

Beta-glucanase para cerveza: aplicaciones en maceración, reducción de viscosidad, lautering y filtración del mosto

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

La beta-glucanase para cerveza es una enzima de proceso usada para cortar beta-glucanos de cereales —especialmente los de cebada, malta, avena y otros granos ricos en pared celular— y así reducir su efecto sobre la viscosidad del macerado y del mosto. En cervecería, su valor principal no es aumentar directamente el alcohol, sino mejorar la separación del mosto, la velocidad de lautering, la filtrabilidad y la consistencia operativa cuando los beta-glucanos son un factor limitante.

Enzymes.bio suministra una beta-glucanasa líquida para aplicaciones cerveceras en venta directa en línea en unidades de 1 kg; el CoA y la SDS se proporcionan junto con el pedido. Enzymes.bio actúa como proveedor, no como fabricante ni laboratorio, y este artículo explica el fundamento técnico del uso de beta-glucanasa en cerveza sin sustituir la documentación específica del producto.

Qué es una beta-glucanase cervecera y qué problema resuelve

Una beta-glucanase cervecera es una preparación enzimática diseñada para degradar beta-glucanos, un grupo de polisacáridos formados por unidades de glucosa unidas mediante enlaces beta. En la industria cervecera, los sustratos más relevantes son los beta-glucanos de enlace mixto, característicos de gramíneas como la cebada: cadenas con enlaces β -(1→3) y β -(1→4) que forman parte de la pared celular del grano y se modifican durante germinación, malteado y maceración ^[1].

Durante el malteado, las paredes celulares del endospermo deben abrirse para que el agua y las enzimas endógenas accedan al almidón y a las proteínas. Si esa modificación es incompleta, o si la receta contiene adjuntos ricos en polisacáridos como avena, cebada no malteada o ciertos cereales alternativos, una fracción de beta-glucanos puede pasar al macerado y al mosto. Estos polímeros solubles o parcialmente solubles aumentan la viscosidad, retienen agua y elevan la resistencia al flujo en el lecho filtrante ^[2].

El producto Beta-Glucanase Brewing Enzyme Liquid de Enzymes.bio se posiciona para procesos de elaboración de cerveza donde se busca reducir la viscosidad del macerado, apoyar el lautering y mejorar el comportamiento de filtración. La categoría de beta-glucanasas de Enzymes.bio también presenta estas enzimas para otras aplicaciones de procesamiento de biomasa vegetal, alimentos, bebidas y piensos, siempre sobre el mismo principio: degradar beta-glucanos que afectan flujo, extracción o separación .

La función debe entenderse con precisión. La beta-glucanase no es una amilasa: no está orientada a convertir almidón en azúcares fermentables. Tampoco es una proteasa ni una enzima de estabilización coloidal universal. Su objetivo tecnológico es reducir el tamaño molecular de beta-glucanos para disminuir su contribución a la viscosidad y a la resistencia hidráulica del sistema ^[3].

Por qué los beta-glucanos afectan el proceso cervecero

La pared celular de la cebada no es un componente pasivo. En el endospermo, los beta-glucanos y otros polisacáridos forman una matriz que rodea gránulos de almidón y cuerpos proteicos. Durante la germinación y el malteado, esa matriz debe degradarse de forma controlada; si queda demasiado intacta, limita la accesibilidad enzimática durante la maceración y puede generar mostos más viscosos ^[2].

Los beta-glucanos de mayor tamaño molecular tienen un comportamiento reológico importante: una cadena larga ocupa más volumen hidrodinámico, interacciona con más agua y puede formar soluciones más viscosas que fragmentos cortos de la misma composición química. Por eso dos mostos con cantidades similares de beta-glucano total pueden comportarse de manera distinta si difieren en distribución de peso molecular, grado de solubilización y estado de degradación ^[4].

En la práctica, el problema aparece en varios puntos. En el macerador, una viscosidad más alta dificulta la mezcla y reduce la homogeneidad del contacto entre agua, enzimas y partículas de grano. En el lautering, el mosto fluye con mayor resistencia a través del lecho de bagazo. En filtración posterior, los polisacáridos solubles pueden contribuir a caídas de caudal, incrementos de presión diferencial y menor duración de ciclos de filtración ^[3].

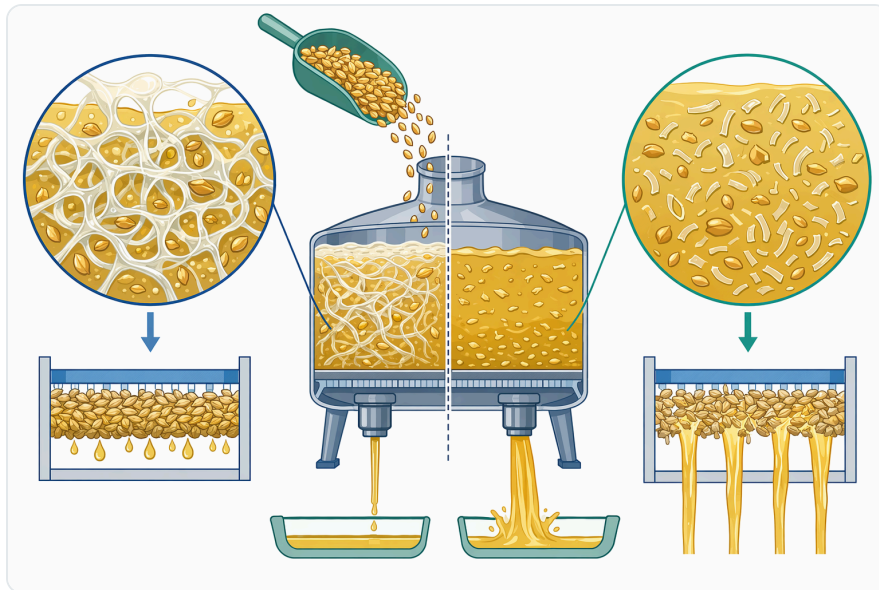


Figure 1. 곡물의 베타글루칸이 매시, 맥즙 또는 맥주의 흐름을 방해할 때 베타글루카나아제는 양조 공정 보조제로 사용됩니다.

El efecto no depende únicamente de la cebada. Las recetas con avena, trigo, centeno u otros cereales pueden tener cargas distintas de polisacáridos no amiláceos. Además, la modificación de la malta, la molienda, la relación agua/grano, la temperatura de maceración, el diseño del lauter tun o filtro prensa, y la presencia de otros coloides modifican el resultado. Por eso la beta-glucanase se usa como ayuda de proceso, no como sustituto del control de materias primas y operación.

Mecanismo: cómo la beta-glucanase cambia la viscosidad del mosto

La beta-glucanase actúa hidrolizando enlaces dentro de las cadenas de beta-glucanos. En términos operativos, corta polímeros largos en oligosacáridos o fragmentos más cortos. Esta hidrólisis no necesita convertir completamente el polímero en glucosa para ser útil; basta con reducir el tamaño molecular para cambiar el comportamiento físico del líquido [5].

El mecanismo se puede resumir en cuatro etapas. Primero, el beta-glucano se hidrata y queda accesible en el medio acuoso del macerado. Segundo, la enzima reconoce regiones compatibles del polímero. Tercero, cataliza la ruptura de enlaces glucosídicos específicos. Cuarto, la cadena resultante pierde capacidad de aumentar viscosidad y de interferir con el flujo a través del lecho de grano o el medio filtrante [4].

Este punto es crucial para interpretar beneficios. Una cervecería puede observar lautering más estable o filtración menos exigente sin que haya un cambio sensorial evidente. El efecto buscado es físico: menor resistencia al flujo, menos retención de mosto en el lecho, menor carga de polisacáridos de alto peso molecular y mayor previsibilidad entre lotes [3].

La acción de beta-glucanase también se relaciona con la exposición de otros componentes. Al degradar paredes celulares, puede facilitar la liberación de material atrapado en la matriz del endospermo, aunque la conversión del almidón seguirá dependiendo de las enzimas amilolíticas de la malta o de ayudas enzimáticas específicas. Estudios sobre maceración muestran que la disponibilidad del almidón y su gelatinización influyen fuertemente en la hidrólisis y la producción de azúcares, lo que conviene separar del papel propio de la beta-glucanase [6].

Diferencia frente a amilasas, proteasas y xilasas

En cervecería, varias familias enzimáticas actúan al mismo tiempo, pero sobre sustratos distintos. La beta-glucanase trabaja sobre beta-glucanos; las amilasas sobre almidón; las proteasas sobre proteínas; y las xilasas o arabinoxilasas sobre hemicelulosas como arabinoxilanos. Confundir estas funciones lleva a expectativas incorrectas.

Familia enzimática	Sustrato principal en cervecería	Resultado tecnológico principal	Lo que no debe esperarse
Beta-glucanase	Beta-glucanos de pared celular de cereales	Menor viscosidad, mejor flujo, apoyo a lautering y filtración	Conversión principal de almidón en azúcares fermentables
Alfa-amilasa / beta-amilasa	Almidón gelatinizado o accesible	Dextrinas y azúcares fermentables según condiciones de maceración	Reducción específica de beta-glucanos
Glucoamilasa	Dextrinas y extremos no reductores de carbohidratos	Mayor fermentabilidad en procesos diseñados para ello	Mejora directa de lecho filtrante si el problema es pared celular
Proteasas	Proteínas y péptidos	Cambios en solubilidad proteica, nutrientes y potencial coloidal	Degradación de polisacáridos viscosos
Xilasas	Arabinoxilanos y hemicelulosas relacionadas	Reducción de ciertos polisacáridos no amiláceos	Sustitución completa de beta-glucanase cuando predominan beta-glucanos

La distinción entre almidón y pared celular es especialmente importante. La eficiencia de sacarificación del almidón depende de factores como gelatinización, tamaño y tipo de gránulo, temperatura y perfil de maceración; los estudios sobre cebada muestran que diferentes fracciones de gránulos pueden

afectar la hidrólisis enzimática y la producción de azúcares durante el macerado [6]. Una beta-glucanase puede mejorar acceso y flujo, pero no reemplaza el sistema amilolítico responsable de generar el extracto fermentable.

De forma similar, una filtración lenta no siempre se debe a beta-glucanos. Puede estar relacionada con molienda demasiado fina, compactación del lecho, exceso de partículas, proteínas, arabinosilanos, levadura, precipitados, diseño del filtro o manejo de temperatura. La beta-glucanase es más relevante cuando el diagnóstico operativo apunta a polisacáridos de pared celular, especialmente en mostos viscosos o en recetas con ingredientes que elevan beta-glucanos [3].

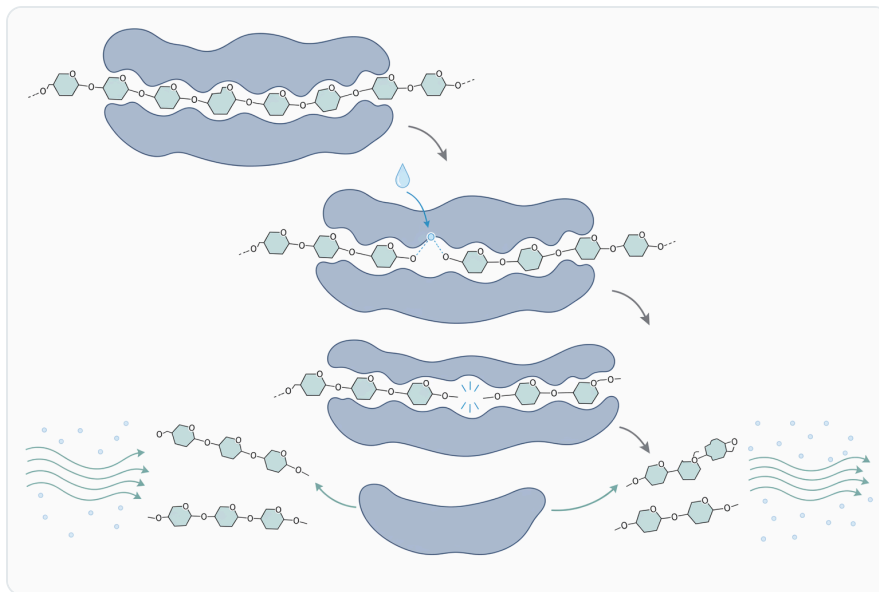


Figure 2. 베타글루카나아제는 전분이 아니라 곡물 세포벽의 베타글루칸을 가수분해하므로, 양조에서의 주요 효과는 점도와 분리 공정을 조절하는 것입니다.

Evidencia técnica sobre beta-glucanos, malta y maceración

La relevancia de los beta-glucanos en cebada y malta está bien establecida. Revisiones sobre beta-glucanos de grano de cebada describen su importancia tanto para salud humana como para la industria maltera, porque su estructura de enlace mixto y su degradación durante malteado influyen en la calidad tecnológica del grano [1].

Los estudios de variedades de cebada durante malteado simulado muestran que la hidrólisis de pared celular no es uniforme. La morfología del grano, la distribución de carbohidratos, la expresión génica y las actividades enzimáticas cambian entre variedades, lo que explica por qué maltas nominalmente similares pueden comportarse de modo distinto en maceración y separación [2].

La maceración añade otra capa de complejidad. Trabajos sobre maceración isotérmica de malta de cebada han mostrado que la composición del mosto depende de los rangos de temperatura en los que operan las enzimas de la malta, y que diferentes familias enzimáticas no tienen el mismo comportamiento térmico ni el mismo impacto sobre el perfil final del mosto [7].

La sacarificación del almidón tampoco debe simplificarse. Investigaciones sobre gelatinización y pasting en malta de cebada destacan que los niveles de temperatura influyen en la eficiencia de sacarificación, lo que ayuda a explicar por qué un cambio de maceración puede mejorar azúcares sin resolver necesariamente problemas de viscosidad de origen beta-glucano [8].

La degradación de macromoléculas de malta a lo largo del tiempo se ha estudiado con técnicas analíticas avanzadas para observar cómo evolucionan fracciones de distinto tamaño durante la hidrólisis enzimática. Aunque una cervecería no necesita reproducir esos métodos para usar una ayuda de proceso, estos trabajos respaldan el concepto central: no solo importa cuánto material se extrae, sino también el tamaño molecular y la dinámica de degradación [4].

Finalmente, la relación entre polisacáridos de malta y filtrabilidad de cerveza ha sido tratada de forma directa en literatura técnica. Los polisacáridos pueden afectar la filtración, y los aditivos enzimáticos se han estudiado como una forma de reducir esa carga cuando interfiere con el proceso [3].

Dónde encaja Beta-Glucanase Brewing Enzyme Liquid de Enzymes.bio

Enzymes.bio presenta su beta-glucanasa para cerveza como una preparación líquida orientada a procesos donde se busca reducir viscosidad del macerado y mejorar la separación del mosto. El producto se comercializa directamente en línea en unidades de 1 kg; la documentación de lote y seguridad, como CoA y SDS, se proporciona junto con el pedido .

Es importante mantener clara la función del proveedor. Enzymes.bio no debe interpretarse como fabricante ni como laboratorio de análisis en este contexto. La información técnica general ayuda a comprender la aplicación, mientras que la documentación entregada con el pedido es la referencia para identificación del lote, manipulación segura y datos comerciales aplicables al producto recibido.

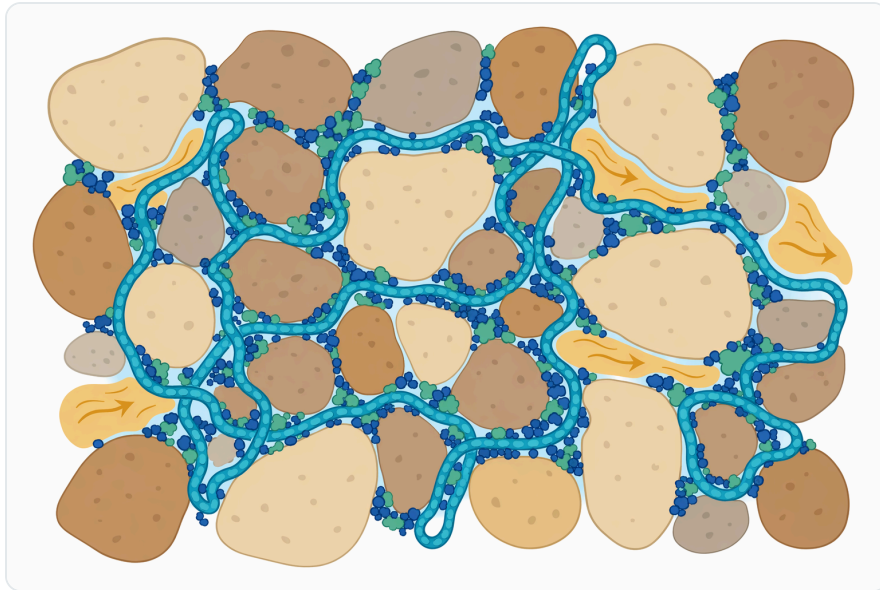


Figure 3. 수화된 긴 베타글루칸 사슬은 서로 얽혀 여과조의 곡물층과 여과 매체에서 흐름 저항을 증가시킬 수 있습니다.

La forma líquida tiene una ventaja práctica en cervecería: facilita la incorporación homogénea en un medio acuoso como el macerado, siempre que exista mezcla suficiente. Sin embargo, el desempeño real sigue dependiendo de temperatura, pH, tiempo de contacto, cantidad y accesibilidad del sustrato, composición del grist y punto de incorporación dentro del proceso ^[7].

La beta-glucanase se integra mejor cuando se considera parte del diseño de maceración. Si se añade demasiado tarde, después de que los beta-glucanos ya han condicionado el flujo del lecho o la filtración, el beneficio puede ser menor. Si se usa en una fase en la que los polímeros están hidratados y accesibles, la probabilidad de modificar la viscosidad del mosto aumenta.

Aplicaciones principales en elaboración de cerveza

Reducción de viscosidad en macerados con cebada, avena o adjuntos

El uso más directo es reducir viscosidad en macerados con alta carga de beta-glucanos. Esto puede ocurrir con cebada poco modificada, cebada no malteada, avena, centeno u otros ingredientes que aportan polisacáridos de pared celular. La enzima rompe cadenas de beta-glucano y reduce su contribución al espesor del medio.

En estilos modernos que usan avena o cereales para aportar cuerpo, turbidez o textura, el objetivo no siempre es eliminar todos los polisacáridos, sino evitar que se conviertan en un problema mecánico. La beta-glucanase puede ayudar a mantener un equilibrio entre formulación y procesabilidad, aunque el impacto sensorial debe interpretarse dentro del conjunto de la receta.

Mejora del lautering y separación del mosto

El lautering depende del flujo del mosto a través del lecho de grano. Cuando la viscosidad es alta, el líquido atraviesa el lecho con más dificultad y puede aumentar el tiempo de escurrido. Si además hay partículas finas o compactación, la resistencia se multiplica. La reducción de beta-glucanos de alto peso molecular puede disminuir esa resistencia y estabilizar la operación ^[3].

La mejora no debe describirse como automática. Un lecho mal formado, una molienda excesivamente fina o un diseño de separación inadecuado pueden seguir limitando el proceso. La beta-glucanase actúa sobre una causa específica —polisacáridos viscosos— y su efecto será más visible cuando esa causa tenga peso real en el cuello de botella.

Apoyo a filtración y clarificación

Los beta-glucanos que sobreviven a maceración y hervido pueden llegar a fermentación y etapas posteriores. Aunque la fermentación, la maduración y la clarificación modifican la matriz, los polisacáridos solubles pueden contribuir a filtrabilidad deficiente o a cargas coloidales más difíciles de manejar. Por eso la intervención temprana en maceración puede tener efectos aguas abajo ^[3].

La clarificación es un fenómeno multifactorial. Proteínas, polifenoles, levadura, partículas, frío, pH, minerales y tratamientos de estabilización influyen en el resultado. La beta-glucanase puede reducir una fracción del problema cuando la viscosidad o los polisacáridos son relevantes, pero no debe presentarse como sustituto de una estrategia completa de clarificación.

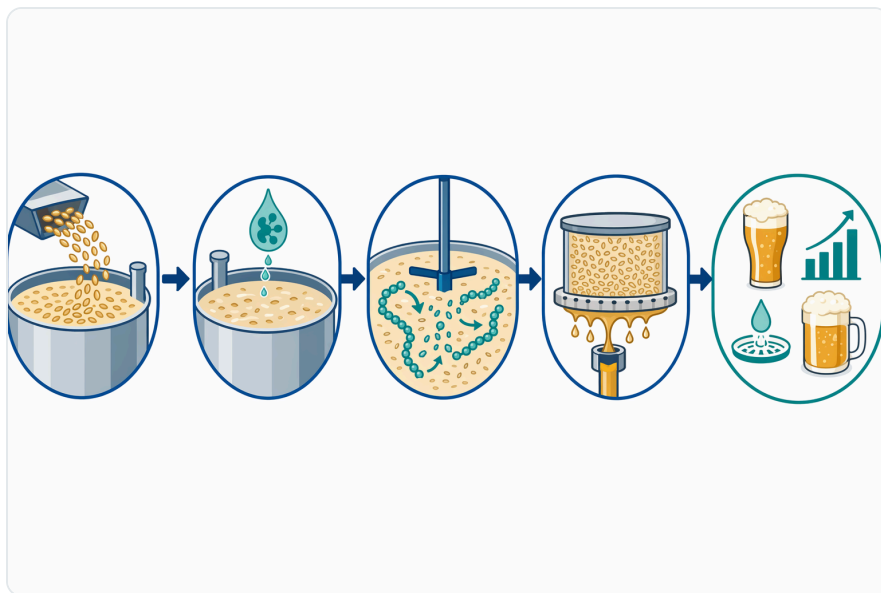


Figure 4. 양조 과정은 베타글루칸의 수화, 효소에 의한 사슬 절단, 점도 저하, 그리고 곡물 고형분이나 필터를 통한 통과성 향상으로 이어집니다.

Consistencia cuando varía la materia prima

La cebada y la malta cambian por variedad, ambiente de cultivo, grado de modificación y condiciones de malteado. Estudios recientes sobre calidad de cebada maltera muestran que la composición y el desempeño del grano responden a factores agronómicos, lo que se traduce en variabilidad tecnológica para la industria ^[9].

Una ayuda enzimática puede amortiguar parte de esa variabilidad cuando el proceso se enfrenta a lotes con distinta degradación de pared celular. El beneficio principal en este caso es la consistencia: tiempos de separación más predecibles, menor riesgo de lotes problemáticos y mejor control de la operación sin reformular cada receta.

Factores de proceso que condicionan el rendimiento

La temperatura es uno de los factores más importantes. Cada enzima tiene un intervalo funcional propio, y la maceración cervecera atraviesa zonas térmicas donde distintas enzimas ganan o pierden actividad. Los trabajos sobre maceración isotérmica han mostrado que la composición del mosto cambia según el rango de temperatura y la respuesta de las enzimas presentes en la malta ^[7].

El pH también influye porque modifica la ionización de grupos catalíticos de la enzima y la conformación del sustrato. En un macerado cervecero, el pH suele estar determinado por malta, agua, sales, acidificación y adjuntos. La beta-glucanase trabajará mejor si las condiciones del proceso son compatibles con su actividad, pero este artículo no sustituye las indicaciones de uso ni la documentación técnica entregada con el producto.

El tiempo de contacto es otro punto crítico. La hidrólisis de polímeros no ocurre instantáneamente en todo el volumen: requiere hidratación del sustrato, difusión, contacto enzima-polímero y mezcla. Si el proceso busca ciclos extremadamente cortos, la enzima puede no disponer de tiempo suficiente para reducir de forma apreciable la fracción de mayor tamaño molecular.

La accesibilidad del sustrato depende de la molienda y de la estructura del grano. Una molienda demasiado gruesa puede dejar material interno menos expuesto; una molienda demasiado fina puede elevar sólidos en suspensión y dificultar filtración por otras razones. La enzima no corrige por sí sola una distribución de partículas inadecuada, pero puede complementar una molienda bien ajustada.

La composición del grist determina cuánta beta-glucanase puede ser útil. Maltas bien modificadas y recetas con baja carga de polisacáridos pueden mostrar beneficios limitados. En cambio, recetas con mayor proporción de cereales ricos en pared celular o lotes con modificación irregular tienen mayor probabilidad de responder al tratamiento enzimático ^[1].

Beneficios esperables y límites técnicos

El beneficio más consistente es la reducción de resistencia física asociada a beta-glucanos. En términos de planta, esto puede traducirse en macerados menos viscosos, lechos que escurren con más regularidad, menor presión sobre sistemas de filtración y menos variabilidad entre lotes cuando el origen del problema es la pared celular del cereal [3].

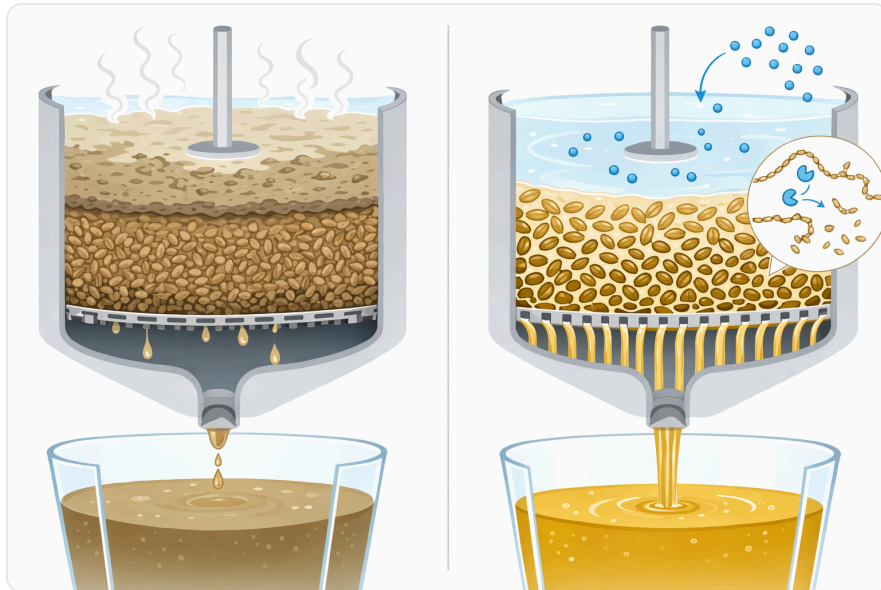


Figure 5. 베타글루카나아제, 아밀라아제, 프로테아제, 자일라나아제는 각각 서로 다른 양조 기질에 작용하며 서로 다른 공정 문제를 해결합니다.

Un segundo beneficio es la flexibilidad de formulación. Las cervecerías que trabajan con avena, cebada no malteada u otros cereales pueden tener más margen para usar esos ingredientes sin penalizar tanto la separación. Esto no elimina la necesidad de validar el perfil sensorial, porque los mismos ingredientes que aportan polisacáridos también contribuyen a cuerpo, turbidez, textura y percepción en boca.

Un tercer beneficio es la reducción de cargas problemáticas antes de etapas posteriores. Si los beta-glucanos se degradan durante maceración, menos material de alto peso molecular llega al mosto frío y a filtración final. Esto puede mejorar la estabilidad operativa, aunque la estabilidad visual de la cerveza seguirá dependiendo de otros coloides y del proceso de maduración.

Los límites son igual de importantes. La beta-glucanase no soluciona problemas causados por almidón no convertido, mala separación de finos, contaminación microbiológica, proteína excesiva, deficiencias de levadura o diseño inadecuado de filtración. Tampoco debe usarse para prometer aumentos directos de extracto o alcohol: esos resultados pertenecen principalmente al sistema de conversión de almidón y a la fermentación.

La literatura sobre hidrólisis de almidón con amilasas de malta, incluso en materias primas distintas como yuca, muestra que la generación de azúcares depende de enzimas amilolíticas y de la naturaleza del almidón, no de la simple presencia de una enzima de pared celular ^[10]. Esta distinción ayuda a ubicar la beta-glucanase en su función correcta: mejorar procesabilidad, no reemplazar la conversión sacarificante.

Comparación de escenarios de uso en cervecería

Escenario de producción	Papel probable de los beta-glucanos	Uso técnico de beta-glucanase	Expectativa razonable
Malta de cebada bien modificada y lautering estable	Bajo a moderado	Ayuda opcional si se busca consistencia adicional	Beneficio limitado si no hay problema de viscosidad
Malta con modificación variable	Moderado	Reducir sensibilidad del proceso a lotes más viscosos	Mayor regularidad en separación
Recetas con avena, cebada cruda o cereales ricos en pared celular	Moderado a alto	Degradar beta-glucanos hidratados durante maceración	Menor viscosidad y lautering más manejable
Filtración final con caudal bajo por polisacáridos	Variable	Reducir carga aguas arriba, antes de que llegue al filtro	Apoyo a filtrabilidad, no solución única
Problemas causados por molienda fina o exceso de sólidos	No necesariamente alto	Efecto limitado si el problema dominante no es beta-glucano	Debe corregirse la causa mecánica
Búsqueda de mayor alcohol por conversión de almidón	Secundario	No es la enzima principal para ese objetivo	Se requieren condiciones y enzimas amilolíticas adecuadas

Esta comparación resume una idea central: la beta-glucanase es más valiosa cuando el cuello de botella está ligado a beta-glucanos solubles o parcialmente solubles. Si el problema es otro, puede aportar poco aunque sea una enzima técnicamente correcta.

Relación con malteado, modificación y calidad de cebada

La calidad de malta define gran parte de la necesidad posterior de ayudas enzimáticas. Durante el malteado, la cebada germina y activa enzimas que degradan paredes celulares, proteínas y reservas del endospermo. Cuando la modificación avanza de manera adecuada, el macerado suele ser más accesible

y menos problemático. Cuando la modificación es limitada o irregular, pueden quedar paredes celulares más resistentes [2].

La cebada no es homogénea. Las variedades difieren en estructura del endospermo, composición de pared celular y dinámica de degradación. Por eso una cervecería puede observar diferencias de lautering aun manteniendo receta y proceso constantes. Los estudios comparativos de variedades durante malteado simulado ayudan a explicar esa variabilidad desde la morfología y la actividad enzimática interna del grano [2].

Además, los beta-glucanos tienen interés fuera de la cervecería por sus efectos nutricionales, lo que subraya que no son “impurezas” en sentido absoluto. En alimentos, los beta-glucanos pueden ser componentes funcionales; en cervecería, el problema aparece cuando su tamaño, solubilidad y concentración interfieren con flujo, separación o estabilidad física [1].



Figure 6. 가장 관련성이 높은 적용 분야에는 부원료 비율이 높은 곡물 배합, 덜 용해된 맥아, 여과조 여과, 맥주 여과, 곡물 기반 음료 공정 흐름이 포함됩니다.

Este doble papel exige equilibrio. En ciertos estilos, parte de la textura asociada a cereales ricos en polisacáridos puede ser deseable. La decisión de usar beta-glucanasa debe alinearse con el objetivo del producto: una lager filtrada y brillante puede priorizar filtrabilidad, mientras que una cerveza turbia con avena puede buscar mejorar lautering sin eliminar completamente la sensación de cuerpo.

Seguridad, manipulación y documentación del producto

Las enzimas industriales son proteínas activas y deben manipularse con precaución para evitar exposición innecesaria, especialmente por inhalación de aerosoles o contacto no controlado. Las evaluaciones regulatorias de preparados enzimáticos con beta-glucanasa en otros sectores, como alimentación animal, muestran que estas clases de enzimas se revisan en contextos regulados, aunque esas conclusiones no deben extrapolarse automáticamente a un producto cervecero específico ^[11].

Para el producto suministrado por Enzymes.bio, la SDS que acompaña el pedido es el documento adecuado para medidas de manipulación, almacenamiento y seguridad. El CoA entregado con el pedido sirve para la información del lote correspondiente. Este artículo no reemplaza esos documentos ni define métodos de análisis, especificaciones de fabricación o criterios regulatorios de uso.

En un entorno cervecero, la práctica responsable consiste en integrar la enzima dentro de procedimientos existentes de inocuidad, higiene y control de proceso. También implica evitar la exposición del personal a nieblas, salpicaduras o concentrados enzimáticos, y seguir la documentación suministrada con el pedido.

Conclusión técnica

La beta-glucanasa para cerveza es una herramienta de proceso con un fundamento bioquímico claro: corta beta-glucanos de pared celular de cereales en fragmentos más pequeños, reduciendo su capacidad de aumentar viscosidad y de dificultar el flujo del mosto. Su aplicación es especialmente relevante en macerados con cebada de modificación variable, avena, cereales ricos en polisacáridos o procesos donde el lautering y la filtración son cuellos de botella.

La evidencia disponible respalda la importancia de los beta-glucanos en cebada y malta, la variabilidad de su degradación durante malteado, y su impacto potencial sobre filtrabilidad y comportamiento del mosto ^[1]. Al mismo tiempo, el resultado práctico depende del conjunto del proceso: receta, molienda, maceración, temperatura, pH, tiempo de contacto, separación, clarificación y filtración.

Beta-Glucanase Brewing Enzyme Liquid de Enzymes.bio se ofrece como producto líquido para aplicaciones cerveceras en unidades de 1 kg mediante venta directa en línea, con CoA y SDS proporcionados junto con el pedido. Enzymes.bio es proveedor, no fabricante ni laboratorio; su producto debe entenderse como una ayuda enzimática para mejorar procesabilidad cuando los beta-glucanos son una causa relevante de viscosidad, lautering lento o filtración exigente.

Pedir Beta-Glucanase Brewing Enzyme 13,000 U/G Liquid 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 Brewing Enzyme 13,000 U/G Liquid →](#)

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. Kumar, D., Gupta, O. P., Narwal, S., Singla, A., Tiwari, R., Kumar, R., & Lal, M. (2025). [Barley Grain \$\beta\$ -Glucans: Unravelling the Biochemistry and Molecular Biology of Mixed Linkage \$\beta\$ -Glucans for Health and Malting Industry.](#) *International Journal of Food Science & Technology*.
2. Betts, N. S., Wilkinson, L. G., Khor, S. F., Shirley, N., Lok, F., Skadhauge, B., Burton, R., ... et al. (2017). [Morphology, Carbohydrate Distribution, Gene Expression, and Enzymatic Activities Related to Cell Wall Hydrolysis in Four Barley Varieties during Simulated Malting.](#) *Frontiers in Plant Science*, 8.
3. Jonkova, G., & Surleva, A. (2013). [IMPACT OF POLYSACCHARIDES OF MALT ON FILTERABILITY OF BEER AND POSSIBILITIES FOR THEIR REDUCTION BY ENZYMIC ADDITIVES.](#)
4. Rüksam, H., Becker, T., & Gastl, M. (2017). [Analytical Characterization of the Hydrolysis of Barley Malt Macromolecules During Enzymatic Degradation Over Time Using AF4/MALS/RI.](#) *Journal of Food Science*, 82 6, 1326-1332 .
5. Sharova, N., Manzhieva, B., Printseva, A. A., & Vybornova, T. (2019). [Beta-glucans from biomass of plant and microbial origin.](#) *Food systems*.
6. Langenaeken, N., Schepper, C. D., Schutter, D. D. D., & Courtin, C. (2019). [Different gelatinization characteristics of small and large barley starch granules impact their enzymatic hydrolysis and sugar production during mashing.](#) *Food Chemistry*, 295, 138-146 .
7. Laus, A., Endres, F., Hutzler, M., Zarnkow, M., & Jacob, F. (2022). [Isothermal Mashing of Barley Malt: New Insights into Wort Composition and Enzyme Temperature Ranges.](#) *Food and Bioprocess Technology*, 15, 2294 - 2312.
8. Rittenauer, M., Gladis, S., Gastl, M., & Becker, T. (2021). [Gelatinization or Pasting? The Impact of Different Temperature Levels on the Saccharification Efficiency of Barley Malt Starch.](#) *Foods*, 10.
9. Wole, A., Nebiyu, A., Agegnehu, G., & Ousman, Y. (2026). [Enhanced grain quality of malt barley \(Hordeum distichon L.\) in response to mixed use of organic compost and mineral nitrogen rates.](#) *PLoS ONE*, 21 2, e0343009 .
10. Luz, F. S., Bueno, A., Caetano, R. N., Rodrigues, P., & Banczek, E. P. (2021). [Enzymatic Hydrolysis of Cassava Starch Using Barley Malt Amylases.](#) *Orbital: The Electronic Journal of Chemistry*.

11. Scientific Opinion on the safety and efficacy of Biogalactosidase BL (alpha-galactosidase and beta-glucanase) as feed additive for chickens for fattening. *Semantic Scholar* (2011).

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.