

Alpha Amylase Starch Sugar Enzyme per amido, zuccheri, panificazione, fermentazione, detergenza e tessile

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

Alpha Amylase Starch Sugar Enzyme è un enzima a base di alfa-amilasi usato per trasformare l'amido in destrine, maltodestrine e zuccheri più fermentabili, riducendo rapidamente la viscosità di matrici amidacee. È rilevante in applicazioni B2B come lavorazione alimentare, panificazione, brewing, fermentazioni, saccarificazione, detergenza, tessile, carta e bioprocessi, dove l'obiettivo è rendere l'amido più fluido, accessibile e convertibile. Enzymes.bio lo fornisce online in unità da **1 kg**, con **CoA** e **SDS** inclusi insieme all'ordine.

Che cos'è Alpha Amylase Starch Sugar Enzyme

Alpha Amylase Starch Sugar Enzyme è un preparato enzimatico basato su **alfa-amilasi**, una carboidrolasi che agisce sull'amido e su polisaccaridi correlati. L'amido è costituito principalmente da amilosio, una catena prevalentemente lineare di unità di glucosio unite da legami **α -1,4 glicosidici**, e da amilopectina, una struttura ramificata che contiene legami α -1,4 lungo le catene e punti di ramificazione **α -1,6**. L'alfa-amilasi interviene soprattutto sui legami α -1,4 interni, frammentando le catene in molecole più corte e meno viscosi ^[1].

Dal punto di vista funzionale, l'alfa-amilasi è un enzima **endo-attivo**: non procede semplicemente rimuovendo unità una alla volta dall'estremità della catena, ma effettua tagli interni lungo il polimero. Questo spiega perché una sospensione di amido gelatinizzato può perdere viscosità prima ancora di essere convertita completamente in zuccheri semplici. Gli studi sull'azione dell'alfa-amilasi su amilopectina e glicogeno mostrano infatti la formazione di destrine limite e frammenti ramificati quando l'enzima incontra strutture che contengono ramificazioni α -1,6, non direttamente risolte dalla sola alfa-amilasi ^[2].

Il termine "Starch Sugar Enzyme" descrive quindi la funzione tecnologica principale: avviare la conversione dell'amido verso carboidrati più piccoli, inclusi destrine, maltosio, maltooligosaccaridi e substrati adatti a successive fasi enzimatiche o fermentative. La composizione finale degli zuccheri

dipende dalla matrice, dal tempo di contatto, dall'accessibilità dell'amido, dal pH, dalla temperatura e dagli altri enzimi eventualmente presenti; non è corretto aspettarsi un unico profilo zuccherino universale per tutti i processi [3].

Meccanismo: come l'alfa-amilasi trasforma l'amido

Il meccanismo dell'alfa-amilasi si basa sulla rottura catalitica dei legami glicosidici α -1,4. In termini pratici, l'enzima riconosce tratti della catena glucidica, li posiziona nel sito attivo e facilita l'idrolisi del legame, producendo frammenti più corti. La ricerca sul meccanismo della porcine pancreatic alpha-amylase ha fornito evidenze di un intermedio covalente nel ciclo catalitico, un dettaglio che conferma la natura specifica e non casuale della reazione enzimatica [4].

L'effetto macroscopico più evidente è la **liquefazione**: una pasta o sospensione amidacea, inizialmente densa, diventa più fluida perché le grandi molecole responsabili della viscosità vengono accorciate. La viscosità dell'amido dipende fortemente dalla dimensione e dall'idratazione delle catene; quando l'alfa-amilasi riduce la lunghezza media dei polimeri, migliora la pompabilità, la miscelazione, lo scambio termico e l'accesso di eventuali enzimi successivi. Questo è il motivo per cui le alfa-amilasi sono frequentemente considerate enzimi chiave nelle prime fasi di trattamento dell'amido [5].

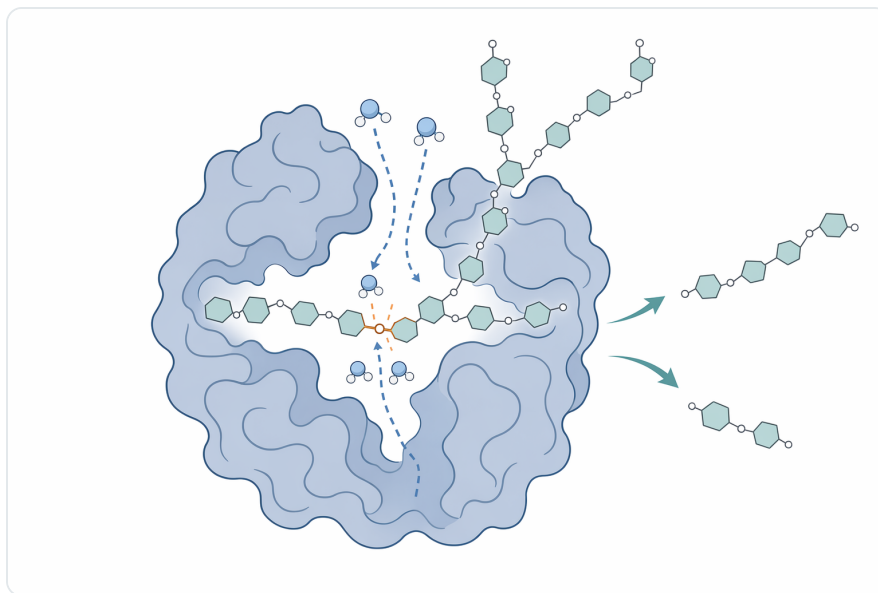


Figure 1. 알파-아밀레이스는 아밀로스 및 아밀로펙틴 내부의 α -1,4 결합을 절단해 더 짧은 덱스트린을 만들며, α -1,6 가지 결합 지점은 그대로 남습니다.

La sola alfa-amilasi, tuttavia, non equivale a una saccharificazione completa verso glucosio. Poiché il suo bersaglio principale sono i legami α -1,4 interni, rimangono spesso destrine, oligosaccaridi e strutture ramificate che richiedono altri enzimi per essere ulteriormente convertite. Gli studi sulle alfa-amilasi

salivari e pancreatiche hanno mostrato che il modo d’azione dipende dal substrato e dalla struttura del carboidrato, non soltanto dalla presenza dell’enzima [6].

Un aspetto spesso sottovalutato è che alcune alfa-amilasi possono mostrare anche reazioni di trasferimento o transglicosilazione in condizioni specifiche, oltre all’idrolisi. Lavori sulla saccharifying alpha-amylase di *Bacillus subtilis* hanno descritto cinetiche di trasferimento in sistemi modello contenenti maltosio e accettori glucosidici, evidenziando che il comportamento dell’enzima può variare in funzione del sistema di reazione [7]. In applicazioni industriali, questo non significa che l’enzima venga usato primariamente per sintetizzare nuovi carboidrati, ma aiuta a comprendere perché matrice e condizioni operative influenzano il profilo dei prodotti.

Alfa-amilasi, beta-amilasi e glucoamilasi: differenze operative

Nel linguaggio industriale, “amilasi” è una categoria ampia. L’alfa-amilasi è particolarmente utile per fluidificare e frammentare l’amido, mentre altre amilasi possono avere ruoli più mirati verso zuccheri specifici. La beta-amilasi, per esempio, è associata a un’azione più esogena sulle estremità non riducenti, con rilascio prevalente di maltosio in molti contesti; studi sul meccanismo della beta-amilasi ne distinguono il comportamento rispetto alle alfa-amilasi [8].

La glucoamilasi è invece comunemente usata quando l’obiettivo tecnologico è una conversione più spinta verso glucosio, spesso dopo una fase di liquefazione iniziale. In una sequenza di processo, l’alfa-amilasi riduce viscosità e dimensione delle catene, mentre enzimi successivi possono completare la conversione verso profili zuccherini più definiti. Questa distinzione evita un errore frequente: trattare l’alfa-amilasi come se fosse sempre un “enzima per fare glucosio”, quando la sua forza principale è la scissione interna rapida dell’amido [9].

Enzima	Bersaglio principale	Modalità d’azione	Risultato tecnologico tipico	Uso più coerente
Alfa-amilasi	Legami α -1,4 interni dell’amido	Endo-idrolisi	Riduzione viscosità, destrine, maltooligosaccaridi	Liquefazione, fluidificazione, preparazione alla fermentazione o a enzimi successivi
Beta-amilasi	Estremità non riducenti di catene compatibili	Azione più sequenziale	Rilascio di maltosio in sistemi idonei	Produzione di profili più ricchi in maltosio

Enzima	Bersaglio principale	Modalità d'azione	Risultato tecnologico tipico	Uso più coerente
Glucoamilasi	Estremità delle catene amidacee e destriniche	Azione più orientata alla saccarificazione	Maggiore liberazione di glucosio	Conversione più completa dopo liquefazione

Perché l'amido crea problemi di processo

L'amido nativo è spesso poco accessibile all'enzima finché non viene idratato e reso disponibile nella matrice. Durante il riscaldamento in acqua, i granuli di amido possono gonfiarsi, perdere ordine cristallino e formare paste molto viscosi. Questa viscosità ostacola il pompaggio, rallenta la miscelazione, peggiora l'omogeneità termica e può limitare l'accesso dell'enzima al substrato. L'alfa-amilasi è utile proprio perché interviene sulla struttura molecolare responsabile di questi problemi, non solo sulle proprietà superficiali del sistema ^[5].

Nei processi alimentari e fermentativi, una viscosità troppo elevata può ridurre l'efficienza del trasferimento di calore, ostacolare la filtrazione e rendere meno prevedibile la conversione degli zuccheri. Nei processi tessili o cartari, invece, l'amido può essere presente come agente funzionale da modificare o rimuovere. In tutti questi casi, l'enzima è impiegato perché permette una trasformazione selettiva dei carboidrati, generalmente più mirata rispetto a un trattamento chimico non specifico ^[10].

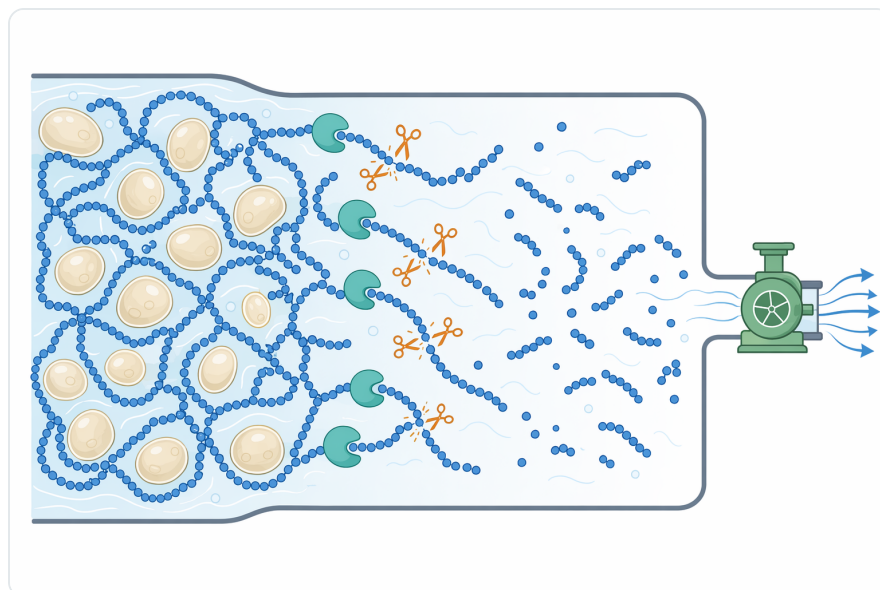


Figure 2. 호화는 전분 사슬을 노출시켜 알파-아밀레이스가 중합체를 짧게 만들고 전분 페이스트의 점도를 빠르게 낮출 수 있게 합니다.

L'accessibilità del substrato resta un punto decisivo. Un amido poco idratato, protetto da una matrice complessa o non sufficientemente gelatinizzato può reagire più lentamente rispetto a un sistema in cui le catene glucidiche sono esposte. La letteratura sulle alfa-amilasi mostra che temperatura, pH e natura del substrato influenzano l'attività apparente e persino il massimo operativo osservato, confermando che non esiste una singola condizione valida per tutte le matrici ^[3].

Applicazioni nella lavorazione alimentare

Nella lavorazione alimentare, Alpha Amylase Starch Sugar Enzyme è rilevante quando una materia prima amidacea deve essere resa più fluida o convertita in carboidrati più corti. Esempi tipici includono sospensioni di mais, frumento, riso, patata, tapioca o altre fonti vegetali ricche di amido. L'obiettivo può essere ridurre la viscosità durante una fase di processo, generare destrine con funzionalità tecnologica o preparare il substrato a una conversione più spinta ^[10].

In panificazione, l'alfa-amilasi può contribuire alla formazione di zuccheri fermentabili disponibili per il lievito e alla modifica controllata dell'amido durante impasto, lievitazione e cottura. L'effetto tecnologico dipende dalla farina, dalla fermentazione, dalla formulazione e dal trattamento termico: una degradazione insufficiente può avere impatto limitato, mentre un'idrolisi eccessiva può alterare struttura e consistenza. Per questo l'alfa-amilasi deve essere considerata uno strumento di controllo dell'amido, non un additivo con effetto identico in ogni ricetta ^[11].

Nel brewing e nelle fermentazioni a base cereali, l'enzima ha un ruolo coerente con la conversione dell'amido in zuccheri utilizzabili dai microrganismi. L'alfa-amilasi riduce la lunghezza delle catene e produce destrine e maltooligosaccaridi che possono essere ulteriormente trasformati da altri enzimi o metabolizzati secondo il sistema fermentativo. L'importanza delle amilasi microbiche nelle biotecnologie alimentari e fermentative è ampiamente riconosciuta nelle revisioni sulle applicazioni degli enzimi microbici ^[10].

Nelle bevande a base vegetale, come formulazioni da cereali o pseudo-cereali, l'idrolisi controllata dell'amido può influire su corpo, viscosità e dolcezza percepita. L'effetto non deriva dall'aggiunta diretta di zucchero, ma dalla trasformazione di carboidrati già presenti nella materia prima. Questa distinzione è importante per i tecnologi alimentari: l'enzima cambia il profilo dei carboidrati, ma la qualità sensoriale finale dipende anche da proteine, lipidi, fibre, trattamento termico e stabilizzazione della bevanda ^[11].

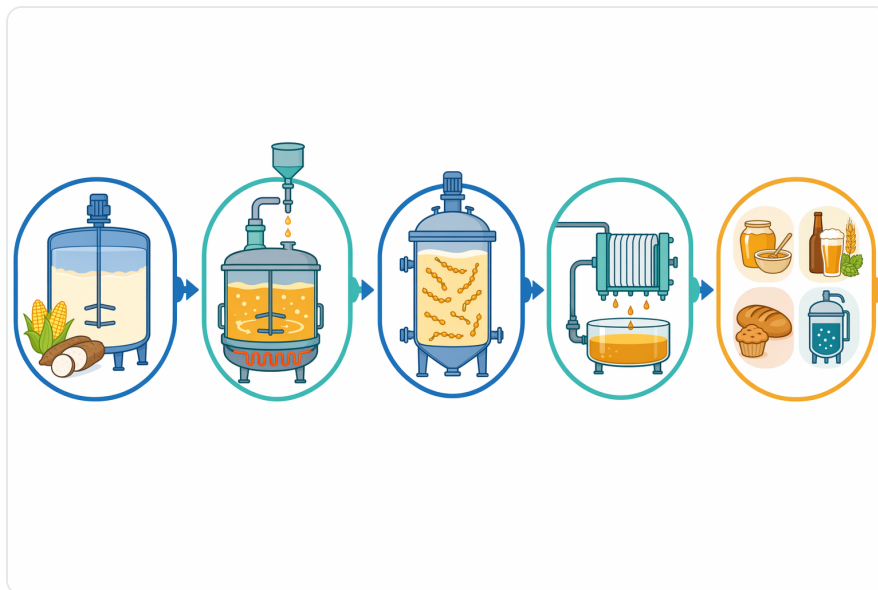


Figure 3. 전분을 당으로 전환하는 공정에서 알파-아밀레이스는 걸쭉한 전분 슬러리를 점도가 낮은 덱스트린으로 바꾸는 액화 단계를 수행하여 이후 당화, 발효 또는 말토덱스트린 생산에 적합하게 합니다.

Applicazioni in zuccheri, sciroppi e bioprocessi

Nella produzione di ingredienti zuccherini da amido, la funzione più tipica dell'alfa-amilasi è la liquefazione iniziale. L'amido viene spezzato in frammenti meno viscosi, creando un materiale più gestibile per le fasi successive. Se l'obiettivo è ottenere glucosio, maltosio o profili specifici di sciroppo, sono generalmente necessari altri passaggi enzimatici oltre alla sola alfa-amilasi. Questa sequenza riflette la differenza tra ridurre la dimensione del polimero e completare la conversione verso zuccheri semplici [5].

Nei bioprocessi, l'amido è interessante perché è una materia prima abbondante, rinnovabile e relativamente economica. Tuttavia, molti microrganismi fermentativi utilizzano più facilmente zuccheri semplici o oligosaccaridi rispetto a granuli di amido intatti. L'alfa-amilasi aiuta a colmare questa distanza: apre la matrice amidacea e rende disponibili frazioni più piccole, aumentando la compatibilità del substrato con fermentazioni industriali, inclusi processi per alcoli, acidi organici o altri metaboliti [10].

La scelta di una alfa-amilasi termostabile può essere importante nei processi in cui l'amido viene trattato a caldo, perché la gelatinizzazione e la liquefazione possono richiedere condizioni termiche impegnative. La letteratura sulle alfa-amilasi termostabili sottolinea il loro interesse industriale per attività, stabilità e rilevanza applicativa in processi dove la robustezza operativa è un fattore critico [5]. Questo non implica che tutte le alfa-amilasi abbiano lo stesso profilo di stabilità: ogni preparato deve essere gestito secondo la documentazione fornita con l'ordine.

Applicazioni in detergenza, tessile e carta

Nei detergenti, le amilasi sono usate per degradare residui amidacei presenti in molte macchie alimentari: salse, cereali, puree, amidi cotti e residui di cucina. L'alfa-amilasi frammenta la componente amidacea della macchia, riducendone l'adesione e facilitando la rimozione meccanica e tensioattiva durante il lavaggio. Le revisioni sugli enzimi microbici includono le amilasi tra gli enzimi rilevanti per applicazioni detergenti e industriali, accanto a proteasi, lipasi e cellulasi ^[10].

Nel tessile, l'impiego classico riguarda la **sbozzimatura**. Durante la tessitura, i filati possono essere trattati con bozzime a base amido per aumentare resistenza e lavorabilità; dopo la tessitura, l'amido deve essere rimosso o ridotto per consentire tintura, finissaggio e ulteriori trattamenti. L'alfa-amilasi è adatta perché colpisce selettivamente la frazione amidacea, lasciando più controllabile il trattamento rispetto a condizioni chimiche drastiche ^[5].

Nel settore carta e cartone, l'amido è usato in rivestimenti, collature e adesivi, ma la sua viscosità deve spesso essere modulata. La degradazione enzimatica consente di regolare la dimensione delle catene glucidiche e quindi le proprietà reologiche di paste, dispersioni e formulazioni. Anche qui l'alfa-amilasi non "aggiunge" funzionalità esterne: modifica la struttura dell'amido presente per renderla più compatibile con il processo industriale ^[10].



Figure 4. 알파-아밀레이스는 전분 액화, 식품 및 음료 가공, 양조와 발효, 섬유 호발 제거, 세정, 전분 함유 부산물 처리 등 다양한 분야에서 사용됩니다.

Parametri di processo che influenzano il risultato

Le prestazioni di Alpha Amylase Starch Sugar Enzyme dipendono da diversi fattori: tipo di amido, grado di gelatinizzazione, contenuto d'acqua, pH, temperatura, tempo di contatto, agitazione, presenza di sali, composizione della matrice e obiettivo finale. L'amido di mais, frumento, riso o patata può rispondere in modo diverso perché differiscono rapporto amilosio/amilopectina, dimensione dei granuli, temperatura di gelatinizzazione e interazioni con proteine o lipidi. Studi su alfa-amilasi di diversa origine mostrano che substrato e condizioni possono cambiare il comportamento dell'enzima in modo significativo ^[3].

Il pH non è solo un valore di stabilità: può influenzare la protonazione dei residui catalitici nel sito attivo e quindi la velocità della reazione. La temperatura, a sua volta, modifica sia la struttura dell'amido sia la stabilità dell'enzima. Un aumento della temperatura può rendere l'amido più accessibile, ma può anche accelerare la perdita di attività se si supera la tolleranza del preparato. Per questo, nei processi industriali, l'uso dell'alfa-amilasi è sempre un equilibrio tra accessibilità del substrato e conservazione della funzione enzimatica ^[5].

Anche il punto di arresto della reazione è parte del controllo di processo. Se l'obiettivo è soltanto ridurre viscosità, una liquefazione parziale può essere sufficiente. Se invece si mira a fermentabilità o dolcezza più elevate, l'alfa-amilasi può essere integrata in un processo più ampio con ulteriori enzimi. L'inattivazione può avvenire attraverso condizioni di lavorazione compatibili con la matrice, per esempio trattamento termico o cambiamento di condizioni operative, ma la strategia concreta dipende dal processo dell'utilizzatore ^[9].

Benefici tecnici per l'utilizzatore B2B

Il primo beneficio è la **riduzione della viscosità**. In molte lavorazioni, la viscosità dell'amido gelatinizzato è un collo di bottiglia: aumenta il consumo energetico, complica il trasferimento e riduce l'uniformità. L'alfa-amilasi riduce la dimensione delle catene responsabili di questo comportamento, migliorando fluidità, pompabilità e miscelazione. Questo effetto è particolarmente rilevante nelle fasi iniziali di liquefazione di sospensioni amidacee ^[5].

Il secondo beneficio è la **maggior disponibilità di carboidrati fermentabili o convertibili**. L'enzima non crea materia zuccherina dal nulla, ma libera frammenti a partire dall'amido già presente. Questi frammenti possono essere usati da microrganismi, ulteriormente idrolizzati da altri enzimi o incorporati come componenti funzionali in alimenti e bevande. La letteratura sulle amilasi microbiche conferma la loro centralità nei processi che convertono polisaccaridi in prodotti biotecnologici di valore ^[10].

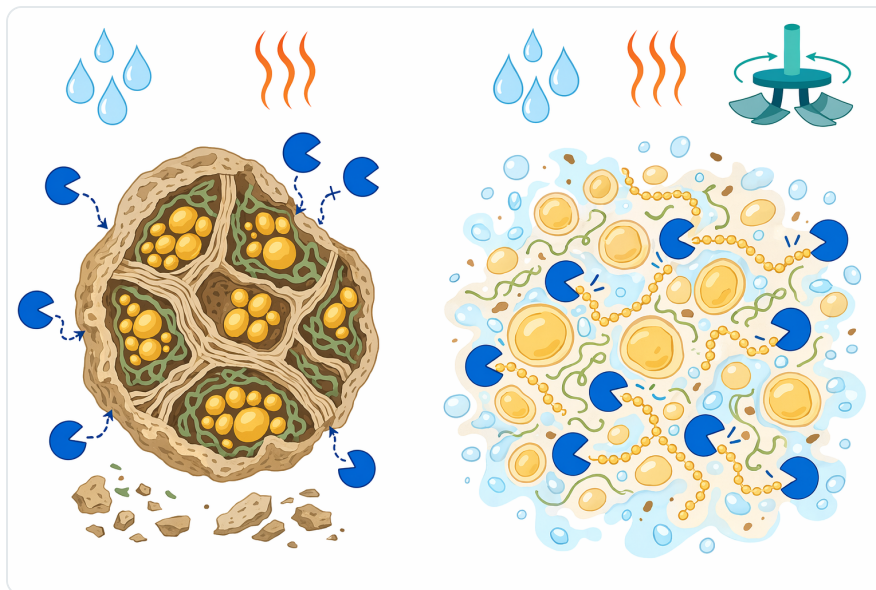


Figure 5. 입자 크기, 수화 정도, 호화 상태, 주변 식물 조직 매트릭스가 알파-아밀레이스가 전분에 물리적으로 얼마나 접근할 수 있는지를 결정합니다.

Il terzo beneficio è la **selettività**. Un trattamento chimico aggressivo può degradare più componenti della matrice, generare sottoprodotti indesiderati o richiedere condizioni più severe. L'alfa-amilasi, invece, ha una specificità verso legami glucidici dell'amido, con una trasformazione più mirata. Questa specificità è utile in alimenti, tessile, carta e detergenza, dove spesso si vuole modificare l'amido senza compromettere eccessivamente altre componenti della formulazione ^[4].

Il quarto beneficio è la **versatilità applicativa**. La stessa logica enzimatica — tagliare legami α -1,4 dell'amido — può essere sfruttata in settori diversi, ma con obiettivi differenti: liquefare una sospensione alimentare, favorire fermentazione, rimuovere bozzima, migliorare detergenza o regolare viscosità in una formulazione tecnica. Questa versatilità spiega perché le alfa-amilasi siano una delle famiglie enzimatiche più studiate e utilizzate in ambito industriale ^[10].

Limiti tecnici e interpretazione corretta delle evidenze

L'alfa-amilasi non è una soluzione universale per ogni problema legato ai carboidrati. Non degrada tutti i polisaccaridi, non sostituisce enzimi specifici per cellulosa, pectina o proteine, e non converte automaticamente tutto l'amido in glucosio. Il suo raggio d'azione è centrato sui legami α -1,4 dell'amido e di substrati correlati; le ramificazioni, la struttura fisica del granulo e la matrice possono limitare la conversione ^[2].

È importante distinguere tra applicazioni industriali dell'alfa-amilasi e studi sugli **inibitori** dell'alfa-amilasi. La letteratura biomedica esamina spesso molecole che riducono l'attività dell'enzima per modulare la digestione dei carboidrati, come nel caso di composti fenolici o estratti naturali valutati in

vitro e in silico ^[12]. Questi lavori confermano la rilevanza biologica dell'enzima nella digestione dell'amido, ma non devono essere trasformati in claim salutistici per un enzima industriale.

Allo stesso modo, ricerche su alfa-amilasi salivare o pancreatica descrivono meccanismi utili alla comprensione biochimica, ma non equivalgono automaticamente a dati di prestazione su un preparato tecnico in una matrice industriale. Gli studi su enzimi umani o animali sono preziosi per chiarire sito attivo, substrati modello e prodotti di idrolisi, mentre l'applicazione B2B richiede sempre di considerare matrice, processo e obiettivo tecnologico ^[6].

Ruolo di Enzymes.bio e documentazione dell'ordine

Enzymes.bio mette a disposizione Alpha Amylase Starch Sugar Enzyme come prodotto acquistabile direttamente online in unità da **1 kg**. Enzymes.bio opera come **fornitore**: non è un produttore dell'enzima e non è un laboratorio di analisi. Il prodotto viene fornito per uso professionale in contesti in cui l'utilizzatore integra l'enzima nei propri processi, secondo le proprie procedure interne e la documentazione ricevuta con l'ordine.



Figure 6. Bacillus와 Aspergillus 같은 미생물에서 유래한 알파-아밀레이스는 동일한 전분 가수분해 화학 반응을 수행할 수 있지만, 생산 방식과 안정성, 적용 적합성은 서로 다를 수 있습니다.

Il **certificato di analisi**, **CoA**, e la **scheda di dati di sicurezza**, **SDS**, sono forniti insieme all'ordine. Il CoA supporta la tracciabilità documentale del lotto, mentre la SDS riporta informazioni di sicurezza e manipolazione. Questi documenti sono parte essenziale dell'impiego professionale perché aiutano a integrare il prodotto nei sistemi interni di qualità, sicurezza e gestione operativa.

Sintesi operativa

Alpha Amylase Starch Sugar Enzyme è utile quando l'obiettivo è trasformare l'amido da polimero viscoso e poco gestibile a miscela di destrine e zuccheri più accessibili. Il suo valore tecnico deriva dall'azione endo-idrolitica sui legami α -1,4, che riduce rapidamente la viscosità e prepara la matrice a fermentazione, saccharificazione, formulazione alimentare o applicazioni tecniche ^[1].

Le applicazioni più coerenti includono food processing, panificazione, brewing, fermentazioni, produzione di intermedi zuccherini, bevande vegetali, detergenza, sbazzimatura tessile e regolazione di amidi tecnici per carta e formulazioni industriali. Il risultato dipende sempre da substrato, condizioni operative e obiettivo del processo; per conversioni zuccherine più spinte, l'alfa-amilasi può essere parte di una sequenza enzimatica più ampia ^[10].

Per l'utilizzatore B2B, il punto centrale non è attribuire all'enzima un effetto unico e universale, ma usarlo come leva di processo per controllare amido, viscosità e disponibilità di carboidrati. Enzymes.bio fornisce il prodotto online in unità da **1 kg**, con **CoA** e **SDS** inclusi insieme all'ordine, mantenendo un ruolo di fornitore e non di produttore o laboratorio.

Ordina Alpha Amylase Starch Sugar Enzyme 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 Alpha Amylase Starch Sugar Enzyme →](#)

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. Roberts, P. J., & Whelan, W. (1960). The mechanism of carbohydrase action. 5. Action of human salivary alpha-amylase on amylopectin and glycogen. *Biochemical Journal*, 76, 246-53 .
2. Bines, B. J., & Whelan, W. (1960). The mechanism of carbohydrase action. 6. Structure of a salivary alpha-amylase limit dextrin from amylopectin. *Biochemical Journal*, 76, 253-7 .
3. Keating, L., Kelly, C., & Fogarty, W. (1998). Mechanism of action and the substrate-dependent pH maximum shift of the alpha-amylase of *Bacillus coagulans*. *Carbohydrate Research*, 309 4, 311-8 .

4. Tao, B., Reilly, P., & Robyt, J. (1989). Detection of a covalent intermediate in the mechanism of action of porcine pancreatic alpha-amylase by using ^{13}C nuclear magnetic resonance. *Biochimica et Biophysica Acta*, 995 3, 214-20 .
5. George, R., & George, J. J. (2020). Thermostable Alpha-Amylase and Its Activity, Stability and Industrial Relevance Studies. *Social Science Research Network*.
6. Hägele, E., Kratzer, M., Schaich, E., & Rauscher, E. (1989). Mechanism of action of human pancreatic and salivary alpha-amylase on 4,6-ethylidene-alpha-4-nitrophenyl-maltoheptaoside substrate. *Clinical Chemistry*, 35 1, 188-9 .
7. Yoshida, H., Hiromi, K., & Ono, S. (1969). Kinetics and mechanism of transfer action of saccharifying alpha-amylase of *Bacillus subtilis*. Maltose-phenyl alpha-glucoside system. *Journal of Biochemistry (Tokyo)*, 66 2, 183-90 .
8. Hehre, E., Brewer, C., & Genghof, D. S. (1979). Scope and mechanism of carbohydrase action. Hydrolytic and nonhydrolytic actions of beta-amylase on alpha- and beta-maltosyl fluoride. *Journal of Biological Chemistry*, 254 13, 5942-50 .
9. Talamond, P., Noirot, M., & Kochko, A. (2006). The mechanism of action of alpha-amylase from *Lactobacillus fermentum* on maltooligosaccharides. *Journal of chromatography. B, Analytical technologies in the biomedical and life sciences*, 834 1-2, 42-7 .
10. Hmidet, N., Nawani, N., & Ghorbel, S. (2015). Recent Development in Production and Biotechnological Application of Microbial Enzymes. *BioMed Research International*, 2015.
11. Understanding Amylases The Essential Enzymes Transforming Industries. *Amano-enzyme*.
12. Gunny, A., Subramanian, P., Mahmood, S. S., Al-Rajabi, M., Ahmad, A. A., & Bakar, A. R. A. (2024). Mechanism of inhibition of alpha-amylase by caffeic acid using in-vitro and in-silico techniques. *Natural Product Research*, 39, 7023 - 7027.

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.