

Xylanase Hemicellulase per panificazione: additivo alimentare per pane, impasti ricchi di fibre e miglioramento della mollica

Team di ricerca Enzymes.bio · Wellington, Nuova Zelanda · June 20, 2026

La **Xylanase Hemicellulase Bread Baking Food Grade Additive** è un enzima alimentare per panificazione che agisce sugli xilani e sugli arabinoxilani della farina, aiutando a gestire l'acqua nell'impasto e a rendere più prevedibili lavorabilità, volume e struttura della mollica. È particolarmente utile in pani di frumento, integrali, multicereali o arricchiti con fibre, dove le emicellulose possono irrigidire l'impasto o interferire con la ritenzione dei gas di fermentazione. Enzymes.bio lo propone come fornitore online B2B, in unità da 1 kg, con CoA e SDS forniti insieme all'ordine .

Che cos'è la xylanase hemicellulase per pane

La xilanasi, o **xylanase**, è un enzima della famiglia delle emicellulasi che idrolizza in modo selettivo porzioni della struttura degli xilani, inclusi gli arabinoxilani presenti nei cereali. Nella panificazione, questi polisaccaridi non amidacei non sono semplici "fibre passive": assorbono acqua, aumentano la viscosità della fase acquosa, interagiscono con proteine e amido e possono modificare il comportamento dell'impasto durante miscelazione, fermentazione e cottura ^[1].

Il prodotto **Xylanase Hemicellulase Bread Baking Food Grade Additive** è quindi un ingrediente tecnico per la trasformazione alimentare, non un miglioratore generico. La sua funzione non è sostituire il glutine, correggere farine non idonee o compensare processi non controllati, ma modulare una frazione precisa della farina: le emicellulose. Enzymes.bio lo presenta nella categoria degli enzimi per applicazioni bakery e food processing, con disponibilità online in confezioni da 1 kg .

Enzymes.bio va inquadrata correttamente come **fornitore online di enzimi**, non come produttore né come laboratorio di analisi. Questo punto è importante per un uso tecnico corretto: l'acquirente riceve il prodotto e la documentazione associata all'ordine, mentre la validazione applicativa resta legata alla formulazione e al processo del panificio, del produttore alimentare o del reparto R&D che lo utilizza .

Perché le emicellulose contano nell'impasto

La farina di frumento è composta principalmente da amido e proteine, ma contiene anche frazioni minoritarie con forte impatto tecnologico. Tra queste, gli arabinosilani possono essere solubili o meno nella fase acquosa dell'impasto; entrambe le forme influenzano l'idratazione, la viscosità, l'estensibilità e la capacità dell'impasto di trattenere le bolle di gas generate dalla fermentazione. Quando la quota di crusca, fibra o cereali diversi aumenta, questi effetti diventano più evidenti [2].

In un impasto standard, l'acqua deve idratare simultaneamente amido danneggiato, proteine del glutine, pentosani, fibre e altri componenti minori. Se una parte rilevante dell'acqua rimane immobilizzata dalle frazioni fibrose, la rete glutinica può svilupparsi in modo meno uniforme; se invece la fase acquosa diventa troppo viscosa o poco equilibrata, la formatura e la stabilità dell'alveolatura possono risentirne. La xilanasi interviene proprio su questa competizione per l'acqua, riducendo parzialmente la lunghezza delle catene di xilano e modificando il modo in cui la fibra partecipa alla struttura dell'impasto [1].

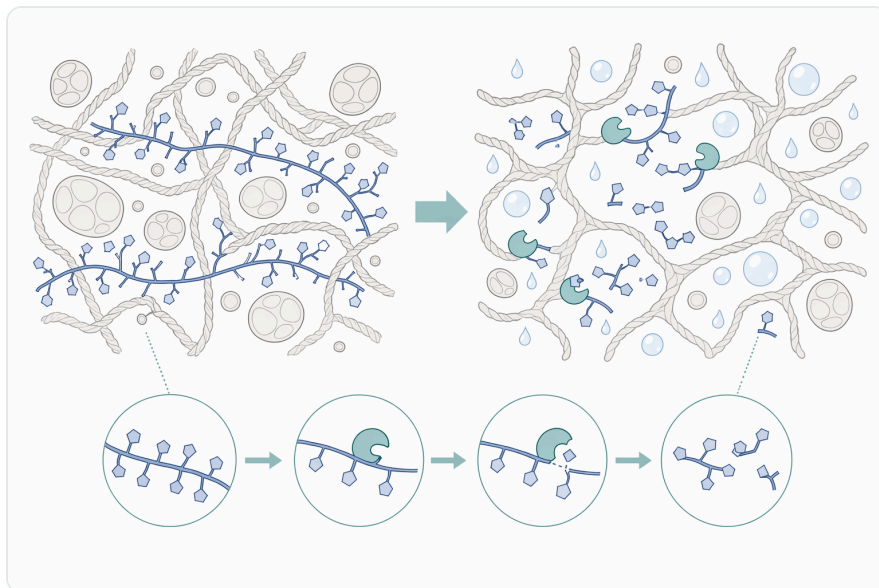


Figure 1. 식품 등급 자일라나아제는 밀 아라비노자일란을 가수분해하여 수분 분포, 반죽 작업성, 빵 부피 및 빵 속결 구조를 개선합니다.

Questo meccanismo è particolarmente rilevante nei pani integrali, nei pani con crusca, nelle formulazioni con ingredienti vegetali ricchi di fibra e nei prodotti multicereali. Studi recenti su ingredienti come fibre da scorza di anguria, farine e graniglie di ceci germogliati e β -glucano d'avena mostrano che l'introduzione di componenti fibrose o non convenzionali può modificare consistenza, reologia e caratteristiche del pane finito [2] [3] [4].

Meccanismo d'azione: cosa fa realmente la xilanasi

La xilanasi catalizza la scissione di legami nella catena principale degli xilani, trasformando polimeri più lunghi in frammenti più corti. In panificazione questo non significa “distruggere la fibra”, ma modificarne la funzionalità: una riduzione controllata della dimensione molecolare può cambiare capacità di legare acqua, solubilità relativa e interazione con la rete proteica. È per questo che una xilanasi efficace può migliorare l'equilibrio tra tenacità ed estensibilità dell'impasto ^[5].

Un primo effetto riguarda la **redistribuzione dell'acqua**. Le frazioni emicellulosiche integre possono trattenere acqua e aumentare la viscosità della fase liquida; quando vengono parzialmente idrolizzate, parte dell'acqua diventa più disponibile per proteine e amido. Questo può aiutare l'impasto a svilupparsi con minore resistenza e a formare una struttura più continua, soprattutto quando la ricetta contiene farine integrali o ingredienti ad alto contenuto di fibra ^[1].

Un secondo effetto riguarda la **ritenzione del gas**. Durante la fermentazione, l'anidride carbonica prodotta dal lievito espande le celle d'aria già incorporate in miscelazione. Se l'impasto è troppo rigido, le celle si espandono male; se è troppo debole, collassano. La xilanasi può contribuire a un profilo intermedio, migliorando l'estensibilità senza compromettere eccessivamente la struttura. Questo aiuta a spiegare perché le xilanasi siano studiate per migliorare qualità e volume del pane di frumento ^[1].

Un terzo effetto riguarda la **struttura della mollica**. La mollica finale dipende da come le celle di gas si sono formate, espanse e stabilizzate fino alla gelatinizzazione dell'amido e alla denaturazione delle proteine in cottura. Quando la fase acquosa e la rete dell'impasto sono più omogenee, la distribuzione delle celle può risultare più regolare, con una mollica meno compatta e una percezione di maggiore morbidezza ^[5].

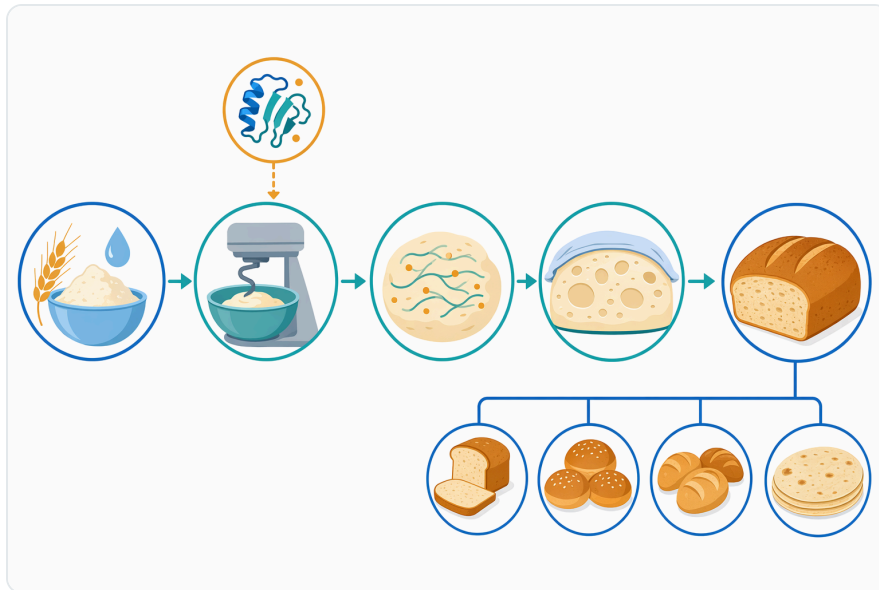


Figure 2. 제빵에서 자일라나아제는 혼합 단계에서 투입되며, 반죽 형성과 발효 과정에서 작용한 뒤 굽는 동안 열에 의해 불활성화됩니다.

Applicazioni principali nella panificazione

Pane bianco e pane da toast

Nel pane bianco di frumento, la xilanasi viene impiegata per migliorare lavorabilità, sviluppo dell'impasto, volume e uniformità della mollica. Anche se la farina bianca contiene meno fibra rispetto a una farina integrale, gli arabinoxilani presenti possono comunque influire sulla viscosità e sulla distribuzione dell'acqua. L'impiego di xilanasi in studi dedicati al miglioramento del pane di frumento conferma l'interesse tecnologico dell'enzima in questo segmento ^[1].

Nel pane da toast, dove sono richiesti volume regolare, fetta stabile, mollica fine e buona resilienza, l'effetto della xilanasi può essere utile come parte di un sistema di miglioramento dell'impasto. L'obiettivo non è ottenere un aumento indiscriminato dell'attività enzimatica, ma modulare la fase emicellulosica in modo compatibile con impastamento, fermentazione, stampaggio e cottura in cassetta ^[6].

Pane integrale, multicereale e con crusca

Le formulazioni integrali rappresentano una delle applicazioni più coerenti per una hemicellulase da forno. Crusca e frazioni periferiche del chicco apportano fibre, minerali e composti funzionali, ma possono tagliare o interrompere la rete glutinica, aumentare l'assorbimento d'acqua e ridurre il volume specifico. In questi sistemi, la xilanasi può aiutare a ridurre l'impatto tecnologico negativo delle emicellulose più problematiche ^[2].

La ricerca su ingredienti ricchi di fibra conferma che l'arricchimento nutrizionale del pane non è neutro dal punto di vista reologico. L'aggiunta di fibre vegetali può migliorare alcuni aspetti nutrizionali o funzionali, ma richiede una gestione accurata della texture e della struttura. La xilanasi si inserisce in questo contesto come strumento per rendere più lavorabili impasti che altrimenti tenderebbero a essere rigidi, compatti o poco espandibili [4].

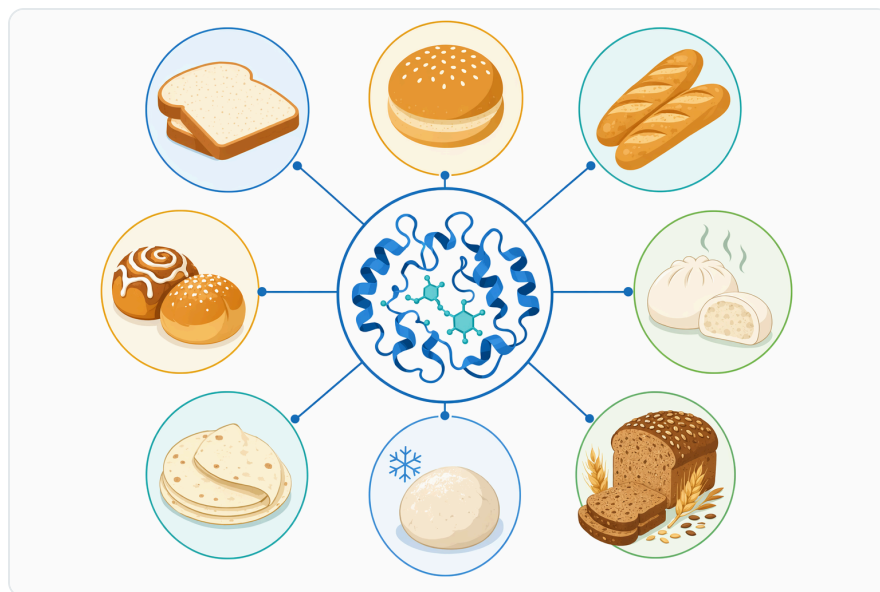


Figure 3. 제빵용 자일라나아제는 식빵, 번, 롤, 플랫브레드, 냉동 반죽 및 식이섬유 강화 배합 등 다양한 제품에 사용됩니다.

Formulazioni con ingredienti vegetali non convenzionali

Sempre più prodotti bakery incorporano farine leguminose, cereali alternativi, sottoprodotti vegetali valorizzati o ingredienti ad alto contenuto di fibra. Uno studio su graniglie e farine di ceci germogliati mostra che questi ingredienti possono incidere sulla reologia dell'impasto e sulle caratteristiche del pane, evidenziando la necessità di controllare il comportamento strutturale quando si riformula una ricetta a base frumento [3].

In queste formulazioni, la xilanasi non agisce necessariamente sull'ingrediente alternativo nello stesso modo in cui agisce sulla farina di frumento, perché la composizione delle fibre varia. Tuttavia, può contribuire a regolare la frazione di arabinoxilani derivante dal frumento e a rendere più stabile il sistema complessivo. Per i produttori che sviluppano pane proteico, pane con legumi o pani multicereali, questo aspetto è spesso più rilevante del semplice aumento di volume.

Prodotti gluten-free e sistemi senza rete glutinica

Nei prodotti senza glutine, il ruolo della xilanasi è più dipendente dalla formulazione. In assenza della rete glutinica, struttura e volume derivano da amidi, idrocolloidi, proteine alternative e fibre. Studi su pani gluten-free indicano che il tipo di farina, le proprietà dell'amido e la struttura sviluppata durante fermentazione o cottura influenzano fortemente texture e qualità sensoriale [7] [8].

Per questo, la xilanasi non va presentata come soluzione universale per il gluten-free. Può essere utile se la formulazione contiene substrati emicellulosici rilevanti, ma il suo effetto deve essere interpretato in un sistema in cui la stabilità del prodotto non dipende dal glutine. Nei pani senza glutine, l'equilibrio tra amido, acqua, fibre e idrocolloidi è spesso più determinante dell'azione di un singolo enzima [8].

Tabella comparativa: dove la xilanasi è più utile

Applicazione bakery	Problema tecnologico tipico	Ruolo potenziale della xylanase hemicellulase	Livello di pertinenza
Pane bianco di frumento	Volume non costante, mollica irregolare, impasto poco estensibile	Modifica parziale degli arabinoxilani, migliore gestione dell'acqua e supporto alla ritenzione del gas	Alto
Pane integrale	Crusca e fibre interferiscono con la rete dell'impasto	Riduzione dell'effetto irrigidente delle emicellulose e miglioramento della lavorabilità	Molto alto
Pane multicereale	Materie prime con assorbimento d'acqua variabile	Maggiore prevedibilità reologica, soprattutto nella quota frumento	Alto
Pane con fibre aggiunte	Impasto più denso, compatto o difficile da formare	Supporto alla distribuzione dell'acqua e alla struttura della mollica	Alto, ma dipendente dalla fibra
Pane con legumi o ingredienti vegetali	Cambiamento di reologia, sapore, struttura e volume	Contributo alla gestione della frazione cerealicola e dell'equilibrio acqua-fibra	Medio-alto
Gluten-free	Assenza di rete glutinica, dipendenza da amidi e idrocolloidi	Utile solo se sono presenti substrati emicellulosici adatti	Variabile
Biscotti e altri prodotti da forno	Texture e reologia diverse dal pane lievitato	Possibile effetto su gestione acqua-fibra, ma con obiettivi diversi	Specifico per ricetta

La tabella va letta in modo applicativo: la xilanasi dà il massimo valore quando il limite principale della formulazione è la gestione delle emicellulose e dell'acqua, non quando il problema deriva da lievitazione insufficiente, farine troppo deboli o parametri di processo non coerenti. Gli studi su pane di frumento, fibre e ingredienti alternativi confermano che la risposta dell'impasto dipende dal sistema completo e non da un singolo ingrediente [2] [3] [1].

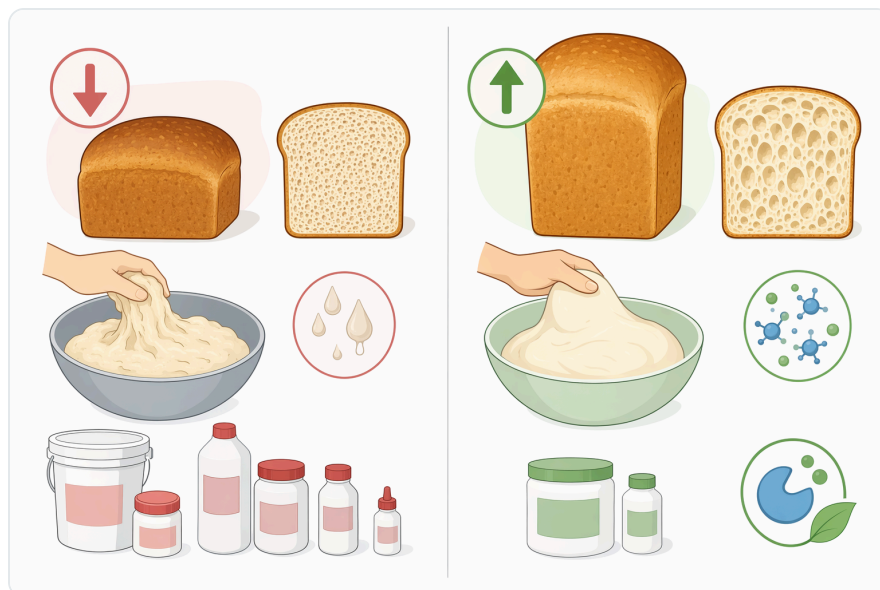


Figure 4. 기존 반죽 개량제만 사용할 때와 비교해, 자일라나아제는 밀가루의 헤미셀룰로오스를 선택적으로 변형하여 빵 부피와 빵 속결의 부드러움을 향상시킬 수 있습니다.

Benefici attesi, senza promesse eccessive

Il beneficio più immediato è spesso la **migliore lavorabilità dell'impasto**. In presenza di farine ricche di fibra, crusca o ingredienti vegetali, l'impasto può diventare tenace, assorbire più acqua o svilupparsi lentamente. La xilanasi può ridurre parte di questa resistenza intervenendo sulle emicellulose, con un effetto percepibile in miscelazione, formatura e stabilità durante la fermentazione [5].

Un secondo beneficio è il **supporto al volume del pane**. L'enzima può favorire un impasto più estensibile e capace di espandersi, purché la struttura proteica e la fermentazione siano adeguate. Studi su xilanasi termofile applicate al pane di frumento indicano che questa classe enzimatica è stata investigata proprio per migliorare la qualità del pane e la stabilità funzionale in condizioni di processo [1].

Un terzo beneficio è la **mollica più uniforme**. Quando la viscosità della fase acquosa e la distribuzione dell'acqua sono più controllate, le celle di gas possono evolvere in modo più regolare. Questo può tradursi in una mollica meno compatta, con alveolatura più omogenea e migliore percezione di

morbidezza, specialmente in pani con fibra o farine non standard [4].

Un quarto beneficio è la **flessibilità formulativa**. La xilanasi può aiutare a sviluppare prodotti con una quota maggiore di ingredienti integrali, multicereali o vegetali senza penalizzare eccessivamente la texture. Questo è importante perché molte riformulazioni orientate a fibra, proteine vegetali o valorizzazione di ingredienti secondari introducono complessità reologiche che non compaiono nelle ricette bianche standard [3].

Limiti tecnici e rischi di uso non equilibrato

La xilanasi non è un correttore universale. Se usata in modo non proporzionato alla farina, alla ricetta e al processo, può rendere l'impasto troppo estensibile, appiccicoso o debole. Un'eccessiva degradazione delle emicellulose può ridurre la capacità dell'impasto di mantenere la forma, soprattutto nelle formulazioni già molto idratate o con farine a bassa forza.

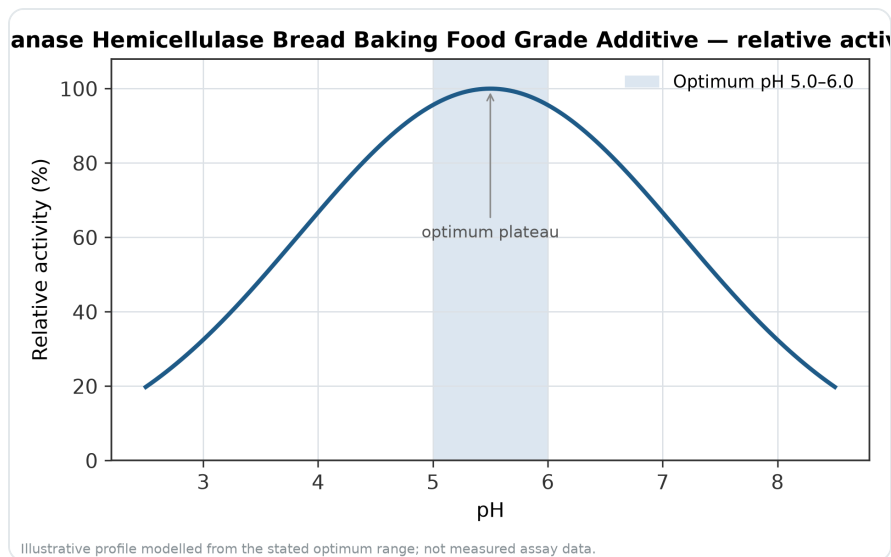


Figure 5. pH에 따른 Xylanase Hemicellulase Bread Baking Food Grade Additive의 상대 활성으로, pH 5.0-6.0에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

Il limite più importante è la **dipendenza dal substrato**. La xilanasi agisce sugli xilani; se la farina o la miscela contiene pochi substrati accessibili, l'effetto può essere limitato. Al contrario, in farine integrali o con crusca, la stessa categoria enzimatica può avere un impatto più evidente perché la frazione emicellulosica è più rilevante [2].

Un secondo limite riguarda l'interazione con altri enzimi. In panificazione industriale, xilanasi, amilasi, lipasi, glucosio ossidasi e altre attività possono essere combinate per obiettivi diversi: volume, morbidezza, forza dell'impasto, tolleranza al processo o shelf life. La xilanasi lavora sulla frazione

emicellulosica, mentre altri enzimi agiscono su amido, lipidi o proteine; confondere questi ruoli porta a formulazioni meno controllabili [6].

Un terzo limite è la variabilità delle materie prime. Due farine con la stessa forza dichiarata possono avere contenuti diversi di arabinoxilani, amido danneggiato, enzimi endogeni e capacità di assorbimento. Anche ingredienti come β -glucano d'avena o fibre vegetali possono modificare texture e stabilità in modo specifico, rendendo necessaria una lettura di processo e non solo di etichetta [4].

Xylanase, hemicellulase e altri enzimi da forno

Nel linguaggio commerciale, “hemicellulase” può indicare un gruppo di enzimi che agiscono sulle emicellulose, mentre “xylanase” identifica più precisamente l'attività verso gli xilani. Nella panificazione, questa distinzione è utile perché permette di collegare l'enzima al suo substrato principale: gli arabinoxilani della farina. Il prodotto Enzymes.bio unisce entrambi i termini per indicare la sua destinazione applicativa nel pane e negli impasti bakery .

Rispetto all'amilasi, che lavora sull'amido e influenza disponibilità di zuccheri fermentescibili, colore della crosta e morbidezza nel tempo, la xilanasi agisce su fibre ed emicellulose. Rispetto alla glucosio ossidasi, che può contribuire al rafforzamento della rete tramite meccanismi ossidativi, la xilanasi tende a modificare l'equilibrio acqua-fibra e l'estensibilità. Rispetto alle lipasi, che possono influenzare emulsificazione e struttura, la xilanasi opera su una matrice polisaccaridica diversa [6].

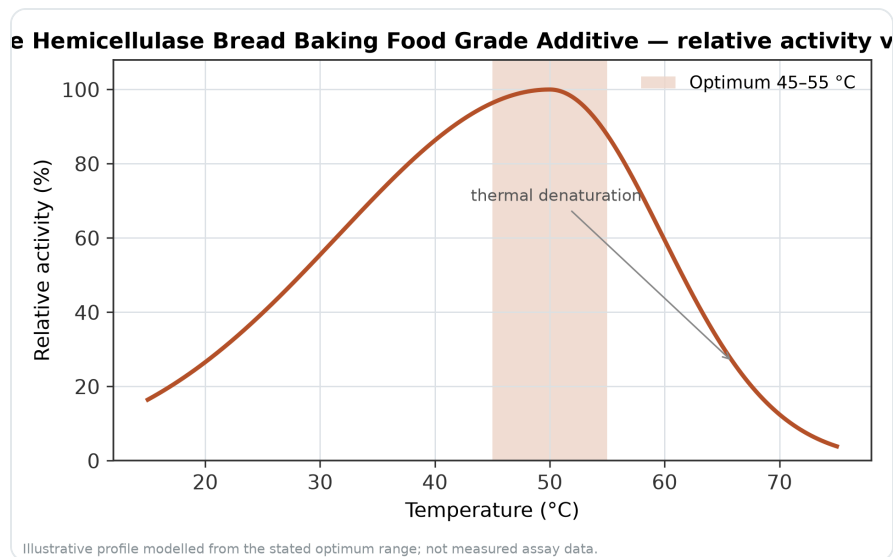


Figure 6. 온도에 따른 Xylanase Hemicellulase Bread Baking Food Grade Additive의 상대 활성으로, 45-55°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열변성에 따른 특징적인 활성 감소가 나타납니다.

Questa differenza spiega perché la xilanasi sia spesso rilevante nelle ricette con crusca, farina integrale o ingredienti vegetali, mentre altri enzimi possono essere più centrali per shelf life, colore o rafforzamento dell'impasto. Un uso tecnico efficace richiede quindi di considerare quale componente dell'impasto sta limitando la qualità finale.

Evidenze scientifiche più rilevanti

La letteratura recente include studi specifici sulla produzione e applicazione di xilanasi destinate alla panificazione. Un lavoro del 2024 è dedicato alla produzione di xilanasi per bread-making su scala di laboratorio e pilota, segnalando l'interesse applicativo dell'enzima non solo in termini biochimici ma anche come strumento di processo per il settore pane ^[5].

Un altro studio del 2024 ha esaminato una xilanasi termofila ricostruita e migliorata con analisi computazionale e sequenze ancestrali, con l'obiettivo di migliorare la qualità del pane di frumento. Il titolo stesso dello studio collega in modo diretto xilanasi, attività e stabilità dell'enzima alla qualità del pane, confermando che questa classe enzimatica rimane un'area di sviluppo tecnologico per bakery ^[1].

Le ricerche su ingredienti fibrosi forniscono un contesto complementare. Studi su fibre da scorza di anguria e su β -glucano d'avena mostrano come l'introduzione di componenti ricche di polisaccaridi possa modificare texture, struttura e stabilità del pane. Questi lavori non equivalgono a una prova diretta su ogni xilanasi commerciale, ma aiutano a spiegare perché la gestione delle fibre sia un tema centrale nella panificazione moderna ^{[2] [4]}.

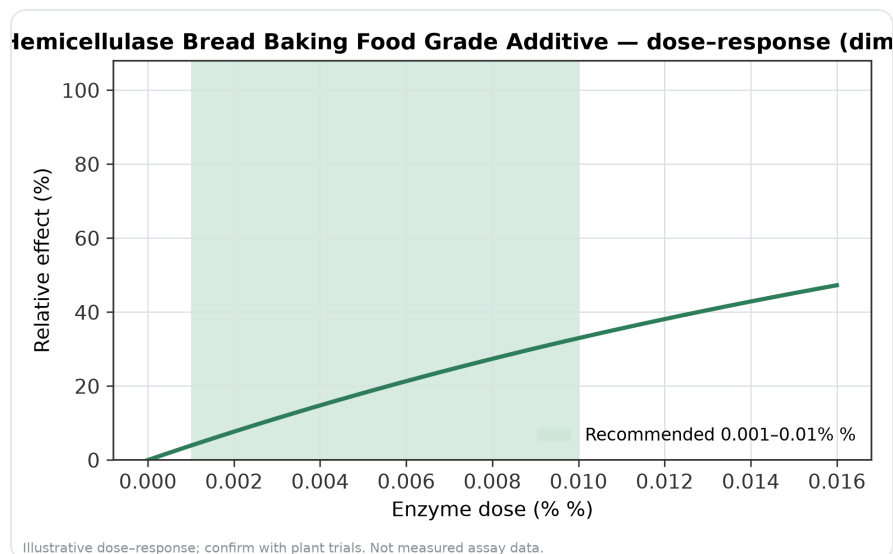


Figure 7. 권장 사용 범위(0.001-0.01%)에서 Xylanase Hemicellulase Bread Baking Food Grade Additive의 용량-반응 관계를 예시한 그래프입니다.

Anche le ricerche su farine di ceci germogliati e prodotti gluten-free confermano che la qualità del pane è fortemente condizionata da reologia, amido, struttura e composizione della farina. Questo rafforza un punto chiave: la xilanasi è più efficace quando viene inserita in una comprensione complessiva della matrice, non come ingrediente isolato da cui aspettarsi un risultato automatico ^{[3] [7] [8]}.

Indicazioni pratiche di formulazione e processo

La xilanasi va distribuita in modo uniforme nell'impasto, di norma insieme agli ingredienti secchi o secondo il flusso produttivo adottato. La sua azione diventa rilevante quando farina, acqua ed enzima sono a contatto: miscelazione, riposo, fermentazione e prima fase della cottura sono quindi momenti in cui la modifica delle emicellulose può influenzare lo sviluppo strutturale.

I parametri più sensibili sono idratazione, tipo di farina, quota di crusca o fibre, intensità di impastamento, tempo di fermentazione, temperatura e presenza di altri enzimi. In un impasto integrale poco idratato, l'effetto desiderato può essere la riduzione della rigidità; in un impasto già molto estensibile, invece, lo stesso intervento potrebbe accentuare debolezza o appiccicosità. Per questo l'uso corretto richiede coerenza con la ricetta reale.

Nel pane industriale, la xilanasi può essere valutata osservando cambiamenti applicativi come sviluppo dell'impasto, stabilità in lavorazione, comportamento in formatura, volume, alveolatura, taglio, resilienza della mollica e morbidezza percepita. Non è necessario trattarla come un additivo "miracoloso": è più corretto considerarla un modulatore della funzionalità delle emicellulose.

Posizionamento del prodotto Enzymes.bio

Xylanase Hemicellulase Bread Baking Food Grade Additive è posizionata come enzima alimentare per applicazioni di panificazione e trasformazione alimentare. Enzymes.bio la vende direttamente online in unità da 1 kg; il CoA e la SDS sono forniti insieme all'ordine, in linea con l'impostazione documentale indicata per il prodotto .

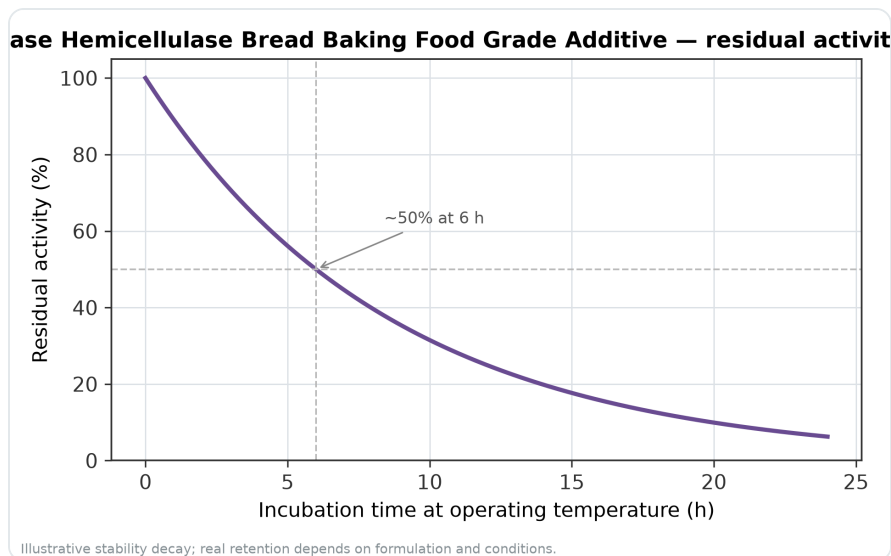


Figure 8. 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소하는 Xylanase Hemicellulase Bread Baking Food Grade Additive의 열안정성 저하를 예시한 그래프입니다.

Il ruolo di Enzymes.bio è quello di fornitore online B2B di enzimi, non di produttore o laboratorio. Questa distinzione evita ambiguità: la scelta applicativa, l’inserimento in ricetta e la valutazione nel processo dipendono dall’utente professionale e dal prodotto finito che si intende realizzare .

In termini tecnici, il prodotto è più adatto a panifici industriali, produttori bakery, sviluppatori di ingredienti e reparti R&D che lavorano su pane bianco, integrale, multicereale, ad alto contenuto di fibra o con ingredienti vegetali. Il valore principale è la possibilità di intervenire sulla frazione emicellulosica della farina per rendere l’impasto più gestibile e la qualità del pane più costante.

Conclusion

La **Xylanase Hemicellulase Bread Baking Food Grade Additive** è un enzima da panificazione progettato per agire sugli xilani e sugli arabinoxilani, con effetti potenziali su idratazione, estensibilità, ritenzione del gas, volume e struttura della mollica. Le evidenze disponibili indicano che le xilanasi sono strumenti tecnologici rilevanti per migliorare la qualità del pane di frumento e per gestire formulazioni più complesse, soprattutto quando fibre, crusca o ingredienti vegetali modificano la reologia dell’impasto [5] [1].

Il suo impiego più razionale è nelle ricette in cui la gestione delle emicellulose limita lavorabilità e qualità finale: pane integrale, multicereale, pane con fibre aggiunte e sistemi bakery con materie prime più variabili. Enzymes.bio lo fornisce online in unità da 1 kg come prodotto per uso professionale nella trasformazione alimentare, con CoA e SDS inclusi nell’ordine .

Ordina Xylanase Hemicellulase Bread Baking Food Grade Additive online

Venduto in unità da 1 kg, disponibile a magazzino e pronto per la spedizione. Ordina direttamente dal nostro store: paga online e noi elaboriamo il tuo ordine. Un Certificato di Analisi e una Scheda Dati di Sicurezza sono inclusi in ogni ordine.

[Acquista Xylanase Hemicellulase Bread Baking Food Grade Additive →](#)

Riferimenti

Numerati in ordine di prima citazione. Fonti open access, ciascuna verificata come raggiungibile al momento della pubblicazione; i numeri di citazione nel testo rimandano qui.

1. Hu, G., Hong, X., Zhu, M., Lei, L., Han, Z., Meng, Y., & Yang, J. (2024). [Improving the Quality of Wheat Flour Bread by a Thermophilic Xylanase with Ultra Activity and Stability Reconstructed by Ancestral Sequence and Computational-Aided Analysis](#). *Molecules*, 29.
2. Romdhane, M. B., Bouallegue, A., Bourhia, M., Bougatef, A., Salamatullah, A., Ellouz-Chaabouni, S., & Haddar, A. (2024). [Watermelon Rind Dietary Fibers as Natural Source to Enhance Texture of Wheat Bread](#). *Foods*, 13.
3. Bresciani, A., Sergiacomo, A., Stefani, A. D., & Marti, A. (2024). [Impact of Sprouted Chickpea Grits and Flour on Dough Rheology and Bread Features](#). *Foods*, 13.
4. Lv, S., Wang, Y., Zhang, S., Wu, S., Feng, X., Xu, S., Li, B., ... et al. (2025). [Ameliorative impact of oat \$\beta\$ -glucan on quality of wheat bread: Insight into structural characteristics, textural properties and storage stability](#). *Food chemistry: X*, 30.
5. Özgen, G. Ö., Şahinbaş, D., Düzel, A., Düzdemir, G. E., Altinel, B., Tuluk, K., & Sargin, S. (2024). [Production of xylanase intended to be used in bread-making: laboratory scale and pilot scale studies](#). *Biocatalysis and Biotransformation*, 42, 509 - 523.
6. [Bread. Amano-enzyme](#).
7. Feizollahi, E., Mirmoghtadaie, L., Mohammadifar, M., Jazaeri, S., Hadaegh, H., Nazari, B., & Lalegani, S. (2018). [Sensory, digestion, and texture quality of commercial gluten-free bread: Impact of broken rice flour type](#). *Journal of texture studies*.
8. An, D., Zhang, J., Xu, J., Du, J., Xiang, J., Zhao, F., Xu, B., ... et al. (2026). [Starch Properties Modulate Gluten-Free Steamed Bread Texture via Regulating Structural Evolution During Fermentation](#). *Journal of texture studies*, 57.

Contatta Enzymes.bio

Hai domande su un ordine? Il nostro team è lieto di aiutarti.

EMAIL wholesale@enzymes.bio

TELEFONO (USA) **+1 (507) 428-6057**

[Contattaci →](#)



400+ Clienti B2B



60+ partner di ricerca universitari



54 serviti in tutto il mondo

© 2026 Enzymes.bio · Fornitura di enzimi industriali e per la lavorazione alimentare · Non destinato al consumo umano né alla vendita al dettaglio.