

Maltogenic Amylase CAS 9000-92-4 per panificazione: enzima dough improver per morbidezza della mollica, anti-raffermamento e gestione dell'amido

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

La maltogenic amylase è un enzima amilolitico usato nella panificazione professionale per modificare in modo controllato l'amido, generando destrine e maltooligosaccaridi che possono contribuire a una mollica più morbida e più stabile durante la conservazione. Nelle applicazioni da forno, il suo interesse principale è il controllo del rafferimento, soprattutto in pane confezionato, pane in cassetta, buns, prodotti lievitati morbidi e alcune formulazioni senza glutine. Enzymes.bio fornisce questo enzima come prodotto online in unità da 1 kg per operatori professionali; CoA e SDS sono forniti insieme all'ordine .

Che cos'è la maltogenic amylase e perché è rilevante nella panificazione

La **maltogenic amylase**, indicata anche come maltogenic α -amylase in molta letteratura tecnica, appartiene al gruppo degli enzimi che agiscono sui substrati amilacei. Il suo ruolo non è semplicemente "produrre zuccheri", ma modificare la struttura dell'amido in modo selettivo, influenzando la disponibilità di carboidrati a catena corta e il comportamento della matrice amido-acqua-proteine durante cottura, raffreddamento e conservazione. Studi su amilasi maltogeniche batteriche e su loro varianti continuano a concentrarsi proprio su specificità di substrato, produzione di maltosio/maltooligosaccaridi e adattamento alle condizioni di processo alimentare ^[1].

Nel pane, l'amido della farina è una fase strutturale centrale: assorbe acqua, si rigonfia, gelatinizza parzialmente durante la cottura e poi tende a riorganizzarsi durante la conservazione. Questa riorganizzazione contribuisce alla perdita di morbidezza della mollica, fenomeno comunemente descritto come rafferimento. La maltogenic amylase interviene sulle frazioni di amido accessibili, in particolare quando calore e idratazione rendono le catene glucaniche più esposte all'azione enzimatica; per questo è considerata un **dough improver enzyme** mirato alla qualità del prodotto finito, non un semplice correttore di fermentazione ^[2].

Il numero CAS 9000-92-4 identifica commercialmente preparazioni amilasiche, ma non descrive da solo origine biologica, profilo applicativo o comportamento in una specifica ricetta. Nella pratica B2B è più utile considerare l'enzima in base alla funzione tecnologica: effetto sulla retrogradazione dell'amido, interazione con acqua e mollica, contributo alla consistenza dopo stoccaggio e compatibilità con il sistema formulativo. La letteratura recente sulle amilasi maltogeniche mostra infatti che enzimi classificati nella stessa area funzionale possono differire per stabilità, preferenze di substrato e resa in prodotti a base di amido [3].

Meccanismo d'azione: dall'amido gelatinizzato alla mollica più stabile

L'amido di frumento è composto principalmente da **amilosio**, una frazione più lineare, e **amilopectina**, una frazione altamente ramificata. Durante la cottura, i granuli di amido perdono parte dell'ordine nativo e diventano più accessibili; durante il raffreddamento e la conservazione, alcune catene tendono a riassociarsi. Questo cambiamento fisico modifica elasticità, umidità percepita e resistenza alla compressione della mollica. Gli studi sulle proprietà molecolari e reologiche dell'amido trattato con maltogenic amylase indicano che l'effetto dell'enzima non coincide con quello di una semplice α -amilasi liquefacente: la modifica delle catene e dei prodotti di idrolisi può generare conseguenze specifiche su viscosità, struttura e comportamento della pasta d'amido [2].

La maltogenic amylase agisce tagliando legami glucosidici in substrati amilacei e liberando soprattutto unità maltosiliche e oligosaccaridi più corti. In un impasto, ciò può avere tre effetti collegati. Primo, limita la partecipazione di alcune catene lunghe ai processi di riassociazione che irrigidiscono la mollica. Secondo, aumenta la presenza di carboidrati a catena corta che interagiscono diversamente con l'acqua rispetto all'amido nativo. Terzo, modifica la distribuzione molecolare delle frazioni amilacee residue, con impatto su viscosità e consistenza. Le analisi delle strutture residue di amilopectina dopo trattamento con amilasi mostrano che il profilo delle catene rimanenti riflette il modo d'azione dell'enzima impiegato [4].

Un punto importante per i tecnologi alimentari è che l'enzima lavora in una matrice dinamica. Nell'impasto crudo, l'accessibilità dell'amido dipende da danneggiamento dei granuli, idratazione e tempo; durante la cottura aumenta per effetto della gelatinizzazione; dopo la cottura, la presenza o l'assenza di attività residua dipende dalla stabilità termica del preparato e dal profilo termico raggiunto al cuore del prodotto. La conseguenza pratica è che due ricette con la stessa farina ma diversi tempi di fermentazione, idratazione o formato possono mostrare risposte diverse alla stessa maltogenic amylase [5].

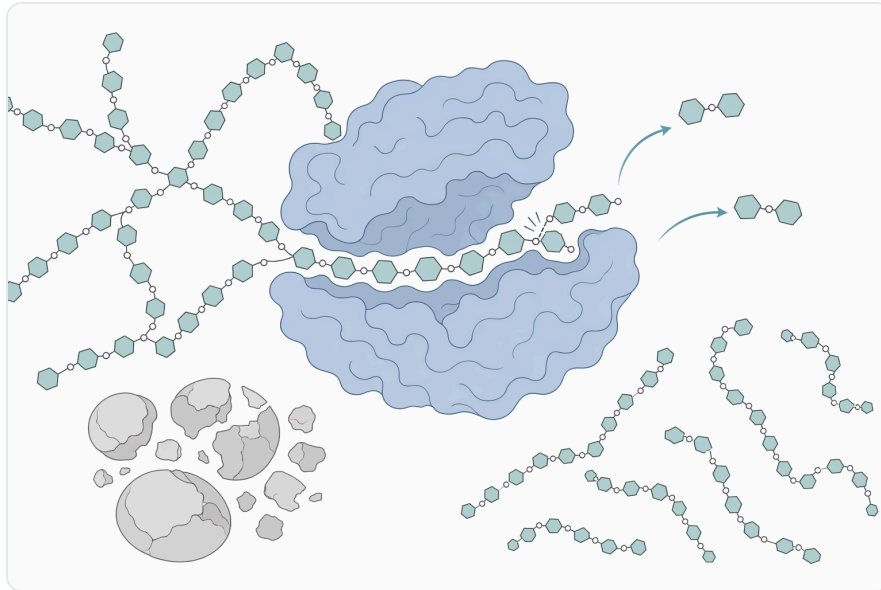


Figure 1. 말토제닉 아밀레이스는 호화된 전분, 특히 아밀로펙틴을 변형해 저장 중 빵 속질 구조가 더 천천히 재결정화되도록 함으로써 빵의 노화를 늦춥니다.

Raffermamento del pane: perché la maltogenic amylase è usata come anti-staling enzyme

Il rafferimento non è una semplice perdita di acqua. Anche quando il contenuto di umidità totale varia poco, la mollica può diventare più dura perché l'acqua viene redistribuita e le frazioni dell'amido, in particolare l'amilopectina, si riorganizzano. La maltogenic amylase è rilevante perché può ridurre la disponibilità di catene amilacee lunghe coinvolte nella retrogradazione e generare destrine che interferiscono con l'irrigidimento della struttura. Studi sulla funzionalità e digeribilità dell'amido in pane bianco di frumento con aggiunta di maltogenic amylase o amyломaltase hanno esaminato proprio come l'intervento enzimatico modifichi le caratteristiche dell'amido nel pane finito ^[5].

Nel pane confezionato, questo effetto è particolarmente utile perché la qualità percepita viene valutata dopo uno o più giorni dalla cottura. La mollica deve mantenere compressibilità, coesione e una sensazione di freschezza compatibile con la shelf life dichiarata. Un enzima dough improver a base di maltogenic amylase può quindi essere parte di una strategia anti-rafferimento insieme a ricetta, confezionamento, controllo dell'umidità, emulsionanti e gestione del processo termico. La sua funzione è tecnologica: rallentare cambiamenti fisici della matrice amilacea, non coprire difetti microbiologici o sostituire buone pratiche di produzione ^[6].

L'effetto anti-staling è però dose- e processo-dipendente. Un'idrolisi troppo estesa può produrre molliche eccessivamente umide, appiccicose o deboli, mentre un'applicazione troppo conservativa può non generare un beneficio percepibile. Anche la distribuzione nell'impasto è cruciale: un enzima non disperso uniformemente può determinare zone con comportamento diverso, specialmente in prodotti

ad alta idratazione o in premix complessi. Per questo la maltogenic amylase viene normalmente trattata come componente funzionale di una formulazione, non come additivo universale valido in modo identico per ogni farina e ogni linea produttiva ^[7].

Applicazioni principali nei prodotti da forno

Pane in cassetta e pane confezionato

Il pane in cassetta è una delle applicazioni più coerenti per la maltogenic amylase perché richiede una mollica soffice, regolare e stabile per diversi giorni. In questo prodotto, la crosta ha un ruolo sensoriale meno dominante rispetto alla mollica; di conseguenza, anche piccoli cambiamenti nella fermezza interna possono influenzare la percezione del consumatore. L'enzima aiuta a intervenire sulla componente amilacea che contribuisce all'indurimento, rendendo più prevedibile l'evoluzione della texture durante la distribuzione ^[5].

Nei pani confezionati, l'enzima può lavorare in sinergia con grassi, emulsionanti e zuccheri già presenti nella formulazione. I grassi possono lubrificare e ammorbidire la struttura, gli emulsionanti possono interagire con amilosio e proteine, mentre la maltogenic amylase modifica direttamente la frazione amilacea. L'effetto finale dipende dall'equilibrio tra questi elementi: una ricetta già ricca di zuccheri e grassi può rispondere diversamente da un pane magro ad alta idratazione ^[8].

Burger buns, panini morbidi e prodotti lievitati soffici

Burger buns e panini morbidi richiedono una mollica elastica, facilmente comprimibile e capace di recupero dopo manipolazione, taglio e farcitura. In questi prodotti, il raffermaimento non si manifesta solo come durezza, ma anche come perdita di resilienza e sensazione asciutta al morso. La maltogenic amylase può contribuire a mantenere più stabile la struttura interna, soprattutto quando il prodotto è confezionato e distribuito su più giorni ^[2].

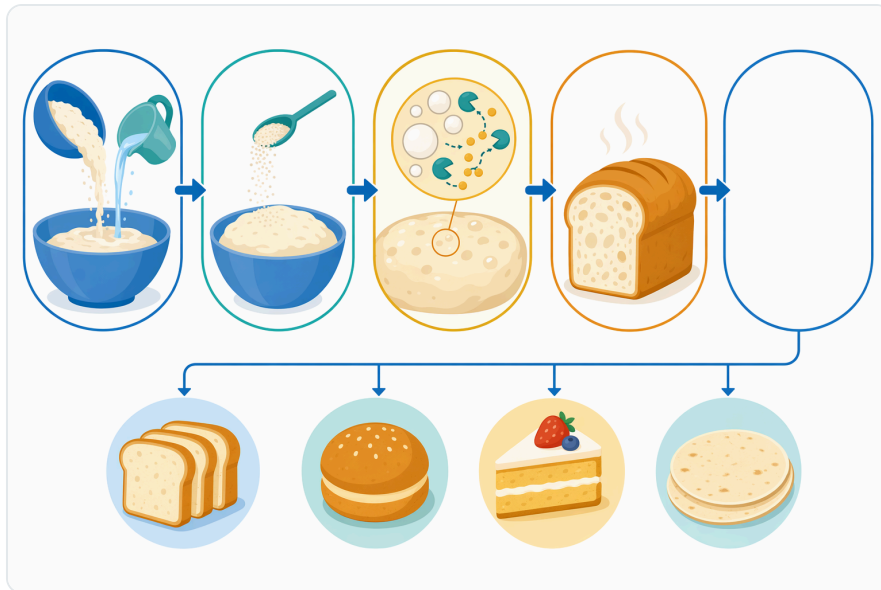


Figure 2. 이 효소는 굽는 동안 전분이 수분을 흡수하고 호화될 때 가장 효과적으로 작용하며, 이후 전분 사슬의 변형이 냉각 및 저장 과정에서 빵 속질의 식감에 영향을 줍니다.

Nei prodotti lievitati soffici, la formulazione contiene spesso zuccheri, grassi, latte in polvere, uova o emulsionanti. Questi ingredienti influenzano acqua disponibile, gelatinizzazione dell'amido e denaturazione proteica; di conseguenza, possono modificare l'intensità dell'azione enzimatica. L'enzima va quindi considerato all'interno della matrice reale, non valutato isolatamente. La ricerca sulle qualità panificatorie di impasti integrati con farine di frumento e trattati con enzimi conferma che le risposte tecnologiche dipendono dall'interazione tra composizione della farina e sistema enzimatico ^[8].

Pane integrale e formulazioni ricche di fibre

Nel pane integrale, crusca e frazioni fibrose competono per l'acqua, interferiscono con la rete glutinica e possono rendere la mollica più densa. La maltogenic amylase non risolve direttamente la discontinuità fisica causata dalle particelle di crusca, ma può contribuire alla componente amilacea della morbidezza, rendendo meno rapido l'irrigidimento della mollica. Il beneficio è più probabile quando l'idratazione è corretta e la farina integrale ha un profilo amilaceo accessibile all'enzima ^[8].

L'effetto in prodotti integrali può essere combinato con altri enzimi usati nella panificazione, ad esempio xilanasi o proteasi, ma ogni combinazione cambia il comportamento dell'impasto. Le xilanasi agiscono sugli arabinoxilani e possono modificare assorbimento d'acqua e volume; la maltogenic amylase agisce invece sull'amido. Separare mentalmente questi bersagli aiuta a interpretare i risultati: se il problema principale è l'eccessiva tenacità dovuta a fibre e pentosani, un'amilasi maltogenica da sola può non essere sufficiente; se il problema è l'indurimento durante lo stoccaggio, il suo ruolo diventa più centrale ^[7].

Prodotti senza glutine

Nel senza glutine, l'assenza della rete proteica viscoelastica rende la struttura del pane più dipendente da amidi, idrocolloidi, proteine alternative e gel termici. La maltogenic amylase può modificare l'amido gelatinizzato e influenzare la mollica, ma il risultato è più sensibile alla formulazione rispetto al pane di frumento. Uno studio sull'uso di maltogenic amylase incapsulata in maltodestrine in pani senza glutine evidenzia l'interesse per strategie di rilascio e protezione dell'enzima in matrici più delicate ^[9].

Nei prodotti senza glutine a base di riso, mais o miscele di amidi, la gestione dell'acqua è spesso il fattore critico. Un'idrolisi controllata può favorire morbidezza, ma un'idrolisi eccessiva può indebolire il gel amilaceo che sostituisce parzialmente la funzione del glutine. Per questo l'applicazione della maltogenic amylase nel gluten-free richiede attenzione alla combinazione con idrocolloidi, proteine vegetali, fibre e trattamento termico ^[10].

Tabella comparativa: maltogenic amylase e altri enzimi usati in panificazione

Enzima o classe enzimatica	Substrato principale	Effetto tecnologico tipico	Rischio se non bilanciato	Applicazioni più comuni
Maltogenic amylase	Amido gelatinizzato e frazioni amilacee accessibili	Morbidezza della mollica, riduzione del rafforzamento, formazione di destrine/maltooligosaccaridi	Mollica appiccicosa o struttura indebolita se l'idrolisi è eccessiva	Pane confezionato, pane in cassetta, buns, prodotti soffici, alcune ricette senza glutine
α -Amylase convenzionale	Amido danneggiato o gelatinizzato	Maggiore disponibilità di zuccheri fermentescibili, supporto a volume e colore	Collassamento, mollica gommosa o eccessiva destrinizzazione	Pane comune, farine con bassa attività amilasica, prodotti lievitati
Xilanase	Arabinosilani e pentosani	Migliore gestione dell'acqua, possibile aumento di volume e lavorabilità	Impasto troppo estensibile o perdita di tenuta	Pane di frumento, integrale, premix
Protease	Proteine del glutine	Riduzione tenacità, maggiore estensibilità	Impasto debole, perdita di volume	Crackers, biscotti, impasti molto tenaci

Enzima o classe enzimatica	Substrato principale	Effetto tecnologico tipico	Rischio se non bilanciato	Applicazioni più comuni
Lipase/fosfolipase	Lipidi e frazioni polari	Rafforzamento o modulazione della struttura, effetto su volume e mollica	Texture non equilibrata se combinata male con emulsionanti	Pane industriale, buns, prodotti arricchiti

Questa comparazione evidenzia un punto essenziale: la maltogenic amylase è soprattutto un **enzima per la gestione dell'amido e dell'anti-raffermamento**, mentre altri enzimi intervengono su polisaccaridi non amidacei, proteine o lipidi. La scelta tecnologica dipende quindi dal difetto da correggere o dall'attributo da migliorare: morbidezza nel tempo, volume, lavorabilità, estensibilità, colore o stabilità della struttura [6].

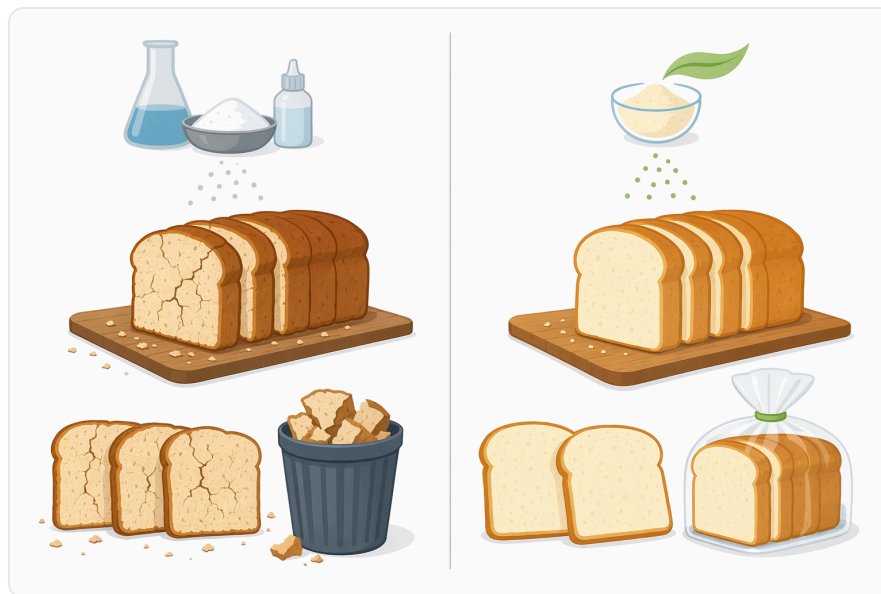


Figure 3. 제빵 효소는 작용하는 기질에 따라 다르며, 말토제닉 아밀레이스는 전분의 노화 억제를 목표로 하는 반면 자일라나아제, 리파아제, 프로테아제 및 일반 아밀레이스는 반죽이나 빵 속질의 다른 기능에 영향을 줍니다.

Effetti su fermentazione, colore e profilo zuccherino

Sebbene il beneficio più citato sia la morbidezza nel tempo, la maltogenic amylase può influenzare anche il profilo zuccherino dell'impasto e della mollica. L'idrolisi dell'amido genera carboidrati più corti, alcuni dei quali possono essere utilizzati dai lieviti o partecipare alle reazioni di Maillard durante la cottura se presenti in superficie o in frazioni accessibili. Tuttavia, rispetto ad amilasi più orientate alla produzione rapida di zuccheri fermentescibili, la maltogenic amylase è in genere valorizzata per l'effetto sulla texture post-cottura [5].

Il colore della crosta dipende da zuccheri riducenti, proteine, tempo e temperatura di cottura, umidità superficiale e pH. Un enzima amilolitico può contribuire alla disponibilità di precursori, ma non va considerato l'unico determinante del colore. In pani ricchi di zucchero o latte, l'effetto marginale può essere meno evidente; in formulazioni magre, può diventare più percepibile. La ricerca su enzimi microbici per applicazioni alimentari sottolinea proprio la necessità di collegare l'attività enzimatica alla matrice e al processo, anziché attribuire risultati identici a tutte le ricette ^[6].

Anche la fermentazione può essere influenzata indirettamente. Se l'enzima aumenta la disponibilità di carboidrati utilizzabili, il lievito può disporre di substrati supplementari; tuttavia il grado di beneficio dipende da farina, zuccheri aggiunti, durata della fermentazione e temperatura. In molte applicazioni industriali, l'obiettivo primario resta la qualità della mollica dopo la cottura, mentre la fermentazione viene controllata con lievito, tempi, temperatura e formulazione complessiva ^[7].

Maltooligosaccaridi e interesse oltre la panificazione

La maltogenic amylase è studiata anche per la produzione di **maltooligosaccaridi**, cioè carboidrati costituiti da brevi catene di glucosio. Ricerche su aggregati enzimatici cross-linkati combinanti cyclodextrin glucoamyltransferase e maltogenic amylase hanno esplorato la sintesi di maltooligosaccaridi e il miglioramento dell'immobilizzazione enzimatica, mostrando l'interesse per sistemi più stabili e riutilizzabili in bioprocessi basati sull'amido ^[11].

Queste applicazioni non devono essere confuse con l'uso diretto in panificazione, dove l'enzima è disperso nella matrice alimentare e opera durante impasto/cottura secondo condizioni non paragonabili a un bioreattore. Tuttavia, la ricerca sui maltooligosaccaridi aiuta a chiarire il razionale biochimico: la maltogenic amylase può trasformare substrati amilacei in molecole più corte con proprietà fisiche e funzionali diverse dall'amido nativo. Studi successivi hanno inoltre lavorato sul miglioramento di aggregati enzimatici cross-linkati mediante funzionalizzazione del cross-linker, confermando la continuità della ricerca su stabilità e prestazioni di questi enzimi ^[12].



Figure 4. 말토제닉 아밀레이스는 저장 후에도 부드러움, 탄력, 슬라이스했을 때의 식감, 접힘성이 유지되어야 하는 제빵 제품에서 특히 중요합니다.

L'immobilizzazione enzimatica è più rilevante per processi di conversione dell'amido e produzione di ingredienti che per la panificazione convenzionale. Tuttavia, la letteratura su recupero di attività e sistemi immobilizzati mostra come la stabilità operativa delle amilasi maltogeniche sia un tema importante quando si vogliono ottenere processi controllabili e riproducibili ^[13].

Variabili di processo che influenzano il risultato

La risposta della maltogenic amylase dipende dall'accessibilità dell'amido. Farine con diverso grado di danneggiamento dell'amido possono offrire quantità diverse di substrato già nella fase di impasto. Farine molto danneggiate assorbono più acqua e possono generare impasti più appiccicosi; in questi casi un enzima amilolitico deve essere bilanciato con attenzione, perché ulteriore idrolisi può amplificare problemi reologici. Studi su sistemi amido-glutine con elevato amido danneggiato hanno analizzato l'uso di enzimi per minimizzare problemi reologici, confermando che il rapporto tra danno dell'amido ed effetto enzimatico è tecnicamente rilevante ^[7].

La temperatura è un'altra variabile essenziale. Durante la fermentazione, l'attività può essere limitata dalla disponibilità di amido accessibile; durante la cottura, la gelatinizzazione aumenta l'accessibilità ma il calore può progressivamente inattivare l'enzima. Il risultato dipende quindi dal tempo in cui enzima e substrato restano simultaneamente attivi e accessibili. Formati piccoli e grandi, pani in stampo e prodotti laminati possono avere profili termici molto diversi al cuore, con conseguenze sulla modifica dell'amido ^[14].

L'idratazione controlla sia la mobilità dell'enzima sia la gelatinizzazione dell'amido. In impasti troppo asciutti, la diffusione enzimatica e l'accessibilità del substrato possono essere limitate; in impasti molto idratati, l'enzima può agire più facilmente ma la struttura finale può diventare più sensibile all'eccessiva destrinizzazione. Anche pH, sale, zuccheri, grassi e fibre modificano il microambiente dell'enzima, influenzando indirettamente la resa tecnologica [2].

Sicurezza alimentare e gestione professionale

Le preparazioni enzimatiche alimentari devono essere valutate in funzione di origine, processo di produzione, purezza, attività secondarie, esposizione prevista e uso tecnologico. Il quadro JECFA per gli enzimi alimentari considera aspetti come identità dell'enzima, organismo di produzione e idoneità dell'impiego, offrendo una base di riferimento internazionale per la valutazione della sicurezza delle preparazioni enzimatiche [15].

È importante distinguere tra enzima come coadiuvante tecnologico e alimento destinato al consumo diretto. Una preparazione enzimatica concentrata deve essere manipolata da operatori qualificati, con procedure adeguate per evitare inalazione di polveri, contaminazione crociata e uso non conforme. Le informazioni di sicurezza specifiche del prodotto vanno consultate nella SDS fornita insieme all'ordine; il CoA accompagna l'ordine come documento di conformità del lotto fornito .

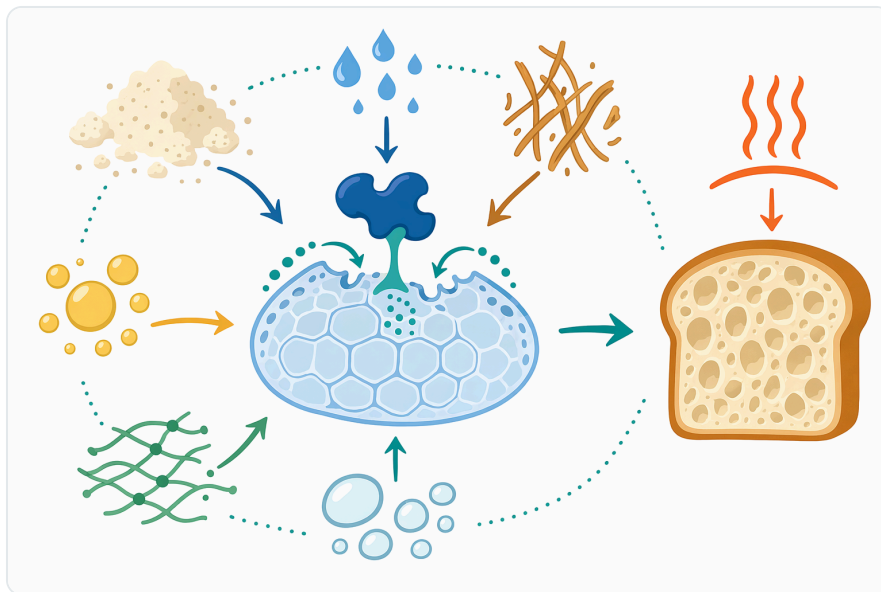


Figure 5. 말토제닉 아밀레이스의 성능은 밀가루 조성, 수분 함량, 가열 이력, 배합 성분, 그리고 굽는 동안 전분이 물리적으로 얼마나 접근 가능한지에 따라 달라집니다.

L'allergenicità professionale degli enzimi in polvere è un tema noto nella gestione industriale: l'esposizione respiratoria ripetuta a proteine enzimatiche può essere rilevante per gli addetti se non controllata. Per questo, anche quando l'enzima è destinato a un processo alimentare, la manipolazione della polvere concentrata richiede buone pratiche di igiene industriale e protezione degli operatori. Le condizioni di vendita di Enzymes.bio specificano che gli enzimi sono destinati a uso professionale, industriale o di laboratorio, non a consumo diretto salvo diversa indicazione .

Ruolo di Enzymes.bio come fornitore online

Enzymes.bio opera come **fornitore online B2B di enzimi**, non come produttore e non come laboratorio di analisi. Il prodotto "Dough Improver Enzyme – Maltogenic Amylase Powder CAS 9000-92-4" è disponibile direttamente online in unità da 1 kg; la documentazione CoA e SDS viene fornita insieme all'ordine, così che l'utilizzatore professionale disponga dei documenti essenziali per la propria gestione interna .

Questo articolo ha funzione tecnica ed educativa: spiega il rationale d'uso della maltogenic amylase nella panificazione e nei sistemi a base di amido, ma non sostituisce la valutazione normativa, HACCP o formulativa dell'utilizzatore. Ogni operatore deve verificare l'idoneità dell'enzima rispetto al proprio Paese, categoria alimentare, etichettatura applicabile e processo produttivo. Le condizioni di Enzymes.bio richiedono che l'acquirente abbia competenza, strutture e autorizzazioni adeguate per gestire enzimi professionali nella propria giurisdizione .

Come interpretare i benefici attesi

Il beneficio più realistico della maltogenic amylase è una **migliore stabilità della mollica durante la conservazione**. Ciò può tradursi in minore aumento della fermezza, percezione di freschezza più duratura e qualità più uniforme tra produzione e consumo. Il risultato non è automatico: dipende da farina, formula, processo, confezionamento e condizioni di stoccaggio. La letteratura sull'impatto della maltogenic amylase sulle proprietà molecolari e reologiche dell'amido conferma che il suo effetto è specifico e misurabile, ma non separabile dal sistema in cui viene applicata ^[2].

Un secondo beneficio riguarda la gestione di farine variabili. Le farine cambiano per contenuto proteico, amido danneggiato, attività enzimatica naturale e capacità di assorbimento. La maltogenic amylase può aiutare a standardizzare la componente legata all'amido, soprattutto in prodotti industriali in cui la costanza della texture è un parametro commerciale importante. Tuttavia, se la variabilità riguarda soprattutto qualità del glutine, granulometria o assorbimento delle fibre, possono essere necessari interventi formulativi diversi ^[7].

Un terzo beneficio riguarda la compatibilità con strategie multi-ingrediente. Nei miglioratori per panificazione, l'enzima può essere combinato con altri ingredienti funzionali per ottenere morbidezza, volume, lavorabilità e stabilità. La ricerca sulle applicazioni degli enzimi microbici nell'industria alimentare evidenzia che le prestazioni migliori derivano spesso da una progettazione integrata del processo, non dall'aggiunta isolata di un singolo componente [6].

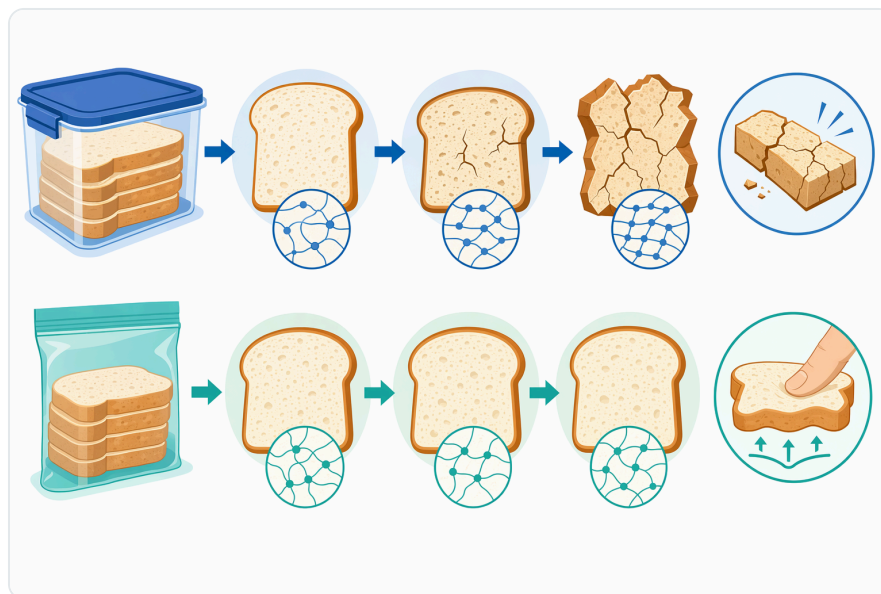


Figure 6. 완제품에서 얻을 수 있는 주요 이점은 식감 저하를 늦춰, 빵이 의도된 보관 기간 동안 더 부드럽고 탄력 있게 유지되도록 돕는 것입니다.

Limiti tecnici e casi in cui serve cautela

La maltogenic amylase non sostituisce una farina adeguata, una corretta fermentazione o un confezionamento idoneo. Se il pane si secca per eccessiva perdita d'acqua, se la struttura collassa per glutine debole o se la shelf life è limitata da contaminazione microbiologica, l'enzima non risolve la causa primaria. Il suo bersaglio principale resta l'amido e la sua evoluzione fisica nel tempo [4].

Serve cautela anche nei prodotti con alta attività amilasica endogena o farine già molto ricche di amido danneggiato. In questi casi, aggiungere ulteriore attività amilolitica può spostare la texture verso appiccicosità, mollica umida o perdita di struttura. L'osservazione non è un limite della maltogenic amylase in sé, ma una conseguenza della somma tra substrato disponibile, enzimi naturali della farina e condizioni di processo [7].

Nel senza glutine, l'enzima può essere utile ma va integrato in una progettazione più ampia della struttura. Poiché la rete glutinica manca, l'amido gelatinizzato e gli idrocolloidi sostengono gran parte dell'architettura della mollica. Un'idrolisi non bilanciata può quindi avere effetti più marcati rispetto al

pane di frumento. L'interesse per forme incapsulate di maltogenic amylase in pani senza glutine riflette proprio la necessità di controllare rilascio e interazione con la matrice ^[9].

Conclusione

La **maltogenic amylase CAS 9000-92-4** è un enzima dough improver tecnicamente rilevante per panificazione industriale e professionale, soprattutto quando l'obiettivo è migliorare morbidezza della mollica e ridurre il raffermaimento nei prodotti a base di amido. Il suo valore deriva dalla capacità di modificare selettivamente frazioni amilacee accessibili, generando destrine e oligosaccaridi che influenzano retrogradazione, consistenza e stabilità della mollica durante la conservazione ^[5].

L'applicazione è più solida in pane confezionato, pane in cassetta, buns e prodotti lievitati morbidi, ma può essere considerata anche in formulazioni integrali o senza glutine quando la struttura complessiva è progettata in modo coerente. Enzymes.bio fornisce il prodotto online in unità da 1 kg per uso professionale; CoA e SDS sono inclusi con l'ordine, mentre l'utilizzatore resta responsabile della conformità normativa e dell'impiego corretto nel proprio processo .

Ordina Dough Improver Enzyme - Maltogenic Amylase Powder 1000,000U/G Cas 9000-92-4 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 Dough Improver Enzyme - Maltogenic Amylase Powder 1000,000U/G Cas 9000-92-4 →](#)

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. Wang, J., Han, L., Teng, M., Li, Q., Zhou, J., Li, J., Du, G., ... et al. (2024). Maltose gradient-induced biosensor-based high-throughput screening for directed evolution of maltogenic amylase from *Bacillus stearothermophilus*. *International Journal of Biological Macromolecules*, 136586 .
2. Leman, P., Goesart, H., Vandeputte, G., Lagrain, B., & Delcour, J. (2005). Maltogenic amylase has a non-typical impact on the molecular and rheological properties of starch. *Carbohydrate Polymers*, 62, 205-213.
3. Wang, Y., Xie, T., Yan, G., Xue, H., Zhao, Z., & Ye, X. (2024). Heterologous Expression and Characterization of a Novel Mesophilic Maltogenic α -Amylase AmyFIA from *Flavobacterium* sp. NAU1659. *Applied Biochemistry and*

Biotechnology, 196, 6492 - 6507.

4. Leman, P., Goesaert, H., & Delcour, J. (2009). Residual amylopectin structures of amylase-treated wheat starch slurries reflect amylase mode of action. *Food Hydrocolloids*, 23, 153-164.
5. Korompokis, K., Deleu, L. J., Brier, N. D., & Delcour, J. (2021). Investigation of starch functionality and digestibility in white wheat bread produced from a recipe containing added maltogenic amylase or amyloamylase. *Food Chemistry*, 362, 130203 .
6. Kumar, A., Dhiman, S., Krishan, B., Samtiya, M., Kumari, A., Pathak, N., Kumari, A., ... et al. (2024). Microbial enzymes and major applications in the food industry: a concise review. *Food Production, Processing and Nutrition*, 6.
7. Barrera, G., León, A., & Ribotta, P. (2016). Use of enzymes to minimize the rheological dough problems caused by high levels of damaged starch in starch-gluten systems. *The Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96 7, 2539-46 .
8. Matsushita, K., Santiago, D., Noda, T., Tsuboi, K., Kawakami, S., & Yamauchi, H. (2017). The Bread Making Qualities of Bread Dough Supplemented with Whole Wheat Flour and Treated with Enzymes. *Food Science and Technology Research*, 23, 403-410.
9. Haghghat-Kharazi, S., Milani, J. M., Kasaai, M., & Khajeh, K. (2019). Use of encapsulated maltogenic amylase in maltodextrins with different formulations in making gluten-free breads. *LWT*.
10. Roy, T., Pawar, A., Singh, A., Loushigam, G., & Wagh, M. D. (2025). A comprehensive review on rice proteins: composition, structural modification, functional and industrial food applications. *Critical reviews in food science and nutrition*, 65, 8842 - 8859.
11. Yip, Y. S., Manas, N. S. A., Jaafar, N. R., Rahman, R. A., Puspaningsih, N., & Illias, R. (2023). Combined cross-linked enzyme aggregates of cyclodextrin glucoamylase and maltogenic amylase from *Bacillus lehensis* G1 for maltooligosaccharides synthesis. *International Journal of Biological Macromolecules*, 124675 .
12. Yip, Y. S., Jaafar, N. R., Rahman, R. A., Puspaningsih, N., Jailani, N., & Illias, R. (2024). Improvement of combined cross-linked enzyme aggregates of cyclodextrin glucoamylase and maltogenic amylase by functionalization of cross-linker for maltooligosaccharides synthesis. *International Journal of Biological Macromolecules*, 133241 .
13. Jaafar, N. R., Illias, R. M., Jailani, N., & Mohamed, S. A. (2023). Characterization of Maltogenic Amylase Activity Recovery: A Potential Approach for Improving Immobilization. *Journal of Bioprocessing and Biomass Technology*.
14. Zhang, B., Bai, Y., Li, X., Dong, J., Wang, Y., & Jin, Z. (2025). Mechanism analysis for the differences in multi-level structure, enzyme accessibility and pasting properties of starch granules caused by different hydrolysis pathways of maltogenic α -amylase. *Food Chemistry*, 471, 142789 .
15. En. Fao.

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.