

Beta-Glucanase para cerveza, vino, piensos y extracción vegetal: enzima para reducir β -glucanos, viscosidad y problemas de filtración

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

Beta-Glucanase —también β -glucanasa— es una carbohidrasa que hidroliza β -glucanos, polisacáridos de glucosa presentes en cereales, levaduras, hongos y materiales vegetales. En procesos B2B se utiliza principalmente para reducir peso molecular, viscosidad y obstrucción de filtración en cerveza, vino, alimentación animal y extracción vegetal. Su eficacia depende de la estructura del β -glucano —por ejemplo, enlaces β -1,3, β -1,4 o mixtos β -1,3/ β -1,4— y de la accesibilidad del sustrato en la matriz de proceso ^[1].

Qué es Beta-Glucanase y por qué importa en procesos industriales

Beta-Glucanase no designa una sola enzima idéntica en todos los casos, sino una familia funcional de enzimas capaces de romper enlaces glucosídicos en β -glucanos. Los β -glucanos son polímeros de glucosa que pueden adoptar arquitecturas distintas: en cereales como cebada y avena predominan estructuras de enlace mixto β -1,3/ β -1,4, mientras que en levaduras y hongos son frecuentes glucanos con una columna β -1,3 y ramificaciones relacionadas, incluidas estructuras β -1,6 según el organismo y la pared celular ^[2].

Esta diferencia estructural explica por qué una β -glucanasa útil en maceración de cereales no siempre se comporta igual frente a paredes de levadura o glucanos fúngicos. Enzimáticamente, se distinguen actividades como endo- β -1,3-1,4-glucanasa, β -1,3-glucanasa, β -1,4-glucanasa y β -1,6-glucanasa; cada una reconoce motivos de enlace y conformaciones diferentes. La literatura sobre expresión de β -1,6-glucanasa en un hongo endófito durante infección de pasto ilustra que incluso dentro de los glucanos de pared celular existen actividades especializadas para enlaces concretos ^[3].

En términos de proceso, el valor de la Beta-Glucanase aparece cuando los β -glucanos elevan la viscosidad, retienen agua, dificultan la separación sólido-líquido o limitan la liberación de compuestos atrapados en paredes celulares. Al cortar cadenas largas en fragmentos más cortos, la enzima puede

transformar una matriz difícil de filtrar en un fluido más manejable o una materia prima vegetal más accesible. En productos cerealistas enriquecidos con β -glucano, se ha estudiado precisamente cómo la actividad β -glucanasa degrada el peso molecular del β -glucano, lo que confirma que el efecto central de la enzima es molecular antes que meramente “clarificante” [4].

Mecanismo de acción: hidrólisis dirigida de enlaces β -glucánicos

La acción de la Beta-Glucanasa puede entenderse como una hidrólisis selectiva: la enzima se une a regiones compatibles del β -glucano, orienta el enlace glucosídico en su sitio activo y facilita la ruptura mediante transferencia de protones y ataque del agua. En endo-glucanasas, los cortes se producen dentro de la cadena, generando una caída rápida del peso molecular; en exo-glucanasas, la liberación ocurre desde extremos de cadena y suele tener una consecuencia física diferente. Estudios clásicos sobre endo- β -1,4-glucanasa mostraron la importancia de grupos carboxilo en la función catalítica, un rasgo coherente con mecanismos ácido-base de muchas glucanasas [5].

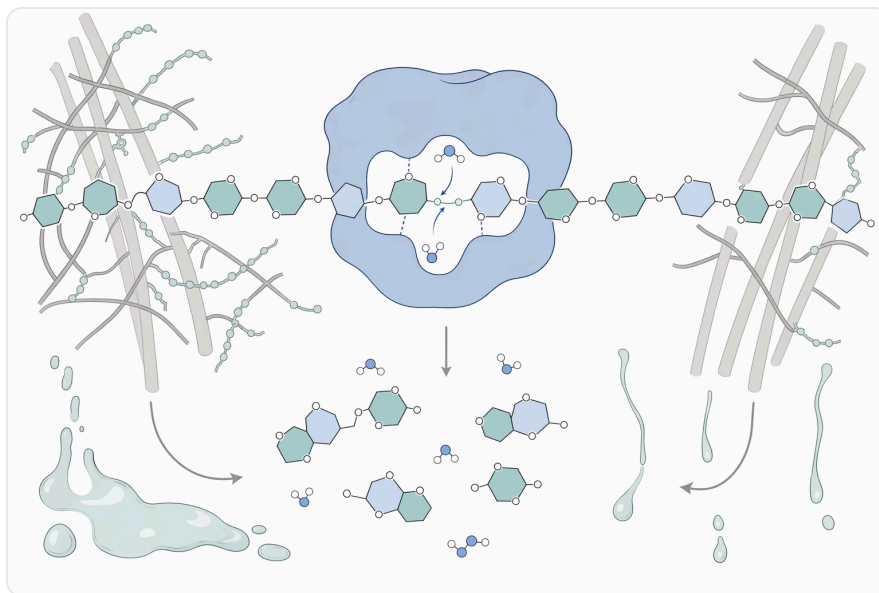


Figure 1. 베타글루카나아제는 베타글루칸 다당류를 더 짧은 올리고당으로 가수분해하여 곡물 세포벽의 점도를 낮춥니다.

La especificidad de enlace es crítica. Una β -1,3-glucanasa reconoce una geometría distinta de la que reconoce una β -1,4-glucanasa, y una endo- β -1,3-1,4-glucanasa de cereales suele actuar sobre regiones de β -glucanos mixtos, no sobre cualquier polisacárido vegetal. En el caso de enzimas de malta, los estudios de hidrólisis de β -D-glucano de cebada documentaron productos formados durante la degradación, lo que refuerza que la enzima no “disuelve fibra” de forma inespecífica, sino que produce fragmentos definidos a partir del sustrato compatible [6].

La consecuencia macroscópica de esos cortes es una reducción de la capacidad del polímero para aumentar la viscosidad. Las cadenas largas de β -glucano forman soluciones más viscosas porque se hidratan, se entrelazan y dificultan el movimiento del líquido; al disminuir su tamaño, baja su efecto espesante y mejora la movilidad de la fase acuosa. Por eso, en aplicaciones cerveceras, enológicas y de extracción, la variable práctica no es solo “cuánto glucano hay”, sino cuánto glucano soluble de alto peso molecular permanece en la matriz ^[4].

También debe considerarse que la enzima es una proteína funcional sensible al entorno. Temperatura de proceso, pH, tiempo de contacto, concentración de sólidos, presencia de alcohol, sales, polifenoles, proteínas y disponibilidad de agua pueden modificar la velocidad de hidrólisis. La existencia de variantes y modificaciones de glucanasas con cambios en actividad y termotolerancia, como se ha descrito para una β -1,3-1,4-glucanasa truncada de *Fibrobacter succinogenes*, muestra que el desempeño no depende solo del nombre “Beta-Glucanase”, sino del biocatalizador concreto y de su contexto ^[7].

Principales tipos de β -glucanos relevantes para la aplicación

En cereales, los β -glucanos de cebada y avena son polisacáridos solubles de la pared celular del endospermo. Su estructura de enlace mixto β -1,3/ β -1,4 favorece conformaciones capaces de retener agua y aumentar viscosidad en mostos, suspensiones y alimentos líquidos. Las revisiones sobre β -glucano como fibra dietética destacan que su origen, estructura, extracción y características moleculares determinan funcionalidad tecnológica y biofuncional, por lo que la degradación enzimática puede ser útil o indeseada según el objetivo del producto ^[2].

En levaduras, el β -glucano forma parte de una pared celular más compleja, donde coexisten glucanos, manoproteínas y otros componentes. En esta matriz, una β -glucanasa puede contribuir a debilitar la pared y favorecer la liberación de polisacáridos o fracciones asociadas, pero la respuesta depende de la cepa, del estado celular y del proceso. Las revisiones centradas en β -glucanos de levadura subrayan que estos polímeros tienen arquitectura y aplicaciones distintas de los β -glucanos cerealistas, por lo que no deben tratarse como sustratos equivalentes ^[8].

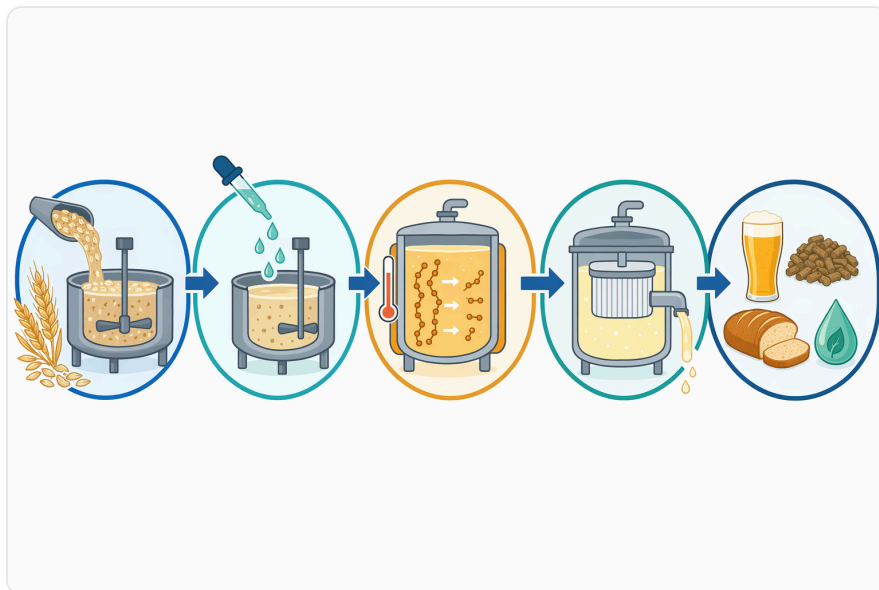


Figure 2. 산업용 베타글루카나아제 공정은 점성이 높은 곡물 베타글루칸을 양조, 사료, 제빵 및 발효에 적합한 저점도 흐름으로 전환합니다.

En hongos filamentosos y materiales afectados por contaminación fúngica, los glucanos pueden presentar estructuras de pared que afectan clarificación, filtración o estabilidad de suspensiones. En enología, esto es especialmente importante cuando los glucanos asociados a *Botrytis cinerea* complican la filtrabilidad de vinos y mostos. La monografía del Codex Enológico Internacional sobre beta-glucanasa reconoce su uso en relación con glucanos problemáticos en vino, dentro de un marco técnico específico para la aplicación enológica [9].

Aplicaciones industriales: comparación técnica

Aplicación	Sustrato problemático principal	Mecanismo útil de Beta-Glucanase	Resultado tecnológico esperado	Límite práctico
Cerveza y bebidas de cereales	β -glucanos mixtos de cebada, avena u otros cereales	Corte de cadenas β -1,3/ β -1,4 y reducción de peso molecular	Menor viscosidad, mejor flujo del mosto, filtración más manejable	No corrige por sí sola molienda deficiente, almidón no convertido o exceso de partículas finas
Vino y mosto	Glucanos de levadura o de uvas afectadas por <i>Botrytis</i>	Hidrólisis parcial de glucanos de pared celular	Clarificación y filtrabilidad más favorables	La matriz alcohólica, los sólidos y la procedencia del glucano condicionan la respuesta
Piensos	Polisacáridos no amiláceos solubles	Degradación de β -glucanos que elevan	Mejor aprovechamiento	Los efectos dependen de especie, cereal,

Aplicación	Sustrato problemático principal	Mecanismo útil de Beta-Glucanase	Resultado tecnológico esperado	Límite práctico
	de cereales	viscosidad digestiva	potencial de dietas cerealistas	formulación y combinación con otras enzimas
Extracción vegetal	Componentes glucánicos de paredes celulares	Debilitamiento de pared y liberación de compuestos solubles	Mayor facilidad de separación o extracción	Muchas paredes vegetales requieren enzimas complementarias

La tabla resume un punto clave: Beta-Glucanase no es una solución universal, sino una herramienta de proceso orientada a matrices donde el β -glucano es una causa relevante del problema. La evidencia sobre β -glucanos confirma que origen, estructura y peso molecular gobiernan la funcionalidad, de modo que la aplicación debe vincularse a una materia prima concreta y a un resultado medible ^[1].

Uso de Beta-Glucanase en cerveza y bebidas a base de cereales

En cervecería, la aplicación más conocida de Beta-Glucanase es la reducción de viscosidad durante maceración y manejo del mosto. La cebada contiene β -glucanos en paredes celulares; cuando estos polímeros permanecen solubles y con peso molecular elevado, pueden ralentizar la separación del mosto, aumentar la resistencia en lechos filtrantes y generar variabilidad entre lotes. La investigación sobre glucanasas de malta y β -D-glucano de cebada proporciona una base bioquímica para entender cómo la hidrólisis enzimática cambia la estructura del sustrato ^[6].

El beneficio práctico aparece con mayor claridad cuando se usan materias primas con aporte significativo de β -glucanos, como cebada con modificación variable, avena u otros adjuntos cerealistas. En estas matrices, la enzima puede reducir la contribución de los β -glucanos al cuerpo viscoso del macerado y mejorar la manejabilidad de la filtración. Sin embargo, si el cuello de botella proviene de molienda demasiado fina, gelatinización incompleta, proteínas, almidón residual o diseño del filtro, la Beta-Glucanase solo aborda la fracción del problema asociada a β -glucanos ^[4].

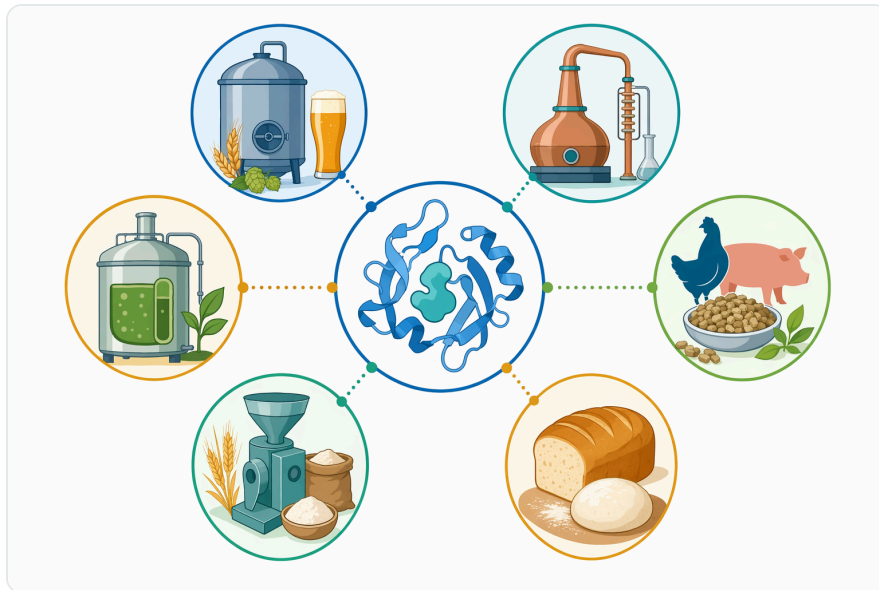


Figure 3. 베타글루카나아제는 주로 양조, 증류, 동물 사료, 제빵, 곡물 가공 및 바이오매스 관련 발효에 사용됩니다.

Para bebidas de cereales no necesariamente cerveceras, el razonamiento es similar. Si el objetivo es producir una base líquida menos viscosa, facilitar bombeo o separar sólidos de una suspensión rica en β -glucanos, la hidrólisis puede ser ventajosa. Si, por el contrario, se busca conservar β -glucano de alto peso molecular por sus propiedades de fibra soluble, la presencia de actividad β -glucanasa puede ser una desventaja, ya que estudios en productos cerealistas fortificados muestran degradación del peso molecular bajo actividad enzimática ^[4].

Uso en vino, mosto y procesos con levadura

En vino, la Beta-Glucanase se utiliza como auxiliar tecnológico para tratar glucanos que dificultan clarificación y filtración. Dos escenarios son especialmente relevantes: vinos procedentes de uvas afectadas por *Botrytis* y procesos con elevada contribución de paredes celulares de levadura. La monografía de la OIV sobre beta-glucanasa se sitúa precisamente en el ámbito enológico, lo que confirma que se trata de una aplicación reconocida y regulada en ese sector ^[9].

Los glucanos de *Botrytis* pueden formar coloides que interfieren con la filtración, incluso cuando otros parámetros del vino parecen correctos. La enzima puede cortar esos polímeros y reducir su capacidad de formar redes viscosas o colmatantes. En este contexto, el resultado esperado no es modificar el perfil aromático de forma directa, sino mejorar una propiedad física del vino: su comportamiento durante clarificación, trasiego o filtración final ^[9].

En procesos con contacto de levaduras, la Beta-Glucanase puede participar en la modificación de paredes celulares y facilitar la liberación de componentes asociados a ellas. Las paredes de levadura contienen β -glucanos estructurales y fracciones que interactúan con manoproteínas; por ello, una hidrólisis parcial puede alterar la transferencia de compuestos al medio. Las revisiones sobre β -glucanos de levadura enfatizan que estas estructuras tienen interés biotecnológico precisamente por su papel de pared celular y por su relación con fracciones funcionales derivadas de levadura [8].

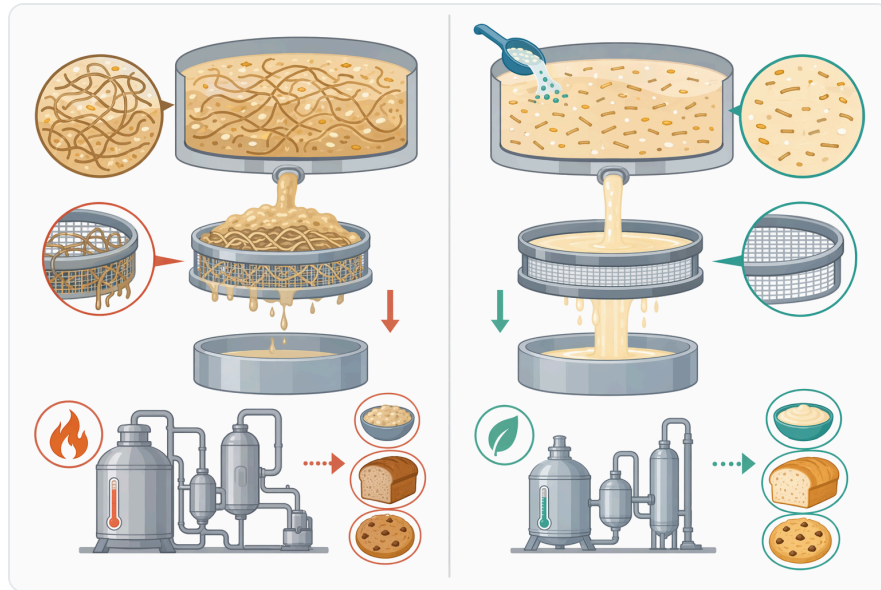


Figure 4. 고온 처리가 많이 필요하거나 무처리 공정과 비교해, 베타글루카나아제 처리는 점도를 낮추고 여과성과 추출물 회수율을 향상시킵니다.

La aplicación enológica debe manejarse con realismo: el vino es una matriz compleja, con alcohol, acidez, polifenoles, metales, proteínas y coloides. Esos factores pueden modular la eficacia de la enzima y el tiempo necesario para observar cambios. Por eso, la función más defendible desde un punto de vista técnico es mejorar la gestión de glucanos problemáticos, no prometer resultados sensoriales uniformes en todos los vinos [9].

Uso en alimentación animal y piensos cerealistas

En alimentación animal, Beta-Glucanase se emplea para reducir el impacto de polisacáridos no amiláceos solubles de cereales. En aves y otros monogástricos, β -glucanos solubles pueden aumentar viscosidad de la digesta y afectar la disponibilidad de nutrientes; al degradarlos, la enzima puede contribuir a una matriz intestinal menos viscosa y a una fermentación diferente. Un estudio en pollos de engorde vacunados contra coccidiosis y alimentados con dietas basadas en trigo evaluó cómo la medicación dietaria y la β -glucanasa afectaban el peso molecular del β -glucano soluble en digesta ileal, la fermentación de carbohidratos y el rendimiento [10].

La importancia de ese estudio no es que todas las dietas respondan igual, sino que conecta la adición de β -glucanasa con una variable molecular concreta: el peso molecular del β -glucano soluble en el tracto digestivo. Esta conexión ayuda a explicar por qué una enzima puede tener efectos zootécnicos indirectos: primero modifica el polímero, luego cambia viscosidad y fermentabilidad, y finalmente puede influir en consumo, conversión o crecimiento dependiendo de la formulación. En piensos, la respuesta suele ser más clara cuando la dieta contiene suficiente sustrato compatible [10].

La Beta-Glucanase en piensos se utiliza a menudo junto con otras carbohidrasas, especialmente xilanasa, porque los cereales no contienen solo β -glucanos. Trigo, cebada, centeno y otros ingredientes aportan arabinosilanos, celulosas, almidones resistentes y fracciones de pared celular con distintas sensibilidades enzimáticas. Por ello, una β -glucanasa aislada puede ser útil cuando el β -glucano es el factor dominante, pero en muchas formulaciones el desempeño global depende de un sistema enzimático más amplio [1].

Uso en extracción vegetal y procesamiento de biomasa

En extracción vegetal, Beta-Glucanase se aplica con el objetivo de modificar paredes celulares o reducir viscosidad en suspensiones ricas en polisacáridos. La pared vegetal es una matriz compuesta por celulosa, hemicelulosas, pectinas, proteínas estructurales y, según la especie, β -glucanos de relevancia tecnológica. Cuando el β -glucano contribuye a retener agua o atrapar extractables, su hidrólisis puede mejorar prensado, separación, filtrabilidad o recuperación de sólidos solubles [2].

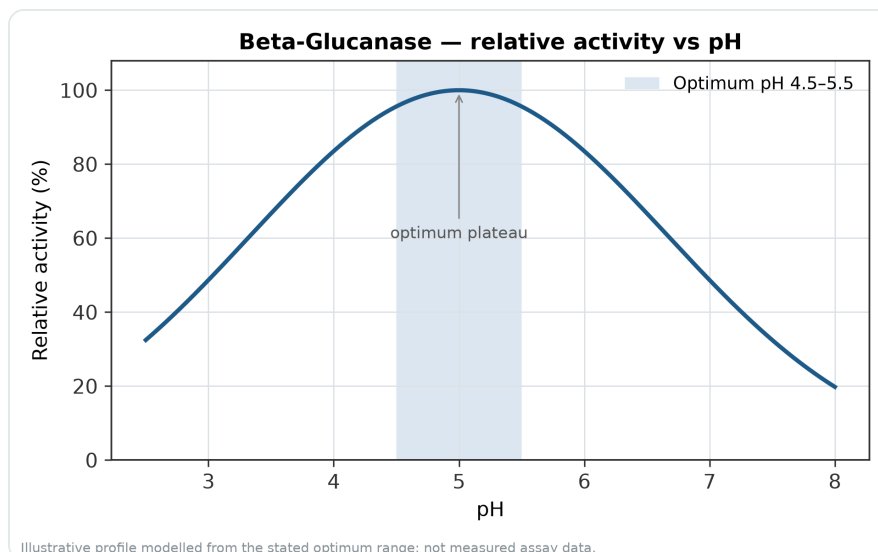


Figure 5. pH에 따른 베타글루카나아제의 상대 활성으로, pH 4.5~5.5에서 최적 활성 구간을 보입니다.

El mecanismo no debe describirse como una ruptura completa de la pared vegetal. Más precisamente, la enzima corta una fracción glucánica compatible, reduce el tamaño de ciertos polímeros y debilita interacciones físicas que contribuyen a la viscosidad o retención de líquido. En matrices complejas, puede requerirse combinación con pectinasas, celulasas u otras hemicelulasas si el obstáculo principal no es el β -glucano. La revisión crítica sobre producción y aplicaciones industriales de β -glucanos muestra que las propiedades de estos polímeros dependen fuertemente de la fuente y de la arquitectura molecular ^[1].

En extractos botánicos, zumos, suspensiones de cereal o subproductos vegetales, la utilidad se evalúa por variables de proceso: menor resistencia al bombeo, separación sólido-líquido más rápida, filtración más estable o mayor recuperación de fracción soluble. Si el producto final pretende preservar β -glucano intacto como fibra soluble de alto peso molecular, la estrategia debe invertirse: conviene evitar o controlar la actividad β -glucanasa, porque puede degradar la fracción responsable de esa funcionalidad ^[4].

Origen microbiano, especificidad y estabilidad de las β -glucanasas

Muchas β -glucanasas de interés industrial proceden de microorganismos, incluidos géneros bacterianos y fúngicos. Se han estudiado β -glucanasas de *Bacillus*, *Fibrobacter*, hongos y otros sistemas microbianos, con diferencias en especificidad, tolerancia a condiciones de proceso y patrón de productos. Por ejemplo, se han descrito propiedades de una endo-1,4- β -glucanasa ácida de *Bacillus* sp., lo que ilustra que incluso dentro de una misma categoría funcional existen enzimas con perfiles distintos ^[11].

La ingeniería y modificación de glucanasas también demuestran que pequeñas diferencias estructurales pueden cambiar el desempeño. Una β -1,3-1,4-glucanasa mutada de *Bacillus* se ha utilizado en síntesis in vitro de un β -glucano cristalino, lo que evidencia que variantes enzimáticas pueden tener capacidades que van más allá de la hidrólisis simple bajo condiciones experimentales específicas ^[12]. Para aplicaciones de proceso, esto refuerza la necesidad de tratar “Beta-Glucanase” como una denominación funcional, no como una garantía de comportamiento idéntico entre productos.

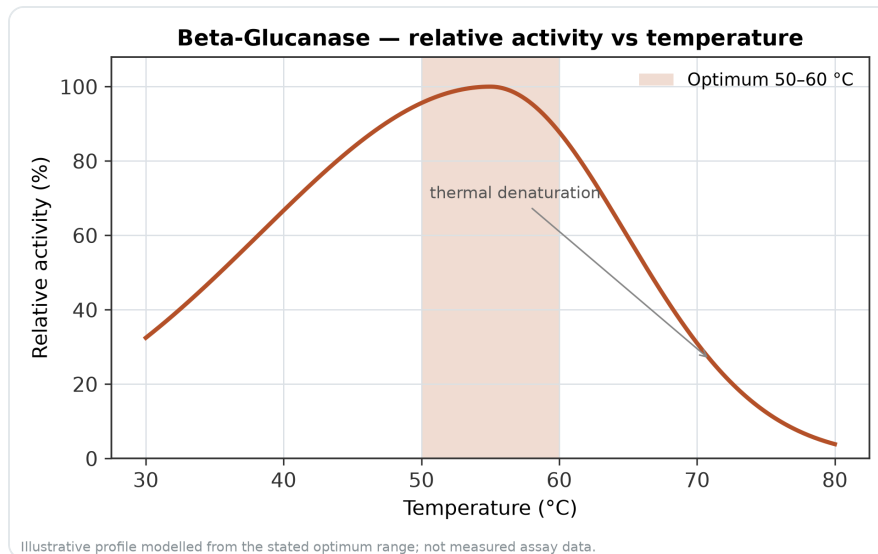


Figure 6. 온도에 따른 베타글루카나아제의 상대 활성으로, 50~60°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도를 넘으면 열 변성에 따른 특징적인 활성 감소가 나타 납니다.

La estabilidad operativa no debe confundirse con actividad máxima en condiciones de laboratorio. Una enzima puede mostrar buena actividad sobre un sustrato modelo y, aun así, rendir menos en un vino con alcohol, en un mosto con alta carga de sólidos o en un pienso sometido a tratamiento térmico. El trabajo sobre una β -glucanasa truncada con mejoras en actividad y termotolerancia muestra que estos rasgos son variables técnicas relevantes, pero no autoriza extrapolar un perfil universal a todas las β -glucanasas comerciales [7].

Beneficios realistas y límites de uso

El primer beneficio realista es la reducción de viscosidad cuando el β -glucano soluble de alto peso molecular es un factor importante. Esto se traduce en mejor flujo, menor tendencia a colmatación y mayor estabilidad operativa en operaciones de filtración o separación. La base de este efecto es la degradación del peso molecular del β -glucano, documentada en productos cerealistas con actividad β -glucanasa [4].

El segundo beneficio es la mejora de accesibilidad de matrices celulares. En levaduras, hongos y materiales vegetales, los β -glucanos forman parte de paredes que pueden retener componentes útiles o dificultar la separación. Al hidrolizar enlaces concretos, la enzima puede facilitar la liberación parcial de fracciones solubles, aunque el grado de liberación depende de la arquitectura de la pared y de la presencia de otros polímeros [8].

El principal límite es la especificidad. Beta-Glucanase no sustituye a amilasa para almidón, pectinasa para pectinas ni proteasa para proteínas. Tampoco elimina por sí sola todos los problemas de turbidez, porque una turbidez puede estar causada por proteínas, taninos, almidón, partículas minerales, levaduras vivas, lípidos o coloides no glucánicos. La clasificación de β -glucanos por origen y estructura confirma que incluso el término “ β -glucano” cubre polímeros con comportamientos distintos [2].

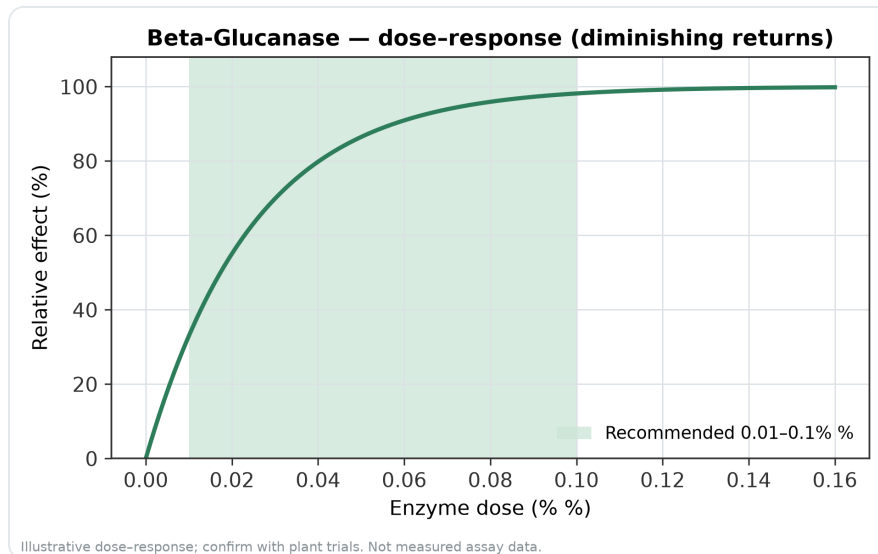


Figure 7. 권장 사용 범위(0.01~0.1%)에서 베타글루카나아제의 예시적 용량-반응 관계입니다.

Otro límite importante es el objetivo del producto final. En alimentos funcionales donde se desea conservar β -glucano de alto peso molecular, la acción de Beta-Glucanase puede reducir una característica buscada. Por eso, en productos de avena o cebada enriquecidos en β -glucano, debe distinguirse entre procesos donde la enzima se usa para mejorar fluidez y procesos donde se evita para preservar la funcionalidad de la fibra [4].

Integración en procesos B2B sin sobredimensionar la enzima

La integración práctica se basa en tres principios: presencia de sustrato, accesibilidad y tiempo de contacto. Si la matriz contiene β -glucanos solubles o paredes celulares con glucanos accesibles, la enzima tiene una oportunidad real de actuar. Si el glucano está poco hidratado, encerrado en partículas grandes o protegido por otras capas de pared, el efecto puede ser limitado hasta que molienda, hidratación o tratamiento físico aumenten la exposición del sustrato [1].

La evaluación industrial debe centrarse en indicadores del proceso, no en promesas genéricas. En cerveza, los indicadores habituales son comportamiento del macerado, flujo de filtración y estabilidad del mosto; en vino, clarificación y filtrabilidad; en piensos, respuesta asociada a dieta y especie; en extracción vegetal, rendimiento, viscosidad y separación. En pollos de engorde, por ejemplo, la

investigación reciente vinculó β -glucanasa con cambios en β -glucano soluble ileal, fermentación de carbohidratos y rendimiento, lo que muestra la importancia de medir variables conectadas al mecanismo [10].

También conviene evitar extrapolaciones entre sectores. Una β -glucanasa seleccionada para vino no necesariamente es la opción técnica ideal para piensos, y una formulación pensada para cereales puede no ser óptima para paredes de levadura. La monografía enológica de OIV delimita un contexto de uso para beta-glucanasa en vino, mientras que los estudios de piensos y cereal describen escenarios de matriz, sustrato y objetivo distintos [9].

Suministro por Enzymes.bio

Enzymes.bio suministra Beta-Glucanase como producto enzimático para procesamiento; Enzymes.bio es proveedor, no fabricante ni laboratorio. El producto se vende directamente en línea en unidades de **1 kg**, y la documentación de pedido incluye **CoA** y **SDS** para apoyar la recepción, manipulación y revisión interna de seguridad del usuario .

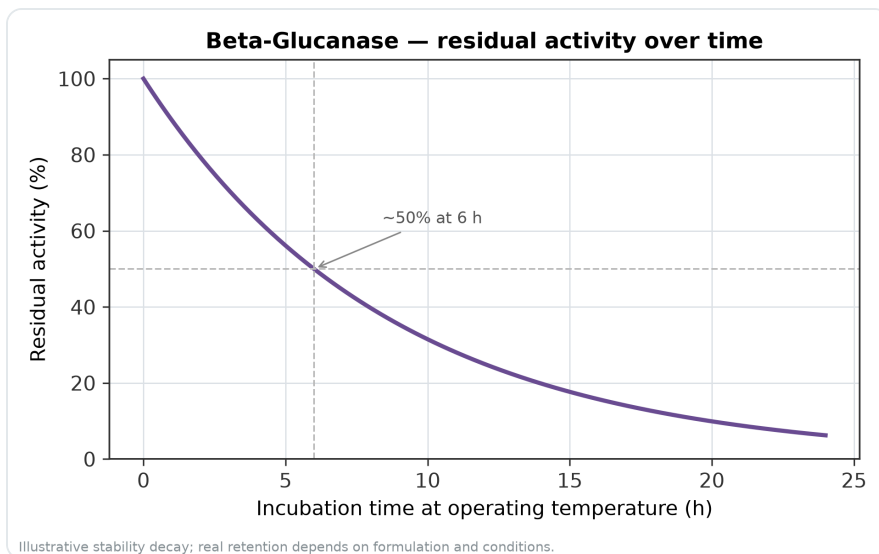


Figure 8. 베타글루카나아제의 예시적 열 안정성 감소—작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

El posicionamiento correcto de este producto es técnico y operativo: una enzima para modificar β -glucanos en aplicaciones donde esos polisacáridos afectan viscosidad, filtrabilidad, digestibilidad o extracción. La idoneidad final depende del uso previsto, de la normativa aplicable en el mercado del cliente y de la validación dentro del propio proceso, especialmente cuando la aplicación se relaciona con alimentos, vino o piensos [9].

Conclusión

Beta-Glucanase es una herramienta de proceso útil cuando los β -glucanos son responsables de viscosidad elevada, filtración difícil o baja accesibilidad de una matriz vegetal, fúngica o de levadura. Su mecanismo principal es la hidrólisis selectiva de enlaces β -glucánicos, con reducción del peso molecular y cambios físicos observables en el fluido o suspensión ^[4].

Las aplicaciones más relevantes se encuentran en cerveza y bebidas de cereales, vino y mosto, alimentación animal y extracción vegetal. En cada caso, el beneficio depende de que el sustrato correcto esté presente y accesible: β -glucanos mixtos de cereales, glucanos de levadura, glucanos fúngicos o componentes glucánicos de pared vegetal. Usada con expectativas realistas, Beta-Glucanase puede mejorar el manejo de proceso; usada sin considerar especificidad, puede generar resultados inconsistentes o incluso degradar β -glucanos que se pretendían conservar ^[2].

Pedir Beta-Glucanase 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 Beta-Glucanase →](#)

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. Zhu, F., Du, B., & Xu, B. (2016). [A critical review on production and industrial applications of beta-glucans](#). *Food Hydrocolloids*, 52, 275-288.
2. Singla, A., Gupta, O. P., Sagwal, V., Kumar, A., Patwa, N., Mohan, N., Ankush, ... et al. (2024). [Beta-Glucan as a Soluble Dietary Fiber Source: Origins, Biosynthesis, Extraction, Purification, Structural Characteristics, Bioavailability, Biofunctional Attributes, Industrial Utilization, and Global Trade](#). *Nutrients*, 16.
3. Moy, M., Li, H., Sullivan, R., White, J. F., & Belanger, F. (2002). [Endophytic fungal beta-1,6-glucanase expression in the infected host grass](#). *Plant Physiology*, 130 3, 1298-308 .
4. Vatandoust, A. (2012). [Beta-Glucanase Activity and its Impact on Beta-Glucan Molecular Weight Degradation in Cereal Products Fortified with Beta-Glucan](#).

5. Clarke, A., & Yaguchi, M. (1985). The role of carboxyl groups in the function of endo-beta-1,4-glucanase from Schizophyllum commune. *European Journal of Biochemistry*, 149 2, 233-8 .
6. Luchsinger, W. W., Chen, S. C., & Richards, A. W. (1965). Mechanism of action of malt beta-glucanases. 8. Structures of products formed during hydrolysis of barley beta-D-glucan by A11-endo-beta-glucanase. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 112 3, 524-30 .
7. Wen, T., Chen, J., Shu-Lee, Yang, N., & Shyur, L. (2005). A truncated Fibrobacter succinogenes 1,3-1,4-beta-d-glucanase with improved enzymatic activity and thermotolerance. *Biochemistry*, 44 25, 9197-205 .
8. Sarkar, N., Mahajan, A., Pathak, S., Seth, P., Chowdhury, A., Ghose, I., Das, S., ... et al. (2025). Beta-Glucans in Biotechnology: A Holistic Review with a Special Focus on Yeast. *Bioengineering*, 12.
9. Beta Glucanase. *Oiv.*
10. Karunaratne, N. D., Classen, H. L., Kessel, A. G. V., Bedford, M., Ames, N., & Newkirk, R. (2023). Diet medication and beta-glucanase affect ileal digesta soluble beta-glucan molecular weight, carbohydrate fermentation, and performance of coccidiosis vaccinated broiler chickens given wheat-based diets. *Animal Nutrition*, 15, 288 - 296.
11. Ozaki, K., & Ito, S. (1991). Purification and properties of an acid endo-1,4-beta-glucanase from Bacillus sp. KSM-330. *Journal of General Microbiology*, 137 1, 41-8 .
12. Faijes, M., Imai, T., Bulone, V., & Planas, A. (2004). In vitro synthesis of a crystalline (1->3,1->4)-beta-D-glucan by a mutated (1->3,1->4)-beta-D-glucanase from Bacillus. *Biochemical Journal*, 380 Pt 3, 635-41 .


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.