

Pectinasa alimentaria para vino blanco: Food-Grade Pectinase For White Wine Production para prensado, clarificación y filtración

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

Food-Grade Pectinase For White Wine Production es una pectinasa alimentaria suministrada por Enzymes.bio para apoyar la vinificación blanca mediante la degradación de pectinas en uva estrujada, mosto o zumo. Su valor tecnológico principal es facilitar la extracción de mosto, acelerar la clarificación y mejorar la filtrabilidad, sin sustituir a la levadura, a la gestión de oxígeno ni a los tratamientos de estabilización propios del vino blanco .

Qué es una pectinasa alimentaria para producción de vino blanco

Una pectinasa es una preparación enzimática que actúa sobre la pectina, un conjunto de polisacáridos estructurales de la pared celular vegetal. En frutas como la uva, la pectina contribuye a la cohesión de pieles, pulpa y laminilla media; durante el procesado, esa misma estructura puede retener jugo, estabilizar coloides, aumentar la viscosidad del mosto y dificultar la separación sólido-líquido. Las revisiones sobre pectinasas microbianas describen su uso industrial precisamente por su capacidad para modificar matrices vegetales ricas en pectina y mejorar operaciones como extracción, clarificación y procesamiento de zumos ^[1].

En vinificación blanca, la pectinasa se utiliza como herramienta de proceso, no como agente fermentativo. No consume azúcares, no produce alcohol y no reemplaza a *Saccharomyces* u otras levaduras enológicas; su función es preparar mejor la matriz del mosto para que el prensado, el desfangado, el trasiego, la clarificación y la filtración trabajen con menor carga coloidal. Enzymes.bio presenta **Food-Grade Pectinase For White Wine Production** como una pectinasa de grado alimentario orientada a aplicaciones de vino blanco y otros procesos frutales, vendida directamente en línea en formato de 1 kg .

Las pectinasas no son una sola enzima, sino una familia funcional. En términos prácticos, pueden incluir actividades que cortan la cadena principal de ácido galacturónico, modifican grupos metilo de la pectina o rompen enlaces de forma no hidrolítica, dependiendo de la preparación. Esta diversidad

explica por qué distintas pectinasas pueden tener comportamientos tecnológicos diferentes en clarificación, reducción de viscosidad, rendimiento de jugo y liberación de componentes de la fruta [2].

Por qué la pectina es un problema específico en el mosto blanco

La vinificación blanca suele separar el mosto de los sólidos de la uva de forma temprana para preservar frescura, controlar la extracción fenólica y limitar oxidaciones no deseadas. En ese contexto, una fracción péctica elevada puede mantener partículas finas en suspensión, formar redes coloidales y reducir la velocidad de sedimentación. El resultado operativo puede ser un desfangado más lento, mayor turbidez inicial y más presión sobre los equipos de filtración posteriores.

La dificultad no se limita a la turbidez visible. La pectina y otros polisacáridos solubles pueden aumentar la viscosidad del mosto, lo que afecta el flujo durante bombeo, prensado y filtración. En la industria de zumos de fruta, la pectinasa se estudia y aplica ampliamente porque la degradación de pectina facilita la clarificación y reduce problemas asociados a coloides vegetales; esta lógica tecnológica es directamente relevante para mostos de uva, aunque cada matriz frutal tenga su propia composición [3].

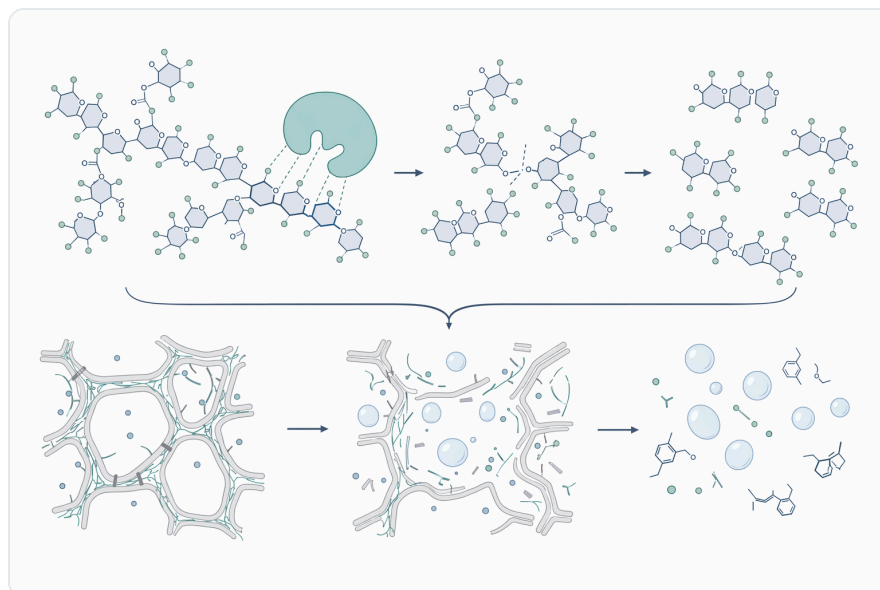


Figure 1. 식품 등급 펙티나아제가 포도 펙틴을 가수분해하여 머스트의 점도를 낮추고, 화이트 와인 생산에서 주스의 청징과 향 성분 추출을 개선합니다.

En uvas blancas aromáticas o destinadas a estilos frescos, la decisión de usar una enzima pectolítica también se relaciona con el equilibrio entre eficiencia y estilo sensorial. Una clarificación demasiado lenta puede aumentar el tiempo de exposición a oxígeno o a sólidos no deseados; una clarificación

demasiado agresiva puede modificar la disponibilidad de nutrientes, lípidos y precursores aromáticos para la fermentación. Por eso la pectinasa debe integrarse dentro del esquema enológico, no aplicarse como una corrección aislada.

Mecanismo de acción: qué ocurre cuando la pectinasa entra en contacto con uva o mosto

La pared celular de la uva contiene celulosa, hemicelulosas, proteínas estructurales y pectinas. La pectina actúa como una matriz hidratada que retiene agua y une células vegetales; cuando la uva se estruja, esa matriz no desaparece, sino que pasa al mosto como material soluble o semisoluble. La pectinasa corta esa red péctica en fragmentos más pequeños, reduciendo su capacidad de formar geles o coloides estables ^[1].

El primer efecto concreto es la liberación de líquido atrapado. Cuando las cadenas de pectina pierden longitud y capacidad de retención, el jugo sale con más facilidad de pulpa y pieles durante el escurrido y el prensado. Esto es especialmente útil en uvas con pulpa compacta, vendimias con alta carga de sólidos o procesos en los que se busca recuperar mosto sin aumentar de forma excesiva la presión mecánica.

El segundo efecto es la reducción de viscosidad. Una matriz con menos pectina intacta fluye mejor y presenta menos resistencia al paso por tamices, conducciones, depósitos y medios filtrantes. En aplicaciones industriales de pectinasa, la mejora de propiedades de flujo y clarificación aparece de forma recurrente como una de las razones de uso en matrices frutales ^[2].

El tercer efecto es la desestabilización de partículas suspendidas. Muchas partículas finas se mantienen en suspensión porque están asociadas a coloides pécticos; al degradar estos coloides, las partículas pueden agregarse o sedimentar con mayor facilidad. Esto puede traducirse en un mosto más claro antes de fermentación o en una carga menor sobre clarificantes y filtros en etapas posteriores.

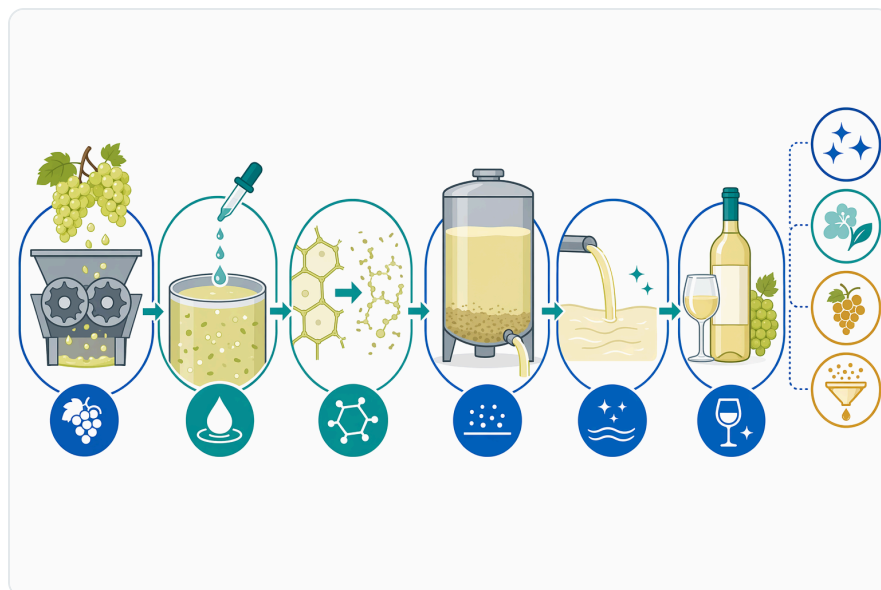


Figure 2. 화이트 와인 가공에서는 침전 또는 압착 전에 머스트에 펙티나아제를 첨가하여 청징을 빠르게 하고, 주스 수율을 높이며, 여과성을 개선합니다.

Aplicaciones principales en vinificación blanca

La pectinasa alimentaria para vino blanco puede incorporarse en distintos puntos del proceso, siempre que exista contacto suficiente con la pectina y que las condiciones de bodega no inactiven la enzima antes de que actúe. Enzymes.bio posiciona este producto para operaciones de uva blanca, mosto y zumos donde se busca mejorar rendimiento, claridad y filtrabilidad .

Punto de aplicación	Objetivo tecnológico	Mecanismo principal	Resultado esperado	Límite práctico
Uva blanca estrujada antes del prensado	Mejorar liberación de mosto	Degradación de pectina en pulpa y piel	Estrujado más eficiente y menor retención de líquido	Depende de variedad, madurez y tiempo de contacto
Mosto antes del desfangado	Acelerar sedimentación	Reducción de coloides pécticos que estabilizan sólidos finos	Clarificación más predecible	No sustituye el control de temperatura ni la gestión de sólidos
Mosto o vino antes de filtración	Mejorar filtrabilidad	Disminución de viscosidad y de pectina residual	Menor tendencia a colmatación	No corrige inestabilidad proteica o microbiológica
Zumo de fruta fermentable	Apoyar procesamiento frutal	Ruptura de redes pécticas en matrices vegetales	Mejor claridad y manejo del líquido	La respuesta varía mucho entre frutas

Tratamiento de uva estrujada antes del prensado

Cuando la pectinasa se aplica sobre uva blanca estrujada, la enzima actúa directamente sobre el tejido vegetal antes de que el mosto sea separado de los sólidos. Esta etapa puede ser útil cuando la bodega busca mejorar el rendimiento del prensado sin depender únicamente de presión mecánica, porque una matriz celular parcialmente degradada libera líquido con menor resistencia. La aplicación temprana también puede reducir parte de la carga péctica que, de otro modo, pasaría al mosto y complicaría el desfangado .

La ventaja de actuar antes del prensado debe equilibrarse con el estilo buscado. En blancos delicados, un contacto prolongado con sólidos puede aumentar la extracción de compuestos que no siempre son deseados; en blancos aromáticos, un contacto controlado puede formar parte de la estrategia de maceración prefermentativa. Las revisiones sobre técnicas prefermentativas en frío muestran que el manejo previo a fermentación influye en extracción, composición y perfil sensorial, por lo que la enzima debe considerarse dentro de ese conjunto de decisiones ^[4].

Desfangado y clarificación del mosto

El desfangado de mostos blancos busca reducir la carga de sólidos antes de fermentación, evitando tanto mostos excesivamente turbios como mostos demasiado empobrecidos. La pectinasa puede ayudar a que los sólidos sedimenten de forma más rápida y definida, porque rompe la estructura coloidal que los mantiene suspendidos. En la práctica, esto puede permitir trasiegos más limpios y una fermentación con una turbidez de partida más controlada.

La evidencia general en zumos de fruta respalda el uso de pectinasa para clarificación, ya que la degradación de pectina reduce turbidez y facilita la separación de partículas. Los estudios de pectinasa producida por *Aspergillus niger* y aplicada a clarificación de zumos de fruta son representativos de este principio industrial, aunque la respuesta exacta en vino blanco depende de la uva, del proceso y de la formulación enzimática ^[3].

Filtración y estabilidad operativa

La filtración de vino blanco puede verse afectada por coloides, polisacáridos, proteínas, levaduras, bacterias y partículas finas. La pectinasa solo actúa sobre la fracción péctica, pero esa fracción puede ser suficiente para modificar de forma importante el comportamiento del fluido. Un vino o mosto con menos pectina residual tiende a presentar menor resistencia al paso por medios filtrantes, lo que puede reducir episodios de colmatación asociados a material coloidal.

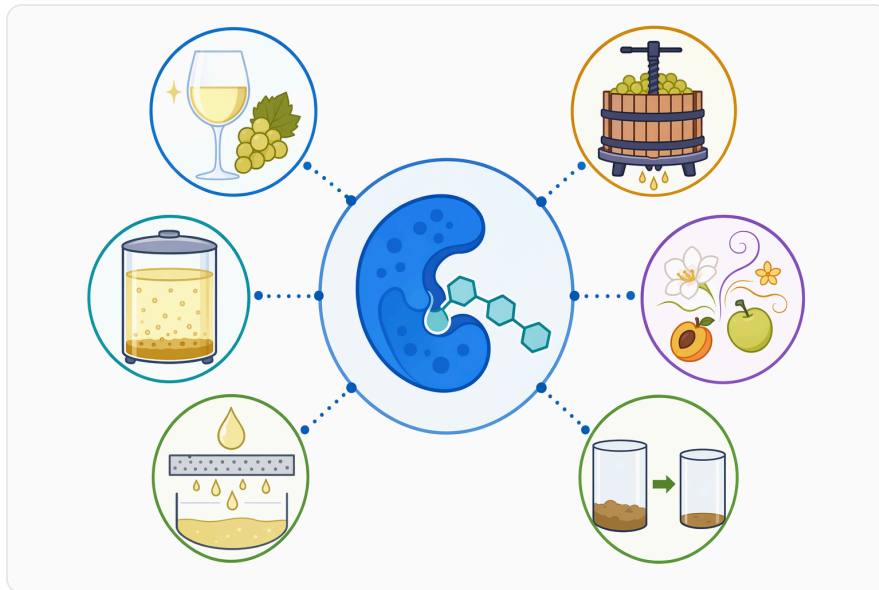


Figure 3. 와인용 펙티나아제는 주로 화이트 와인과 향이 풍부한 와인에서 청징, 압착 효율, 여과성, 주스 수율 및 관능적 표현을 개선하는 데 사용됩니다.

Debe distinguirse filtrabilidad de estabilidad total. La pectinasa puede facilitar que el vino pase mejor por un filtro, pero no esteriliza, no elimina por sí sola microorganismos y no sustituye tratamientos de estabilización proteica. En vino blanco, la oxidación, las proteínas inestables y la gestión de aromas requieren herramientas específicas; por ejemplo, la investigación sobre antioxidantes en modelos de vino blanco muestra que glutatión y ácido ascórbico participan en mecanismos de protección oxidativa distintos de la acción pectolítica [5].

Evidencia científica aplicable a vino, mosto y zumos

La base científica más sólida para el uso de pectinasa en vino blanco procede de tres líneas convergentes: la bioquímica de degradación de pectina, las aplicaciones industriales en clarificación de zumos y la investigación enológica sobre enzimas que modifican parámetros tecnológicos y aroma. Las revisiones recientes de pectinasas describen su relevancia industrial precisamente porque transforman polisacáridos vegetales problemáticos en fragmentos más manejables durante procesos alimentarios [1].

En zumos de fruta, la relación entre pectinasa y clarificación está bien establecida a nivel tecnológico. La pectina dispersa forma sistemas coloidales que retienen turbidez; al romperse, el líquido pierde parte de esa capacidad de mantener sólidos en suspensión. Por eso las pectinasas aparecen de forma recurrente en estudios de clarificación de jugos, donde se evalúan por su capacidad para mejorar transparencia y procesabilidad [3].

En uva y mosto, existen indicios específicos de que la actividad pectolítica puede alterar propiedades tecnológicas y perfil aromático. Un estudio sobre *Kluyveromyces marxianus* mostró que esta levadura secreta una pectinasa en mosto de uva Shiraz y que esa actividad impacta propiedades tecnológicas y el perfil de aroma del vino; aunque el estudio no trata específicamente un producto comercial para vino blanco, confirma que la pectinólisis en mosto de uva puede tener consecuencias enológicas medibles [6].

También se han estudiado sistemas multi-enzimáticos de levaduras para mejorar extracción, parámetros tecnológicos y actividad antioxidante en vino. Estos trabajos son relevantes porque muestran que la modificación enzimática de la matriz de la uva puede cambiar varios resultados a la vez, no solo la claridad. Sin embargo, cuando intervienen mezclas enzimáticas, levaduras o sistemas biológicos complejos, no debe atribuirse todo el efecto a la pectinasa individual [7].

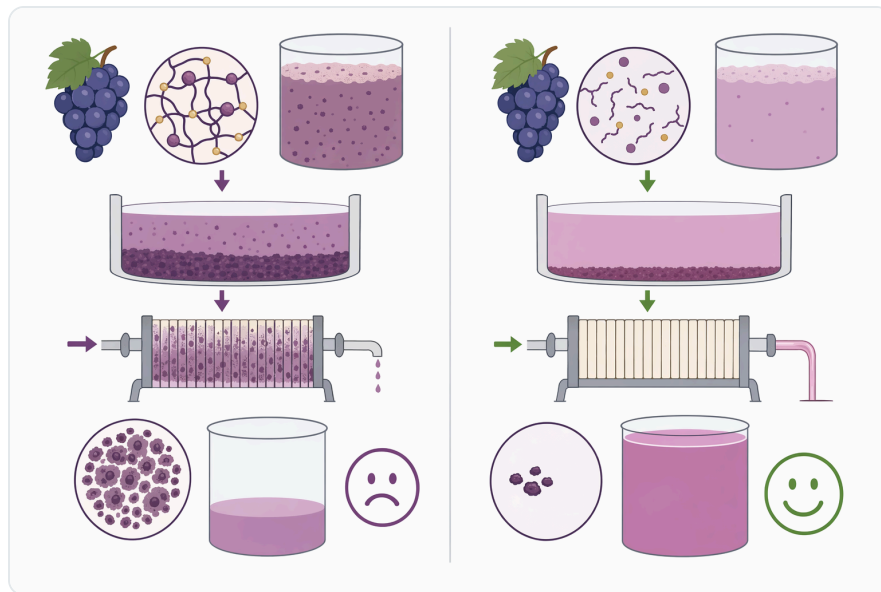


Figure 4. 무처리 머스트나 강한 기계적 청징과 비교할 때, 펙티나아제 처리는 더 빠른 침전, 더 쉬운 여과, 더 높은 추출 효율을 통해 더 많은 주스를 얻을 수 있게 합니다.

Impacto en aroma: potencial real, pero no automático

En vino blanco, el aroma depende de precursores de la uva, metabolismo de levaduras, temperatura de fermentación, oxígeno, nutrición nitrogenada, manejo de lías y tratamientos postfermentativos. La pectinasa puede influir indirectamente al modificar la extracción desde pieles y pulpa, la turbidez del mosto y la disponibilidad de compuestos ligados a la matriz vegetal. No obstante, “más enzima” o “más extracción” no equivalen necesariamente a mejor aroma.

La literatura enológica muestra que productos derivados de levadura y otras herramientas tecnológicas pueden modificar compuestos aromáticos y perfil sensorial del vino, lo que refuerza la idea de que el aroma final es resultado de múltiples intervenciones. En ese marco, la pectinasa debe verse como una herramienta que puede contribuir a la expresión aromática cuando se integra con una fermentación bien diseñada, no como un aditivo aromatizante ^[8].

En blancos aromáticos, una pectinasa puede favorecer la liberación de ciertos componentes de la matriz de uva, pero también puede aumentar la extracción de sólidos o compuestos fenólicos si el contacto con pieles no se controla. La revisión sobre estrategias prefermentativas en frío destaca que las decisiones antes de la fermentación influyen en la composición posterior del vino, por lo que la aplicación enzimática debe ajustarse al estilo: vinos muy limpios y neutros, blancos varietales intensos o vinos con más textura pueden requerir enfoques distintos ^[4].

Condiciones de uso que más influyen en el resultado

La eficacia de una pectinasa depende de que la enzima tenga contacto con su sustrato en condiciones compatibles. En términos prácticos, las variables más importantes son temperatura, pH, tiempo de contacto, distribución uniforme y momento de adición respecto a clarificantes o adsorbentes. Enzymes.bio indica que el producto está orientado a uso alimentario en vino blanco y procesamiento de fruta, y que el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido .

La temperatura afecta la velocidad de reacción. En vinificación blanca se trabaja a menudo en frío para proteger aromas y reducir oxidaciones, pero las enzimas suelen actuar más lentamente a temperaturas bajas. Esto no impide su uso; simplemente significa que el tiempo de contacto y la expectativa de velocidad deben ser coherentes con el régimen térmico de la bodega. Las estrategias prefermentativas en frío son útiles, pero pueden cambiar la cinética de extracción y de actividad enzimática ^[4].

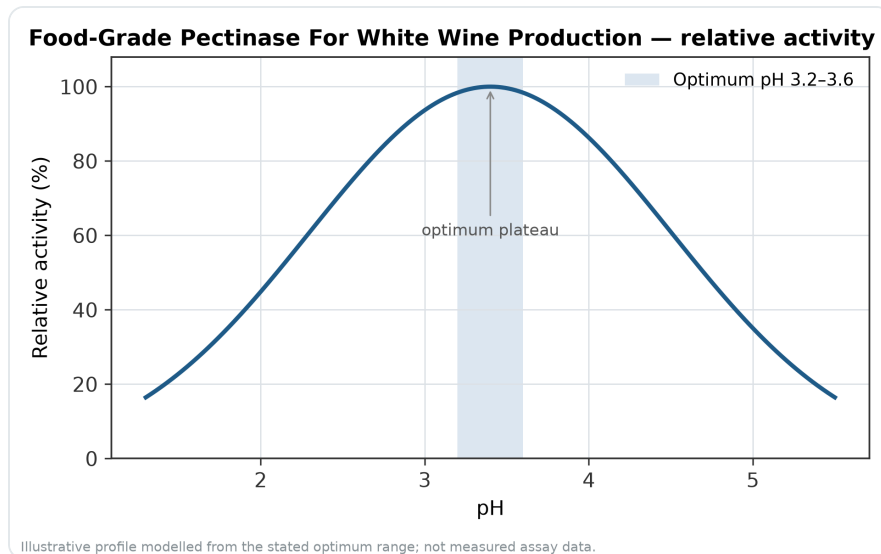


Figure 5. pH에 따른 화이트 와인 생산용 식품 등급 펙티나아제의 상대 활성으로, pH 3.2~3.6에서 최적 활성 구간을 보입니다.

El pH del mosto blanco es ácido, y las pectinasas para uso enológico se seleccionan para trabajar en ese tipo de matriz. Aun así, no todos los mostos responden igual: una misma aplicación puede comportarse de manera distinta en variedades con distinta acidez, madurez o estado sanitario. La revisión sobre desarrollo y aplicaciones industriales de pectinasa subraya que el desempeño enzimático depende de las condiciones del proceso y del origen o formulación de la enzima [2].

El tiempo de contacto es decisivo porque la pectinasa necesita difundirse y encontrar pectina accesible. Si se añade justo antes de separar sólidos o de aplicar un tratamiento adsorbente intenso, puede no haber tiempo suficiente para degradar la fracción péctica relevante. En la práctica, esto explica por qué muchas bodegas ubican la etapa enzimática antes del prensado o antes del desfangado, cuando aún existe una ventana útil de reacción .

La distribución física también importa. Una enzima mal dispersada puede actuar de forma localizada y dejar zonas de mosto o pasta de uva sin tratar. Aunque no es necesario convertir la aplicación en un procedimiento analítico, sí conviene entender que la pectinasa trabaja por contacto molecular: cuanto más homogénea sea su incorporación, más uniforme será la degradación de pectina en el lote.

Compatibilidad con otras decisiones enológicas

La pectinasa no debe evaluarse aislada de la secuencia completa de bodega. En vino blanco, es habitual combinar enfriamiento, protección frente al oxígeno, desfangado, nutrición de levaduras, fermentación controlada, estabilización proteica y filtración. La enzima puede facilitar algunas de estas etapas, pero también puede cambiar la forma en que el mosto responde a ellas.

Los tratamientos antioxidantes son un ejemplo claro. La pectinasa puede mejorar separación de sólidos y reducir viscosidad, pero no reemplaza el papel de compuestos como glutatión o ácido ascórbico en modelos de vino blanco, donde la protección frente a oxidación opera mediante reacciones químicas diferentes. Si el objetivo es preservar color pálido y aromas frescos, la degradación de pectina debe acompañarse de una gestión de oxígeno coherente [5].

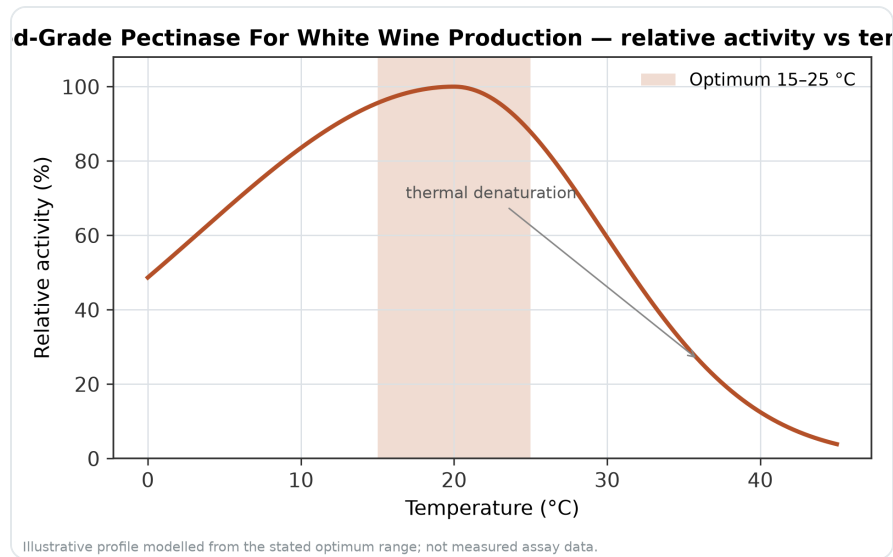


Figure 6. 온도에 따른 화이트 와인 생산용 식품 등급 펙티나아제의 상대 활성으로, 15~25°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성으로 인한 전형적인 활성 감소가 나타납니다.

La nutrición y el metabolismo de levaduras también permanecen como ejes independientes. El mosto clarificado en exceso puede fermentar de manera diferente a un mosto con mayor turbidez, porque los sólidos aportan lípidos, esteroides y otros componentes que influyen en la levadura. La investigación sobre metabolismo lipídico de levaduras y sus aplicaciones en enología muestra que los lípidos son relevantes para la fisiología fermentativa y para la elaboración de vino [9].

La estabilización proteica es otro campo separado. La pectinasa degrada pectina, no proteínas inestables responsables de ciertas quiebras en vino blanco. Por tanto, aunque pueda mejorar filtrabilidad y clarificación, no debe presentarse como sustituto de herramientas diseñadas para estabilidad proteica. Esta distinción evita expectativas incorrectas y ayuda a ubicar la enzima en el punto correcto del proceso.

Beneficios industriales esperables

El beneficio más directo es la mejora de manejo del mosto. Al reducir la estructura péctica, la pectinasa puede hacer que el líquido fluya mejor, que el prensado sea más eficiente y que el desfangado avance con mayor previsibilidad. Para bodegas que procesan uvas con alto contenido de sólidos o lotes

heterogéneos, esta previsibilidad puede ser tan valiosa como el aumento de rendimiento.

El segundo beneficio es la reducción de carga sobre filtración. Un mosto o vino con menor pectina residual puede presentar menos resistencia coloidal, lo que favorece operaciones de filtración posteriores. Este beneficio es coherente con el uso industrial amplio de pectinasas para clarificación y procesamiento de jugos de fruta [3].

El tercer beneficio es la integración con estilos de vino blanco más limpios. Una clarificación más controlada puede facilitar fermentaciones orientadas a perfiles frescos, nítidos y estables, siempre que no se eliminen en exceso componentes útiles para la levadura. En estilos donde se busca mayor textura o complejidad por contacto con sólidos, la enzima puede seguir siendo útil, pero su momento y nivel de intervención deben adaptarse al objetivo sensorial.

El cuarto beneficio potencial es la contribución indirecta al aroma. La evidencia en mosto de uva muestra que la actividad pectolítica puede afectar propiedades tecnológicas y perfil aromático, pero el resultado final depende del sistema completo: variedad, levadura, temperatura, oxígeno, turbidez, nutrientes y manejo postfermentativo [6].

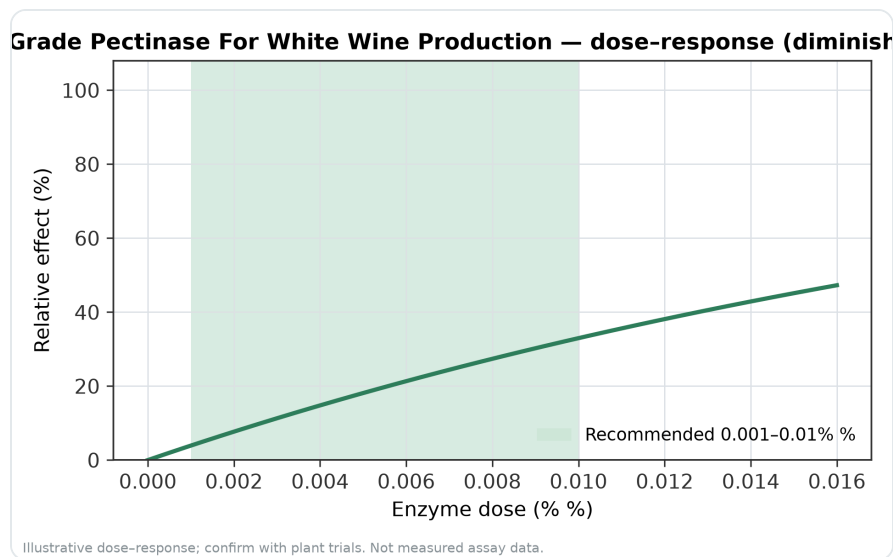


Figure 7. 권장 사용 범위(0.001~0.01%)에서 화이트 와인 생산용 식품 등급 펙티나아제의 예시적 용량-반응 관계를 보여줍니다.

Límites técnicos y uso responsable

La pectinasa no corrige uva deteriorada, oxidación excesiva, desviaciones microbiológicas ni fermentaciones mal nutridas. Si la materia prima llega con problemas sanitarios, la enzima puede liberar jugo y modificar sólidos, pero no elimina metabolitos indeseados ni sustituye las prácticas de

higiene, selección, sulfuroso cuando corresponda o control microbiológico. Presentarla como “solución universal” sería técnicamente incorrecto.

Tampoco debe confundirse con una herramienta de dealcoholización, corrección de acidez o estabilización sensorial global. La investigación actual en vino incluye muchas tecnologías —desde estrategias prefermentativas hasta procesos para vinos bajos o sin alcohol—, pero cada una responde a mecanismos diferentes. Una pectinasa actúa sobre polisacáridos pécticos; no elimina etanol ni rediseña por sí sola el equilibrio fenólico del vino ^[10].

Otra limitación es la variabilidad de respuesta. La uva no es una materia prima uniforme: cambia por variedad, clima, madurez, presión de enfermedades, tiempo entre vendimia y procesado, grado de estrujado y temperatura. Por ello, dos bodegas que usen la misma pectinasa pueden observar resultados diferentes en velocidad de clarificación, compactación de lías o filtrabilidad final.

Por último, las formulaciones enzimáticas pueden diferir. Las revisiones de pectinasas resaltan que su origen microbiano, composición y modo de producción influyen en propiedades y aplicaciones industriales. Para el usuario final, esto significa que las conclusiones de estudios generales son útiles para entender el mecanismo, pero la aplicación concreta debe alinearse con la información del producto suministrado y con la experiencia de bodega ^[2].

Información comercial y documentación de Enzymes.bio

Enzymes.bio actúa como proveedor en línea de **Food-Grade Pectinase For White Wine Production**; no debe interpretarse como fabricante ni laboratorio de análisis. El producto se vende directamente en línea en unidades de 1 kg, y la documentación asociada —CoA y SDS— se proporciona junto con el pedido. Esta información permite a bodegas, elaboradores y procesadores de fruta incorporar la enzima como insumo alimentario documentado dentro de sus procedimientos internos .

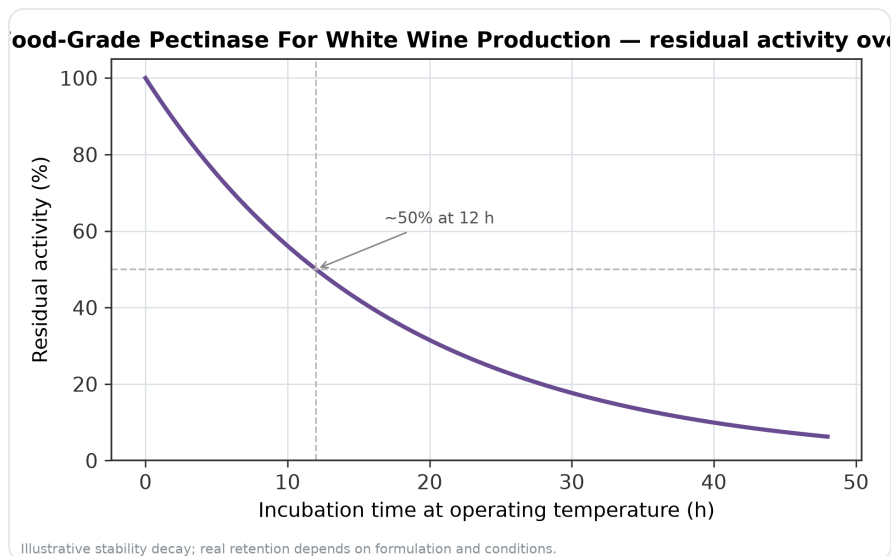


Figure 8. 화이트 와인 생산용 식품 등급 펙티나아제의 예시적 열 안정성 감소를 보여주며, 운전 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

Para un cliente B2B, el encaje más claro está en operaciones donde la pectina limita el rendimiento, la claridad o la filtrabilidad. La enzima tiene sentido en uva blanca estrujada, mosto o zumo antes de etapas de separación, siempre como parte de un proceso controlado. No es necesario atribuirle funciones ajenas: su papel técnico es degradar pectina para mejorar el comportamiento físico de la matriz.

Conclusión

Food-Grade Pectinase For White Wine Production es una pectinasa alimentaria suministrada por Enzymes.bio para apoyar etapas críticas de la vinificación blanca: prensado, clarificación, desfangado y filtración. Su mecanismo es concreto: rompe estructuras pécticas de la uva y del mosto, reduciendo retención de líquido, viscosidad y estabilidad coloidal de partículas finas .

La evidencia científica sobre pectinasas en matrices frutales respalda su utilidad para clarificación y mejora del procesamiento, y los estudios en mosto de uva muestran que la actividad pectolítica puede afectar propiedades tecnológicas y perfil aromático. Sus beneficios deben interpretarse con precisión: ayuda a manejar mejor la matriz del mosto, pero no sustituye a la levadura, a la estabilidad proteica, al control microbiológico ni a la gestión de oxígeno [6].

Usada con condiciones adecuadas de contacto, temperatura, pH y secuencia de proceso, la pectinasa puede ser una herramienta práctica para bodegas y procesadores que buscan vinos blancos más fáciles de clarificar y filtrar. Su valor B2B reside en hacer más eficiente y predecible la separación sólido-líquido, manteniendo el control enológico sobre el estilo final del vino.

Pedir Food-Grade Pectinase For White Wine Production 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 Food-Grade Pectinase For White Wine Production →](#)

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. Haile, S., & Ayele, A. (2022). Pectinase from Microorganisms and Its Industrial Applications. *TheScientificWorldJournal*, 2022.
2. Shrestha, S., Rahman, M. S., & Qin, W. (2021). New insights in pectinase production development and industrial applications. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 105, 9069 - 9087.
3. 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*.
4. Sperotto, G., Marçal, E. N., Campos, F. M., Souto, V. O., Comparin, S. J., Nogueira, A., & Lazzarotto, M. (2024). Cold-driven strategies as pre-fermentative techniques on winemaking: A review. *Food Chemistry*, 463 Pt 4, 141504 .
5. Sonni, F., Clark, A. C., Prenzler, P., Riponi, C., & Scollary, G. (2011). Antioxidant action of glutathione and the ascorbic acid/glutathione pair in a model white wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59 8, 3940-9 .
6. Rollero, S., Zietsman, A., Buffetto, F., Schückel, J., Ortiz-Julien, A., & Divol, B. (2018). Kluyveromyces marxianus Secretes a Pectinase in Shiraz Grape Must That Impacts Technological Properties and Aroma Profile of Wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66 44, 11739-11747 .
7. Longhi, S. J., Martín, M. C., Merín, M., & Ambrosini, V. I. M. (2022). Yeast Multi-Enzymatic Systems for Improving Colour Extraction, Technological Parameters and Antioxidant Activity of Wine. *Food Technology and Biotechnology*, 60, 556 - 570.
8. Rigou, P., Mekoue, J., Sieczkowski, N., Doco, T., & Vernhet, A. (2021). Impact of industrial yeast derivative products on the modification of wine aroma compounds and sensorial profile. A review. *Food Chemistry*, 358, 129760 .
9. Mbuyane, L. L., Bauer, F., & Divol, B. (2021). The metabolism of lipids in yeasts and applications in oenology. *Food Research International*, 141, 110142 .
10. Lorenzo, C., Bani, C., Mercogliano, F., & Restani, P. (2024). Low and zero alcohol “wines”: impact of different dealcoholization processes on phenol profile and health benefits. *OIV 2024*.

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.