

Asparaginase per riduzione dell'acrilammide, prodotti da forno e applicazioni biotecnologiche

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

L'asparaginase, o L-asparaginase, è un enzima che idrolizza la L-asparagina trasformandola in L-aspartato e ammoniaca; nell'industria alimentare è studiata soprattutto per ridurre la formazione di acrilammide prima di cottura, frittura o tostatura. In ambito biomedico lo stesso principio biochimico — la deplezione dell'asparagina — è alla base dell'asparaginase therapy nella leucemia linfoblastica acuta, ma solo tramite medicinali specifici e regolamentati, distinti dagli ingredienti enzimatici per uso industriale ^{[1][2]}.

Che cos'è l'asparaginase e perché è rilevante nei processi B2B

L'asparaginase è una amidasi che catalizza la conversione della L-asparagina in L-aspartato e ammoniaca. La reazione è semplice nella stechiometria, ma industrialmente rilevante perché la L-asparagina è uno dei precursori chiave dell'acrilammide negli alimenti sottoposti a trattamenti termici intensi, in particolare quando sono presenti anche zuccheri riducenti e condizioni favorevoli alla doratura ^{[1][3]}.

Nel linguaggio tecnico si parla spesso di L-asparaginase, L-asparagine amidoidrolasi o asparaginase. Il nome "asparaginase" può indicare famiglie enzimatiche provenienti da fonti microbiche diverse, con proprietà strutturali, stabilità e profili applicativi non necessariamente sovrapponibili. Le review recenti descrivono infatti l'enzima come una piattaforma biotecnologica con applicazioni alimentari, industriali e terapeutiche, ma sottolineano anche che fonte, struttura e formulazione influenzano la prestazione finale ^{[2][4]}.

Per un utilizzatore B2B, l'interesse principale non è "aggiungere un enzima" in modo generico, ma intervenire su una molecola precisa — la L-asparagina libera — prima che partecipi alla formazione di acrilammide. Questo rende l'asparaginase una tecnologia preventiva: non distrugge acrilammide già formata, ma riduce la disponibilità di un precursore prima della fase termica critica ^[3].

Enzymes.bio fornisce asparaginase come prodotto acquistabile direttamente online in unità da 1 kg per impieghi professionali. Enzymes.bio è un fornitore, non un produttore né un laboratorio di analisi; il certificato di analisi — CoA — e la scheda di dati di sicurezza — SDS — sono forniti insieme all'ordine.

Meccanismo d'azione: idrolisi della L-asparagina e conseguenze applicative

Reazione enzimatica di base

Il meccanismo di base dell'asparaginase consiste nell'idrolisi del gruppo ammidico laterale della L-asparagina. In pratica, l'enzima accelera una reazione in cui l'acqua partecipa alla rottura del legame ammidico, generando L-aspartato e ammoniaca. Le analisi strutturali e biochimiche delle L-asparaginasi mostrano che la specificità per il substrato e l'efficienza catalitica dipendono dall'organizzazione del sito attivo e dalla corretta conformazione della proteina enzimatica ^[1].

Molte L-asparaginasi microbiche studiate in letteratura sono proteine oligomeriche, spesso descritte come tetrameriche, con siti attivi formati da regioni conservate che posizionano il substrato per la catalisi. Questa architettura è importante perché spiega perché cambiamenti di sequenza, stabilità proteica, immobilizzazione o coniugazione possono modificare proprietà applicative come resistenza al calore, suscettibilità a proteasi o riutilizzabilità in sistemi tecnici ^{[1][5]}.

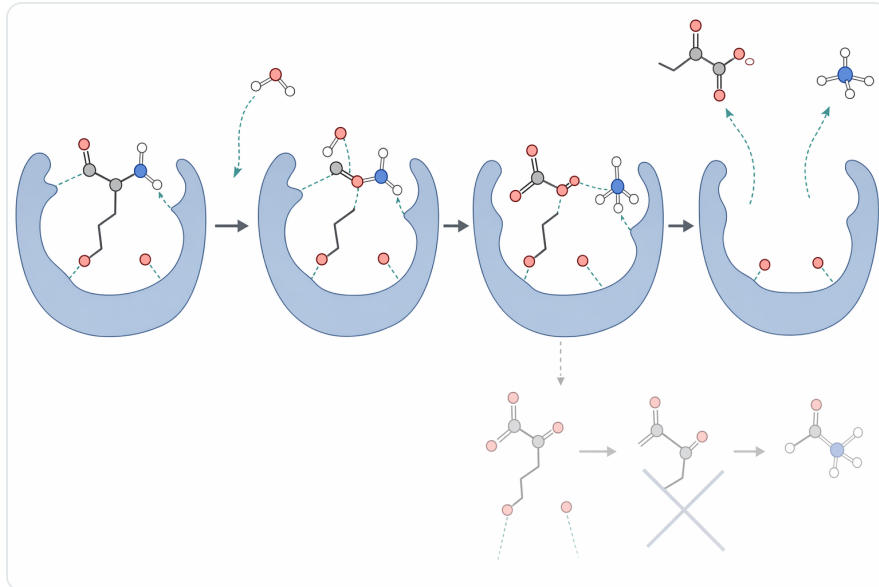


Figure 1. 아스파라기나아제는 물과 함께 유리 L-아스파라긴을 가수분해하여 L-아스파르트산과 암모니아를 생성함으로써, 아크릴아마이드 형성의 핵심 전구체를 줄입니다.

Nel contesto alimentare, la conseguenza pratica della reazione è la diminuzione della L-asparagina disponibile nella matrice prima della cottura. Se il substrato è accessibile e il trattamento avviene in una fase sufficientemente idratata, l'enzima può ridurre la quantità di L-asparagina che, durante riscaldamento intenso, potrebbe partecipare alle reazioni che generano acrilammide ^[3].

L-asparaginase mechanism of action in ambito alimentare

Il “l asparaginase mechanism of action” per la riduzione dell’acrilammide è diverso dal concetto generico di rimozione di contaminanti. L’enzima non è un agente di bonifica post-processo: deve agire prima o durante una fase preliminare compatibile con l’attività enzimatica, quando la L-asparagina è ancora presente e raggiungibile nella fase acquosa o nell’impasto ^[3].

Nei prodotti da forno, la matrice condiziona fortemente il risultato. Uno studio sui bakery products ha valutato l’efficacia dell’asparaginase in funzione del tipo di impasto e delle sue proprietà, evidenziando che la riduzione dell’acrilammide non dipende solo dalla presenza dell’enzima, ma anche dalla struttura della matrice, dalla disponibilità del substrato e dalle condizioni di lavorazione prima della cottura ^[3].

Questo punto è essenziale per interpretare correttamente l’applicazione: due formulazioni con uguale contenuto teorico di asparagina possono rispondere in modo diverso se l’enzima ha diverso accesso al substrato. Un impasto più idratato, una distribuzione più omogenea dell’enzima o una fase di contatto più favorevole possono migliorare la conversione della L-asparagina rispetto a una matrice più secca, stratificata o rapidamente sottoposta a calore inattivante ^[3].

Meccanismo d’azione terapeutico: rilevante ma non trasferibile all’uso industriale

In oncologia, l’asparaginase therapy sfrutta la stessa reazione biochimica — deplezione dell’asparagina — con una finalità completamente diversa. Nella leucemia linfoblastica acuta, formulazioni farmaceutiche di asparaginase riducono l’asparagina extracellulare; alcune cellule leucemiche, meno capaci di compensare autonomamente il fabbisogno di asparagina, possono essere rese vulnerabili da questa deplezione ^[2].

Termini come peg l-asparaginase o peg l asparaginase si riferiscono a formulazioni farmaceutiche PEGilate, sviluppate per modificare proprietà farmacologiche e immunologiche dell’enzima in ambito clinico. Queste formulazioni appartengono al settore dei medicinali e non devono essere confuse con ingredienti enzimatici industriali acquistabili online per applicazioni alimentari o tecniche ^[2].

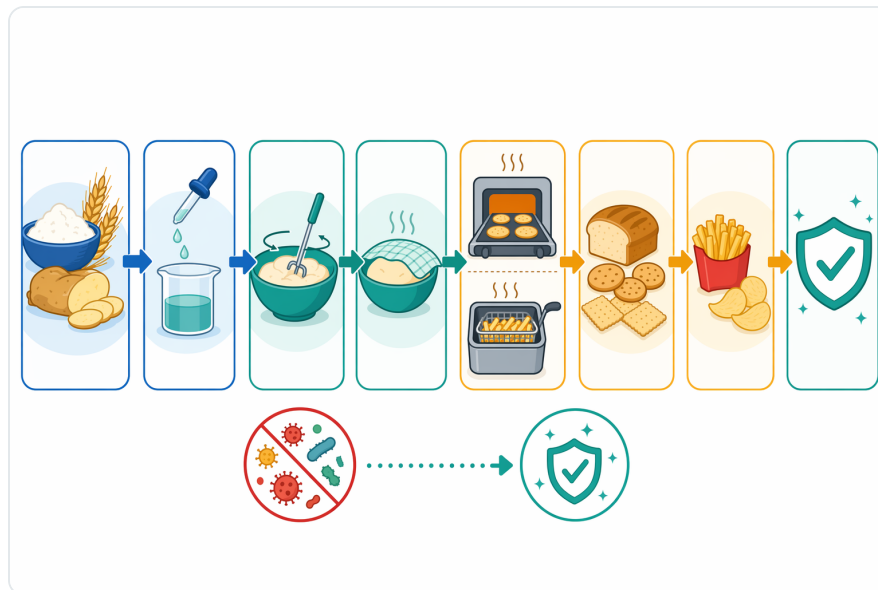


Figure 2. 아스파라기나아제는 굽기, 튀기기 또는 로스팅 전에 적용되어 고온 마야르 반응이 시작되기 전에 전구체의 양을 낮춥니다.

La letteratura su varianti, coniugati e ingegnerizzazione dell'asparaginase è comunque utile per comprendere quanto il comportamento dell'enzima dipenda dalla struttura. Studi su coniugati con poliamine, varianti ingegnerizzate e differenze tra proprietà catalitiche e citostatiche mostrano che l'attività enzimatica misurabile non basta, da sola, a definire l'idoneità terapeutica di una proteina; nel campo clinico contano anche immunogenicità, stabilità in vivo, emivita, tossicità e contesto farmacologico ^{[6][7][8]}.

Riduzione dell'acrilammide: perché l'asparaginase è usata nei prodotti cotti

Acrilammide e ruolo della L-asparagina

L'acrilammide si forma soprattutto durante trattamenti termici ad alta temperatura in matrici alimentari ricche di precursori. La L-asparagina libera è un elemento centrale di questo processo; quando è presente insieme a zuccheri riducenti e la matrice subisce doratura, frittura, tostatura o cottura intensa, aumenta il potenziale di formazione di acrilammide ^[3].

L'asparaginase interviene a monte: riducendo la L-asparagina, diminuisce la disponibilità del precursore azotato coinvolto nella formazione del contaminante. Questa logica è particolarmente interessante per prodotti da forno, snack, patate trasformate, biscotti, cracker e alimenti amidacei sottoposti a doratura termica ^{[3][4]}.

La riduzione non deve però essere interpretata come un valore fisso valido per ogni alimento. Lo studio sui prodotti da forno ha mostrato che la tipologia di impasto e le proprietà della matrice condizionano l'efficacia dell'enzima: il risultato dipende dalla combinazione tra formulazione, processo, accessibilità della L-asparagina e condizioni pre-cottura ^[3].

Applicazioni nei prodotti da forno

Nei prodotti da forno, l'asparaginase può essere integrata in fasi in cui l'impasto o la miscela sono sufficientemente idratati e il substrato è accessibile. L'obiettivo è consentire all'enzima di convertire una parte della L-asparagina prima che la temperatura di cottura favorisca la formazione di acrilammide e, al tempo stesso, inattivi progressivamente la proteina enzimatica ^[3].

Le matrici da forno possono includere biscotti, cracker, pani croccanti, snack cereal-based e prodotti in cui la doratura superficiale è un attributo sensoriale desiderato ma anche un fattore di rischio per l'acrilammide. In questi casi l'enzima rappresenta una leva di processo complementare ad altre strategie, come gestione delle materie prime, controllo dell'umidità e profilo termico, senza sostituire la valutazione complessiva della formulazione ^[3].

Un aspetto tecnico importante è la distribuzione dell'enzima nella matrice. Poiché la reazione avviene dove enzima, acqua e L-asparagina entrano in contatto, una miscelazione non uniforme o una superficie poco idratata possono limitare l'effetto. La letteratura sui bakery products conferma che le proprietà fisiche dell'impasto influenzano l'efficacia del trattamento ^[3].

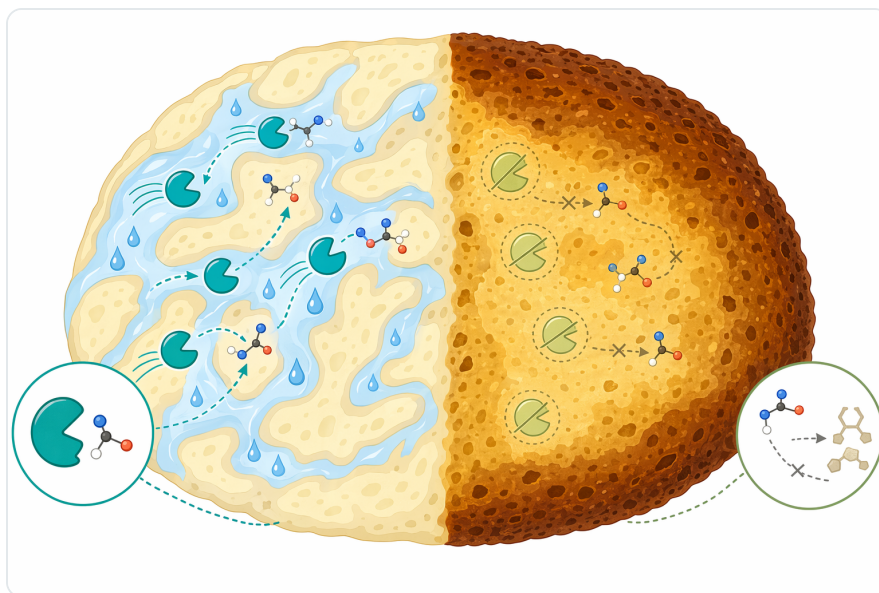


Figure 3. 이 효소는 열과 건조로 효소적 가수분해가 제한되기 전에, 수분이 있는 매트릭스에서 용해된 L-아스파라긴과 접촉해야 합니다.

Applicazioni in patate, snack e alimenti fritti

Le applicazioni su patate e snack fritti seguono lo stesso principio: ridurre il precursore prima che il trattamento termico lo converta in acrilammide. In matrici solide o semisolidi, l'effetto dipende dalla capacità dell'enzima di raggiungere la L-asparagina nella zona in cui avverrà la doratura o la frittura ^[4].

In prodotti come chips, snack estrusi o preparazioni a base di patata, la struttura fisica può limitare o favorire il contatto enzima-substrato. Se la L-asparagina è prevalentemente in superficie o in una fase acquosa accessibile, l'intervento enzimatico può essere più diretto; se invece il substrato è intrappolato in una matrice compatta, il trattamento richiede condizioni di processo compatibili con la diffusione e l'attività dell'enzima ^[4].

Studi su L-asparaginasi da fonti termofile, come quelle investigate per la mitigazione dell'acrilammide, mostrano l'interesse verso enzimi con maggiore tolleranza a condizioni di processo severe. Questo non significa che ogni asparaginase commerciale sia termostabile nello stesso modo, ma indica una direzione di sviluppo rilevante per applicazioni alimentari soggette a trattamenti termici ^[9].

Asparaginase in biotecnologia: fonti, struttura e ingegnerizzazione

Fonti microbiche e diversità enzimatica

Le L-asparaginasi microbiche sono ampiamente studiate perché batteri, funghi e altri microrganismi possono produrre enzimi con proprietà differenti. Le review su produzione e applicazioni indicano che la scelta della fonte influenza aspetti come stabilità, specificità, comportamento in formulazione e potenziale impiego alimentare o farmaceutico ^{[2][4]}.

Le fonti storicamente rilevanti in ambito terapeutico includono enzimi batterici, mentre la ricerca industriale esplora anche ceppi alternativi, microrganismi estremofili e varianti ricombinanti. Questa diversità non è solo tassonomica: piccole differenze nella sequenza aminoacidica possono alterare piegamento, oligomerizzazione, sensibilità alla degradazione proteolitica e comportamento in condizioni operative ^{[1][10]}.

Gli studi su codon usage e cluster di codoni rari nelle L-asparaginasi di batteri alofili mostrano che anche la produzione ricombinante dipende da fattori molecolari legati all'espressione proteica. Per il lettore industriale, il messaggio è che "asparaginase" non è una singola entità uniforme: è una classe di enzimi con varianti e proprietà da interpretare nel contesto applicativo ^[10].

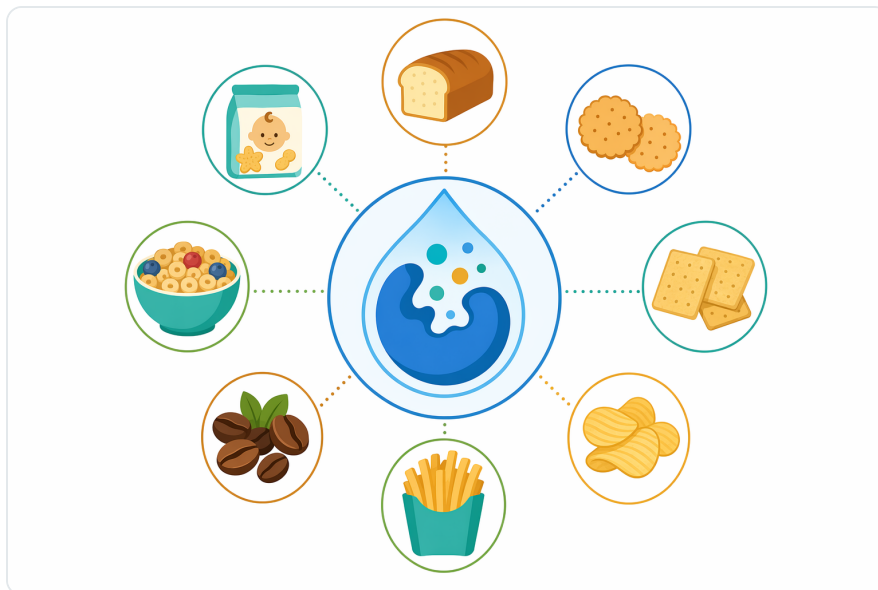


Figure 4. 주요 식품 적용 분야에는 베이커리 제품, 시리얼 스낵, 튀기거나 구운 감자 제품, 그리고 수화된 원료의 전처리가 포함됩니다.

Struttura-funzione e stabilità

La relazione struttura-funzione è centrale per l'asparaginase. La posizione del sito attivo, la stabilità dell'interfaccia tra subunità e la dinamica conformazionale influenzano la capacità dell'enzima di legare la L-asparagina e catalizzarne l'idrolisi. Le analisi strutturali evidenziano come residui conservati e architettura oligomerica sostengano la funzione catalitica ^[1].

La stabilità è particolarmente importante nelle applicazioni alimentari perché le condizioni di processo possono includere variazioni di pH, presenza di sali, zuccheri, grassi, ridotta acqua libera e successivo riscaldamento. Anche quando l'enzima viene inattivato durante la cottura, deve rimanere sufficientemente attivo nella fase precedente per convertire il substrato ^[3].

L'ingegnerizzazione proteica è stata esplorata per migliorare proprietà specifiche, ad esempio la resistenza al taglio da parte di proteasi come la tripsina. Un lavoro su varianti progettate per resistere alla scissione tripsinica mostra come modifiche mirate della sequenza possano alterare la robustezza dell'enzima senza perdere di vista la funzione catalitica ^[5].

Immobilizzazione, riuso e biocatalisi tecnica

Oltre all'uso come enzima libero in una matrice alimentare, l'asparaginase è studiata anche come biocatalizzatore immobilizzato. La bioconiugazione su materiali a base di silice con fasi ioniche supportate è stata proposta per migliorare proprietà biocatalitiche e riutilizzo dell'enzima in sistemi tecnici ^[11].

Anche l’immobilizzazione su xerogel di carbonio funzionalizzati è stata investigata per migliorare proprietà e riusabilità. Queste strategie sono più vicine a processi biocatalitici controllati che a un semplice dosaggio in impasto, ma mostrano la versatilità dell’enzima come piattaforma tecnica [12].

Per applicazioni alimentari convenzionali, l’immobilizzazione non è necessariamente la soluzione più immediata; tuttavia, in processi liquidi, flussi riciclati o sistemi di pretrattamento, la possibilità di separare e riutilizzare il biocatalizzatore può diventare un tema di sviluppo. La ricerca su supporti solidi indica proprio questa direzione: aumentare stabilità operativa e ridurre la perdita funzionale dell’enzima durante l’impiego [11][12].

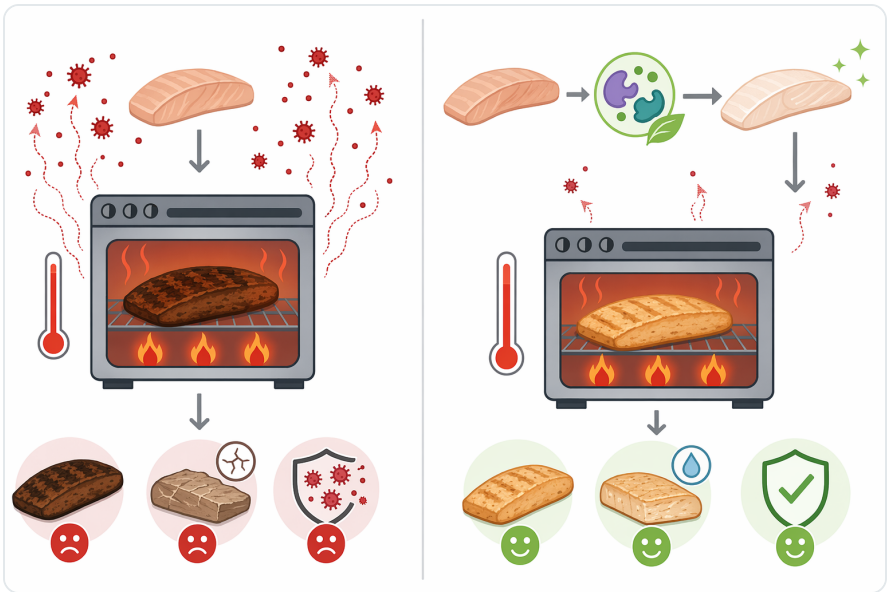


Figure 5. 식품 가공용 아스파라기나아제, 연구용 효소, 인체 항암제, 수의학 의약품 관련 제품은 핵심 반응은 같지만 목적, 관리 기준, 적절한 사용 방식이 다릅니다.

Tabella comparativa: principali ambiti applicativi dell’asparaginase

Ambito	Obiettivo tecnico	Meccanismo rilevante	Evidenze disponibili	Note per l’uso B2B
Prodotti da forno	Ridurre la formazione di acrilammide durante cottura e doratura	Idrolisi della L-asparagina prima della fase termica	Studi su bakery products mostrano che efficacia e matrice sono strettamente collegate [3]	Richiede contatto enzima-substrato in fase idratata; il risultato dipende da impasto e processo
Snack, patate e fritti	Limitare il precursore dell’acrilammide	Conversione della L-asparagina in L-	Review su applicazioni microbiche e industriali	La struttura del prodotto influenza

Ambito	Obiettivo tecnico	Meccanismo rilevante	Evidenze disponibili	Note per l'uso B2B
	prima di frittura o tostatura	aspartato e ammoniacca	includono mitigazione dell'acrilammide ^[4]	accessibilità del substrato
Biocatalisi tecnica	Convertire L-asparagina in sistemi controllati	Catalisi enzimatica selettiva su substrato ammidico	Studi su immobilizzazione mostrano miglioramento di riuso e proprietà operative ^{[11][12]}	Più rilevante per processi sviluppati internamente che per applicazioni dirette in impasto
Ricerca e sviluppo enzimatico	Studiare stabilità, struttura-funzione e nuove varianti	Modifiche di sequenza, coniugazione o immobilizzazione	Letteratura su struttura, ingegnerizzazione e varianti ricombinanti ^[1] ^{[5][7]}	Utile per comprendere la variabilità tra diverse asparaginasi
Ambito terapeutico	Deplezione dell'asparagina in protocolli clinici	Riduzione dell'asparagina extracellulare	Review descrivono ruolo nella terapia della leucemia linfoblastica acuta ^[2]	Riguarda medicinali regolamentati, non ingredienti industriali

Condizioni di processo che influenzano l'efficacia

Accessibilità della L-asparagina

Il primo requisito funzionale è che la L-asparagina sia accessibile. In una soluzione acquosa semplice, l'enzima può entrare più facilmente in contatto con il substrato; in un impasto denso, in una particella vegetale o in una matrice parzialmente disidratata, la diffusione può diventare il fattore limitante ^[3].

La disponibilità del substrato non coincide sempre con il suo contenuto totale. Una parte della L-asparagina può essere fisicamente meno raggiungibile perché trattenuta nella struttura della matrice o perché la fase acquosa non è distribuita uniformemente. Questo spiega perché la performance dell'asparaginase nei prodotti da forno varia in base al tipo di impasto e alle sue proprietà ^[3].

Acqua, tempo di contatto e fase pre-termica

L'idrolisi enzimatica richiede acqua. Per questo l'asparaginase agisce meglio in fasi in cui la matrice contiene umidità sufficiente e consente la mobilità molecolare necessaria all'incontro tra enzima e substrato. Una fase troppo secca o troppo breve può limitare la conversione della L-asparagina prima della cottura ^[3].

Il tempo di contatto deve essere interpretato in modo qualitativo: non esiste un valore universale valido per tutti i prodotti, perché dipende da formulazione, temperatura di lavorazione, pH, viscosità, distribuzione dell'enzima e quantità di substrato accessibile. La letteratura sui prodotti da forno conferma che la risposta applicativa è specifica della matrice ^[3].

La fase termica successiva può inattivare l'enzima. Questo non è necessariamente un limite se l'obiettivo è stato raggiunto prima della cottura: la funzione dell'asparaginase è ridurre la L-asparagina disponibile, non rimanere attiva nel prodotto finito dopo il trattamento termico ^[3].

Temperatura e stabilità dell'enzima

La temperatura ha un doppio ruolo. Prima della cottura può influenzare la velocità della reazione enzimatica e la stabilità della proteina; durante la cottura porta progressivamente all'inattivazione. La ricerca su L-asparaginasi più stabili, incluse varianti termofile o ingegnerizzate, nasce proprio dall'esigenza di ampliare le finestre operative dell'enzima in processi tecnici ^{[9][13]}.

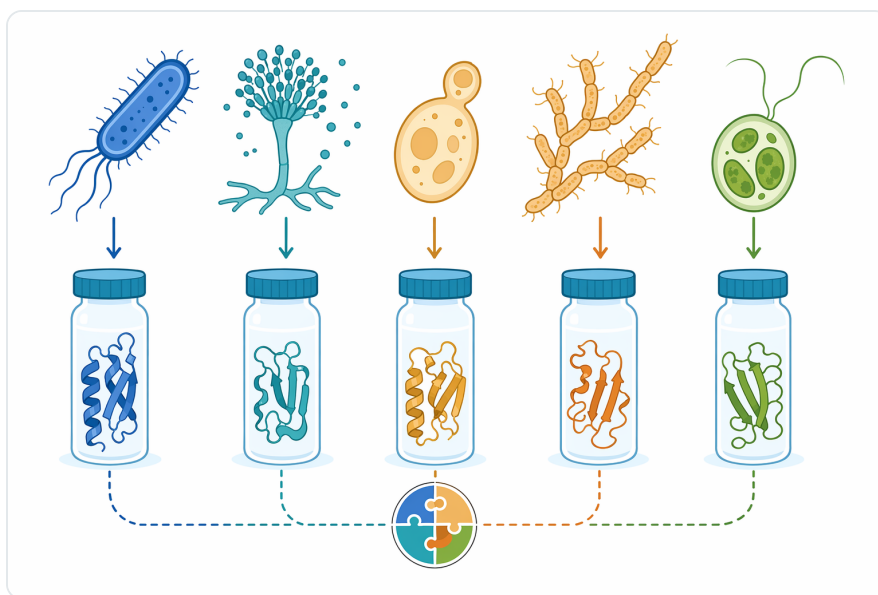


Figure 6. 미생물 유래 아스파라기나아제는 다양한 원료 생물에서 얻을 수 있으며, 원료에 따른 특성 차이로 인해 제품들이 자동으로 서로 대체될 수 있는 것은 아닙니다.

L'interesse per enzimi da organismi termofili o per varianti progettate al computer non implica che ogni prodotto commerciale abbia le stesse proprietà di stabilità. Significa piuttosto che la stabilità termica è un parametro tecnologico riconosciuto e oggetto di miglioramento nella ricerca su asparaginase ^{[9][13]}.

pH e composizione della matrice

Anche il pH e la composizione influenzano la prestazione. Proteine, sali, zuccheri, grassi, fibre e componenti minori possono modificare l'ambiente locale dell'enzima, la disponibilità di acqua e la conformazione proteica. Le review sulle proprietà biochimiche dell'asparaginase collegano la funzione catalitica alla struttura, mentre gli studi applicativi nei bakery products mostrano che la matrice reale condiziona il risultato ^{[1][3]}.

In un contesto industriale, ciò significa che l'asparaginase deve essere valutata come parte del processo e non come additivo isolato. La stessa reazione chimica può avere esiti applicativi diversi in una pastella, in un impasto laminato, in un prodotto estruso o in una sospensione vegetale.

Benefici tecnici per applicazioni alimentari professionali

Intervento mirato sul precursore dell'acrilammide

Il beneficio più diretto dell'asparaginase è l'intervento su un precursore specifico. Riducendo la L-asparagina prima della fase termica, l'enzima permette di agire sulla causa biochimica della formazione di acrilammide, invece di intervenire solo su parametri generali come tempo o temperatura di cottura ^[3].

Questa selettività è utile quando il profilo sensoriale del prodotto dipende dalla doratura. In molte applicazioni da forno o snack, ridurre eccessivamente la temperatura o modificare drasticamente il processo può alterare colore, croccantezza o aroma; l'asparaginase offre una leva aggiuntiva che agisce sul substrato, mantenendo più flessibilità nella progettazione del processo ^[3].

Compatibilità con strategie integrate di processo

L'asparaginase non deve essere vista come unica misura di controllo. Può essere integrata con selezione delle materie prime, controllo dell'umidità, gestione del profilo termico e ottimizzazione della formulazione. La letteratura applicativa indica che la prestazione dipende dalla matrice, quindi un approccio integrato è più realistico di una promessa di riduzione uniforme in ogni alimento ^[3].

In questa logica, l'enzima è particolarmente utile quando l'azienda ha già identificato l'acrilammide come parametro critico e desidera ridurre la disponibilità di L-asparagina senza trasformare completamente il processo. La sua efficacia va interpretata come funzione della conversione del substrato nella matrice specifica.

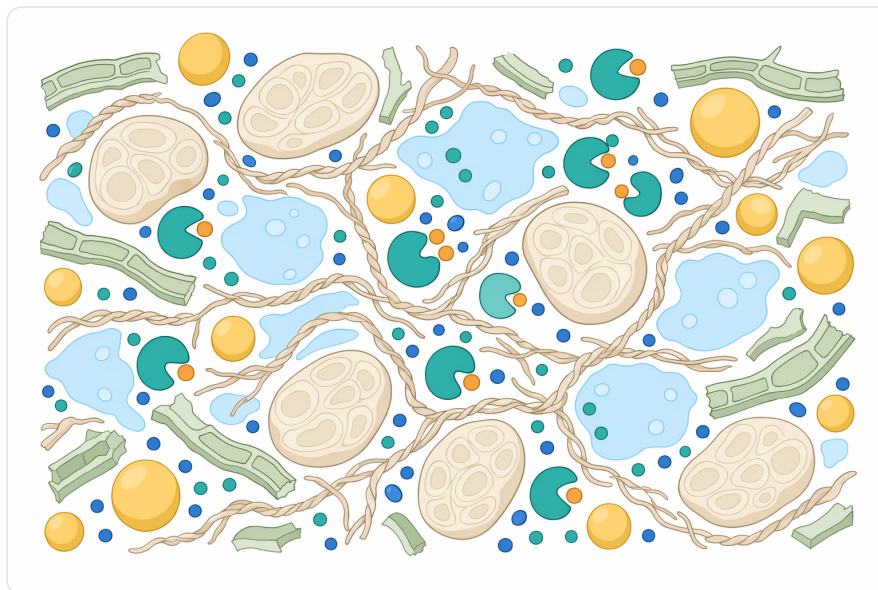


Figure 7. 식품 매트릭스에서 아스파라기나아제는 전분, 당류, 지방, 글루텐 또는 온전한 세포벽이 아니라 접근 가능한 유리 L-아스파라긴에 특이적으로 작용합니다.

Tecnologia consolidata e oggetto di sviluppo continuo

L'asparaginase è studiata da decenni, ma rimane un enzima di forte interesse perché collega biochimica, alimenti, biocatalisi e medicina. Le review recenti coprono produzione, applicazioni industriali e potenziale terapeutico, confermando che la piattaforma enzimatica è matura ma ancora in evoluzione [\[2\]\[4\]](#).

La ricerca su immobilizzazione, varianti ricombinanti, coniugazione e stabilità termica mostra che l'obiettivo non è solo produrre l'enzima, ma adattarne le proprietà a contesti operativi specifici. Questo è particolarmente importante per applicazioni B2B, dove robustezza, prevedibilità e compatibilità di processo determinano il valore tecnico più della sola descrizione biochimica [\[11\]\[12\]\[13\]](#).

Limiti, cautele e interpretazione corretta delle evidenze

Il primo limite è che l'asparaginase riduce la L-asparagina, non garantisce automaticamente una riduzione identica dell'acrilammide in ogni prodotto. La formazione di acrilammide dipende anche da zuccheri riducenti, attività dell'acqua, pH, profilo termico, composizione della matrice e geometria del prodotto; l'enzima interviene su un precursore importante, ma non controlla da solo l'intero sistema [\[3\]](#).

Il secondo limite riguarda l'accessibilità del substrato. Se la L-asparagina non è raggiungibile dall'enzima nella fase pre-termica, la conversione sarà limitata anche in presenza dell'enzima. Questo aspetto è particolarmente rilevante in matrici poco idratate, prodotti con struttura complessa o

processi in cui il tempo tra miscelazione e cottura è molto breve ^[3].

Il terzo limite riguarda il trasferimento improprio delle evidenze cliniche. L'asparaginase therapy, inclusi termini come peg l-asparaginase o peg l asparaginase, riguarda medicinali autorizzati e protocolli sanitari specialistici. Le evidenze terapeutiche confermano l'importanza biochimica dell'enzima, ma non costituiscono indicazione d'uso medico per ingredienti tecnici o prodotti industriali ^[2].

Il quarto limite riguarda la variabilità tra enzimi. Fonti microbiche, sequenze, formulazioni, immobilizzazione e modifiche proteiche possono generare asparaginasi con proprietà diverse. La letteratura su struttura-funzione e ingegnerizzazione mostra che l'attività catalitica è influenzata da caratteristiche molecolari specifiche, quindi non tutte le asparaginasi devono essere considerate intercambiabili ^{[1][5][7]}.



Figure 8. Enzymes.bio는 아스파라기나아제를 1kg 단위로 온라인 공급하며, 주문 처리, 배송, 성적서(Certificate of Analysis) 및 안전보건자료(Safety Data Sheet)를 제공합니다.

Informazioni pratiche su Enzymes.bio

Enzymes.bio fornisce asparaginase per operatori professionali come prodotto acquistabile direttamente online in unità da 1 kg. L'ordine viene evaso dopo il pagamento online; il CoA e la SDS sono forniti insieme all'ordine per accompagnare la gestione documentale e di sicurezza del prodotto.

Enzymes.bio non è un produttore e non è un laboratorio di analisi. Le informazioni tecniche contenute in questo documento hanno finalità educativa e applicativa generale: aiutano a comprendere meccanismo d'azione, ambiti d'uso e limiti dell'asparaginase, ma non sostituiscono valutazioni regolatorie, procedure interne di sicurezza o validazioni di processo svolte dall'utilizzatore.

Sintesi tecnica

L'asparaginase è un enzima che catalizza l'idrolisi della L-asparagina in L-aspartato e ammoniaca. Nelle applicazioni alimentari, il suo valore principale è la riduzione preventiva della L-asparagina, precursore coinvolto nella formazione di acrilammide durante cottura, frittura e doratura di prodotti amidacei ^[1] ^[3].

Le evidenze più direttamente trasferibili al B2B riguardano prodotti da forno, snack e matrici trattate termicamente, con una condizione essenziale: l'enzima deve avere accesso al substrato in una fase sufficientemente idratata e prima dell'inattivazione termica. Gli studi disponibili indicano che il tipo di impasto e le proprietà della matrice influenzano in modo concreto l'efficacia del trattamento ^[3].

Le evidenze terapeutiche, incluse quelle relative ad asparaginase therapy e peg l-asparaginase, appartengono a un ambito distinto e regolato. Sono utili per comprendere la rilevanza biologica della deplezione dell'asparagina, ma non devono essere confuse con l'impiego industriale dell'enzima come ingrediente tecnico per processi alimentari o biotecnologici ^[2].

Ordina Asparaginase 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 Asparaginase →

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. Lubkowski, J., & Wlodawer, A. (2021). Structural and biochemical properties of L-asparaginase. *The FEBS Journal*, 288.
2. Hosseini, K., Zivari-Ghader, T., Akbarzadehlaleh, P., Ebrahimi, V., Sharafabad, B. E., & Dilmaghani, A. (2024). A Comprehensive Review of L-Asparaginase: Production, Applications and Therapeutic Potential in Cancer Treatment.

3. Gazi, S., Taş, N. G., Görgülü, A., & Gökmen, V. (2022). Effectiveness of asparaginase on reducing acrylamide formation in bakery products according to their dough type and properties. *Food Chemistry*, 402, 134224 .
4. Acharya, R., Bindhani, B. K., & Gupta, N. (2024). Microbial L Asparaginases Therapeutic and Industrial Applications. *Defence Life Science Journal*.
5. Kotzia, G. A., Lappa, K., & Labrou, N. (2007). Tailoring structure-function properties of L-asparaginase: engineering resistance to trypsin cleavage. *Biochemical Journal*, 404 2, 337-43 .
6. Dobryakova, N., Zhdanov, D., Sokolov, N., Aleksandrova, S., Pokrovskaya, M., & Kudryashova, E. (2023). Rhodospirillum rubrum L-Asparaginase Conjugates with Polyamines of Improved Biocatalytic Properties as a New Promising Drug for the Treatment of Leukemia. *Applied Sciences*.
7. Dastmalchi, M., Alizadeh, M., Jamshidi-Kandjan, O., Rezazadeh, H., Hamzeh-Mivehroud, M., Farajollahi, M., & Dastmalchi, S. (2023). Expression and Biological Evaluation of an Engineered Recombinant L-asparaginase Designed by In Silico Method Based on Sequence of the Enzyme from Escherichia coli. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*, 13, 827 - 836.
8. Zlotnikov, I. D., Shishparyonok, A. N., Pokrovskaya, M., Alexandrova, S. S., Zhdanov, D., & Kudryashova, E. V. (2025). Structural Features Underlying the Mismatch Between Catalytic and Cytostatic Properties in L-Asparaginase from Rhodospirillum rubrum. *Catalysts*.
9. Sajed, M., Ahmad, N., & Rashid, N. (2022). Temperature dependent autocleavage and applications of recombinant L-asparaginase from Thermococcus kodakarensis for acrylamide mitigation. *3 Biotech*, 12.
10. Mortazavi, M., Torkzadeh-Mahani, M., Kargar, F., Nezafat, N., & Ghasemi, Y. (2019). In silico analysis of codon usage and rare codon clusters in the halophilic bacteria L-asparaginase. *Biologia*, 75, 151-160.
11. Nunes, J. C. F., Almeida, M. R., Bento, R. M. F., Pereira, M., Santos-Ebinuma, V., Neves, M. C., Freire, M., ... et al. (2022). Enhanced Enzyme Reuse through the Bioconjugation of L-Asparaginase and Silica-Based Supported Ionic Liquid-like Phase Materials. *Molecules*, 27.
12. Barros, R. M., Cristóvão, R. O., Carneiro, I. G., Barros, M. A., Pereira, M. M., Carabineiro, S. A. C., Freire, M. G., ... et al. (2024). Improved L-Asparaginase properties and reusability by immobilization onto functionalized carbon xerogels. *ChemPlusChem*, e202400025 .
13. Mousavi, S., Tariz, Y., Lagzian, M., & Mohammadi, M. (2025). Computer-aided evolution and experimental validation of a novel L-asparaginase from Bacillus sp. SD3 toward enhanced thermal stability. *International Journal of Biological Macromolecules*, 146363 .

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.