

Xylanase Enzyme for Bread Making: xilanasi in polvere per panificazione, volume del pane, mollica e impasti integrali

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

La xilanasi per panificazione è un enzima da forno che agisce sugli arabinoxilani della farina, aiutando a gestire l'acqua nell'impasto, migliorare estensibilità, ritenzione del gas, volume e struttura della mollica. In applicazioni professionali è particolarmente utile in pane bianco, pane integrale, pani ad alta fibra, buns e premix da forno, dove la frazione fibrosa può rendere l'impasto meno prevedibile. Enzymes.bio fornisce questo prodotto in polvere come fornitore online, non come produttore né come laboratorio, in unità da 1 kg con CoA e SDS inclusi nell'ordine.

Che cos'è la xilanasi per panificazione

La xilanasi è un'enzima emicellulasico che idrolizza lo xilano, una delle principali componenti strutturali delle pareti cellulari vegetali. Nel frumento, il substrato tecnologicamente più rilevante è rappresentato dagli arabinoxilani: polisaccaridi non amidacei che, pur essendo presenti in quantità molto inferiori rispetto all'amido, hanno un impatto sproporzionato sull'assorbimento d'acqua, sulla viscosità e sul comportamento reologico dell'impasto. Le xilanasi sono ampiamente studiate per applicazioni industriali, incluse quelle alimentari e da forno, proprio perché modificano in modo selettivo questa frazione emicellulosica senza agire direttamente sull'amido o sulle proteine del glutine [\[1\]](#).

In termini biochimici, molte xilanasi usate o studiate per applicazioni alimentari appartengono alle famiglie glicosidrolasiche GH10 e GH11 e sono descritte come endo- β -1,4-xilanasi, cioè enzimi che tagliano legami interni β -1,4 nella catena principale dello xilano. Questa specificità è importante: la xilanasi non svolge lo stesso ruolo di un'amilasi, che idrolizza l'amido, né quello di una proteasi, che modifica la rete proteica. Il suo effetto tecnologico nasce dalla conversione parziale degli arabinoxilani più ingombranti o insolubili in frazioni più piccole e funzionali, con effetti sull'idratazione e sulla distribuzione dell'acqua nell'impasto [\[2\]](#).

Per un operatore B2B, il punto chiave è distinguere la funzione dell'enzima dal risultato finale. La xilanasi non "fa lievitare" il pane come il lievito e non sostituisce la corretta fermentazione; piuttosto, può rendere l'ambiente dell'impasto più favorevole alla formazione e alla stabilità delle celle di gas. Le review sulle applicazioni degli enzimi in baking descrivono le xilanasi come strumenti di condizionamento dell'impasto, usati per sostenere sviluppo, lavorabilità, volume e qualità della mollica in funzione della farina e della formulazione [3].

Il prodotto fornito da Enzymes.bio

Xylanase Enzyme for Bread Making è un prodotto in polvere destinato all'impiego in panificazione e in sistemi da forno professionali. Enzymes.bio lo rende disponibile per l'acquisto diretto online in unità da 1 kg; la documentazione dell'ordine, inclusi certificato di analisi e scheda di sicurezza, accompagna la fornitura. Enzymes.bio opera come fornitore del prodotto e non deve essere inteso come produttore, laboratorio di analisi o struttura di sviluppo formulativo.

Il formato in polvere è coerente con l'uso in farine, premix e miglioratori da forno, dove una distribuzione omogenea nella miscela secca aiuta a ottenere un'azione più uniforme durante impastamento e fermentazione. L'effetto finale resta comunque dipendente dalla matrice: una farina bianca debole, una farina integrale ricca di crusca, un impasto ad alta idratazione e un bun morbido non rispondono allo stesso modo, perché cambiano contenuto di arabinoxilani, qualità del glutine, livello d'acqua, tempi di processo e interazioni con altri ingredienti [4].

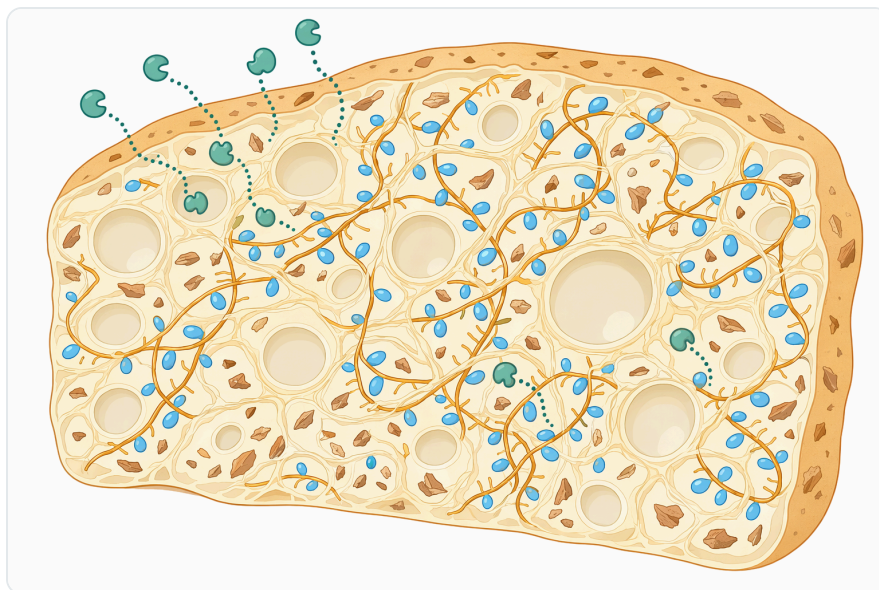


Figure 1. 밀가루와 밀기울에 들어 있는 아라비노자일란은 물을 결합해 글루텐의 연속성, 반죽 점도, 기포 팽창에 영향을 줍니다.

Perché gli arabinoxilani sono così importanti nell'impasto

La farina di frumento è spesso descritta in termini di amido e glutine, ma una parte essenziale del comportamento dell'impasto è governata dai polisaccaridi non amidacei. Gli arabinoxilani possono essere presenti come frazioni più solubili o meno solubili in acqua; entrambe influenzano la viscosità, ma le frazioni insolubili e legate alle pareti cellulari possono interferire maggiormente con lo sviluppo della maglia glutinica. Nelle farine ad alta estrazione e nei pani integrali, questa interferenza diventa più evidente perché aumenta il contributo della crusca e delle strutture cellulari del chicco ^[5].

Durante l'impastamento, acqua, amido, proteine, fibre e sali competono e interagiscono simultaneamente. Se una quota significativa dell'acqua resta trattenuta dagli arabinoxilani in forma poco funzionale, la rete glutinica può svilupparsi con minore continuità, l'impasto può apparire più rigido o meno estensibile e la ritenzione dei gas può peggiorare. L'azione controllata della xilanasi riduce parte di questo effetto, modificando la frazione emicellulosica e contribuendo a una migliore ripartizione dell'acqua tra fibra, glutine e amido ^[3].

Questo meccanismo è particolarmente rilevante nei prodotti integrali e ad alto contenuto di fibra. L'aggiunta di crusca o farine di grani antichi può aumentare il valore nutrizionale e il contenuto di componenti funzionali, ma spesso riduce volume specifico, regolarità dell'alveolatura e morbidezza della mollica. Studi recenti sul riutilizzo o l'inclusione di crusche in pani funzionali confermano che la gestione della frazione fibrosa è uno dei nodi tecnologici principali nella produzione di pane di qualità ^[6].

Meccanismo d'azione: cosa cambia nell'impasto

La xilanasi agisce prima di tutto sulla struttura degli arabinoxilani. Tagliando in modo selettivo la catena xilanica, può trasformare una parte degli arabinoxilani insolubili o ad alto peso molecolare in frammenti più piccoli e più facilmente dispersi. Questo non equivale a "eliminare la fibra", ma a modificarne la funzionalità tecnologica: la fibra rimane parte della matrice, ma trattiene e rilascia acqua in modo diverso, con effetti sulla viscosità e sulla stabilità delle bolle di gas ^[1].

L'effetto sull'impasto può essere letto in tre passaggi. Primo, una quota di acqua diventa più disponibile per idratare le proteine e favorire lo sviluppo del glutine. Secondo, la viscosità della fase acquosa può diventare più favorevole alla stabilizzazione delle celle di gas. Terzo, la rete glutine-amido-fibra può deformarsi in modo più equilibrato durante fermentazione e prima fase di cottura, quando l'espansione dei gas determina l'oven spring. Studi su xilanasi applicate alla qualità del pane riportano proprio miglioramenti legati a volume, struttura della mollica e comportamento dell'impasto ^[7].

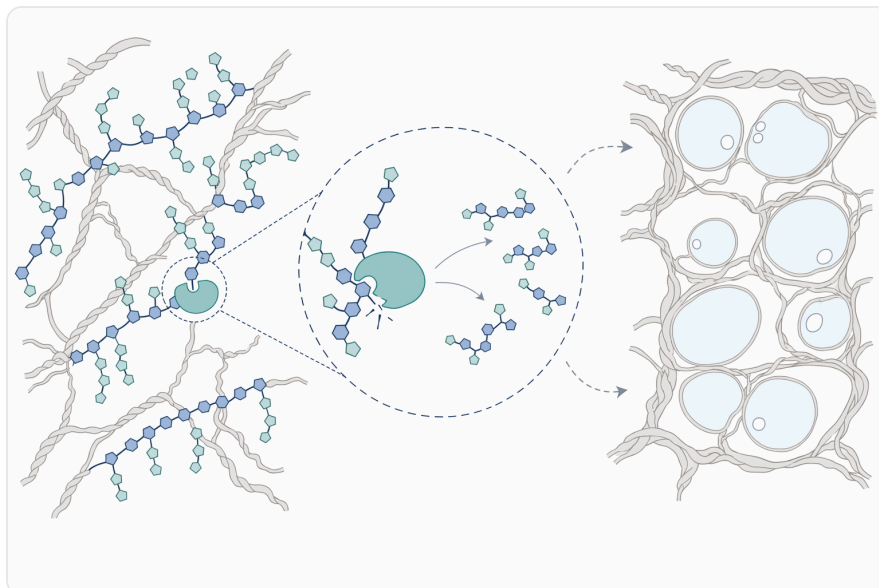


Figure 2. 엔도자일라나아제는 아라비노자일란 사슬의 내부 결합을 절단해 사슬 크기를 줄이고, 물에 추출되지 않는 물질을 더 기능적인 수용성 조각으로 전환합니다.

È utile sottolineare che l'effetto non è lineare. Un'azione insufficiente può non produrre cambiamenti percepibili, mentre un'azione eccessiva sugli arabinoxilani può rendere l'impasto troppo rilassato, appiccicoso o meno stabile. Per questo la xilanasi va considerata un modulatore fine della matrice farinacea, non un correttore universale. La letteratura sulle applicazioni enzimatiche in baking evidenzia che il risultato dipende dal rapporto tra enzima, substrato disponibile, tempo di processo, idratazione e condizioni termiche ^[3].

Differenza tra xilanasi, amilasi e altri enzimi da forno

Nella panificazione moderna si usano spesso sistemi enzimatici combinati, ma ogni classe enzimatica ha un bersaglio diverso. Confondere xilanasi e amilasi è uno degli errori più comuni: entrambe possono contribuire al volume e alla qualità del pane, ma lo fanno attraverso substrati e meccanismi distinti. Le amilasi agiscono sull'amido; le xilanasi agiscono sugli arabinoxilani; le lipasi modificano componenti lipidiche; la glucosio ossidasi può influire sulla struttura proteica tramite reazioni ossidative ^[3].

Classe enzimatica	Substrato principale nell'impasto	Effetto tecnologico tipico	Differenza rispetto alla xilanasi
Xilanasi	Arabinoxilani e xilani della parete cellulare	Migliore gestione dell'acqua, estensibilità, ritenzione gas, mollica più regolare	Agisce sulla frazione emicellulosica, non sull'amido

Classe enzimatica	Substrato principale nell'impasto	Effetto tecnologico tipico	Differenza rispetto alla xilanasi
Amilasi	Amido danneggiato e frazioni amidacee accessibili	Produzione di destrine e zuccheri fermentescibili, colore crosta, morbidezza	Lavora sulla matrice amidacea, non sugli arabinoxilani
Lipasi	Lipidi polari e non polari della farina	Possibile supporto a volume, emulsione e struttura	Interviene sui lipidi, spesso in sinergia con altri enzimi
Glucosio ossidasi	Glucosio e ossigeno	Rafforzamento della struttura tramite effetti ossidativi	Modifica indirettamente la rete proteica, non la fibra
Proteasi	Proteine del glutine	Maggiore estensibilità in impasti molto tenaci	Può indebolire la rete proteica se non bilanciata

Questa distinzione è importante anche nei premix. Una formulazione per pane morbido può richiedere un equilibrio tra volume, sofficità e shelf life; una formulazione per pane integrale può richiedere invece maggiore attenzione alla frazione fibrosa; un impasto per baguette può privilegiare estensibilità, sviluppo e alveolatura. La xilanasi contribuisce soprattutto dove gli arabinoxilani limitano idratazione, lavorabilità e ritenzione del gas, mentre altri enzimi coprono funzioni diverse ^[8].

Applicazioni principali in panificazione

Pane bianco e pane in cassetta

Nel pane bianco e nel pane in cassetta, l'obiettivo è spesso ottenere volume costante, mollica fine, taglio regolare e buona morbidezza. Anche se la farina raffinata contiene meno crusca rispetto a una farina integrale, gli arabinoxilani presenti possono comunque influenzare viscosità dell'impasto e stabilità delle celle di gas. L'uso appropriato della xilanasi può aiutare a ottenere una mollica più omogenea e un'espansione più regolare durante fermentazione e cottura ^[4].

Nel pane in cassetta, la regolarità è particolarmente importante perché il prodotto viene valutato su altezza, simmetria, finezza della mollica e comportamento al taglio. Una rete glutinica ben idratata e un impasto estensibile ma non collassante sono condizioni favorevoli alla formazione di una struttura interna uniforme. Le ricerche su xilanasi ricostruite o selezionate per la qualità del pane mostrano che questa classe enzimatica continua a essere oggetto di sviluppo proprio per migliorare le prestazioni del pane di frumento ^[7].

Pane integrale, pani con crusca e farine ad alta estrazione

Il pane integrale è una delle applicazioni più interessanti per la xilanasi, perché la crusca introduce particelle fisiche e polisaccaridi di parete che disturbano la continuità del glutine. Il risultato può essere un pane più compatto, con minore volume e mollica più ruvida. In queste formulazioni, la xilanasi può contribuire a ridurre l'impatto tecnologico degli arabinoxilani meno solubili e a migliorare la distribuzione dell'acqua [5].

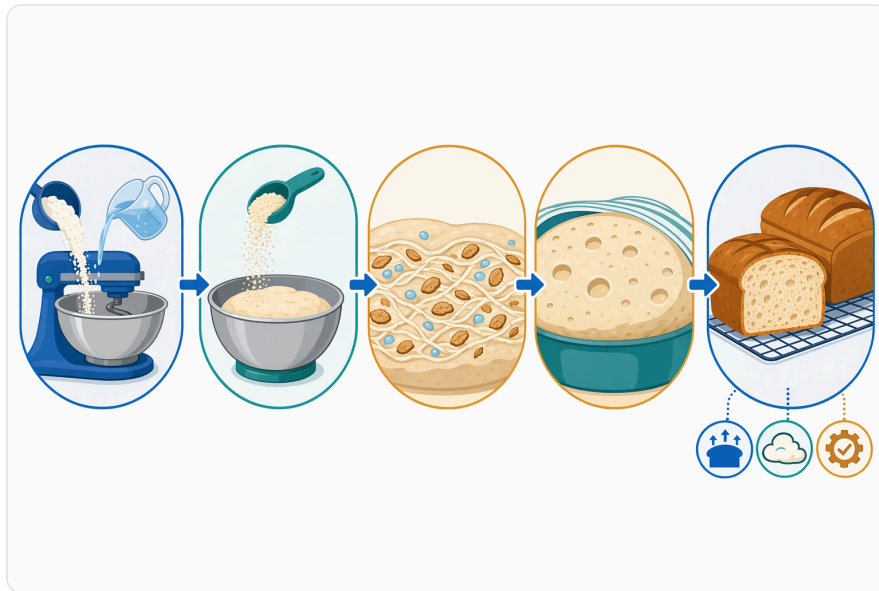


Figure 3. 자일라나아제는 주로 수화, 믹싱, 발효, 최종 발효 과정에서 작용하며, 오븐 열이 빵의 구조를 굳히면서 효소 활성이 점차 멈춥니다.

L'interesse per pani funzionali, fibre, grani antichi e ingredienti ricchi di crusca è in crescita, ma la sfida resta trasformare un vantaggio nutrizionale in un prodotto accettabile sul piano sensoriale. Studi su pani ottenuti con crusche di grani antichi e vecchie varietà di cereali mostrano che l'inclusione della frazione cruscacea richiede interventi tecnologici mirati per preservare volume, texture e accettabilità [6].

Buns, panini morbidi e prodotti ad alta idratazione

Nei buns e nei panini morbidi, la xilanasi può contribuire a una mollica più elastica e a un volume più regolare, soprattutto quando la ricetta include zuccheri, grassi, emulsionanti o fibre che modificano il comportamento dell'impasto. In prodotti ad alta idratazione, la gestione dell'acqua è ancora più critica: l'impasto deve essere sufficientemente estensibile da espandersi, ma abbastanza stabile da non collassare. La xilanasi può sostenere questo equilibrio agendo sulla frazione emicellulosica [3].

In applicazioni come burger buns, panini da sandwich e pani soffici, l'effetto desiderato non è soltanto l'aumento del volume, ma anche una struttura di mollica coerente, comprimibile e resistente alla manipolazione. Per questo la xilanasi viene spesso considerata parte di un sistema più ampio, insieme ad altri ingredienti funzionali e ad altri enzimi, piuttosto che come unico fattore di performance ^[8].

Prodotti gluten-free e formulazioni non convenzionali

La xilanasi è studiata anche in matrici diverse dal pane di frumento tradizionale, incluse formulazioni senza glutine o con farine alternative. In questi casi, il meccanismo non può basarsi sul rafforzamento della rete glutinica, perché il glutine è assente o ridotto; l'interesse riguarda invece la modifica della viscosità, dell'idratazione e della struttura polisaccaridica della matrice. Uno studio su xilanasi in formulazioni di biscotti gluten-free a base di farine di gelso e riso ha esaminato gli effetti su proprietà dell'impasto e caratteristiche del prodotto finito ^[9].

Queste applicazioni richiedono cautela interpretativa: un risultato positivo in una farina alternativa non è automaticamente trasferibile al pane di frumento, e viceversa. Tuttavia confermano che la xilanasi è rilevante non solo per la panificazione classica, ma anche per la progettazione di prodotti da forno in cui la struttura dipende in modo significativo da polisaccaridi non amidacei ^[9].

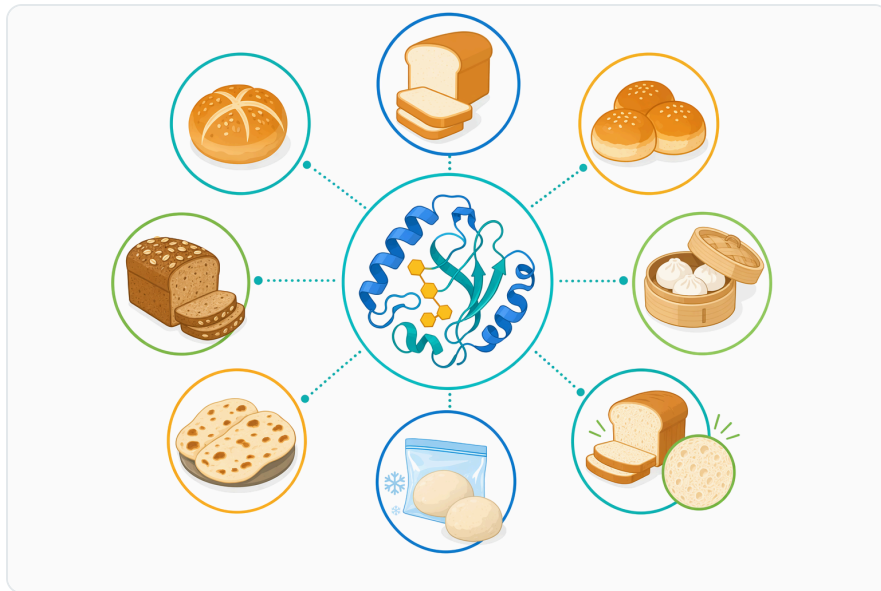


Figure 4. 적절한 밀가루 시스템에서 자일라나아제의 조절된 작용은 빵 부피, 오븐 스프링, 빵결의 균일성, 더 부드러운 식감, 더 다루기 쉬운 반죽 물성을 도울 수 있습니다.

Evidenze scientifiche recenti

La letteratura recente conferma un interesse costante per xilanasi specificamente valutate in panificazione. Studi di produzione su scala di laboratorio e pilota hanno trattato la xilanasi come enzima destinato all'uso nel bread-making, evidenziando che la sua applicazione non è soltanto teorica ma legata a processi di produzione e valutazione funzionale dell'ingrediente enzimatico ^[4].

Diversi lavori recenti hanno inoltre selezionato, prodotto o caratterizzato xilanasi termostabili o ad alte prestazioni per migliorare qualità di impasto e pane. Una xilanasi termofila ricostruita tramite analisi computazionale e sequenza ancestrale è stata studiata per migliorare la qualità del pane di farina di frumento; un'altra xilanasi termostabile da *Anoxybacillus* è stata selezionata e caratterizzata per il miglioramento di impasto e pane; ulteriori ricerche hanno esaminato xilanasi da microrganismi come *Mangrovibacter* o ceppi bioingegnerizzati per applicazioni bakery ^{[7][10][11]}.

È importante non trasformare questi studi in promesse generiche. Le ricerche dimostrano che xilanasi ben selezionate possono migliorare parametri tecnologici del pane, ma anche che ogni enzima ha una propria specificità di substrato, stabilità e comportamento nella matrice. Per un operatore professionale, la conclusione corretta è che la xilanasi è una tecnologia consolidata e razionale, ma il suo effetto deve essere letto nel contesto della formulazione e del processo produttivo ^[12].

Anche studi che associano xilanasi e cellulasi in panificazione confermano l'interesse per la modifica controllata delle fibre vegetali. Un lavoro su enzimi prodotti da un mutante di *Trichoderma afroharzianum* ha esaminato il miglioramento della qualità del pane di frumento tramite xilanasi e cellulasi, mostrando come la degradazione mirata di componenti della parete cellulare possa essere sfruttata per obiettivi di qualità del prodotto da forno ^[13].

Stabilità termica e momento d'azione nel processo

In panificazione, la xilanasi esercita la parte principale della propria funzione durante miscelazione, puntatura, lievitazione e prime fasi di riscaldamento. Quando la temperatura dell'impasto aumenta durante la cottura, gli enzimi alimentari tendono progressivamente a perdere attività; per questo il loro ruolo è soprattutto di condizionamento dell'impasto prima che la struttura del pane venga fissata da gelatinizzazione dell'amido, coagulazione delle proteine e perdita di acqua. Gli studi su xilanasi termostabili sono rilevanti perché la stabilità può influenzare la finestra d'azione dell'enzima nel processo ^[10].

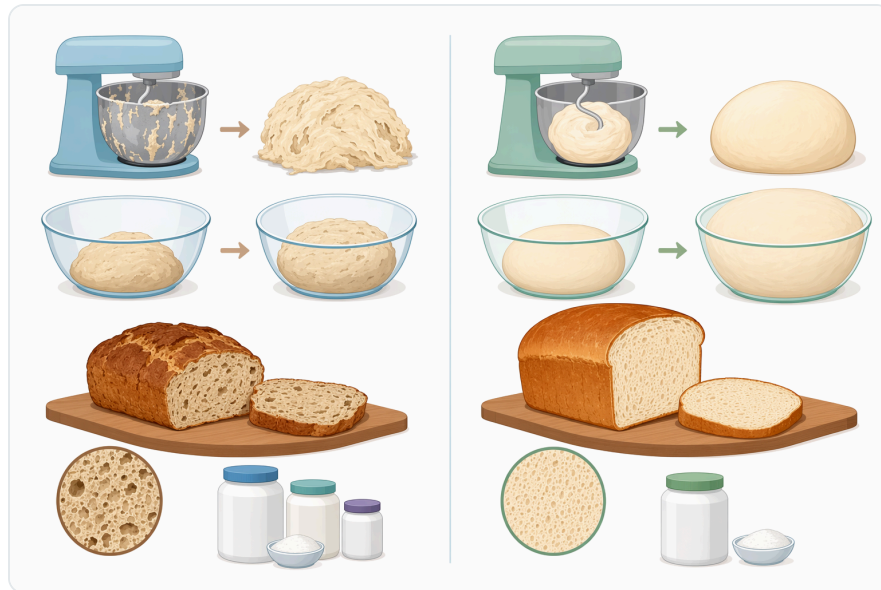


Figure 5. 자일라나아제는 주된 기질이 전분, 지질, 산화적 반죽 화학이 아니라 밀의 아라비노자일란이라는 점에서 아밀라아제, 리파아제, 포도당 산화효소와 다릅니다.

La stabilità termica non deve però essere interpretata come necessità di attività persistente nel pane finito. In un prodotto da forno, l'obiettivo tecnologico è ottenere l'effetto utile durante il processo, non mantenere un enzima attivo dopo la cottura. Per questo la ricerca su xilanasi termostabili mira soprattutto a rendere l'azione più robusta nelle condizioni variabili di impasto e riscaldamento, non a modificare la natura del pane dopo la produzione ^[11].

Benefici tecnici attesi e limiti pratici

I benefici più realistici della xilanasi in panificazione riguardano lavorabilità dell'impasto, estensibilità, ritenzione del gas, volume e qualità della mollica. In farine ricche di arabinoxilani, la modifica enzimatica della frazione emicellulosica può rendere l'impasto meno rigido e più capace di espandersi senza rotture strutturali. Le review sugli enzimi nel baking collocano la xilanasi tra gli strumenti più rilevanti per passare dallo sviluppo dell'impasto al miglioramento della shelf life e della qualità percepita ^[3].

Il beneficio sulla mollica deriva da una combinazione di fattori: migliore idratazione del glutine, stabilizzazione della fase acquosa, minore interferenza delle particelle fibrose e migliore espansione delle celle di gas. Il risultato atteso può essere una struttura più fine, meno compatta e più uniforme. Tuttavia, se la farina è già molto estensibile o se la formulazione contiene altri agenti rilassanti, un uso non bilanciato della xilanasi potrebbe portare a impasti troppo morbidi o appiccicosi ^[7].

Il limite principale è quindi la dipendenza dalla matrice. Due farine con lo stesso contenuto proteico possono rispondere diversamente se cambiano qualità del glutine, granulometria, contenuto di crusca, amido danneggiato e frazione arabinoxilica. Analogamente, un pane a lunga fermentazione può offrire una finestra d'azione diversa rispetto a un processo rapido. Per questo la xilanasi va interpretata come ingrediente tecnologico di precisione, non come additivo correttivo generico [4].

Tabella applicativa: dove la xilanasi è più utile

Applicazione da forno	Problema tecnologico frequente	Contributo atteso della xilanasi	Note di interpretazione
Pane bianco	Volume non costante, mollica irregolare	Migliore ritenzione gas e distribuzione dell'acqua	Effetto spesso più sottile rispetto a farine integrali
Pane in cassetta	Necessità di mollica fine e altezza regolare	Supporto a struttura uniforme e sofficità	Dipende da farina, grassi, zuccheri ed emulsione
Pane integrale	Impasto più rigido, pane compatto, crusca interferente	Parziale modifica degli arabinoxilani e migliore estensibilità	Applicazione tra le più rilevanti per farine ad alta fibra
Buns e panini morbidi	Mollica disomogenea, volume variabile	Supporto a espansione e texture morbida	Spesso lavora in sinergia con amilasi, lipasi o emulsionanti
Premix da forno	Necessità di standardizzare farine variabili	Funzione di condizionamento della frazione fibrosa	La distribuzione omogenea nella miscela secca è importante
Formulazioni alternative	Struttura dipendente da polisaccaridi non amidacei	Modifica di viscosità e idratazione	La risposta varia molto tra matrici diverse

Questa lettura applicativa riflette la logica delle ricerche recenti: la xilanasi è più convincente quando il problema riguarda la frazione emicellulosica della farina o dell'ingrediente cerealicolo. Nei pani con crusca, nei prodotti funzionali e nelle formulazioni con farine meno raffinate, il contributo può essere più evidente perché il substrato enzimatico è tecnologicamente più influente [5].

Interazione con farine, fibre e ingredienti funzionali

La tendenza verso pani arricchiti con fibre, mucillagini, pseudo-cereali, semi e ingredienti funzionali aumenta la complessità dell'impasto. Ingredienti come crusca, mucillagini vegetali o farine alternative possono migliorare il profilo nutrizionale, ma modificano acqua libera, viscosità, struttura e capacità di

espansione. Studi su pani con ingredienti funzionali, fibre o mucillagini mostrano che la qualità finale dipende da un equilibrio delicato tra benefici compositivi e proprietà tecnologiche [14].

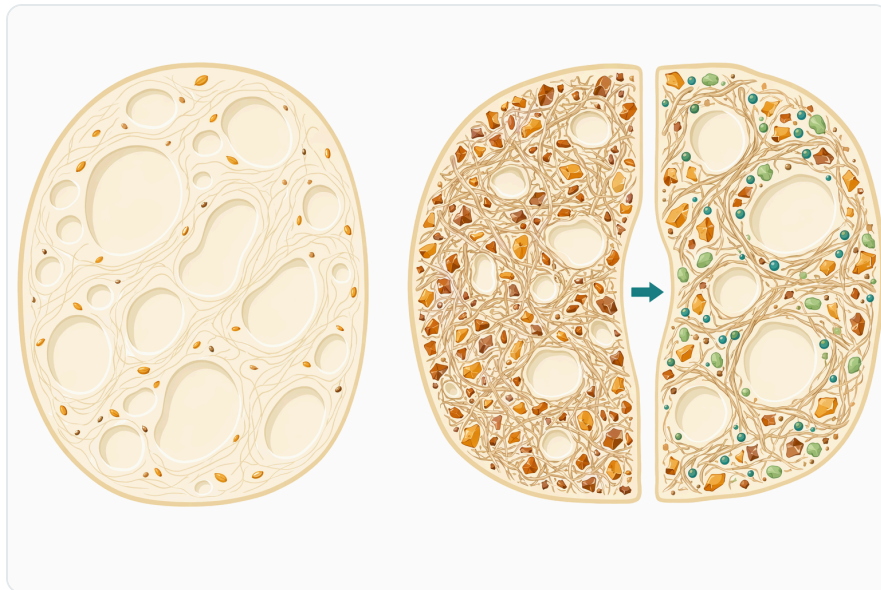


Figure 6. 통밀, 밀기울 강화, 고식이섬유 반죽은 수분 조절에 영향을 주는 세포벽 다당류를 더 많이 함유하므로 자일라나아제의 관련성이 더 크게 나타나는 경우가 많습니다.

In questo scenario la xilanasi può essere utile, ma non sempre risolutiva. Se la criticità principale è legata agli arabinosilani della farina di frumento o della crusca, l'enzima può intervenire in modo diretto. Se invece la criticità deriva da gomme, mucillagini, proteine non glutiniche o particelle grossolane, l'effetto della xilanasi può essere parziale. La distinzione tra substrati è essenziale per evitare aspettative non realistiche [1].

Anche la fermentazione naturale e la pasta madre possono interagire con la funzionalità della farina. Studi su sourdough, modulazione dei FODMAP e potenziale antiossidante mostrano che il processo fermentativo può modificare composizione e qualità del pane, ma questi effetti non coincidono con quelli della xilanasi. In una formulazione professionale, fermentazione, enzimi e ingredienti funzionali devono essere considerati come leve diverse che possono convergere sullo stesso obiettivo di qualità [15].

Uso nei premix e nei miglioratori da forno

Nei premix, la xilanasi è apprezzata perché consente di intervenire su un problema ricorrente: la variabilità delle farine. Farine provenienti da lotti diversi possono avere assorbimento d'acqua, contenuto di fibre e qualità proteica differenti; un miglioratore enzimatico ben progettato può aiutare a

ridurre la variabilità del processo. La xilanasi, in particolare, si inserisce nei sistemi di condizionamento dell'impasto proprio per la sua azione sugli arabinosilani [3].

La compatibilità con altri enzimi deve essere interpretata in termini funzionali. Una formulazione può combinare xilanasi e amilasi per agire contemporaneamente su emicellulose e amido; può includere lipasi per sostenere struttura ed emulsione; può usare sistemi ossidativi per rafforzare l'impasto. La scelta delle combinazioni dipende dal tipo di pane, dal profilo della farina e dall'obiettivo tecnologico, non da una gerarchia fissa tra enzimi [8].

Posizionamento corretto per operatori B2B

Xylanase Enzyme for Bread Making in polvere è un ingrediente tecnologico per panifici, produttori di premix, laboratori di prodotti da forno e operatori food service che cercano un supporto alla gestione dell'impasto e alla qualità del pane. Il suo posizionamento corretto non è quello di una soluzione universale, ma di un enzima specifico per la modifica degli arabinosilani in sistemi da forno a base cerealicola. La ricerca recente conferma l'interesse verso xilanasi sviluppate o caratterizzate per migliorare impasto e pane, incluse xilanasi termostabili e bioingegnerizzate [12].

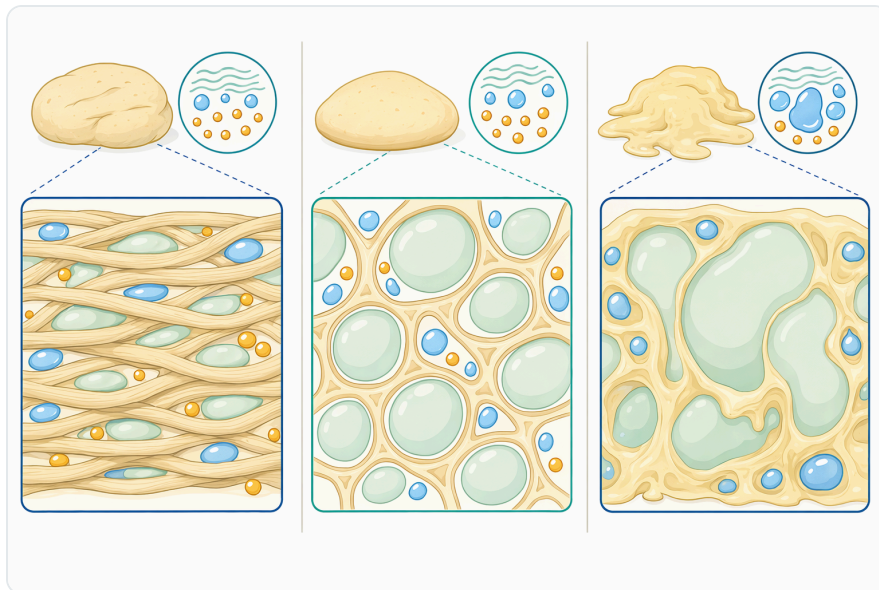


Figure 7. 자일라나아제의 성능은 시스템과 투입량에 따라 달라지며, 최고의 제빵 결과는 최대한 분해하는 것이 아니라 아라비노자일란을 조절해 변형할 때 얻어집니다.

Per Enzymes.bio, la comunicazione più accurata è quindi chiara: il prodotto è fornito online in formato da 1 kg, con documentazione inclusa nell'ordine, e destinato a utilizzatori che conoscono il proprio processo di panificazione. Enzymes.bio non va presentato come produttore o laboratorio, ma come

fornitore del prodotto. Questa distinzione è importante per mantenere trasparenza commerciale e affidabilità tecnica.

Conclusione

La xilanasi è uno degli enzimi da forno più rilevanti perché interviene su una componente piccola ma critica della farina: gli arabinoxilani. Modificando parzialmente questa frazione emicellulosica, può migliorare distribuzione dell'acqua, estensibilità dell'impasto, ritenzione dei gas, volume e regolarità della mollica, soprattutto in pani integrali, farine ad alta estrazione e formulazioni ricche di fibra ^[3].

Le evidenze disponibili mostrano un interesse scientifico e applicativo crescente per xilanasi destinate alla panificazione, incluse ricerche su produzione, caratterizzazione funzionale, stabilità e miglioramento della qualità del pane ^{[4][7][10]}. Il messaggio tecnico più solido è equilibrato: la xilanasi può essere un supporto efficace per migliorare processo e prodotto finito, ma il risultato dipende da farina, ricetta, idratazione, fermentazione, temperatura e interazione con altri ingredienti.

Xylanase Enzyme for Bread Making fornito da Enzymes.bio è quindi adatto a chi cerca un enzima in polvere per applicazioni da forno orientate a volume, mollica e gestione degli impasti contenenti arabinoxilani. È disponibile per l'acquisto diretto online in unità da 1 kg, con CoA e SDS forniti insieme all'ordine.

Ordina Xylanase Enzyme For Bread Making - 5,500 U/G Powder 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 Enzyme For Bread Making - 5,500 U/G Powder →](#)

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. Kaur, D., Joshi, A., Sharma, V., Batra, N., & Sharma, A. (2023). An insight into microbial sources, classification, and industrial applications of xylanases: A rapid review. *Biotechnology and applied biochemistry*, 70, 1489 - 1503.
2. Zarafeta, D., Galanopoulou, A., Leni, M., Kaili, S., Chegkazi, M., Chrysina, E., Kolisis, F., ... et al. (2020). XynDZ5: A New Thermostable GH10 Xylanase. *Frontiers in Microbiology*, 11.

3. Chowdhury, M. A. H., Sarkar, F., Reem, C. S. A., Rahman, S. M., Mahamud, A. U., Rahman, M., & Ashrafudoulla, M. (2024). Enzyme applications in baking: From dough development to shelf-life extension. *International Journal of Biological Macromolecules*, 137020 .
4. Özgen, G. Ö., Şahinbaş, D., Düzel, A., Düzdemi, 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.
5. Hassan, M. A., Abdelshafy, A., Hussien, S., Sorour, M. A., & Mahmoud, E. A. (2025). Improving Wheat Bran Properties Using Potential Bioprocesses for Application in Functional Bread Production. *Food Safety and Health*, 3.
6. Toumi, O., Fadda, C., Caro, A. D., & Conte, P. (2025). Using Bran of Ancient and Old Grains for Wheat Bread Production. *Foods*, 14.
7. 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.
8. Zulfiqar, A. (2009). Production and Characterization of Xylanase for Utilization in Baking Industry.
9. Yegin, S., Altinel, B., & Tuluk, K. (2024). Exploitation of Aureobasidium pullulans NRRL Y-2311-1 xylanase in mulberry and rice flours-based gluten-free cookie formulation: Effects on dough properties and cookie characteristics. *Journal of Food Science*.
10. Karaoğlu, H., Ramadan, K. M. A., hashedi, S. A. A., Alshoaibi, A., Iqbal, Z., Aydın, R., Secgin, B. A., ... et al. (2025). Selection, heterologous production, and functional characterization of a thermostable xylanase from anoxybacillus for dough and bread quality enhancement. *International Journal of Biological Macromolecules*, 144000 .
11. Alshehri, W., Alharbi, E. M., Hadrich, B., Khalel, A. F., Alqahtani, F. S., Almulaiky, Y. Q., & Sayari, A. (2025). Enhancing the Production of Thermostable Mangrovibacter plantisponsor Xylanase for Application in Breadmaking. *Catalysts*.
12. Molina, M. A., Cazzaniga, A., Sgroppo, S., Milde, L. B., Zapata, P. D., & Fonseca, M. I. (2024). Bioengineered xylanase from Misiones Argentina rainforest: A bakery enhancement approach. *Journal of Food Science*.
13. Askari, H., Soleimani-Zad, S., Kadivar, M., & Shahbazi, S. (2025). Enhancement of wheat bread quality using xylanase cellulase from gamma radiated Trichoderma afroharzianum mutant. *Scientific Reports*, 15.
14. Mohammad, A., Mehaya, F. M., Salem, S. H., & Amer, H. M. (2024). Psyllium and okra mucilage as co-carrier wall materials for fenugreek oil encapsulation and its utilization as fat replacers in pan bread and biscuit production. *Heliyon*, 10.
15. Pejcz, E., Lachowicz-Wiśniewska, S., Nowicka, P., Wojciechowicz-Budzisz, A., & Harasym, J. (2023). Enhancing Bread's Benefits: Investigating the Influence of Boosted Native Sourdough on FODMAP Modulation and Antioxidant Potential in Wheat Bread. *Foods*, 12.

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.