

# $\beta$ -Glucanase de calidad alimentaria para extracción vegetal: aplicaciones en rendimiento de extractos, reducción de viscosidad y mejora de filtración

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

**Food Grade B-Glucanase For Plant Extraction** es una  $\beta$ -glucanasa de calidad alimentaria usada como auxiliar de proceso para degradar  $\beta$ -glucanos en matrices vegetales y facilitar la liberación de compuestos solubles. En extracción vegetal, su valor técnico se concentra en tres efectos: abrir parcialmente redes polisacáridicas, reducir viscosidad cuando los  $\beta$ -glucanos son relevantes y mejorar la separación sólido-líquido posterior. Enzymes.bio la ofrece como proveedor B2B para compra directa en línea en unidades de 1 kg; el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido.

## Qué es una $\beta$ -glucanasa para extracción vegetal

Una  $\beta$ -glucanasa es una enzima que hidroliza  $\beta$ -glucanos, polisacáridos formados por unidades de glucosa unidas mediante enlaces  $\beta$ . En materias primas vegetales, estos polímeros pueden encontrarse como componentes de pared celular o como fracciones solubles que modifican la viscosidad del extracto. La categoría de  $\beta$ -glucanasa de Enzymes.bio está orientada a aplicaciones industriales y alimentarias donde la degradación de  $\beta$ -glucanos ayuda a mejorar el procesamiento, incluida la extracción vegetal y la filtración .

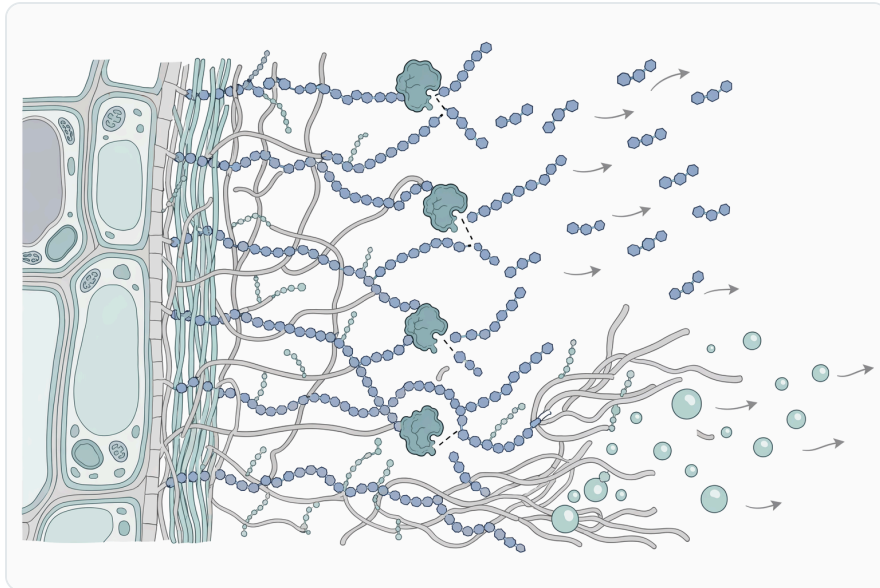
En el contexto de **plant extraction**, la enzima no debe entenderse como un solvente ni como un agente que “extrae” por sí mismo todos los metabolitos de una planta. Su función primaria es modificar una parte concreta de la arquitectura polisacáridica: los  $\beta$ -glucanos accesibles. Cuando esos  $\beta$ -glucanos participan en la retención de agua, en la viscosidad de la fase líquida o en el cierre físico de tejidos, su hidrólisis puede facilitar que el agua o el solvente alimentario penetre mejor en la matriz y que el material soluble salga con menor resistencia.

Enzymes.bio actúa como proveedor en línea, no como fabricante ni laboratorio. El producto se comercializa directamente en unidades de 1 kg para uso B2B en procesamiento alimentario o industrial; no está orientado a consumo directo. La documentación asociada al lote, como CoA y SDS,

se proporciona junto con el pedido, de modo que el usuario pueda integrarla en sus registros internos de recepción y uso.

## Por qué la pared celular vegetal limita la extracción

La pared celular vegetal es una red compuesta por varios polímeros: celulosa, hemicelulosas, pectinas, lignina en tejidos más reforzados y, según la especie y el tejido,  $\beta$ -glucanos u otros glucanos. Esta red no es homogénea: cambia con la especie, el órgano vegetal, la madurez, el secado, la molienda y los pretratamientos. Por eso, dos materias primas con apariencia similar pueden responder de forma distinta a la misma enzima. La literatura sobre hidrólisis enzimática de materias primas vegetales destaca precisamente que el aprovechamiento de biomasa depende de la composición y accesibilidad de sus biopolímeros <sup>[1]</sup>.



**Figure 1.**  $\beta$ -글루카나아제는 긴  $\beta$ -글루칸 사슬에서 분해되기 쉬운  $\beta$ -글리코시드 결합을 가수분해하여, 네트워크 형성성이 낮아진 더 짧은 조각을 생성합니다.

En extracción, esa estructura actúa como una barrera de difusión. El compuesto objetivo puede estar dentro de células intactas, adsorbido sobre polímeros de pared, atrapado en una matriz fibrosa o protegido por capas menos permeables. Aun cuando el solvente sea adecuado, el rendimiento puede quedar limitado si la pared celular no se abre lo suficiente o si la fase líquida se vuelve viscosa y dificulta el transporte de masa. Los estudios sobre hidrólisis de pared vegetal muestran que la relación entre estructura y actividad enzimática es crítica: no basta con que exista un sustrato; debe estar físicamente disponible para la enzima <sup>[2]</sup>.

La recalcitrancia vegetal se intensifica cuando hay lignina o regiones cristalinas de celulosa que restringen el acceso de enzimas y agua. Aunque la  $\beta$ -glucanasa no es una celulasa ni una ligninasa, estos factores importan porque condicionan la exposición de los  $\beta$ -glucanos y de otros polisacáridos asociados. La estructura de la lignina influye en la adsorción de enzimas y en la eficiencia de hidrólisis de biomasa lignocelulósica, lo que explica por qué matrices más lignificadas suelen requerir estrategias enzimáticas o físicas más integradas [3].

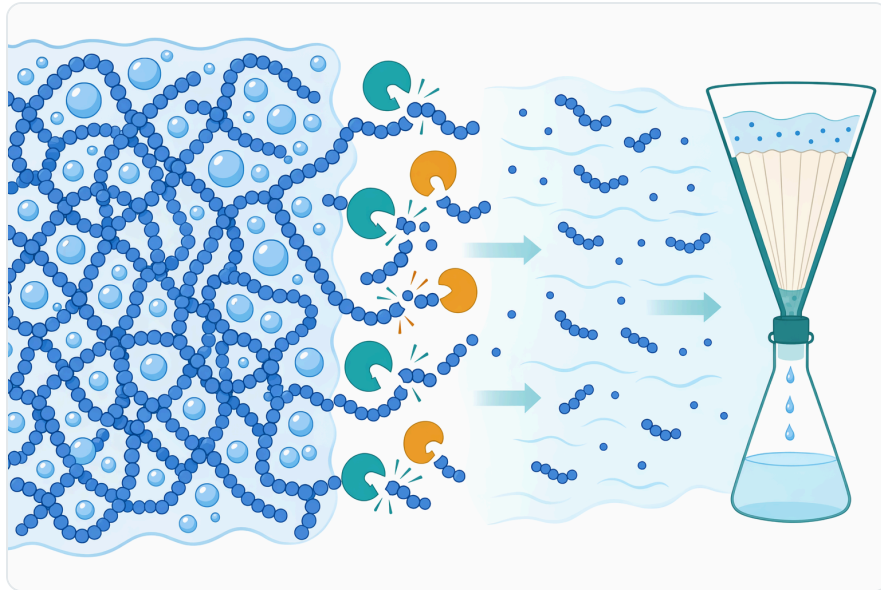
La cristalinidad también es relevante. La celulosa cristalina crea zonas rígidas y poco accesibles dentro de la pared; a su alrededor pueden organizarse hemicelulosas y glucanos que quedan menos disponibles para la hidrólisis. La relación entre índice de cristalinidad y rendimiento de hidrólisis se ha estudiado comparando celulosas de materiales vegetales acuáticos y terrestres, lo que refuerza la idea de que la estructura física del polímero influye en el desempeño enzimático [4].

## **Mecanismo de acción: qué corta la $\beta$ -glucanasa y qué cambia en el proceso**

---

La  $\beta$ -glucanasa actúa rompiendo enlaces glucosídicos  $\beta$  dentro de  $\beta$ -glucanos. En términos prácticos, reduce la longitud de cadenas polisacáridicas que pueden contribuir a la integridad de la pared o a la viscosidad de la fase líquida. Cuando esas cadenas se acortan, disminuye su capacidad de formar redes hidratadas extensas; esto puede traducirse en menor resistencia al flujo, mejor drenaje del sólido y mayor liberación de fracciones solubles.

El mecanismo puede describirse en cuatro pasos de proceso. Primero, la materia prima se hidrata y la enzima se dispersa en la fase líquida. Segundo, la enzima difunde hacia  $\beta$ -glucanos accesibles en la superficie de partículas o en poros del tejido. Tercero, hidroliza enlaces internos o accesibles del polímero, generando fragmentos más cortos. Cuarto, la matriz pierde parte de su capacidad de retener líquido o de mantener una red viscosa, lo que facilita la separación. En cereales y matrices ricas en polisacáridos de pared, se ha observado que endo-glucanasas y endo-xilanasas modifican polisacáridos de pared celular y afectan propiedades funcionales del sistema digestivo in vitro, una evidencia útil para comprender cómo las enzimas de pared alteran redes vegetales complejas [5].



**Figure 2.** 수화된 긴  $\beta$ -글루칸 사슬은 서로 얽히고 물을 결합할 수 있지만, 효소에 의한 탈중합은 높은 점도를 유발하는 물리적 요인을 줄여줍니다.

Es importante delimitar el alcance. La  $\beta$ -glucanasa no rompe selectivamente pectinas, proteínas, lignina ni todos los tipos de hemicelulosa. Si la barrera principal de una materia prima es pectínica, lignificada o proteica, la  $\beta$ -glucanasa puede aportar solo una parte de la mejora. En esos casos, su efecto puede depender de la combinación con pectinasas, celulasas, xylanases, tratamientos mecánicos o condiciones de extracción que aumenten la accesibilidad de los  $\beta$ -glucanos.

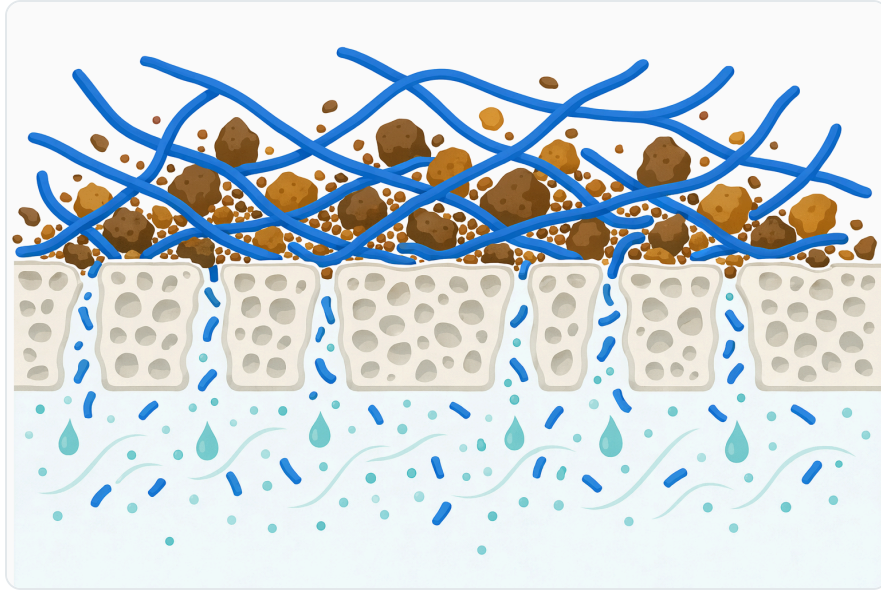
La hidrólisis tampoco equivale necesariamente a destrucción total de la pared celular. En extracción alimentaria, con frecuencia se busca una modificación parcial: suficiente para liberar compuestos y mejorar filtración, pero no tan severa como para producir lodos finos, excesiva solubilización de fibra o cambios indeseados en textura, sabor o estabilidad. Por eso, la enzima se integra como auxiliar de proceso, no como sustituto completo del diseño de extracción.

## Aplicaciones principales en extracción vegetal

### Extractos botánicos y compuestos bioactivos

En extractos de hojas, raíces, semillas, cáscaras, flores o mezclas botánicas, la  $\beta$ -glucanasa puede ayudar cuando el rendimiento está limitado por paredes celulares que retienen compuestos solubles. La hidrólisis parcial de  $\beta$ -glucanos puede aumentar la transferencia de masa desde el sólido hacia el líquido y reducir la retención de extracto en el bagazo. Las revisiones sobre valorización sostenible de residuos vegetales mediante hidrólisis enzimática muestran que las enzimas son herramientas relevantes para liberar compuestos bioactivos y obtener ingredientes funcionales, incluso en aplicaciones cosméticas <sup>[6]</sup>.

Este uso es especialmente pertinente cuando el objetivo no es aislar un único compuesto purificado, sino obtener un extracto vegetal más rico en fracciones solubles. Al reducir barreras polisacáridas, la enzima puede favorecer la liberación conjunta de azúcares solubles, fragmentos de pared, polifenoles asociados o compuestos arrastrados por el líquido. No obstante, el resultado depende de la localización real del compuesto objetivo dentro del tejido y de su estabilidad durante el proceso.



**Figure 3.** 짧아진  $\beta$ -글루칸 조각은 여과 중 끈적한 네트워크를 형성해 기공을 막을 가능성이 낮습니다.

### Salvados, cereales y fracciones ricas en $\beta$ -glucanos

Los cereales y sus fracciones fibrosas son una de las áreas donde las  $\beta$ -glucanasas resultan más intuitivas, porque algunos granos y salvados contienen polisacáridos de pared que influyen en viscosidad y extracción. En salvado de avena, por ejemplo, se han estudiado métodos que combinan ultrasonido y procesos enzimáticos para aislar  $\beta$ -glucanos, lo que ilustra la relevancia tecnológica de estos polímeros en matrices cerealistas <sup>[7]</sup>.

En estas materias primas, la  $\beta$ -glucanasa puede tener dos objetivos distintos, que conviene no confundir. Si se busca recuperar  $\beta$ -glucanos de alto peso molecular como ingrediente funcional, una hidrólisis excesiva podría no ser deseable. En cambio, si el objetivo es disminuir viscosidad, mejorar filtración o liberar otros compuestos atrapados en la matriz, la hidrólisis de  $\beta$ -glucanos puede ser ventajosa. La decisión de proceso depende del ingrediente final que se quiera fabricar.

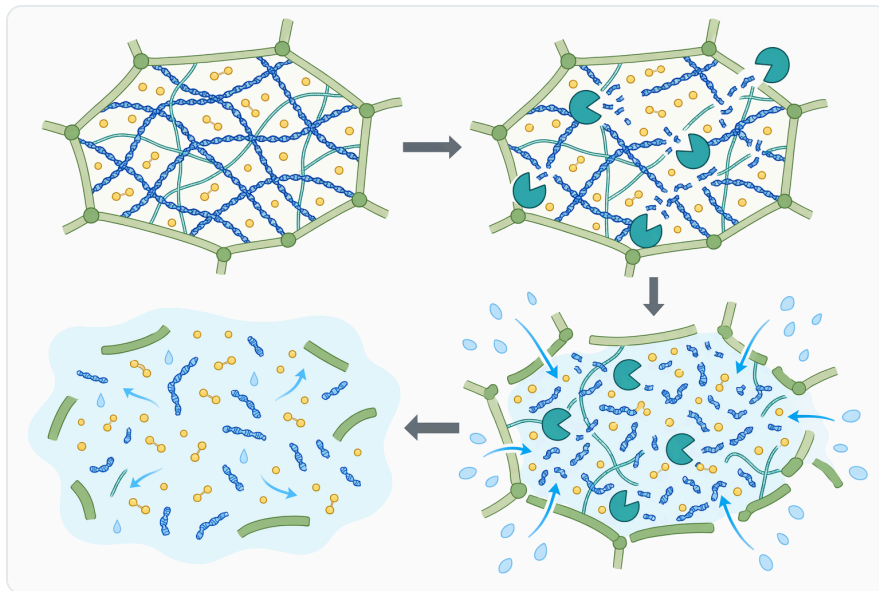
## Frutas, bayas y matrices vegetales con paredes mixtas

En frutas y bayas, las paredes celulares suelen contener pectinas, hemicelulosas y otros polisacáridos en proporciones variables. La  $\beta$ -glucanasa puede aportar valor si hay glucanos que contribuyen a la estructura o viscosidad, pero rara vez será la única enzima relevante. Estudios sobre sistemas enzimáticos necesarios para la hidrólisis de biopolímeros en materias primas de frutas y bayas subrayan que la composición del sistema enzimático debe ajustarse a los biopolímeros presentes, no elegirse de forma genérica [8].

En aplicaciones como purés, extractos concentrados, bases de bebidas o ingredientes de fruta, la mejora esperada puede observarse más en filtrabilidad, liberación de jugo o reducción de sólidos retenidos que en un cambio radical de composición. Cuando el cuello de botella es la separación sólido-líquido, una reducción moderada de viscosidad puede tener un impacto operacional notable, incluso si el incremento de rendimiento químico es limitado.

## Subproductos vegetales y valorización de residuos

Cáscaras, cascarillas, pulpas agotadas y residuos de extracción contienen una fracción importante de pared celular. Estos materiales pueden ser difíciles de procesar por su baja permeabilidad, alta carga de sólidos o variabilidad entre lotes. La hidrólisis enzimática se estudia como vía de valorización de residuos hacia productos industriales, porque permite transformar o liberar fracciones de biomasa bajo condiciones más selectivas que muchos tratamientos químicos agresivos [9].



**Figure 4.** 글루칸이 풍부한 세포벽 구조의 가수분해는 기질을 느슨하게 하고 가용성 추출 성분의 확산 경로를 짧게 만들 수 있습니다.

La  $\beta$ -glucanasa puede formar parte de este enfoque cuando la matriz contiene  $\beta$ -glucanos que limitan el acceso o elevan la viscosidad. Por ejemplo, en cascarilla de soja se han investigado estrategias de hidrólisis enzimática sin pretratamiento para mejorar la disponibilidad de azúcares fermentables, lo que muestra cómo un residuo vegetal aparentemente resistente puede volverse más utilizable mediante enzimas adecuadas [10]. Aunque la finalidad de un proceso de extracción alimentaria puede diferir de la producción de bioetanol, el principio de accesibilidad de pared sigue siendo aplicable.

## Comparación con otras estrategias de extracción vegetal

La  $\beta$ -glucanasa suele competir o combinarse con molienda, calentamiento, ultrasonido, solventes alimentarios y otros sistemas enzimáticos. La tabla siguiente resume diferencias prácticas sin asumir que una sola opción sea superior en todos los casos.

Estrategia de proceso	Mecanismo principal	Ventajas típicas	Límites técnicos	Encaje de la $\beta$ -glucanasa
Molienda o reducción de tamaño	Aumenta área superficial y rompe tejidos por fuerza mecánica	Mejora hidratación y contacto solvente-sólido	Puede generar finos que dificultan filtración	La molienda expone más $\beta$ -glucanos a la enzima
Calentamiento	Aumenta difusión, solubilidad y ablandamiento de tejidos	Proceso simple e integrable	Puede degradar compuestos sensibles y aumentar extracción de impurezas	La enzima puede usarse en etapas compatibles antes de inactivación
Ultrasonido	Cavitación, microfracturas y mejora de transferencia de masa	Puede acelerar extracción y dispersión	Requiere control de energía y estabilidad del producto	Puede combinarse con enzimas para exponer sustratos, como se estudia en matrices de avena [7]
Solventes alimentarios	Disuelven compuestos según polaridad	Selectividad química ajustable	No eliminan por sí solos todas las barreras físicas	La $\beta$ -glucanasa reduce barreras polisacarídicas antes o durante extracción acuosa
Mezclas enzimáticas	Hidrólisis de varios polímeros de pared	Mayor cobertura de matrices complejas	Riesgo de sobrehidrólisis o cambios de perfil	La $\beta$ -glucanasa aporta acción específica sobre $\beta$ -glucanos

Estrategia de proceso	Mecanismo principal	Ventajas típicas	Límites técnicos	Encaje de la $\beta$ -glucanasa
$\beta$ -glucanasa sola	Hidrólisis de $\beta$ -glucanos accesibles	Reduce viscosidad y puede mejorar filtración	Efecto limitado si la barrera principal no son $\beta$ -glucanos	Adecuada cuando los $\beta$ -glucanos son un factor de proceso relevante

La comparación muestra que la enzima no reemplaza automáticamente a las demás tecnologías. En muchos procesos, la mayor ganancia proviene de la secuencia: primero preparar físicamente la materia prima, luego aplicar una enzima adecuada y finalmente separar con menor carga viscosa. Los estudios de hidrólisis enzimática de materias primas vegetales describen esta lógica como una integración de estructura, pretratamiento y biocatálisis [1].

## Factores de formulación y proceso que influyen en el rendimiento

### Composición de la materia prima

El factor más importante es que existan  $\beta$ -glucanos accesibles. Una matriz puede contener polisacáridos, pero si estos están protegidos por lignina, asociados a celulosa cristalina o encerrados en partículas mal hidratadas, la enzima tendrá menor efecto. La literatura sobre lignina y adsorción enzimática muestra que la pared vegetal no solo limita por composición química, sino también por interacciones físicas que pueden secuestrar enzimas o impedir el contacto efectivo con el sustrato [3].



**Figure 5.** 가장 적합한 적용 분야는 접근 가능한  $\beta$ -글루칸이 점도나 분리 저항에 영향을 주는 곡물, 효모, 진균, 발효 관련 원료 및 일부 식물성 원료 흐름입니다.

La madurez y el procesamiento previo también importan. Un material fresco, uno secado a alta temperatura y uno previamente extraído pueden tener paredes con distinto grado de colapso, porosidad y solubilización de polímeros. Esta variación explica por qué los resultados de una matriz no deben extrapolarse sin ajuste a otra planta, incluso si ambas se procesan en la misma línea.

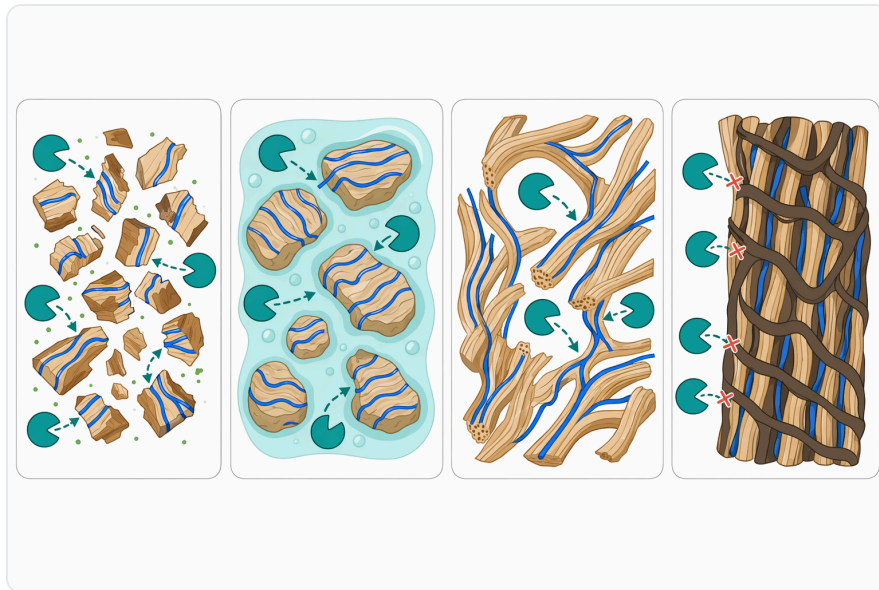
### **Tamaño de partícula e hidratación**

La reducción de tamaño aumenta la superficie de contacto, pero una molienda demasiado fina puede generar lodos compactos que dificultan drenaje y filtración. La hidratación adecuada permite que los polímeros se hinchen y que la enzima difunda hacia regiones accesibles. En reactores o sistemas de observación de biomasa lignocelulósica, se ha mostrado que el pretratamiento y la hidrólisis enzimática son fenómenos dependientes del tiempo y de la accesibilidad local, no solo de la composición promedio de la biomasa <sup>[11]</sup>.

En la práctica, esto significa que la  $\beta$ -glucanasa funciona mejor cuando se incorpora en una suspensión bien dispersa, con contacto uniforme entre enzima y sólido. Si la enzima se agrega a una masa con grumos secos o zonas compactadas, parte del material puede permanecer sin tratar aunque el tiempo global de proceso parezca suficiente.

### **Temperatura, pH y tiempo de contacto**

Como proteína catalítica, la  $\beta$ -glucanasa requiere condiciones compatibles con su estabilidad y actividad. Temperaturas demasiado altas pueden desnaturalizarla; temperaturas demasiado bajas pueden ralentizar la hidrólisis. De forma similar, un pH fuera de la ventana adecuada puede alterar la estructura de la enzima o la ionización de grupos relevantes para el catalizador. No se necesita asumir una condición universal: el proceso debe ajustarse al producto, a la matriz y a la etapa donde se añade la enzima.



**Figure 6.**  $\beta$ -글루카나아제는 분쇄, 수화, 열처리 또는 적합한 전처리를 통해 글루칸 기질이 노출될 때 가장 잘 작용합니다.

El tiempo de contacto debe equilibrar conversi3n y productividad. Un tratamiento demasiado corto puede no reducir suficientemente la viscosidad; uno excesivo puede producir fragmentos no deseados o cambiar la textura del extracto. La relaci3n entre estructura de pared y desempe1o enzimático no siempre es lineal, por lo que peque1as modificaciones en pretratamiento, dispersi3n o temperatura pueden cambiar el resultado observado [2].

### Compatibilidad con otras enzimas

La pared celular rara vez est1 compuesta por un solo polímero. Por eso, en matrices de frutas, cereales, legumbres o residuos lignocelul3sicos, la  $\beta$ -glucanasa puede combinarse conceptualmente con pectinasas, celulasas, xylanasa s o proteasas, seg1n el objetivo. En cereales, por ejemplo, la acci3n conjunta de endo-xylanasa y endo-glucanasa sobre polisac1ridos de pared celular se ha estudiado por su impacto en la cinética de digesti3n del almid3n, lo que ilustra c3mo distintas enzimas de pared pueden interactuar funcionalmente [5].

La combinaci3n no siempre significa “m1s enzimas es mejor”. Si el producto final depende de mantener cierta fibra soluble, turbidez, cuerpo o viscosidad, una hidr3lisis demasiado amplia puede ser contraproducente. La  $\beta$ -glucanasa debe seleccionarse por el problema que resuelve:  $\beta$ -glucanos que dificultan extracci3n, filtraci3n o manejo reol3gico.

## Beneficios técnicos esperables y límites realistas

El primer beneficio potencial es el aumento de material soluble recuperado. Cuando los  $\beta$ -glucanos forman parte de la barrera que retiene compuestos, su hidrólisis puede facilitar que el extracto arrastre más sólidos solubles o compuestos asociados a la matriz. En valorización de residuos vegetales, la hidrólisis enzimática se considera una ruta sostenible para liberar compuestos de interés y generar ingredientes funcionales a partir de biomasa subutilizada [6].

El segundo beneficio es la reducción de viscosidad. Los  $\beta$ -glucanos de alto tamaño molecular pueden formar soluciones o suspensiones con alta capacidad de retención de agua. Al cortar esas cadenas, la  $\beta$ -glucanasa puede disminuir el espesamiento y mejorar bombeo, mezcla y transferencia de calor. Este efecto es especialmente útil cuando el extracto debe filtrarse, centrifugarse, concentrarse o secarse.



**Figure 7.** 추출 효소마다 표적이 되는 기질 고분자가 다르므로, 공정을 제한하는 요인이 펙틴, 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스, 단백질 또는 전분이 아니라  $\beta$ -글루칸일 때  $\beta$ -글루카나아제가 가장 적합합니다.

El tercer beneficio es la mejora de filtración. Una suspensión menos viscosa y con pared parcialmente hidrolizada puede liberar líquido con mayor facilidad. Esto puede reducir la cantidad de extracto retenido en el residuo sólido y disminuir la carga sobre filtros. En términos operativos, no siempre se traduce solo en más rendimiento químico; también puede traducirse en una separación más estable, menor variabilidad entre lotes y mejor manejabilidad de la línea.

Los límites son igual de importantes. Si la matriz contiene pocos  $\beta$ -glucanos, si los  $\beta$ -glucanos no son accesibles o si el cuello de botella principal es pectina, lignina, proteína o aceite, la mejora puede ser modesta. La influencia de la lignina sobre adsorción de enzimas y eficiencia de hidrólisis explica por

qué materiales más recalcitrantes no responden de manera simple a una sola actividad enzimática [3].

También debe evitarse la promesa de “máximo rendimiento” universal. La hidrólisis enzimática de materiales vegetales es sensible a materia prima, estructura, condiciones y secuencia de proceso. Las revisiones sobre hidrólisis de biomasa vegetal describen avances importantes, pero también resaltan que la eficiencia industrial depende de superar barreras de accesibilidad y recalcitrancia [4].

## Integración en flujos de trabajo de extracción vegetal

Una secuencia típica empieza con preparación de la materia prima: limpieza, reducción de tamaño y ajuste de sólidos en una fase acuosa o compatible con la enzima. La  $\beta$ -glucanasa se incorpora cuando la matriz está suficientemente hidratada para permitir difusión, pero antes de la etapa donde se necesita la mejora de liberación o filtración. Después del tiempo de contacto definido por el proceso, la línea puede continuar con separación, concentración, estabilización o inactivación térmica si el producto lo requiere.



**Figure 8.** 일반적인 효소 보조 추출 과정에서는 정화 및 후속 마무리 공정 전에 수성 침지, 불림, 슬러리 유지 또는 추출 단계에서  $\beta$ -글루카나아제를 첨가합니다.

En extractos botánicos, la enzima puede añadirse antes de la extracción principal para aumentar permeabilidad, o durante una etapa acuosa si los compuestos objetivo son compatibles. En cereales y salvados, puede usarse para controlar viscosidad y liberar fracciones atrapadas. En subproductos vegetales, puede integrarse como parte de un enfoque de valorización donde la meta es transformar una fibra difícil de manejar en una fuente de extractos, azúcares, ingredientes o fracciones funcionales [9].

La inactivación posterior depende del proceso final. En bebidas o ingredientes estabilizados por calor, puede coincidir con una etapa térmica ya existente. En productos sensibles, el control puede realizarse mediante separación, cambio de condiciones o diseño de secuencia. Lo esencial es que la actividad residual sea coherente con la vida útil, la textura y el perfil funcional del ingrediente terminado.

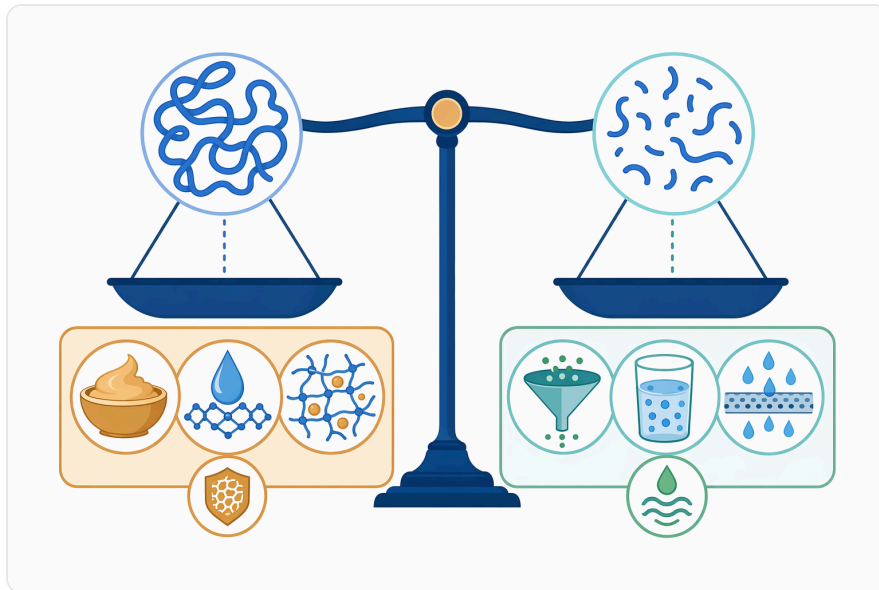
## **Calidad alimentaria, documentación y uso B2B**

---

La denominación de calidad alimentaria indica que la enzima está orientada a procesos de alimentos o ingredientes, no a consumo directo. Como cualquier preparación enzimática, debe manipularse con prácticas de higiene industrial, control de polvo y protección frente a inhalación o contacto innecesario. La SDS suministrada con el pedido es el documento operativo para manejo, almacenamiento y respuesta ante incidentes.

El CoA permite asociar el lote recibido con la documentación de calidad correspondiente. Enzymes.bio no se presenta como fabricante ni como laboratorio de análisis; su función es proveer el producto a través de venta directa en línea. La disponibilidad en unidades de 1 kg facilita que equipos de desarrollo, producción piloto o procesamiento alimentario incorporen la enzima sin cambiar el marco comercial hacia compras a medida.

Para uso técnico responsable, la  $\beta$ -glucanasa debe evaluarse dentro del proceso real: misma materia prima, misma preparación, mismo solvente, misma separación y mismos criterios de calidad del extracto. No es necesario convertir la enzima en el centro del proceso; su papel es resolver un problema concreto de pared celular, viscosidad o filtrabilidad cuando los  $\beta$ -glucanos participan en ese problema.



**Figure 9.**  $\beta$ -글루카나아제는 분자량을 낮춰 공정성을 개선할 수 있지만, 그 결과 생성된  $\beta$ -글루칸 분획은 기능적 특성이 달라질 수 있습니다.

## Conclusión

**Food Grade B-Glucanase For Plant Extraction** es una herramienta enzimática útil para extracción vegetal cuando los  $\beta$ -glucanos contribuyen a la retención de compuestos, al aumento de viscosidad o a la filtración lenta. Su mecanismo es concreto: hidroliza  $\beta$ -glucanos accesibles, acorta cadenas polisacáridicas y modifica parcialmente la red de pared celular o la fase líquida.

La evidencia científica respalda la lógica del enfoque: la pared vegetal limita la accesibilidad, su estructura determina la eficiencia de hidrólisis y factores como lignina, cristalinidad y composición polisacáridica condicionan el resultado <sup>[4]</sup>. Por eso, la  $\beta$ -glucanasa debe aplicarse como auxiliar de proceso bien integrado, especialmente en extractos botánicos, cereales, salvados, frutas, bayas y subproductos vegetales donde los  $\beta$ -glucanos sean relevantes.

Enzymes.bio ofrece esta  $\beta$ -glucanasa para compra directa en línea en unidades de 1 kg, con CoA y SDS incluidos junto con el pedido. Usada con expectativas realistas, puede ayudar a mejorar rendimiento de extracción, reducir viscosidad y facilitar separación sólido-líquido, sin presentarse como una solución universal para todas las matrices vegetales.

## Pedir Food Grade B-Glucanase For Plant Extraction 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 B-Glucanase For Plant Extraction →](#)

## 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. Boltovsky, V. S. (2021). Enzymatic hydrolysis of plant raw materials: state and prospects. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus Chemical Series*.
2. Zhang, Y., Xu, S., Ji, F., Hu, Y., Gu, Z., & Xu, B. (2020). Plant cell wall hydrolysis process reveals structure–activity relationships. *Plant Methods*, 16.
3. Wu, W., Li, P., Huang, L., Wei, Y., Li, J., Zhang, L., & Jin, Y. (2023). The Role of Lignin Structure on Cellulase Adsorption and Enzymatic Hydrolysis. *Biomass*.
4. Li, L., Zhou, W., Wu, H., Yu, Y., Liu, F., & Zhu, D. (2014). Relationship between Crystallinity Index and Enzymatic Hydrolysis Performance of Celluloses Separated from Aquatic and Terrestrial Plant Materials. *Bioresources*, 9, 3993-4005.
5. Kouzounis, D., Nguyen, K. A., Klostermann, C., Soares, N., Kabel, M., & Schols, H. (2024). The action of endo-xylanase and endo-glucanase on cereal cell wall polysaccharides and its implications for starch digestion kinetics in an in vitro poultry model. *Carbohydrate Polymers*, 331, 121861 .
6. Puton, B. M. S., Oro, C. E. D., Bernardi, J. L., Finkler, D. E., Venquiaruto, L., Dallago, R., & Tres, M. (2025). Sustainable Valorization of Plant Residues Through Enzymatic Hydrolysis for the Extraction of Bioactive Compounds: Applications as Functional Ingredients in Cosmetics. *Processes*.
7. Korsa, V. V. (2023). ULTRASOUND-ASSISTED AND ENZYMATIC-BASED METHOD FOR ISOLATION OF  $\beta$ -GLUCANS FROM OAT BRAN. *Biotechnologia Acta*.
8. Martazanova, R., Aktaliev, A., & Salamov, A. (2024). STUDY OF ENZYMATIC ACTIVITY AND ENZYMATIC SYSTEMS COMPOSITION REQUIRED FOR BIOPOLYMERS HYDROLYSIS OF FRUIT AND BERRY RAW MATERIALS. *Bulletin of KSAU*.
9. Szopa, D., Skrzypczak, D., Izydorczyk, G., Chojnacka, K., Moustakas, K., & Witek-Krowiak, A. (2023). Waste Valorization towards Industrial Products through Chemo- and Enzymatic- Hydrolysis. *Bioengineered*, 14.
10. Kim, D., Correll, E., Kabongo, E., Jeong, S., & Yoo, C. G. (2025). Enzymatic Hydrolysis of Soybean Hull Without Pretreatment and Its Enhancement of Bioethanol Production Using Xylose-Fermenting Escherichia coli (FBR5). *Frontiers in Bioscience*, 17 2, 38126 .

11. Chandrasekar, M., Collins, J. L., Habibi, S., & Ong, R. (2023). Microfluidic reactor designed for time-lapsed imaging of pretreatment and enzymatic hydrolysis of lignocellulosic biomass. *Bioresource Technology*, 129989 .

## Contactar con Enzymes.bio

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

CORREO ELECTRÓNICO [wholesale@enzymes.bio](mailto: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.