

# Alfa-amilasi fungina per panificazione: applicazioni in pane, panini e miglioratori da forno

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

L'alfa-amilasi fungina per panificazione è un enzima amilolitico usato per trasformare una quota dell'amido della farina in destrine e zuccheri fermentescibili, sostenendo fermentazione, sviluppo in forno e colore della crosta. In un processo ben controllato, può aiutare a rendere più regolare la risposta dell'impasto quando la farina presenta bassa disponibilità di zuccheri o variabilità naturale dell'attività amilasica <sup>[1]</sup>.

Enzymes.bio fornisce **Fungal Alpha Amylase For Bread Making – Powder** come prodotto professionale acquistabile online in unità da 1 kg; Enzymes.bio va intesa come fornitore commerciale, non come produttore né laboratorio. CoA e SDS sono forniti insieme all'ordine, a supporto dell'identificazione del lotto e della gestione documentale interna .

## Che cos'è l'alfa-amilasi fungina per pane

L'alfa-amilasi è un enzima che idrolizza legami glicosidici interni dell'amido, generando frammenti più corti come destrine, maltodestrine e zuccheri che possono partecipare alla fermentazione e alle reazioni di imbrunimento in cottura. La specifica "fungina" indica una famiglia di alfa-amilasi provenienti da microrganismi fungini, studiate per proprietà biochimiche distinte rispetto ad alfa-amilasi batteriche o di altra origine <sup>[2]</sup>.

Nel pane, l'enzima non "zucchera" semplicemente l'impasto: modifica in modo mirato la disponibilità di carboidrati durante impasto, fermentazione e prima fase di cottura. Il suo substrato più accessibile non è sempre l'intero granulo d'amido integro, ma soprattutto le frazioni rese disponibili dalla molitura, dall'idratazione, dal danno meccanico all'amido e dalla gelatinizzazione progressiva durante il riscaldamento <sup>[3]</sup>.

Questa funzione è rilevante perché la farina di frumento non è una materia prima perfettamente costante. La presenza di alfa-amilasi endogena nel grano può variare per fattori genetici e ambientali; fenomeni come la late maturity alpha-amylase, collegata a condizioni fresche durante la maturazione,

mostrano quanto l'attività amilasica naturale possa cambiare prima ancora che la farina entri in panificio <sup>[4]</sup>.

## Meccanismo tecnologico nell'impasto

---

### Idrolisi dell'amido e disponibilità di zuccheri

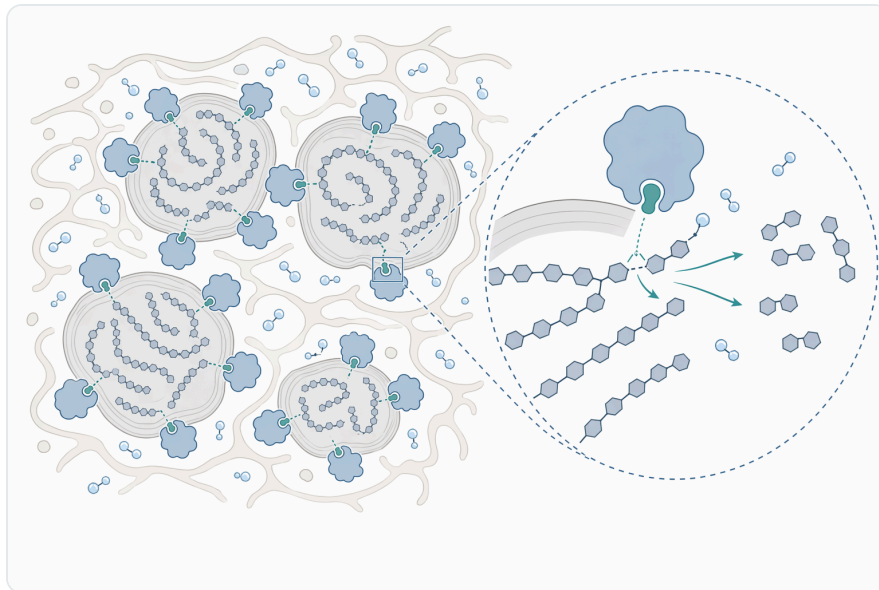
L'amido della farina è costituito principalmente da amilosio e amilopectina, polimeri del glucosio organizzati in granuli. L'alfa-amilasi agisce come endo-enzima: taglia punti interni delle catene, riducendo la lunghezza media dei polimeri e producendo destrine più corte, che possono essere ulteriormente trasformate in zuccheri fermentescibili dal sistema enzimatico della farina e del lievito <sup>[2]</sup>.

Per il lievito, la disponibilità di zuccheri durante la fermentazione è un fattore pratico di regolarità. Se l'impasto esaurisce rapidamente gli zuccheri prontamente disponibili, l'attività fermentativa può rallentare; se invece l'idrolisi dell'amido fornisce un flusso più continuo di carboidrati, la produzione di gas può risultare più stabile lungo il processo <sup>[1]</sup>.

È importante distinguere l'azione dell'alfa-amilasi da quella di enzimi più "saccarificanti" come l'amyloglucosidase. L'alfa-amilasi frammenta l'amido e aumenta la disponibilità di destrine; altri enzimi possono convertire ulteriormente questi frammenti in zuccheri più piccoli. In formulazioni con elevato amido danneggiato, combinazioni di alfa-amilasi e amyloglucosidase sono state studiate proprio per gestire problemi qualitativi del pane legati a questa frazione della farina <sup>[3]</sup>.

### Effetto sulla reologia e sulla fase iniziale di cottura

Durante l'impasto e la fermentazione, l'azione amilolitica influenza indirettamente la reologia: l'amido danneggiato lega acqua, contribuisce alla viscosità e condiziona l'interazione tra fase amidacea e rete glutinica. Quando una quota di questo substrato viene idrolizzata, cambia la distribuzione delle molecole solubili e la matrice dell'impasto può comportarsi in modo diverso sotto stress meccanico e termico <sup>[5]</sup>.



**Figure 1.** 곰팡이 유래 알파-아밀라아제는 접근 가능한 전분의 내부  $\alpha$ -1,4 결합을 절단해 더 짧은 덱스트린과 발효 가능한 당을 형성한다.

La fase iniziale della cottura è particolarmente critica. Prima che la mollica si stabilizzi, l'impasto si espande per effetto della dilatazione dei gas, dell'attività residua del lievito e della transizione dell'amido verso la gelatinizzazione; in questa finestra, un'attività amilasica adeguata può contribuire a mantenere l'impasto sufficientemente estensibile da favorire l'oven spring, senza indebolire eccessivamente la struttura [6].

Il punto tecnico è l'equilibrio. Troppa idrolisi può rendere la mollica umida, collosa o strutturalmente debole; troppa poca può lasciare l'impasto povero di zuccheri fermentescibili e meno reattivo in forno. Per questo l'alfa-amilasi fungina è più correttamente vista come regolatore di processo, non come soluzione universale a qualsiasi difetto di pane [3].

## Applicazioni principali in panificazione professionale

### Pane bianco, pane in cassetta e panini

Nelle formulazioni a base di frumento, l'alfa-amilasi fungina è impiegata per sostenere fermentazione, volume e colore della crosta. In pane e panini, l'effetto più ricercato è spesso la maggiore regolarità: un impasto che fermenta in modo prevedibile, sviluppa gas in modo sufficiente e mantiene una finestra di espansione utile prima della fissazione della mollica [7].

Nel pane in cassetta, dove uniformità di volume, alveolatura fine e colore costante sono parametri importanti, il contributo amilolitico può aiutare a ridurre differenze dovute a lotti di farina con bassa attività enzimatica naturale. Studi su miglioratori come alfa-amilasi e acido ascorbico mostrano che

l'intervento combinato su carboidrati e struttura dell'impasto può influenzare qualità fisiche del pane da stampo <sup>[7]</sup>.

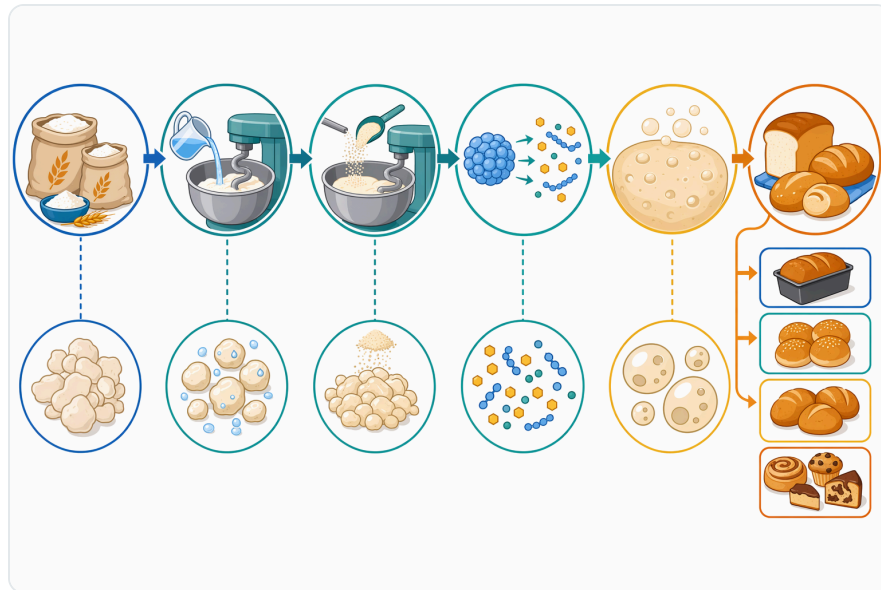
Nei panini e nei prodotti morbidi, l'obiettivo non è solo il volume ma anche una mollica omogenea e una crosta ben colorata. La maggiore disponibilità di zuccheri riducenti e destrine può contribuire alla colorazione superficiale, mentre la fermentazione più continua può sostenere una distribuzione più uniforme delle celle di gas <sup>[1]</sup>.

### **Miscele, premiscele e miglioratori da forno**

L'alfa-amilasi fungina può essere inserita in miglioratori da forno e premiscele professionali quando si desidera standardizzare la risposta della farina. In questi sistemi, l'enzima lavora accanto ad altri componenti funzionali: ossidanti o riducenti, emulsionanti, enzimi su arabinosilani, proteasi o lipasi, ciascuno con un bersaglio diverso nella matrice dell'impasto <sup>[8]</sup>.

Il suo ruolo specifico rimane amilolitico. Non rafforza direttamente il glutine, non emulsiona i grassi e non sostituisce la gestione dell'idratazione; piuttosto, modula la frazione amidacea, rendendo disponibili destrine e zuccheri in momenti tecnologicamente utili. Questa distinzione evita aspettative eccessive e aiuta a formulare miglioratori più coerenti con il difetto da correggere <sup>[3]</sup>.

In premiscele destinate a linee standardizzate, la costanza è spesso più importante del massimo effetto. Una correzione enzimatica ben calibrata può aiutare a contenere la variabilità tra forniture di farina, ma deve rimanere compatibile con tempi di impasto, fermentazione, surgelazione eventuale, ripresa e profilo di cottura <sup>[5]</sup>.



**Figure 2.** 이 효소는 혼합, 발효, 최종 발효 및 굽기 초기 단계에서 작용하며, 열에 의해 불활성화된 뒤에는 빵 시스템에 덱스트린과 당이 남는다.

## Pane con farine miste e formulazioni speciali

L'alfa-amilasi fungina è stata studiata anche in pani con miscele di cereali o pseudocereali. Nel pane con farina di amaranto e frumento, l'uso di alfa-amilasi fungina insieme ad acido ascorbico è stato valutato per ottimizzare qualità tecnologica e prestazioni dell'impasto, mostrando l'interesse dell'enzima in formulazioni diverse dal solo pane bianco tradizionale <sup>[1]</sup>.

Nelle formulazioni senza glutine, il razionale cambia perché manca la rete glutinica tipica del frumento. Studi su pane senza glutine con farina di riso ad alto contenuto proteico hanno esaminato gli effetti dell'alfa-amilasi sulle proprietà del pane, confermando che l'enzima può influenzare la matrice amidacea anche quando la struttura dipende da proteine, idrocolloidi o altri sistemi leganti <sup>[9]</sup>.

Queste applicazioni richiedono cautela interpretativa: un risultato positivo in una matrice non garantisce lo stesso effetto in un'altra. L'accessibilità dell'amido, l'assorbimento d'acqua, la presenza di fibre, proteine non glutiniche, zuccheri aggiunti e grassi modificano sia la cinetica enzimatica sia il comportamento dell'impasto <sup>[9]</sup>.

## Confronto con altri approcci enzimatici e funzionali

L'alfa-amilasi fungina non è l'unica leva tecnologica in panificazione. Il suo valore emerge meglio se confrontato con alternative o combinazioni che agiscono su bersagli diversi: amido, glutine, polisaccaridi non amidacei, lipidi o acidità dell'impasto.

Approccio	Bersaglio principale	Effetto tecnologico atteso	Limite pratico
Alfa-amilasi fungina	Amido danneggiato, amido idratato e frazioni gelatinizzanti	Supporto a fermentazione, oven spring e colore della crosta	Eccesso di attività può indebolire la mollica o renderla collosa <sup>[3]</sup>
Alfa-amilasi batterica	Amido, con profilo di stabilità diverso	Può migliorare volume e qualità in alcuni pani	Non è automaticamente intercambiabile con la forma fungina; origine e stabilità contano <sup>[10]</sup>
Alfa-amilasi + amyloglucosidase	Destrine e zuccheri fermentescibili	Gestione di problemi legati ad amido danneggiato elevato	Rischio di eccessiva produzione di zuccheri se la formulazione non è bilanciata <sup>[3]</sup>
Alfa-amilasi + acido ascorbico	Frazione amidacea e rete proteica	Effetto combinato su fermentazione e struttura	L'acido ascorbico agisce su meccanismi diversi, quindi non sostituisce l'enzima <sup>[1]</sup>
Enzimi non amilasici, come laccasi o altri biocatalizzatori	Polifenoli, proteine o polisaccaridi specifici secondo il caso	Modifiche strutturali o funzionali mirate	Applicazione dipendente dalla matrice e dal processo <sup>[8]</sup>

La tabella evidenzia un punto essenziale: l'alfa-amilasi fungina è scelta quando il problema riguarda soprattutto disponibilità di zuccheri, attività amilasica della farina e comportamento della frazione amidacea. Se il difetto principale è una rete glutinica debole, una fermentazione mal gestita o una cottura insufficiente, l'enzima può contribuire ma non risolve da solo la causa primaria <sup>[5]</sup>.

## Evidenze scientifiche rilevanti

Gli studi su alfa-amilasi fungine confermano che queste proteine possono avere proprietà biochimiche differenziate per origine, struttura e condizioni operative. La caratterizzazione filogenetica e biochimica di cluster di alfa-amilasi fungine mostra che non tutte le amilasi sono equivalenti: origine microbica e struttura enzimatica influenzano specificità, stabilità e comportamento applicativo <sup>[2]</sup>.

Per la panificazione, evidenze applicative specifiche indicano che l'alfa-amilasi fungina può migliorare la qualità del pane in condizioni controllate. Uno studio su alfa-amilasi fungina termostabile isolata da sorgenti calde in Anatolia centrale ha valutato il potenziale dell'enzima nella qualità del pane di

frumento, collegando l'interesse applicativo alla capacità di operare in una matrice sottoposta a riscaldamento [6].

Anche le formulazioni con farina di amaranto e frumento offrono un esempio utile: l'uso di alfa-amilasi fungina e acido ascorbico è stato investigato per ottimizzare pani blended, mostrando come l'enzima possa essere parte di una strategia più ampia di miglioramento quando la farina non è composta solo da frumento convenzionale [1].

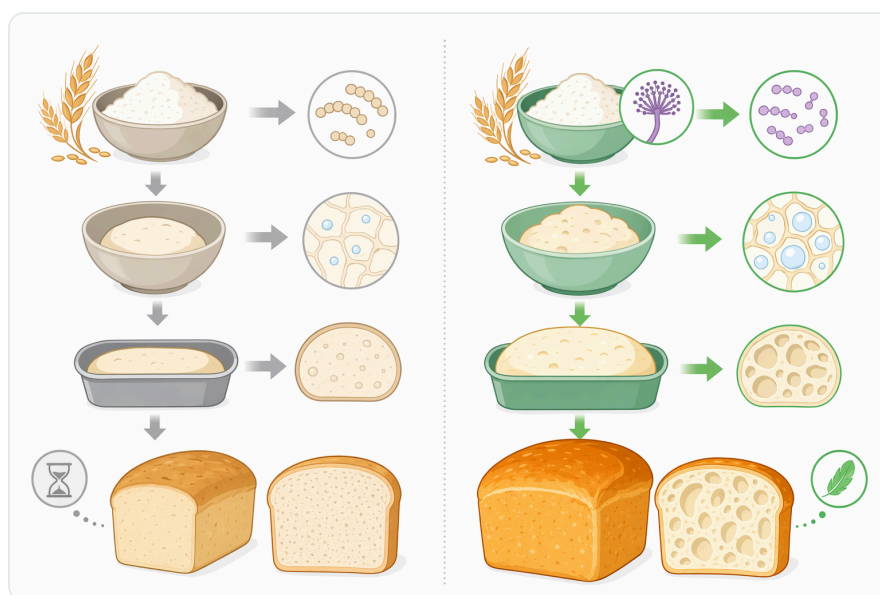


Figure 3. 균형 잡힌 전분 가수분해는 발효, 빵 부피 팽창, 껍질 색 및 속결의 부드러움을 돕지만, 가수분해가 너무 적거나 많으면 품질 결함이 발생한다.

Gli studi con alfa-amilasi di origine batterica, pur non essendo direttamente sovrapponibili alla forma fungina, aiutano a interpretare il ruolo generale dell'idrolisi dell'amido nel pane. Ricerche su alfa-amilasi da *Bacillus licheniformis* riportano miglioramenti di qualità del pane, confermando che la modulazione enzimatica dell'amido è una leva reale; tuttavia, il profilo di attività e stabilità dipende dall'enzima specifico [10].

La letteratura su pane senza glutine amplia ulteriormente il quadro. Nel pane a base di farina di riso ad alto contenuto proteico, l'aggiunta di alfa-amilasi è stata studiata per valutarne l'effetto sulle proprietà del prodotto, segnalando che l'azione sull'amido può essere utile anche in sistemi dove la struttura non deriva dal glutine [9].

## Variabilità della farina e ruolo dell'amido danneggiato

---

Una delle ragioni più pratiche per usare alfa-amilasi fungina è la variabilità della farina. Il grano può arrivare al molino con livelli diversi di attività amilasica, e la molitura può produrre quantità diverse di amido danneggiato; questa frazione assorbe acqua più rapidamente ed è più accessibile agli enzimi rispetto ai granuli integri <sup>[3]</sup>.

Se l'amido danneggiato è troppo elevato, l'impasto può diventare appiccicoso e la mollica può risultare più umida o fragile. In questo contesto, la gestione dell'attività amilasica deve essere particolarmente prudente: gli studi su combinazioni di alfa-amilasi e amyloglucosidase sono nati proprio dall'esigenza di minimizzare problemi qualitativi associati a livelli elevati di amido danneggiato <sup>[3]</sup>.

Se invece la farina ha bassa attività amilasica naturale, la fermentazione può ricevere meno zuccheri nel tempo e la crosta può sviluppare meno colore. L'alfa-amilasi fungina può compensare parzialmente questa carenza, ma solo se il resto del processo — idratazione, lievito, temperatura e tempi — consente all'enzima di agire in modo coerente <sup>[1]</sup>.

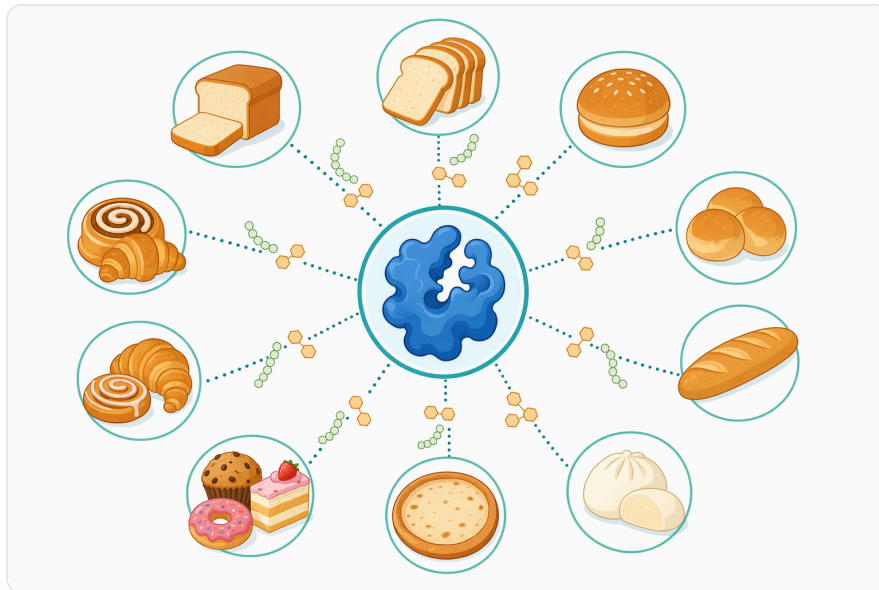
La late maturity alpha-amylase nel frumento dimostra il lato opposto del problema: non sempre l'attività amilasica bassa è il rischio principale; in alcuni casi il grano può presentare attività eccessiva o anomala già in campo. La qualità panificatoria richiede quindi un intervallo funzionale, non semplicemente "più amilasi" <sup>[4]</sup>.

## Effetti attesi sul prodotto finito

---

### Fermentazione più regolare

Il primo beneficio atteso è una fermentazione più prevedibile. L'idrolisi parziale dell'amido contribuisce alla disponibilità di carboidrati utilizzabili dal lievito, riducendo il rischio che l'impasto dipenda solo dagli zuccheri inizialmente presenti nella farina o aggiunti in ricetta <sup>[7]</sup>.



**Figure 4.** 곰팡이 유래 알파-아밀라아제는 식빵, 롤빵, 통곡물빵, 혼합분 빵 및 글루텐 프리 빵 시스템 전반에 사용되며, 그 효과는 전체 배합에 따라 달라진다.

Questo effetto è particolarmente utile in processi standardizzati con tempi stretti, dove variazioni anche moderate nella farina possono cambiare il volume finale. Tuttavia, l'enzima non sostituisce la vitalità del lievito, il controllo della temperatura dell'impasto o una corretta gestione della lievitazione <sup>[5]</sup>.

### Miglior sviluppo in forno

Il secondo beneficio è lo sviluppo in forno. Durante il riscaldamento, l'amido passa progressivamente verso la gelatinizzazione e la struttura dell'impasto si stabilizza; una quota adeguata di attività amilasica può mantenere la fase amidacea più favorevole all'espansione per un periodo utile prima della fissazione della mollica <sup>[6]</sup>.

L'effetto non va confuso con un aumento meccanico del gas. L'alfa-amilasi non "gonfia" direttamente il pane: crea condizioni più favorevoli perché il gas prodotto dal lievito venga generato e trattenuto in una matrice con viscosità e disponibilità di substrato più adeguate <sup>[5]</sup>.

### Colore della crosta e aroma da cottura

La colorazione della crosta dipende dalla disponibilità di zuccheri riducenti, dalla temperatura superficiale, dall'umidità e dalla durata della cottura. Poiché l'alfa-amilasi aumenta la formazione di destrine e zuccheri derivati dall'amido, può contribuire a un imbrunimento più uniforme quando il profilo di cottura è coerente .

Questo non significa che la crosta diventi automaticamente più scura in ogni ricetta. Formulazioni già ricche di zuccheri, latte, malto o ingredienti che partecipano alle reazioni di Maillard possono avere una risposta diversa rispetto a pane magro a base di farina, acqua, sale e lievito [7].

### Mollica e conservazione della morbidezza

Le destrine prodotte dall'idrolisi dell'amido possono influenzare la percezione della mollica e la sua evoluzione dopo la cottura. In generale, gli enzimi da panificazione sono studiati anche per il loro contributo alla texture e alla qualità durante la shelf-life, ma l'effetto dipende dalla matrice e dall'eventuale presenza di altri enzimi o ingredienti funzionali [8].

Nel caso dell'alfa-amilasi fungina, il vantaggio va bilanciato con il rischio di sovra-idrolisi. Una mollica troppo umida o appiccicosa è un segnale tecnologico di squilibrio: l'enzima deve lavorare abbastanza da sostenere fermentazione e sviluppo, ma non tanto da compromettere la struttura amidacea che contribuisce alla stabilità del pane [3].

### Interazioni con ingredienti e processo

L'idratazione è una variabile chiave perché l'enzima agisce in fase acquosa. Se l'acqua è insufficiente o mal distribuita, l'accesso al substrato è limitato; se l'idratazione è alta, l'attività enzimatica può risultare più evidente e l'impasto più sensibile a variazioni di tempo e temperatura [5].

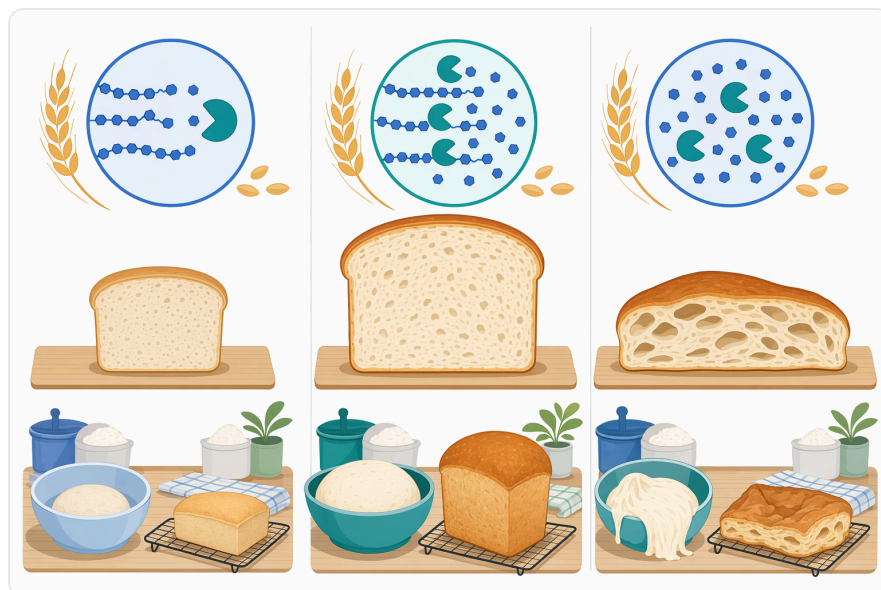


Figure 5. 빵 품질은 효소 활성을 최대화하는 것이 아니라 전분 가수분해를 적절히 조절하는 데 달려 있다.

Il sale, gli zuccheri aggiunti, i grassi e gli emulsionanti modificano la cinetica complessiva dell'impasto. Non necessariamente inibiscono l'alfa-amilasi in modo diretto, ma cambiano disponibilità d'acqua, attività del lievito, viscosità e stabilità della rete, quindi il risultato osservato può essere diverso a parità di enzima <sup>[7]</sup>.

Il tempo di fermentazione è altrettanto importante. In processi brevi, l'enzima ha meno tempo per produrre cambiamenti significativi prima della cottura; in processi lunghi, fermentazioni ritardate o impasti refrigerati, l'accumulo di prodotti di idrolisi può diventare più marcato e richiede maggiore attenzione formulativa <sup>[5]</sup>.

La temperatura condiziona sia l'enzima sia il lievito. Le alfa-amilasi di diversa origine presentano profili di attività e stabilità differenti, e studi comparativi tra enzimi batterici, fungini e mammiferi mostrano che non è corretto trattare tutte le alfa-amilasi come intercambiabili <sup>[11]</sup>.

## Sicurezza, manipolazione e documentazione

---

Le preparazioni enzimatiche in polvere devono essere manipolate con attenzione perché gli enzimi sono proteine bioattive e la polvere fine può favorire esposizione inalatoria o contatto con occhi e pelle. La gestione professionale punta a ridurre la dispersione, evitare aerosol inutili e mantenere pratiche coerenti con le informazioni contenute nella SDS fornita con l'ordine .

Dal punto di vista documentale, CoA e SDS accompagnano l'ordine Enzymes.bio. Il CoA supporta l'identificazione del lotto fornito, mentre la SDS contiene le informazioni di sicurezza per stoccaggio, manipolazione e risposta a esposizioni accidentali; Enzymes.bio, in questo contesto, rimane un fornitore online del prodotto, non un laboratorio di analisi .

Il tema della qualità dei prodotti enzimatici alimentari è oggetto di attenzione anche nella letteratura di sorveglianza. Uno studio del 2023 ha sviluppato una strategia di rilevazione per contaminazioni da microrganismi geneticamente modificati in prodotti alimentari a base di alfa-amilasi, mostrando che la categoria degli enzimi alimentari è tecnicamente rilevante per controlli e tracciabilità lungo la filiera <sup>[12]</sup>.

## Quando l'alfa-amilasi fungina è particolarmente utile

---

L'impiego è più sensato quando il problema osservato è coerente con una carenza di attività amilasica o con una disponibilità insufficiente di zuccheri fermentescibili. Esempi tipici sono fermentazione poco vivace a parità di lievito, scarso sviluppo in forno, crosta pallida in pani magri o variabilità tra lotti di farina in processi standardizzati <sup>[1]</sup>.

È meno indicata come risposta primaria a difetti dovuti a farina troppo debole, eccesso d'acqua, impasto sottosviluppato, lievitazione eccessiva o cottura non adeguata. In questi casi, l'enzima può modificare alcuni sintomi ma non corregge il meccanismo principale del difetto [5].



Figure 6. 분말 효소 제제는 효소 단백질이 호흡기 감작 물질이 될 수 있으므로 분진 발생을 최소화하는 방식으로 취급해야 한다.

In formulazioni con farine integrali, alta fibra, semi, zuccheri aggiunti o grassi, l'effetto può cambiare perché la matrice trattiene acqua in modo diverso e modifica l'accessibilità dell'amido. Per questo il valore dell'alfa-amilasi fungina va letto sempre nel contesto del prodotto specifico, non come prestazione assoluta indipendente dalla ricetta [9].

## Posizionamento del prodotto fornito da Enzymes.bio

**Fungal Alpha Amylase For Bread Making – Powder** è presentato da Enzymes.bio come alfa-amilasi fungina in polvere per applicazioni di panificazione, con funzione orientata alla produzione di destrine e zuccheri dall'amido per supportare fermentazione, oven spring e colore della crosta .

Il prodotto è venduto direttamente online in unità da 1 kg. Questa modalità è coerente con utilizzatori professionali che necessitano di una preparazione enzimatica documentata per prove applicative interne, formulazioni da forno, miglioratori o processi di panificazione standardizzati; CoA e SDS sono forniti insieme all'ordine .

È importante ribadire il perimetro: Enzymes.bio non viene presentata come produttore dell'enzima né come laboratorio. Il valore per l'utilizzatore è l'accesso online al prodotto e alla documentazione accompagnatoria, mentre la prestazione applicativa dipende dalla farina, dalla formulazione e dal

processo del cliente .

## Conclusione

---

L'alfa-amilasi fungina per panificazione è un coadiuvante tecnologico mirato alla frazione amidacea dell'impasto. Agendo sull'amido accessibile, genera destrine e zuccheri che possono sostenere fermentazione, sviluppo in forno, colore della crosta e regolarità di processo, soprattutto quando la farina presenta bassa attività amilasica naturale o variabilità tra lotti <sup>[1]</sup>.

Le evidenze scientifiche indicano che l'effetto dell'alfa-amilasi dipende da origine enzimatica, substrato, amido danneggiato, idratazione, tempo e temperatura. Studi su alfa-amilasi fungine, pane di frumento, pani con farine miste e formulazioni senza glutine confermano il razionale applicativo, ma mostrano anche che l'enzima deve essere integrato in una formulazione coerente, non usato come correttivo generico <sup>[6]</sup>.

Per panificatori professionali, produttori di miscele e sviluppatori di prodotti da forno, **Fungal Alpha Amylase For Bread Making – Powder** fornita da Enzymes.bio può essere uno strumento utile quando l'obiettivo è rendere più controllabile la conversione dell'amido durante il processo. Il risultato finale resta legato alla qualità della farina, alla gestione dell'impasto e al profilo di cottura: l'enzima offre una leva tecnica precisa, non una garanzia indipendente dal processo .

### Ordina Fungal Alpha Amylase For Bread Making - Powder 100,000 U/G 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 Fungal Alpha Amylase For Bread Making - Powder 100,000 U/G →](#)

## 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. Kamoto, R. J., Kasapila, W., & Ng'ong'ola-Manani, T. (2018). Use of fungal alpha amylase and ascorbic acid in the optimisation of grain amaranth–wheat flour blended bread. *Food & Nutrition Research*, 62.
2. Rachel Kaaij, Janeček, Š., Maarel, V., & Dijkhuizen, L. (2007). Phylogenetic and biochemical characterization of a novel cluster of intracellular fungal alpha-amylase enzymes. *Microbiology*, 153 Pt 12, 4003-15 .

3. Barrera, G., Tadini, C., León, A., & Ribotta, P. (2016). Use of alpha-amylase and amyloglucosidase combinations to minimize the bread quality problems caused by high levels of damaged starch. *Journal of food science and technology*, 53, 3675-3684.
4. Peery, S. R., Carle, S. W., Wysock, M., Pumphrey, M., & Steber, C. (2023). LMA or vivipary? Wheat grain can germinate precociously during grain maturation under the cool conditions used to induce late maturity alpha-amylase (LMA). *Frontiers in Plant Science*, 14.
5. Bahrami, N., ZADEH, A. N., & Hariri, A. (2022). The evaluation of the effect of adding alpha-amylase and sodium alginate on the rheological properties of bread dough. *Food Science and Technology*.
6. Ünal, A., Subaşı, A. S., Malkoç, S., Ocak, İ., Korcan, S. E., Kocak, E., Yurdugül, S., ... et al. (2021). Potential of fungal thermostable alpha amylase enzyme isolated from Hot springs of Central Anatolia (Turkey) in wheat bread quality. *Food Bioscience*.
7. The Effect of Alpha-amylase and Ascorbic Acid as Improvers on pan Bread Quality. *Semantic Scholar* (2019).
8. Mayolo-Deloisa, K., González-González, M., & Rito-Palomares, M. (2020). Laccases in Food Industry: Bioprocessing, Potential Industrial and Biotechnological Applications. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 8.
9. Freire, B., Prinyawiwatkul, W., Negrete, A. M., Golub, E. T., & King, J. M. (2025). Development of Gluten-Free Bread With High-Protein Rice Flour and Effects of Alpha-Amylase Enzyme on Bread Properties.. *Journal of Food Science*, 90, e70733 .
10. Sondhi, S., Kaur, P. S., Kant, S., & Kaur, A. (2022). Improvement of bread Quality by Inclusion of Alpha Amylase from Bacillus Licheniformis. *CGC International Journal of Contemporary Technology and Research*.
11. Kashani-Amin, E., Ebrahim-Habibi, A., Larijani, B., & Moosavi-Movahedi, A. (2015). Effect of neohesperidin dihydrochalcone on the activity and stability of alpha-amylase: a comparative study on bacterial, fungal, and mammalian enzymes. *Journal of Molecular Recognition*, 28, 605 - 613.
12. Fraiture, M., Gobbo, A., Guillitte, C., Marchesi, U., Verginelli, D., Grève, J. D., D'aes, J., ... et al. (2023). Pilot market surveillance of GMM contaminations in alpha-amylase food enzyme products: A detection strategy strengthened by a newly developed qPCR method targeting a GM Bacillus licheniformis producing alpha-amylase. *Food Chemistry: Molecular Sciences*, 8.


## Contatta Enzymes.bio

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


EMAIL [wholesale@enzymes.bio](mailto: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.