turbidez, mientras otro necesita una separación mecánica más intensa después del tratamiento enzimático. La literatura aplicada incluye estudios de pectinasa para clarificación de jugo de naranja, guayaba, piña, papaya y otras frutas, lo que muestra que el principio es amplio pero dependiente de matriz [6].

Viscosidad elevada y filtración lenta

La pectina aumenta la resistencia al flujo porque forma soluciones o dispersiones hidratadas con alta capacidad de retención de agua. En una línea de jugo, esto puede traducirse en bombeo más difícil, mayor tiempo de filtración, formación acelerada de torta en filtros y menor desempeño de membranas. Las estrategias para mejorar procesos basados en membranas en producción de jugos reconocen que la carga coloidal y los componentes macromoleculares son factores críticos en ensuciamiento y rendimiento de filtración [3].

La pectinasa ayuda porque reduce la longitud de las cadenas pécticas y, con ello, la contribución de la pectina a la viscosidad. Un jugo menos viscoso tiende a atravesar mejor medios filtrantes y a formar depósitos menos resistentes, aunque el resultado final también depende del tamaño de partícula, sólidos insolubles, diseño del filtro y temperatura de proceso. Por eso la enzima debe integrarse con una etapa física adecuada de separación, no considerarse una solución aislada [2].

Recuperación de jugo durante maceración y prensado

En frutas trituradas, una parte del líquido queda atrapada dentro de la matriz vegetal. La pectina contribuye a esa retención porque mantiene la cohesión entre células y aumenta la capacidad de la pulpa para retener agua. Al modificar esa red, la pectinasa puede favorecer la salida del jugo y mejorar la extracción de sólidos solubles, aroma y color, siempre que el proceso controle los efectos sobre textura y perfil sensorial [1].

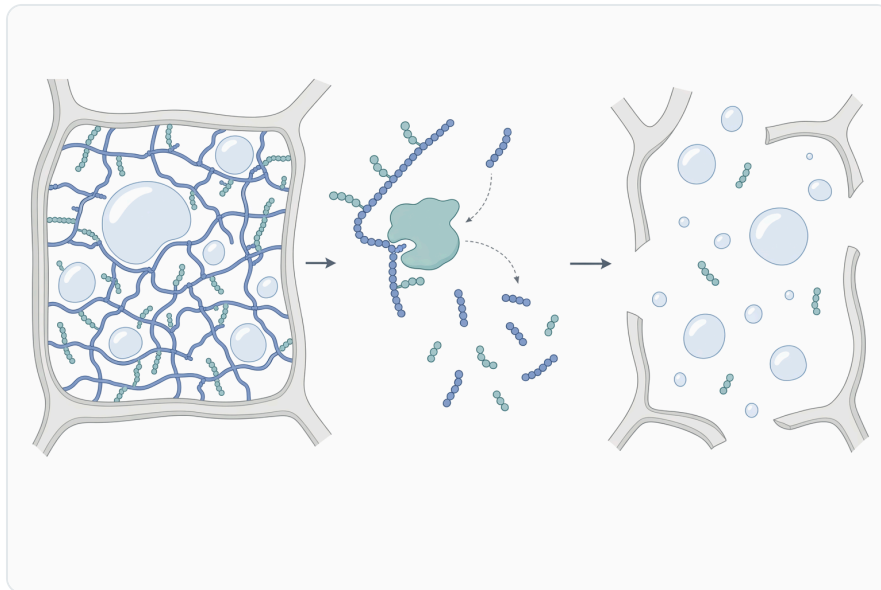


Figure 2. 펙티나아제는 긴 펙틴 중합체를 더 작은 조각으로 분해하여, 점도와 펙틴에 의해 안정화된 혼탁을 유발하는 겔 네트워크를 약화시킵니다.

En fruta de la pasión, por ejemplo, se han estudiado preparaciones de pectinasa para extracción y recuperación de jugo, lo que ilustra el uso de estas enzimas no solo para claridad final, sino también para aumentar la fracción líquida recuperada desde una materia prima pulposa [7]. Este punto es relevante para plantas que procesan frutas con alta proporción de pulpa, semillas o tejido mucilaginoso, donde la viscosidad limita tanto la extracción como la separación.

Evidencia científica en distintas matrices de jugo

La evidencia general es consistente: las pectinasas se consideran enzimas establecidas para procesamiento de frutas y clarificación de jugos. Revisiones recientes describen sus propiedades, su aplicación en jugos y su relación con tecnologías de inmovilización y membranas, confirmando que la pectina es uno de los objetivos principales cuando se busca mejorar claridad y filtrabilidad ^[1].

En jugo de naranja, se ha caracterizado una pectinasa de *Geotrichum candidum* AA15 y evaluado su potencial para clarificación. Este tipo de estudio es útil porque conecta la actividad enzimática con una matriz cítrica real, donde la pectina, los sólidos de pulpa y otros coloides contribuyen a la turbidez. Aunque cada preparación comercial tiene su propio perfil, la investigación en naranja respalda el fundamento técnico de aplicar pectinasa en jugos ácidos de fruta ^[6].

En guayaba, la clarificación es particularmente desafiante porque la fruta puede generar jugos viscosos y con alta carga de sólidos finos. Se han publicado trabajos sobre tratamientos multienzimáticos con pectinasa, celulasa y hemicelulasa para jugo de guayaba, así como análisis técnico-económicos de sistemas con pectinasa inmovilizada para esta misma matriz ^[8]. Esto sugiere que, en frutas pulposas, la pectinasa suele formar parte de una estrategia más amplia de desestructuración controlada de pared celular.

En piña, se ha investigado la inmovilización y estabilización de pectinasa sobre soportes de montmorillonita activada para su aplicación en clarificación. Aunque un sistema inmovilizado no equivale a una preparación soluble usada en una planta convencional, estos estudios son importantes porque demuestran el interés industrial en reutilización, estabilidad operativa y procesamiento continuo de jugos ^[9].

En papaya, se han estudiado tratamientos multienzimáticos con pectinasa, celulasa y hemicelulasa. Esta fruta contiene una matriz blanda y rica en componentes celulares que pueden formar suspensiones densas; por ello, la degradación coordinada de pectina y otros polisacáridos puede ser más eficaz que actuar sobre una sola fracción estructural. La literatura sobre papaya refuerza la idea de que la pectinasa es central, pero no siempre única, en clarificación de jugos complejos ^[5].

En jugos de frutas menos convencionales también hay evidencia aplicada. Por ejemplo, se han estudiado bacterias productoras de pectinasa aisladas de residuos de cáscara de aguacate para clarificación de jugos, lo que conecta dos líneas de interés industrial: valorización de subproductos y producción de enzimas útiles para bebidas ^[10]. Estos trabajos no deben interpretarse como equivalencia directa con productos comerciales, pero sí como evidencia de la relevancia tecnológica de las pectinasas.

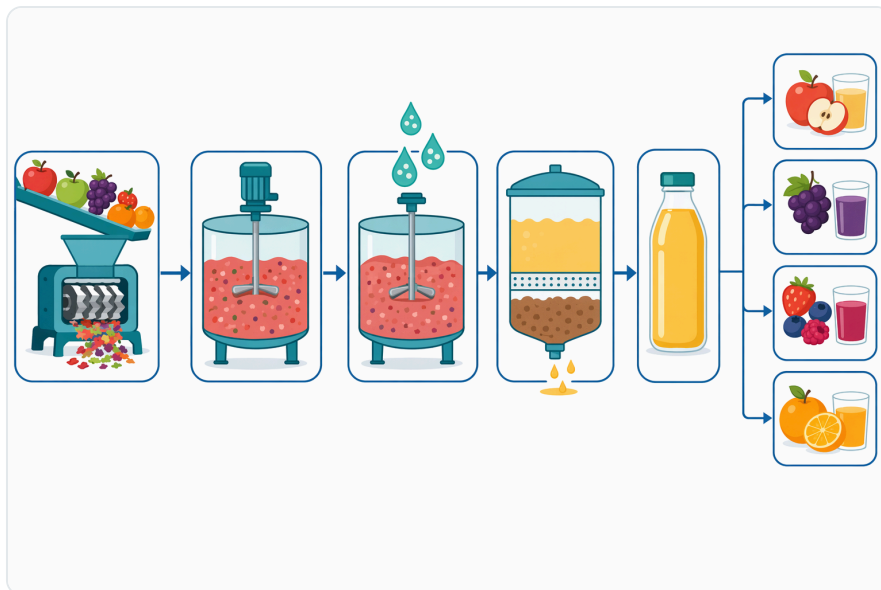


Figure 3. 펙티나아제는 압착 전 분쇄한 과육에 적용하거나, 청징·여과·농축·블렌딩 전에 분리된 주스에 적용할 수 있습니다.

Además de enzimas libres, la literatura incluye sistemas inmovilizados y nanobiocatalizadores magnéticos. Se han descrito pectinasas inmovilizadas en nanopartículas magnéticas funcionalizadas y sistemas tri-enzimáticos magnéticos para clarificación de jugos, con el objetivo de mejorar recuperación del biocatalizador y estabilidad de uso [11]. Para un usuario industrial de una pectinasa convencional, el mensaje práctico es que la comunidad técnica sigue invirtiendo en mejorar la misma función de base: romper o modificar pectina para facilitar clarificación.

Tabla comparativa: pectinasa frente a otras enzimas usadas en jugos

Enzima o sistema enzimático	Principal sustrato en la fruta	Efecto tecnológico típico en jugos	Cuándo suele ser más relevante
Pectinasa	Pectina y sustancias pécticas de pared celular	Reduce viscosidad, desestabiliza turbidez péctica, mejora filtración y puede ayudar a liberar jugo	Jugos claros, pulpas viscosas, frutas ricas en pectina, pretratamiento antes de filtración [1]
Celulasa	Celulosa de pared celular	Ayuda a romper tejido vegetal y puede mejorar extracción cuando la matriz fibrosa limita liberación de líquido	Tratamientos combinados en frutas pulposas o con alta fracción insoluble [5]
Hemicelulasa	Hemicelulosas y polisacáridos	Complementa la acción sobre pared celular y puede reducir	Procesos multienzimáticos en papaya, guayaba y matrices densas [8]

Enzima o sistema enzimático	Principal sustrato en la fruta	Efecto tecnológico típico en jugos	Cuándo suele ser más relevante
	asociados a pared celular	sólidos estructurales que dificultan separación	
Amilasa	Almidón residual	Reduce problemas asociados a polisacáridos amiláceos cuando están presentes	Frutas o ingredientes con aporte de almidón; no sustituye la despectinización [2]
Laccasa u otras oxidoreductasas	Compuestos fenólicos específicos	Puede modificar componentes relacionados con color o inestabilidad fenólica	Aplicaciones especializadas, distintas del control primario de pectina [1]

La tabla muestra por qué la pectinasa suele ser la primera enzima considerada cuando el problema principal es turbidez péctica, viscosidad y baja filtrabilidad. Sin embargo, en jugos de alta pulpa o matrices ricas en fibra, la combinación con actividades sobre celulosa y hemicelulosas puede ser técnicamente razonable, tal como reflejan estudios multienzimáticos en papaya y guayaba [5].

Aplicaciones industriales realistas

Jugo de manzana, pera y frutas de pepita

En jugos claros de manzana y pera, la despectinización es una etapa tradicional porque la pectina soluble dificulta filtración y estabilidad visual. La pectinasa ayuda a pasar de una fase turbia y viscosa a un jugo más apto para separación, pulido y estabilización. Enzymes.bio ofrece una pectinasa orientada a clarificación de jugo de manzana y reducción de viscosidad dentro de aplicaciones de procesamiento de frutas .

El objetivo no es eliminar el carácter frutal del producto, sino controlar los coloides que impiden obtener el estilo de bebida buscado. En jugos claros, concentrados y bases para mezclas, una menor carga péctica puede reducir dificultades de filtración y mejorar consistencia entre lotes, especialmente cuando la materia prima cambia por variedad, madurez o almacenamiento. Las revisiones sobre tratamiento enzimático enfatizan precisamente que la selección de enzimas depende de fruta, objetivo de producto y condiciones de proceso [2].

Cítricos y bebidas de naranja

Los cítricos plantean un equilibrio técnico particular: en algunos productos se desea turbidez natural, mientras que en otros se busca clarificación parcial o completa. Cuando el objetivo es un jugo claro, una base filtrable o una reducción de viscosidad, la pectinasa puede actuar sobre la fracción péctica

liberada desde albedo, membranas y vesículas de jugo. La investigación sobre pectinasa de *Geotrichum candidum* AA15 aplicada a jugo de naranja muestra el interés específico de esta enzima en matrices cítricas [6].

En cítricos también puede haber interacciones con aceites, proteínas, partículas de pulpa y compuestos fenólicos. Por tanto, si la turbidez deseada forma parte de la identidad del producto, el uso de pectinasa debe ajustarse al estilo final; si se busca clarificación, la pectina es un objetivo lógico, pero no el único componente que determina apariencia. Estudios recientes sobre pectinasas acidotolerantes o activas en condiciones de jugos refuerzan la relevancia de adaptar la enzima a matrices ácidas [12].

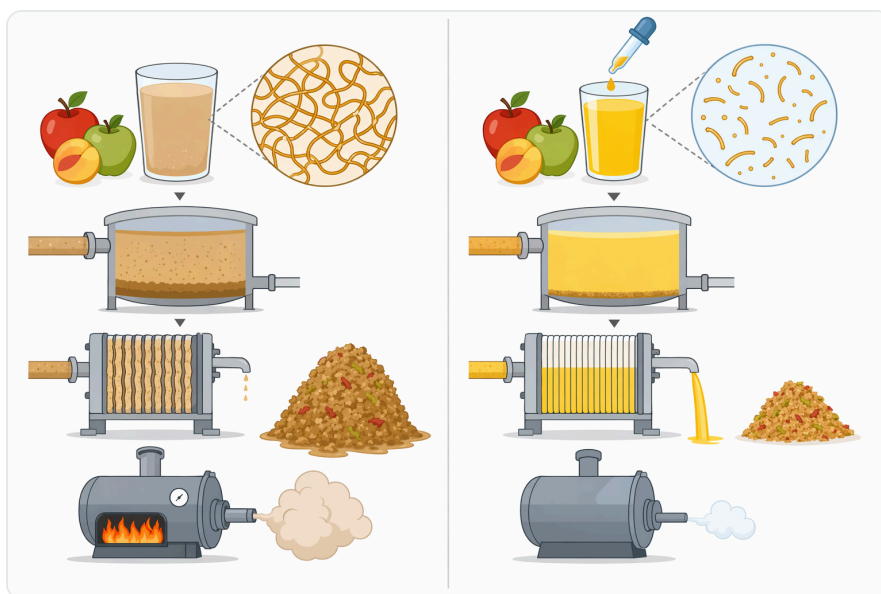


Figure 4. 펙티나아제, 보조 효소, 청정제, 막, 비가열 기술은 서로 다른 메커니즘으로 주스를 맑게 하며 각기 다른 공정 요구에 맞게 활용됩니다.

Guayaba, papaya y frutas tropicales pulposas

Frutas como guayaba y papaya suelen presentar alta viscosidad, sólidos finos y pulpas difíciles de clarificar. En estas matrices, la pectinasa puede reducir la estructura coloidal, pero con frecuencia se evalúa junto con celulasa y hemicelulasa para atacar varias fracciones de pared celular. Los estudios de clarificación de guayaba mediante tratamiento multienzimático muestran la importancia de optimizar parámetros de proceso para obtener un resultado adecuado [8].

En papaya, la combinación de pectinasa, celulasa y hemicelulasa se ha estudiado para mejorar clarificación, lo que ilustra un enfoque frecuente en frutas de alta pulpa: no basta con reducir una molécula aislada, sino que conviene desorganizar parcialmente la matriz vegetal que mantiene partículas y líquido atrapados [5]. Para una planta, esto significa que la pectinasa puede ser el núcleo del tratamiento, pero la formulación enzimática y la separación posterior determinan el resultado final.

Piña, fruta de la pasión y jugos con alta carga coloidal

En piña, los estudios con pectinasa inmovilizada sobre montmorillonita activada evidencian la relevancia de esta enzima en jugos donde la clarificación y la estabilidad operativa son objetivos simultáneos ^[9]. La piña contiene una mezcla de ácidos, azúcares, fibras y partículas que puede formar turbidez persistente; por eso la pectinasa puede ayudar a reducir la fracción péctica que estabiliza el sistema.

En fruta de la pasión, la aplicación de preparaciones de pectinasa para extracción y recuperación de jugo es especialmente lógica porque la pulpa puede ser viscosa y contener material gelatinoso asociado a semillas y tejidos internos ^[7]. Al reducir la cohesión de la matriz, la enzima puede apoyar tanto la recuperación de líquido como el acondicionamiento del jugo antes de clarificación o concentración.

Jugos rojos, frutas pigmentadas y estabilidad de calidad

En frutas pigmentadas, la clarificación debe equilibrar apariencia, color y retención de compuestos de interés. Un ejemplo es el jugo de pitaya roja, donde se han investigado los efectos del tratamiento con pectinasa sobre la calidad del jugo ^[13]. En estas aplicaciones, la pectinasa puede mejorar claridad y manejabilidad, pero el proceso debe evitar pérdidas indeseadas de color, aroma o textura si esos atributos son críticos para el producto final.

La pectinasa puede facilitar la liberación de pigmentos y compuestos solubles al romper la matriz vegetal, pero también puede cambiar la forma en que esos compuestos se separan o permanecen en suspensión. Por ello, en frutas ricas en antocianinas, betalaínas u otros pigmentos, el tratamiento enzimático debe evaluarse como parte de un sistema completo de extracción, separación y estabilización ^[2].

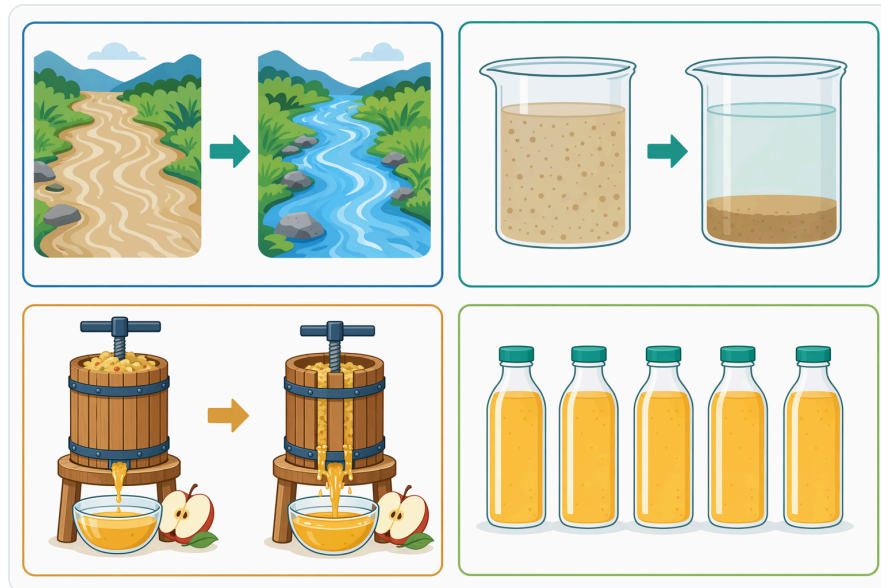


Figure 5. 펙티나아제 처리로 얻을 수 있는 주요 실질적 개선 효과는 점도 감소, 탁도 감소, 주스 추출률 향상, 공정의 일관성 향상입니다.

Variables de proceso que influyen en el resultado

El desempeño de la pectinasa depende de la accesibilidad del sustrato. Una fruta bien triturada expone más pared celular y pectina que trozos grandes, pero una trituración demasiado agresiva puede generar exceso de finos y aumentar la carga de separación. El tratamiento enzimático debe ubicarse donde exista suficiente contacto entre enzima y pectina: en pulpa triturada, durante maceración, antes de prensado o antes de filtración, según el objetivo del proceso [2].

El pH y la temperatura influyen en la conformación de la proteína enzimática y en la ionización de la pectina. Muchos jugos son naturalmente ácidos, lo que hace relevante el uso de pectinasas que conserven actividad en esas matrices. Estudios sobre pectinasas termoestables y acidotolerantes de *Bacillus subtilis* BK-3 muestran el interés de desarrollar enzimas capaces de operar en condiciones compatibles con jugos de fruta [12].

El tiempo de contacto también es decisivo. Si es demasiado corto, la pectina puede no degradarse lo suficiente para mejorar filtración; si es excesivo, puede haber cambios no deseados en cuerpo, turbidez natural o extracción de componentes de tejido. No existe una receta universal porque cada jugo combina distinta pectina, sólidos insolubles, acidez, contenido de azúcar y objetivo sensorial. Las revisiones sobre jugos subrayan que la optimización del tratamiento enzimático depende de la matriz y del resultado buscado [1].

La etapa posterior de separación condiciona el beneficio final. La pectinasa prepara el jugo, pero no reemplaza sedimentación, centrifugación, filtración, flotación o tecnologías de membrana cuando el producto requiere claridad final. En procesos con membranas, reducir coloides pécticos puede ayudar a disminuir ensuciamiento, pero el rendimiento seguirá dependiendo del diseño de la membrana, pretratamiento, sólidos y operación hidráulica ^[3].

Pectinasa libre, inmovilizada y sistemas avanzados: qué aporta la investigación

La mayoría de las aplicaciones industriales convencionales usan enzimas en solución o formulaciones líquidas/polvo incorporadas al proceso. Sin embargo, la investigación académica explora enzimas inmovilizadas para mejorar estabilidad, recuperación y reutilización. Se han publicado estudios de pectinasa inmovilizada para clarificación de piña, guayaba y cítricos, incluyendo soportes de montmorillonita, sistemas con alginato y materiales poliméricos ^[14].

La inmovilización puede facilitar procesos continuos, disminuir pérdida de biocatalizador y permitir operación en lechos empacados. Por ejemplo, se ha estudiado la clarificación de jugo de *Citrus limetta* mediante un sistema de lecho empacado con pectinasa inmovilizada en alcohol polivinílico-alginato ^[14]. Aunque estos sistemas requieren diseño específico, ayudan a demostrar que la clarificación enzimática es un área activa de ingeniería de procesos.

También se han investigado nanobiocatalizadores magnéticos, donde la pectinasa se une a partículas recuperables mediante campos magnéticos. Estos sistemas buscan combinar estabilidad, separación rápida del biocatalizador y uso repetido, aunque su adopción industrial depende de coste, regulación, validación y compatibilidad alimentaria ^[11]. Para el comprador de una pectinasa comercial soluble, esta investigación no cambia el modo básico de uso, pero confirma la importancia tecnológica de la enzima.

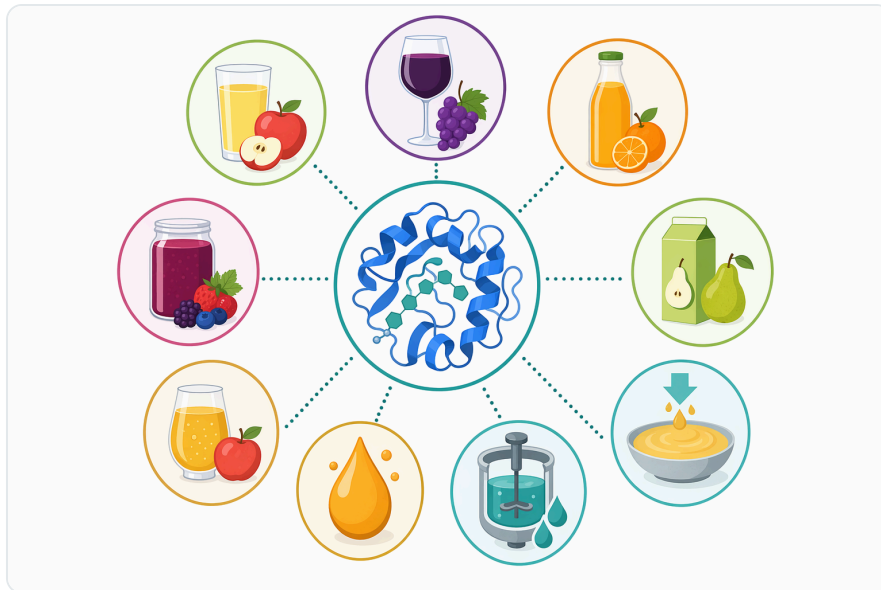


Figure 6. 사과, 베리류, 열대 과일, 감귤류, 발효 과일 음료의 적용 방식은 과육 함량, 원하는 투명도, 펙티나아제를 단독으로 사용할지 효소 혼합물로 사용할지에 따라 달라집니다.

Beneficios esperables y límites técnicos

El beneficio más directo es la mejora de claridad cuando la turbidez está relacionada con pectina. Al degradar la red péctica, la enzima reduce la capacidad de los coloides para mantenerse dispersos y facilita que los sólidos se separen. La evidencia de revisiones y estudios aplicados respalda este efecto en múltiples frutas, aunque la magnitud depende de la matriz y del proceso ^[1].

El segundo beneficio es la mejora de filtrabilidad. Al disminuir viscosidad y carga coloidal, la pectinasa puede reducir la resistencia al paso del jugo por medios filtrantes y ayudar a que las operaciones de separación sean más estables. En procesos con membranas, esta reducción de macromoléculas problemáticas puede ser especialmente relevante porque el ensuciamiento afecta caudal, limpieza y continuidad operativa ^[3].

El tercer beneficio es la posible mejora de recuperación de jugo, sobre todo cuando el tratamiento se aplica a pulpa antes o durante prensado. Al debilitar la matriz de pared celular, se libera más fase líquida atrapada y se facilita la extracción de solutos. La investigación en fruta de la pasión ilustra este uso de pectinasa para extracción y recuperación, además de la clarificación posterior ^[7].

Sin embargo, la pectinasa no es una solución universal para toda turbidez. Si el problema dominante procede de proteínas, almidón, compuestos fenólicos oxidados, minerales, aceites, microorganismos o finos generados por molienda excesiva, el efecto puede ser parcial. La enzima actúa sobre sustancias

pécticas; cuando otros mecanismos dominan la inestabilidad, se necesitan ajustes de proceso o tecnologías complementarias [2].

Tampoco conviene asumir que una mayor dosis o un tratamiento más prolongado siempre produce mejor jugo. La degradación excesiva de pared celular puede liberar sólidos finos, cambiar el cuerpo del producto o modificar la extracción de compuestos sensoriales. La selección de condiciones debe responder al objetivo comercial: jugo claro, base para concentrado, puré fluido, bebida con turbidez controlada o preparación para filtración fina [1].

Consideraciones de calidad, seguridad y documentación

La pectinasa es una proteína funcional y debe manipularse con prácticas adecuadas de higiene industrial. Como otras enzimas, puede causar sensibilización en personas susceptibles si se inhala o si hay exposición repetida sin control; por ello, el manejo debe alinearse con la ficha de datos de seguridad entregada con el pedido. Esta consideración es común a preparaciones enzimáticas usadas en alimentos y bioprocesos [2].

En aplicaciones alimentarias, el comprador debe integrar la enzima dentro de su propio sistema de calidad, trazabilidad y control de proceso. Enzymes.bio actúa como proveedor B2B y no como fabricante ni laboratorio; el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido para apoyar la documentación de recepción y uso interno. El producto se vende directamente en línea en unidades de 1 kg, lo que encaja con compras operativas de procesamiento y desarrollo de formulaciones.

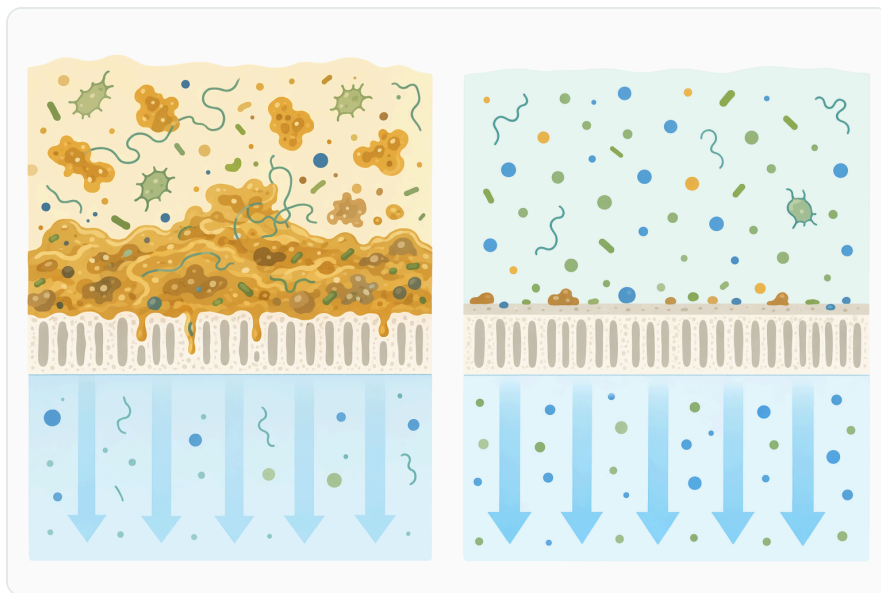


Figure 7. 여과 전에 펙티나아제를 사용하면 막힘과 오염을 유발하는 수화된 펙틴 중합체를 줄여 주스의 여과성을 높일 수 있습니다.

La documentación no sustituye la validación interna del proceso. Cada planta debe confirmar que el tratamiento enzimático cumple sus requisitos de producto final, normativa aplicable y parámetros de calidad. Esto es especialmente importante en jugos donde se busca una turbidez natural específica, un perfil de color determinado o una textura diferenciada, porque la pectinasa puede modificar varios atributos además de la claridad ^[13].

Papel de Enzymes.bio como proveedor B2B

Enzymes.bio suministra pectinasa para aplicaciones de procesamiento de frutas, incluyendo clarificación de jugo y reducción de viscosidad. La propuesta práctica para una empresa de bebidas es disponer de una herramienta enzimática enfocada en un problema definido: la presencia de pectina que dificulta extracción, clarificación, filtración o estabilidad visual. La página de pectinasa para jugo de manzana de Enzymes.bio presenta esta aplicación dentro del procesamiento de jugos de fruta .

El uso profesional debe partir de una expectativa realista: la enzima facilita la despectinización, pero el resultado final depende del tipo de fruta, madurez, trituración, contacto, separación posterior y especificación del producto. En ese sentido, la pectinasa no reemplaza el diseño de proceso; lo mejora cuando la pectina es una causa relevante de turbidez, viscosidad o baja recuperación de jugo ^[1].

Conclusión

La pectinasa para clarificación de jugos es una enzima de proceso orientada a degradar sustancias pécticas que aumentan viscosidad, estabilizan turbidez y dificultan filtración. Su mecanismo es concreto: modifica o rompe la red de pectina liberada desde la pared celular de la fruta, lo que permite una separación física más eficiente y puede mejorar la recuperación de jugo en matrices pulposas ^[2].

La evidencia científica respalda su aplicación en múltiples frutas, incluyendo naranja, guayaba, papaya, piña, fruta de la pasión y jugos pigmentados, aunque los resultados dependen de la matriz y de la integración con el proceso de separación. Enzymes.bio la ofrece como proveedor B2B en unidades de 1 kg disponibles en línea; el CoA y la SDS se entregan junto con el pedido, y el producto debe usarse dentro del sistema de calidad y seguridad de cada operación.

Pedir Pectinase Enzyme For Fruit Juice Clarification en línea

Se vende en unidades de 1 kg, en stock y listo para enviar. Haga su pedido directamente en nuestra tienda: pague en línea y procesaremos su pedido. Con cada pedido se incluyen un Certificado de Análisis y una Ficha de Datos de Seguridad.

[Comprar Pectinase Enzyme For Fruit Juice Clarification →](#)

Referencias

Numeradas por orden de primera cita. Fuentes de acceso abierto, verificadas como disponibles en el momento de publicación; los números de cita en el texto enlazan aquí.

1. 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*.
2. Pui, L., & Saleena, L. A. K. (2023). [Enzyme-Aided Treatment of Fruit Juice: A Review.](#) *Food processing*.
3. 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.
4. 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 .
5. Kumar, R., & Singh, A. K. (2019). [Effect of Multi-enzyme \(Pectinase, Cellulase and Hemicellulase\) Treatment on Clarification of Papaya \(Carica papaya\) Fruit Juice.](#) *International journal of recent technology and engineering*.
6. Ahmed, A., & Sohail, M. (2020). [Characterization of pectinase from Geotrichum candidum AA15 and its potential application in orange juice clarification.](#) *Journal of King Saud University - Science*, 32, 955-961.
7. Anh, T. L., & Van, L. N. (2023). [Application of pectinase enzyme preparations for extraction and recovery of passion fruit juice \(Passiflora edulis\) from Cao Bang province.](#) *Journal of Science Natural Science*.
8. [Clarification of Guava \(Psidium Guajava\) Fruit Juice using Multi-Enzyme \(Pectinase, Cellulase and Hemicellulase\) Treatment: Optimization of Processing Parameters.](#) *Semantic Scholar* (2019).
9. Mohammadi, M., Mokarram, R., Shahvalizadeh, R., Sarabandi, K., Lim, L., & Hamishehkar, H. (2020). [Immobilization and stabilization of pectinase on an activated montmorillonite support and its application in pineapple juice clarification.](#) *Food bioscience*, 36, 100625.
10. Haile, S., Masi, C., & Tafesse, M. (2022). [Isolation and characterization of pectinase-producing bacteria \(Serratia marcescens\) from avocado peel waste for juice clarification.](#) *BMC Microbiology*, 22.
11. Kharazmi, S., Taheri-Kafrani, A., & Soozanipour, A. (2020). [Efficient immobilization of pectinase on trichlorotriazine-functionalized polyethylene glycol-grafted magnetic nanoparticles: A stable and robust nanobiocatalyst for fruit juice clarification..](#) *Food Chemistry*, 325, 126890 .

12. Prajapati, J., Dudhagara, P., & Patel, K. (2021). Production of thermal and acid-stable pectinase from Bacillus subtilis strain BK-3: Optimization, characterization, and application for fruit juice clarification. *Biocatalysis and agricultural biotechnology*, 35, 102063.
13. 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*.
14. Achappa, S., Shet, A. R., Anthal, S. R., Desai, S. V., Bennal, A., Kadapure, S. A., Patil, L. R., ... et al. (2025). Clarification of Citrus limetta Juice Using a Packed Bed System with Polyvinyl Alcohol-Alginate Immobilized Pectinase. *Industrial Biotechnology*, 21, 323 - 329.

Contactar con Enzymes.bio

¿Tiene preguntas sobre un pedido? Nuestro equipo estará encantado de ayudarle.

CORREO ELECTRÓNICO wholesale@enzymes.bio

TELÉFONO (EE. UU.) **+1 (507) 428-6057**

[Contáctenos →](#)



400+ Clientes B2B



60+ socios universitarios de investigación



54 atendidos en todo el mundo

© 2026 Enzymes.bio · Suministro de enzimas industriales y para procesamiento de alimentos · No apto para consumo humano ni venta minorista.