

Flavour Enzyme Aminopeptidase CAS 3458-28-4 per idrolizzati proteici, riduzione dell'amaro e sviluppo del flavour

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

Flavour Enzyme Aminopeptidase CAS 3458-28-4 è una preparazione enzimatica proteolitica usata per trasformare proteine alimentari in peptidi più corti e amminoacidi liberi, con effetti pratici su gusto, solubilità, corpo e gestione dell'amaro. È particolarmente rilevante in idrolizzati proteici, condimenti sapidi, ingredienti plant-based, basi aromatiche, fermentati e processi in cui la proteolisi controllata contribuisce allo sviluppo del flavour. Enzymes.bio la rende disponibile online in unità da 1 kg; CoA e SDS sono forniti insieme all'ordine .

Che cos'è una flavour enzyme aminopeptidase

Una **aminopeptidasi** è un enzima proteolitico che agisce sui peptidi rimuovendo amminoacidi dall'estremità N-terminale della catena. In una matrice alimentare già ricca di proteine, o in un sistema in cui altre proteasi hanno generato peptidi intermedi, questa attività "di rifinitura" può modificare in modo sostanziale la distribuzione tra peptidi lunghi, peptidi corti e amminoacidi liberi. La letteratura sull'idrolisi enzimatica delle proteine alimentari descrive proprio il controllo del profilo peptidico come uno dei fattori che influenzano funzionalità tecnologica, gusto e potenziale bioattivo degli idrolizzati ^[1].

L'espressione **flavour enzyme** non indica un aroma aggiunto, ma una funzione tecnologica: l'enzima contribuisce alla formazione o alla modulazione di molecole che influenzano il profilo sensoriale. Nel caso dell'aminopeptidasi, l'effetto è legato alla trasformazione delle proteine in frazioni più piccole, alcune delle quali possono avere note sapide, dolci, amare, umami o di maturazione, a seconda della sequenza amminoacidica e della matrice. Studi su idrolisi di proteine di soia e ceci con sistemi proteolitici che includono Flavourzyme mostrano che l'idrolisi modifica non solo la dimensione dei peptidi, ma anche le interazioni molecolari e la tendenza alla formazione di aggregati insolubili mediati da legami a idrogeno ^[2].

Il prodotto identificato come **Flavour Enzyme Aminopeptidase CAS 3458-28-4** va quindi interpretato soprattutto attraverso la sua funzione: supportare processi di idrolisi proteica orientati al flavour. Enzymes.bio opera come fornitore online di enzimi e non come produttore o laboratorio; per questo, il valore del documento è aiutare tecnologi alimentari, formulatori e team R&D a comprendere dove un'aminopeptidasi può essere utile nel processo, senza sostituire la valutazione applicativa interna .

Meccanismo d'azione: perché l'aminopeptidasi cambia il gusto

Durante l'idrolisi proteica, le endopeptidasi tagliano i legami peptidici all'interno della catena proteica e generano frammenti di varie dimensioni. Le aminopeptidasi, invece, lavorano progressivamente dalle estremità dei peptidi, liberando amminoacidi terminali. Questo secondo passaggio è importante perché molti difetti sensoriali degli idrolizzati non derivano dalla proteina integra, ma da peptidi intermedi che espongono residui idrofobici e possono essere percepiti come amari ^[3].

L'effetto dell'aminopeptidasi non è semplicemente "aumentare l'idrolisi", ma **spostare l'equilibrio molecolare** verso peptidi più corti e amminoacidi liberi. In un idrolizzato vegetale, per esempio, questo può ridurre la sensazione di amaro grezzo; in una base sapida può aumentare rotondità e persistenza; in un ingrediente fermentato può contribuire a un profilo più coerente tra lotti. Le revisioni sull'idrolisi enzimatica delle proteine vegetali sottolineano che la modifica controllata della struttura proteica può cambiare solubilità, emulsificazione, schiumabilità, gelificazione e compatibilità in formulazione ^[4].

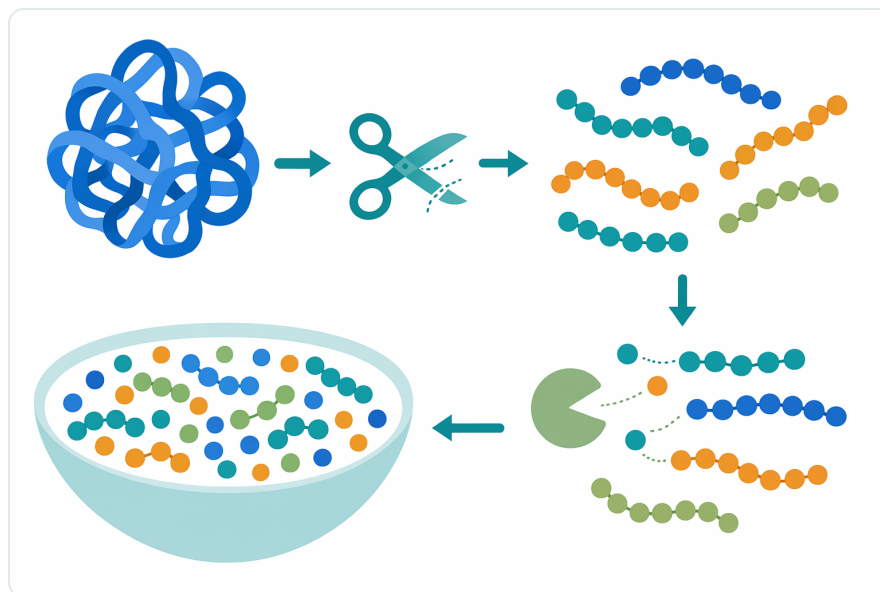


Figure 1. 아미노펩티다아제는 1차 단백질 가수분해로 접근 가능한 기질이 만들어진 뒤, 펩타이드의 N-말단 아미노산을 잘라내는 마무리 효소로 작용한다.

Il risultato finale dipende però dalla matrice. Caseina, siero, soia, pisello, ceci, riso, semi oleosi, carne, pesce, collagene, lievito e insetti hanno sequenze, strutture e interazioni molto diverse. Per questo una stessa strategia enzimatica può generare profili sensoriali differenti: in alcuni casi prevale la riduzione dell'amaro, in altri la formazione di note brodose o fermentate, in altri ancora il miglioramento della dispersibilità. La ricerca su fonti proteiche diverse evidenzia che l'idrolisi enzimatica produce risultati variabili in funzione della composizione del substrato e delle condizioni fisico-chimiche della matrice ^[3].

Riduzione dell'amaro negli idrolizzati proteici

La riduzione dell'amaro è una delle ragioni principali per usare una flavour aminopeptidase. Gli idrolizzati proteici ottenuti con una sola proteasi endopeptidasica possono contenere frammenti peptidici intermedi ricchi di residui idrofobici esposti; questi frammenti sono spesso associati a sensazioni amare, metalliche o persistenti. Un'attività esopeptidasica, come quella dell'aminopeptidasi, può ridurre la concentrazione di questi peptidi o trasformarli in molecole con soglia sensoriale e qualità gustativa differenti ^[1].

Il problema è particolarmente evidente nei prodotti ad alto contenuto proteico: bevande nutrizionali, polveri solubili, basi per alimenti sportivi, ingredienti per zuppe, brodi proteici e sistemi plant-based. In questi contesti, un ingrediente tecnicamente valido può fallire in formulazione se il profilo gustativo è troppo amaro o "idrolizzato". La ricerca sulle proteine vegetali e sulla percezione del flavour mostra che la matrice proteica può trattenere, rilasciare o mascherare composti aromatici e gustativi, rendendo il controllo sensoriale una questione sia chimica sia strutturale ^[5].

L'aminopeptidasi può essere inserita in strategie di idrolisi più ampie, per esempio dopo una prima fase di proteolisi o in combinazione con sistemi enzimatici compatibili. L'obiettivo non è sempre massimizzare la degradazione: in molti alimenti è più utile trovare un punto di equilibrio tra riduzione dell'amaro, mantenimento del corpo, solubilità e stabilità. Studi su idrolisi di proteine di legumi mostrano che la proteolisi può modificare composizione, struttura e proprietà funzionali, con effetti che devono essere letti in relazione al prodotto finito ^[6].

Sviluppo di sapidità, umami e note di maturazione

Gli amminoacidi liberi e i peptidi corti sono precursori importanti di sapori sapidi, umami, brodosi, tostati o di maturazione. La loro presenza non garantisce da sola un flavour complesso, ma crea una base chimica che può interagire con sale, zuccheri riducenti, lipidi, composti volatili, fermentazioni o trattamenti termici. Nei prodotti fermentati e stagionati, la proteolisi naturale è una delle vie attraverso cui si accumulano molecole gustative e precursori aromatici ^[7].

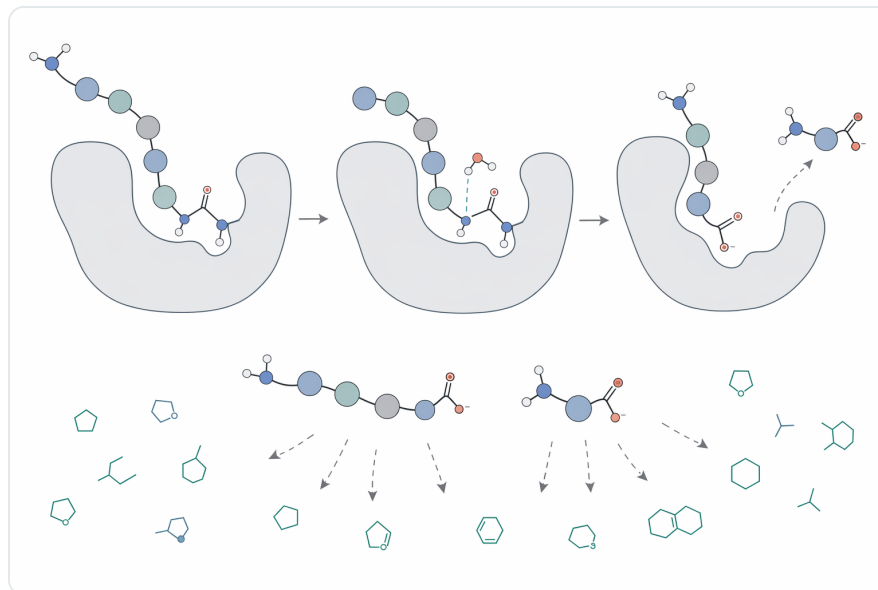


Figure 2. 핵심 반응은 펩타이드의 N-말단에서 말단 아미노산을 순차적으로 절단하여, 유리 아미노산과 더 짧은 펩타이드 조각을 생성하는 것이다.

In formaggi, salse fermentate, condimenti proteici, estratti di lievito, basi per zuppe, marinature e ingredienti sapidi, un’aminopeptidasi può contribuire a rendere più prevedibile la formazione di frazioni gustative. Non sostituisce la complessità di una fermentazione microbica completa, perché in una fermentazione intervengono anche metabolismo degli zuccheri, trasformazioni lipidiche, produzione di acidi organici e sviluppo di volatili. Tuttavia, può aiutare a controllare una parte specifica del processo: la conversione dei peptidi in amminoacidi liberi e frammenti più piccoli [8].

Il legame tra peptidi e sviluppo aromatico è rilevante anche nei sistemi in cui si sfruttano reazioni termiche. Alcuni peptidi e amminoacidi liberi possono agire da precursori nelle reazioni di Maillard, generando composti associati a note di carne, tostato, brodo o cottura. Studi su prodotti di reazione di Maillard da matrici proteiche vegetali evidenziano il ruolo dei peptidi precursori nella formazione di sostanze chiave del flavour “meaty” [9].

Applicazioni principali per l’industria alimentare

Idrolizzati proteici per alimenti e bevande

Negli idrolizzati proteici, l’aminopeptidasi è utile quando il problema non è solo ottenere proteine più solubili, ma rendere l’ingrediente sensorialmente utilizzabile. Le proteine idrolizzate possono offrire vantaggi di dispersibilità e integrazione in formulazione, ma la percezione amara limita spesso il dosaggio effettivo nei prodotti finiti. L’idrolisi enzimatica avanzata è studiata proprio come strumento per produrre peptidi con caratteristiche funzionali e sensoriali più adatte all’applicazione alimentare [1].

In bevande proteiche, preparati istantanei e ingredienti per nutrizione sportiva, il controllo dei peptidi amari è centrale perché il prodotto viene spesso consumato in sistemi acquosi, dove i difetti gustativi sono più evidenti. In basi per brodi e alimenti salati, invece, la stessa attività può essere sfruttata per aumentare note sapide e rotondità, riducendo la necessità di mascherare difetti con aromi intensi. L'interazione tra proteine, peptidi e composti del flavour è uno dei temi più discussi nello sviluppo di alimenti plant-based e ad alto contenuto proteico [5].

Proteine vegetali e alternative plant-based

Le proteine vegetali possono portare note leguminose, terrose, erbacee, astringenti o amare. Questi difetti derivano da una combinazione di composti volatili, fenolici, lipidi ossidati, saponine, peptidi e interazioni con la matrice. Una flavour aminopeptidase non elimina tutti questi fattori, ma può intervenire sulla frazione proteica e peptidica, contribuendo a un profilo più pulito. Le revisioni sulle proteine vegetali indicano che l'idrolisi enzimatica può essere usata per adattare caratteristiche funzionali e applicative in bevande, prodotti da forno, analoghi di carne, emulsioni e ingredienti nutrizionali [4].

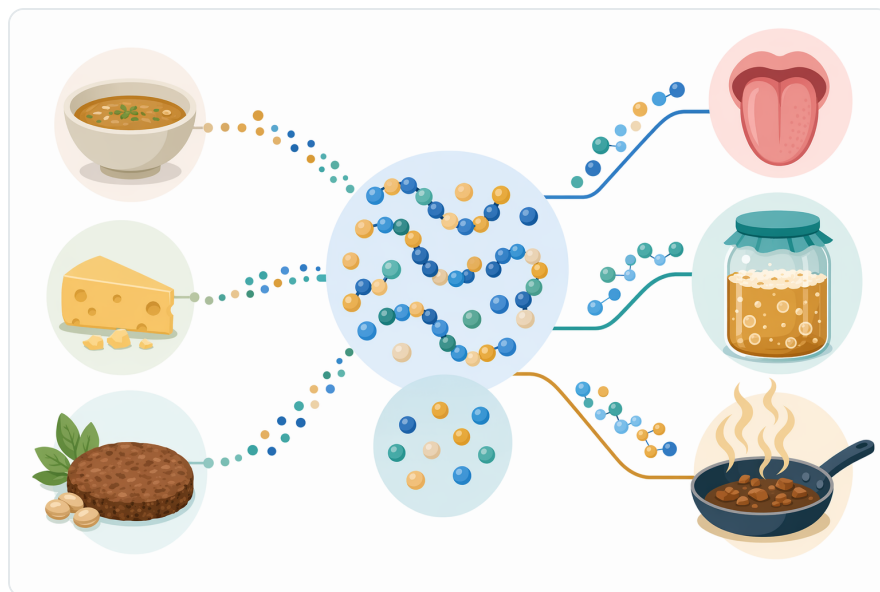


Figure 3. 유리 아미노산과 짧은 펩타이드는 맛에 직접 영향을 주며, 발효나 가열 과정에서 생성되는 향기 성분의 전구체로도 작용할 수 있다.

Nei legumi, la combinazione tra idrolisi enzimatica e fermentazione lattica è un'area di interesse perché i microrganismi apportano sistemi enzimatici propri e producono metaboliti che modificano acidità, aroma e struttura. La ricerca su proteine di legumi fermentate da batteri lattici mostra che l'idrolisi specifica cambia composizione proteica, struttura e proprietà funzionali, confermando che la proteolisi controllata è uno strumento rilevante per il design di ingredienti plant-based [6].

Lattiero-caseario e aromi di maturazione

Nel lattiero-caseario, la proteolisi è una componente essenziale della maturazione del formaggio e dello sviluppo di aromi caseari. La degradazione delle caseine produce peptidi e amminoacidi che contribuiscono a gusto, corpo e successive trasformazioni aromatiche. In modelli di formaggio, l'accelerazione della proteolisi è stata associata a sviluppo del flavour e a cambiamenti di bioattività, mostrando quanto la gestione enzimatica possa influenzare sia profilo sensoriale sia composizione peptidica ^[7].

Un'aminopeptidasi può essere considerata nei processi in cui si vuole favorire la formazione di note mature o sapide in tempi più controllabili, per esempio in ingredienti caseari, basi per snack, condimenti, salse e preparazioni aromatizzanti. L'effetto va comunque modulato: un'idrolisi troppo spinta può generare eccessiva intensità, perdita di corpo o profili non desiderati. Il punto applicativo è quindi la **precisione del profilo peptidico**, non la degradazione indiscriminata delle proteine.

Carne, pesce e ingredienti marini

Nelle matrici animali, la proteolisi contribuisce alla formazione di estratti sapidi, marinature, idrolizzati, basi umami e ingredienti per condimenti. In prodotti carnei fermentati o stagionati, lo sviluppo del flavour è collegato non solo alla proteolisi, ma anche a lipolisi, ossidazione lipidica e attività microbica. Studi su salumi secchi fermentati indicano che fermentazione batterica, degradazione lipidica e ossidazione partecipano insieme alla formazione del profilo aromatico ^[10].

Per pesce e ingredienti marini, l'idrolisi proteica può valorizzare frazioni ricche di proteine trasformandole in ingredienti più disperdibili e sapidi. Tuttavia, l'equilibrio è delicato: la matrice ittica può sviluppare note ossidate o ammine indesiderate se il processo complessivo non è controllato. Studi su pesce stagionato mostrano che comunità microbiche, metaboliti e composti volatili sono collegati allo sviluppo del flavour, confermando che la proteolisi è solo una parte di un sistema sensoriale più ampio ^[8].

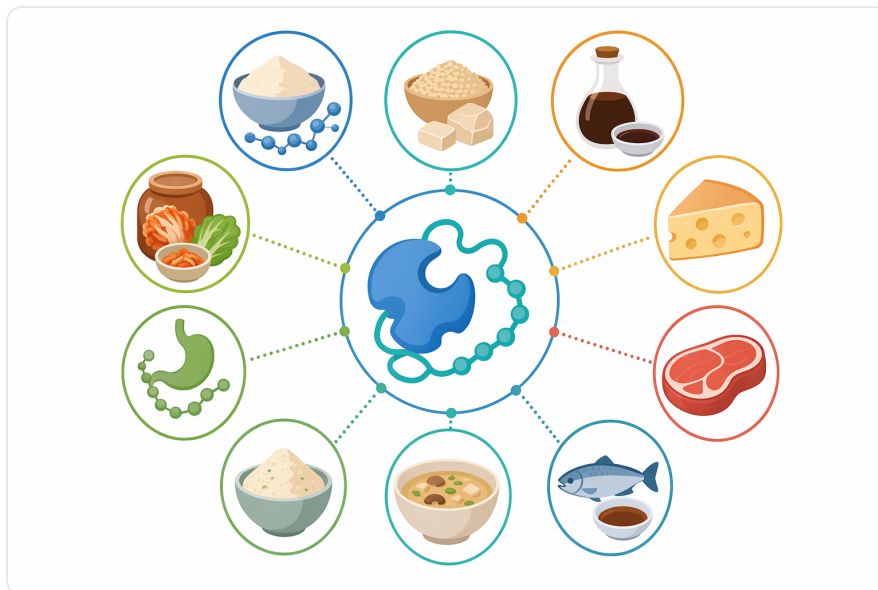


Figure 4. 아미노펩티다아제는 단백질 가수분해물, 효모 추출물, 유제품 및 치즈 시스템, 육류와 해산물 베이스, 식물성 감칠맛 제품 등 다양한 분야에 적용될 수 있다.

Ingredienti con potenziale funzionale

L'idrolisi enzimatica può generare peptidi studiati per potenziali attività antiossidanti, antipertensive, immunomodulanti o altre bioattività in modelli sperimentali. Per esempio, idrolizzati di proteine di insetto hanno mostrato miglioramenti delle proprietà antiossidanti dopo idrolisi enzimatica, mentre lavori su semi e sottoprodotti vegetali hanno esplorato l'estrazione di proteine bioattive e la produzione di idrolizzati con attività antiossidante ^[11].

Queste evidenze sono utili in R&D, ma vanno comunicate con prudenza. Un risultato in vitro o in un modello alimentare non equivale automaticamente a un beneficio clinico nel consumatore, perché entrano in gioco digestione, biodisponibilità, dose, formulazione e normativa sui claim. Le revisioni sui peptidi bioattivi da proteine alimentari sottolineano che l'idrolisi enzimatica è una via promettente, ma la traduzione applicativa richiede caratterizzazione accurata e validazione adeguata ^[12].

Tabella comparativa: dove l'aminopeptidasi crea valore

Area applicativa	Obiettivo tecnologico	Meccanismo rilevante	Attenzione applicativa
Idrolizzati proteici per bevande e polveri	Ridurre amaro e migliorare bevibilità	Rimozione progressiva di amminoacidi terminali da peptidi intermedi	Evitare idrolisi eccessiva che riduca corpo o generi gusto troppo intenso

Area applicativa	Obiettivo tecnologico	Meccanismo rilevante	Attenzione applicativa
Basi sapide, brodi e condimenti	Aumentare rotondità, sapidità e complessità	Formazione di peptidi corti e amminoacidi liberi precursori del gusto	Bilanciare sale, acidità, aromi e note di maturazione
Proteine vegetali e plant-based	Migliorare pulizia sensoriale e funzionalità	Modifica della frazione proteica e peptidica responsabile di amaro o astringenza	Considerare anche composti volatili, fenolici e lipidi ossidati
Lattiero-caseario e aromi caseari	Supportare note mature e profilo peptidico	Proteolisi controllata di proteine del latte	Controllare intensità e persistenza del gusto
Carne, pesce e ingredienti marini	Ottenere estratti sapidi e frazioni valorizzate	Conversione di proteine in peptidi e amminoacidi	Gestire ossidazione lipidica e difetti volatili
Ingredienti funzionali	Generare frazioni peptidiche di interesse	Idrolisi selettiva con possibile formazione di peptidi bioattivi	Distinguere potenziale sperimentale e claim autorizzati

La tabella mostra che il valore dell'aminopeptidasi non è identico in tutte le matrici. In alcuni casi prevale la funzione sensoriale, in altri la funzionalità fisica, in altri ancora l'interesse per frazioni peptidiche da studiare. Le revisioni sull'idrolisi delle proteine vegetali e alimentari confermano che struttura della materia prima, grado di accessibilità proteica e interazioni molecolari determinano in modo significativo le proprietà dell'idrolizzato finale ^[4].

Relazione con fermentazione, Maillard e composti aromatici

L'aminopeptidasi è particolarmente interessante quando viene vista come parte di una rete di trasformazioni. Nei fermentati, la proteolisi fornisce peptidi e amminoacidi che i microrganismi possono ulteriormente convertire in acidi organici, alcoli, aldeidi, esteri o altri composti aromatici. Nei sistemi stagionati, questi processi avvengono insieme a trasformazioni di grassi e carboidrati; per questo lo sviluppo del flavour non può essere attribuito a un solo enzima ^[10].

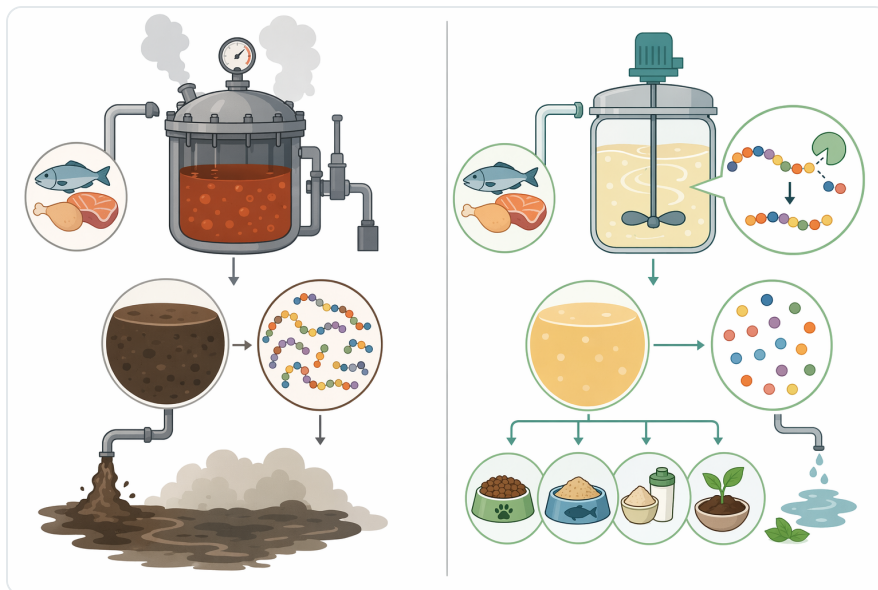


Figure 5. 엔도프로테아제는 주로 내부 절단을 통해 펩타이드 조각을 만들고, 아미노펩티다아제는 펩타이드 말단에서 아미노산을 잘라내어 그 조각들을 정제한다.

Nelle applicazioni termiche, peptidi e amminoacidi liberi possono diventare precursori delle reazioni di Maillard. Questa relazione è rilevante per analoghi di carne, basi brodose, condimenti tostati, snack e ingredienti da cucina industriale. Studi su bioattività e flavour da proteine della carne indicano che idrolisi enzimatica e reazioni di Maillard possono essere combinate per generare composti con proprietà sensoriali e funzionali differenti rispetto alla proteina iniziale ^[13].

Nei sistemi vegetali, occorre considerare anche polifenoli, terpeni, isoflavoni e composti volatili. Alcuni possono contribuire positivamente al profilo aromatico; altri possono trattenere o mascherare flavour, accentuare astringenza o interagire con proteine e peptidi. La letteratura sugli alimenti plant-based mostra che fenolici e terpeni influenzano sia flavour sia funzionalità, rendendo l'idrolisi enzimatica una leva importante ma non isolata ^[14].

Fattori di processo che influenzano il risultato

Il primo fattore è l'**accessibilità della proteina**. Una proteina compatta, aggregata o scarsamente dispersa offre meno siti disponibili all'enzima rispetto a una proteina denaturata, idratata o già parzialmente idrolizzata. Pretrattamenti fisici come pressione o termoprocessi sono studiati nella letteratura perché possono modificare struttura, esposizione dei siti di taglio e resa dell'idrolisi, pur dovendo essere valutati caso per caso in funzione del prodotto ^[15].

Il secondo fattore è la **durata della reazione enzimatica**, da intendere come equilibrio tra obiettivo sensoriale e funzionale. Un trattamento troppo breve può lasciare peptidi amari; uno troppo esteso può produrre eccesso di amminoacidi liberi, perdita di struttura o sapori troppo intensi. Le revisioni sull'idrolisi enzimatica delle proteine alimentari insistono sul fatto che il profilo finale dipende dal controllo del processo e non solo dalla scelta dell'enzima [4].

Il terzo fattore è la **composizione della matrice**. Sale, lipidi, zuccheri, fibre, polifenoli, solidi insolubili, acidità e altri enzimi possono alterare accessibilità, diffusione, percezione sensoriale e stabilità dell'idrolizzato. Nei prodotti plant-based, per esempio, la percezione del flavour dipende anche dalla capacità della matrice proteica di trattenere o rilasciare composti aromatici, non soltanto dalla concentrazione di peptidi [5].



Figure 6. 실용적인 아미노펩티다아제 공정은 일반적으로 수화 및 기질 준비, 1차 단백질 분해 또는 발효, 펩타이드 말단 절단, 종점 제어, 열 안정화 또는 후속 공정으로 이루어진다.

Il quarto fattore è il **punto di arresto o stabilizzazione**. Una volta raggiunto il profilo desiderato, il processo deve essere reso stabile rispetto al prodotto finito, evitando che l'attività residua continui a modificare gusto, viscosità o struttura. Questa scelta appartiene al disegno industriale del prodotto e deve essere coerente con la matrice, la shelf-life prevista e i requisiti normativi applicabili.

Benefici e limiti realistici

Il beneficio più immediato è sensoriale: l'aminopeptidasi può contribuire a ridurre l'amaro degli idrolizzati e a rendere più pulito il profilo gustativo. Questo è particolarmente importante nelle proteine vegetali e negli idrolizzati destinati a bevande, dove le note amare sono difficili da mascherare

senza compromettere la formulazione. La ricerca sulle proteine vegetali conferma che gusto, rilascio aromatico e interazioni della matrice sono tra i principali ostacoli allo sviluppo di prodotti proteici gradevoli [5].

Il secondo beneficio è tecnologico: peptidi più corti e proteine parzialmente idrolizzate possono avere comportamento diverso in solubilità, emulsione, schiuma, viscosità o incapsulazione. Per esempio, l'idrolisi enzimatica della proteina di crusca di riso è stata studiata per migliorare proprietà di incapsulazione e ritenzione di antociani in microparticelle di succo d'uva, mostrando come la modifica proteica possa incidere su funzioni diverse dal solo gusto [16].

Il terzo beneficio è la valorizzazione di materie prime proteiche. Semi, sottoprodotti vegetali, frazioni animali, proteine microbiche e nuove fonti proteiche possono essere trasformati in ingredienti a maggiore valore applicativo quando la proteolisi migliora dispersibilità, sapore o funzionalità. Studi su proteine da semi e sottoprodotti di girasole evidenziano l'interesse per idrolisi enzimatica e proprietà antiossidanti in ottica di valorizzazione di frazioni proteiche [17].

Il limite principale è che l'enzima non corregge automaticamente tutti i difetti sensoriali. Se una matrice contiene aldeidi da ossidazione lipidica, composti erbacei intensi, note solforate o fenolici astringenti, l'aminopeptidasi interviene soprattutto sulla componente proteica e peptidica. Per questo è più corretto descriverla come una leva di controllo del profilo peptidico e del gusto, non come una soluzione universale per qualsiasi off-flavour [14].



Figure 7. 아미노펩티다아제는 펩타이드에서 유래한 쓴맛이나 감칠맛의 깊이를 조절할 수 있지만, 비단백질 화합물로 인한 이취에는 대응하지 못한다.

Informazioni di fornitura e uso responsabile

Enzymes.bio rende disponibile **Flavour Enzyme Aminopeptidase CAS 3458-28-4** tramite vendita online in unità da 1 kg. Il sito presenta il prodotto come parte del catalogo enzimi e fornisce la documentazione associata all'ordine, inclusi CoA e SDS, utili per la gestione interna della qualità e della sicurezza secondo le procedure dell'utilizzatore .

È importante mantenere chiaro il ruolo di Enzymes.bio: il sito opera come fornitore online, non come produttore né come laboratorio di analisi. L'utilizzatore deve quindi integrare l'enzima nel proprio sistema di sviluppo prodotto, valutando compatibilità con formulazione, normativa applicabile, destinazione d'uso e requisiti di etichettatura del prodotto finito .

Conclusione

Flavour Enzyme Aminopeptidase CAS 3458-28-4 è uno strumento utile per processi alimentari in cui la proteolisi controllata deve migliorare gusto, ridurre l'amaro, generare amminoacidi liberi e supportare lo sviluppo di note sapide o di maturazione. Il suo valore è maggiore quando viene usata per rifinire il profilo peptidico di idrolizzati, ingredienti plant-based, condimenti, basi aromatiche, prodotti lattiero-caseari, matrici carne-pesce e frazioni proteiche da valorizzare.

Le evidenze più solide riguardano il ruolo dell'idrolisi enzimatica nel modificare struttura proteica, composizione peptidica e proprietà funzionali; le evidenze più promettenti, ma da gestire con cautela, riguardano la generazione di peptidi con potenziale bioattivo. In applicazione B2B, l'approccio più affidabile è considerare l'aminopeptidasi come una leva tecnica precisa: non un aroma, non una scorciatoia universale, ma un enzima per trasformare proteine e peptidi in un profilo più adatto al prodotto finale ^[12].

Ordina Flavour Enzyme Aminopeptidase 50000U/G Cas 3458-28-4 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 Flavour Enzyme Aminopeptidase 50000U/G Cas 3458-28-4 →

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. Mora, L., & Toldrá, F. (2022). Advanced enzymatic hydrolysis of food proteins for the production of bioactive peptides. *Current Opinion in Food Science*.
2. Dent, T., Campanella, O., & Maleky, F. (2023). Enzymatic hydrolysis of soy and chickpea protein with Alcalase and Flavourzyme and formation of hydrogen bond mediated insoluble aggregates. *Current Research in Food Science*, 6.
3. Mohammad, S. S., Silva Ferreira, M. V., Barbosa, M., & Júnior, J. L. B. (2022). Characteristics of enzymatic hydrolysis of protein from different food sources and potential separation techniques. *Current Nutrition & Food Science*.
4. Gasparre, N., Rosell, C. M., & Boukid, F. (2024). Enzymatic Hydrolysis of Plant Proteins: Tailoring Characteristics, Enhancing Functionality, and Expanding Applications in the Food Industry. *Food and Bioprocess Technology*, 18, 3272 - 3287.
5. Sharma, B., Keast, R., Liem, D., Nolvachai, Y., Gamlath, S., Oliver, P., & Costanzo, A. (2025). Plant-protein isolates and flavour perception: Understanding mechanisms and strategies to balance flavour retention and release. *Food Chemistry*, 493 Pt 2, 145815 .
6. Du, Q., Li, H., Tu, M., Wu, Z., Zhang, T., Liu, J., Ding, Y., ... et al. (2024). Legume protein fermented by lactic acid bacteria: Specific enzymatic hydrolysis, protein composition, structure, and functional properties. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 238, 113929 .
7. Boran, O. S., Sulejmani, E., & Hayaloğlu, A. A. (2023). Acceleration of proteolysis, flavour development and enhanced bioactivity in a model cheese using Kuflu cheese slurry: An optimisation study. *Food Chemistry*, 412, 135495 .
8. Zhao, D., Jun-Hu, & Chen, W. (2021). Analysis of the relationship between microorganisms and flavour development in dry-cured grass carp by high-throughput sequencing, volatile flavour analysis and metabolomics. *Food Chemistry*, 368, 130889 .
9. Shang, Y., Ding, B., Ni, Z., Thakur, K., Zhang, J., & Wei, Z. (2025). The flavour substances and key precursor peptides of meaty flavour prepared from Maillard reaction products of Lycium barbarum seed meal. *Food Chemistry*, 487, 144734 .
10. Chen, Q., Kong, B., Han, Q., Xia, X., & Xu, L. (2017). The role of bacterial fermentation in lipolysis and lipid oxidation in Harbin dry sausages and its flavour development. *Lwt - Food Science and Technology*, 77, 389-396.
11. Matos, F. M., Novelli, P. K., & Castro, R. J. S. (2021). Enzymatic hydrolysis of black cricket (*Gryllus assimilis*) proteins positively affects their antioxidant properties. *Journal of Food Science*.
12. Habinshuti, I., Nsengumuremyi, D., Muhoza, B., Ebenezer, F., Aregbe, A. Y., & Ndisanze, M. A. (2023). Recent and novel processing technologies coupled with enzymatic hydrolysis to enhance the production of antioxidant peptides from food proteins: A review. *Food Chemistry*, 423, 136313 .
13. Arihara, K., Yokoyama, I., & Ohata, M. (2021). Bioactivities generated from meat proteins by enzymatic hydrolysis and the Maillard reaction. *Meat Science*, 180, 108561 .

14. Kurhaluk, N., Buyun, L., Kołodziejska, R., Kamiński, P., & Tkaczenko, H. (2025). Effect of Phenolic Compounds and Terpenes on the Flavour and Functionality of Plant-Based Foods. *Nutrients*, 17.
15. Marciniak, A., Suwal, S., Naderi, N., Pouliot, Y., & Doyen, A. (2018). Enhancing enzymatic hydrolysis of food proteins and production of bioactive peptides using high hydrostatic pressure technology. *Trends in Food Science & Technology*.
16. Almeida, R. F., Gomes, M. H. G., & Kurozawa, L. (2024). Enzymatic hydrolysis improves the encapsulation properties of rice bran protein by increasing retention of anthocyanins in microparticles of grape juice.. *Food Research International*, 180, 114090 .
17. Prado, D. M. F., Almeida, A. B., Filho, J. G. O., Alves, C. C., Egea, M., & Lemes, A. (2020). Extraction of Bioactive Proteins from Seeds (Corn, Sorghum, and Sunflower) and Sunflower Byproduct: Enzymatic Hydrolysis and Antioxidant Properties. *Current Nutrition & Food Science*, 16.

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.