

# Papaina ad alta attività per idrolisi delle proteine vegetali, ingredienti plant-based e applicazioni alimentari

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

La papaina è una proteasi vegetale usata per scindere le proteine in peptidi più piccoli, rendendo molte matrici proteiche più solubili, lavorabili e adatte a bevande, salse, basi sapide e ingredienti plant-based. Nelle proteine vegetali, l'idrolisi con papaina può modificare struttura, interazioni all'interfaccia, stabilità di emulsioni e profilo peptidico, ma il risultato dipende sempre dalla materia prima e dal grado di idrolisi controllato. Enzymes.bio fornisce online questa papaina food grade in unità da 1 kg, con CoA e SDS inclusi insieme all'ordine, senza operare come produttore o laboratorio.

## Che cos'è la papaina e perché è rilevante per le proteine vegetali

La papaina è una proteasi di origine vegetale associata a *Carica papaya* e nota per la capacità di idrolizzare legami peptidici in un'ampia varietà di substrati proteici. In ambito alimentare, la sua utilità deriva dalla possibilità di trasformare proteine intere, spesso poco solubili o strutturalmente compatte, in frazioni peptidiche più piccole e tecnologicamente più gestibili. Le applicazioni della papaina nell'industria alimentare sono documentate da tempo e comprendono modificazione proteica, intenerimento, produzione di idrolizzati e altre trasformazioni basate sulla proteolisi controllata <sup>[1]</sup>.

Nel contesto attuale, l'interesse principale riguarda l'idrolisi delle proteine vegetali: soia, pisello, riso, cereali, semi oleosi, legumi e sottoprodotti agroalimentari ricchi di proteine. Queste materie prime sono centrali nello sviluppo di alimenti plant-based, bevande proteiche, analoghi della carne, snack ad alto contenuto proteico e ingredienti funzionali. Tuttavia, le proteine vegetali non si comportano tutte allo stesso modo: la loro solubilità, digeribilità apparente, tendenza all'aggregazione e funzionalità tecnologica sono influenzate dalla specie botanica, dal processo estrattivo, dalla denaturazione termica e dalla presenza di amido, fibra, lipidi e composti fenolici <sup>[2]</sup>.

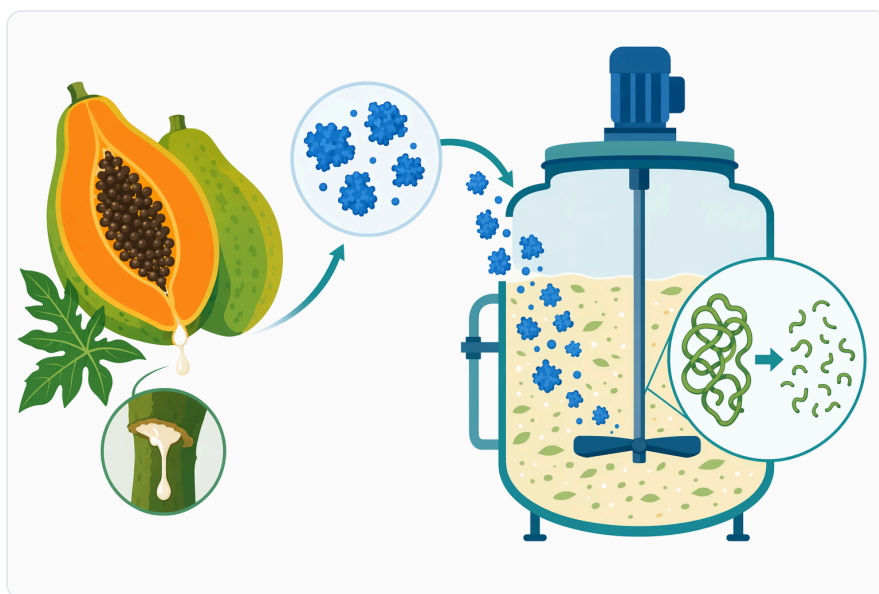
La papaina non "migliora" automaticamente qualunque proteina: modifica la matrice attraverso tagli peptidici che riducono la dimensione molecolare e cambiano l'esposizione di gruppi idrofili, idrofobici e carichi. Quando il processo è controllato, questa modifica può aumentare la dispersibilità, favorire

l'interazione con acqua, olio o aria, e generare peptidi utili per profilo sensoriale o funzionalità formulativa. Quando il processo è eccessivo, invece, può ridurre struttura, viscosità e corpo, oppure aumentare note amare tipiche di alcuni idrolizzati proteici <sup>[3]</sup>.

## Meccanismo d'azione: cosa succede durante l'idrolisi enzimatica

Le proteine sono polimeri di amminoacidi organizzati in strutture primarie, secondarie, terziarie e, in alcuni casi, quaternarie. Nei concentrati e isolati vegetali, queste strutture possono essere ulteriormente complicate da aggregazione, interazioni con polisaccaridi, ossidazione, trattamenti termici e processi meccanici. La papaina agisce come catalizzatore biologico della proteolisi: accelera la rottura di specifici legami peptidici e converte frazioni proteiche grandi in peptidi più corti, senza richiedere condizioni chimiche aggressive come l'idrolisi acida o alcalina spinta <sup>[1]</sup>.

Dal punto di vista formulativo, il primo effetto è la riduzione della massa molecolare media. Questa riduzione può aumentare la mobilità delle frazioni proteiche, ridurre l'aggregazione macroscopica e migliorare la bagnabilità in sistemi acquosi. Tuttavia, la proteolisi non è solo una questione di "dimensione": tagli diversi espongono regioni idrofobiche o cariche che prima erano sepolte nella struttura proteica. Per questo due proteasi diverse, applicate alla stessa materia prima, possono generare proprietà funzionali e profili sensoriali differenti <sup>[4]</sup>.



**Figure 1.** 파파인은 파파야에서 유래한 시스테인 프로테아제로, 새로운 단백질이나 유화제를 추가하는 대신 기존 식물성 단백질을 변형하는 데 사용됩니다.

L'idrolisi controllata è particolarmente importante nelle proteine vegetali perché molte applicazioni richiedono un compromesso. Una bevanda proteica richiede solubilità e bassa sedimentazione; una salsa richiede dispersione, gusto e stabilità; un analogo della carne richiede struttura, ritenzione idrica

e comportamento alla cottura; una base sapida richiede peptidi e amminoacidi liberi senza eccesso di amaro. La papaina è quindi uno strumento di modifica, non un additivo “correttivo” generico: va inserita in un processo coerente con la funzionalità finale desiderata.

## **Perché le proteine vegetali sono difficili da idrolizzare in modo prevedibile**

---

Le proteine vegetali sono spesso integrate in matrici complesse. Nei legumi, possono coesistere globuline, albumine, fibre insolubili, amido residuo e composti antinutrizionali; nei cereali, la proteina può essere associata a frazioni amidacee e polisaccaridiche; nei semi oleosi, lipidi e corpi oleosi influenzano la disponibilità della proteina all'enzima. Questa complessità spiega perché la stessa proteasi può dare risultati diversi su isolato proteico, farina parzialmente sgrassata o concentrato meno raffinato <sup>[5]</sup>.

La disponibilità del substrato è un punto tecnico decisivo. Una proteina ben dispersa in acqua espone più siti accessibili alla papaina rispetto a una proteina aggregata o intrappolata in una matrice ricca di lipidi e fibre. Per esempio, gli studi sulle materie prime a base di arachide indicano che la forma della matrice proteica influenza l'efficienza dell'idrolisi enzimatica, perché farina sgrassata e isolato proteico non presentano la stessa accessibilità strutturale <sup>[5]</sup>.

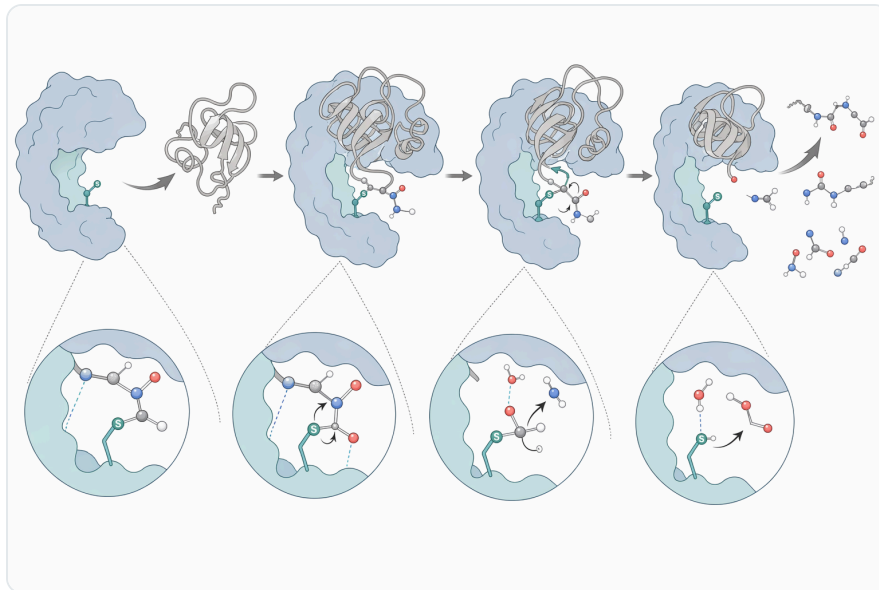
Anche i trattamenti prima dell'idrolisi contano. Calore, omogeneizzazione, estrusione, essiccazione e variazioni di pH possono denaturare parzialmente le proteine, esporre siti di taglio oppure, al contrario, produrre aggregati meno accessibili. Nella pratica alimentare, questo significa che la papaina può essere più efficace se la proteina è già idratata e dispersa, ma non eccessivamente danneggiata da lavorazioni che rendono la matrice insolubile o fortemente aggregata.

## **Applicazioni principali della papaina nell'idrolisi delle proteine vegetali**

---

### **Ingredienti proteici per bevande plant-based**

Le bevande proteiche richiedono ingredienti che si disperdano rapidamente, rimangano stabili durante la shelf life e non producano sensazione sabbiosa o sedimentazione evidente. L'idrolisi con papaina può ridurre la dimensione delle frazioni proteiche e generare peptidi più compatibili con sistemi acquosi. Questo è rilevante per proteine di riso, pisello, soia, cereali e legumi, spesso usate in bevande nutrizionali, shake, preparati istantanei e formulazioni ad alto contenuto proteico.



**Figure 2.** 파파인은 시스테인 프로테아제 메커니즘을 통해 접근 가능한 펩타이드 결합을 절단하여, 새로운 말단기를 가진 더 짧은 펩타이드 조각을 만듭니다.

Uno studio su proteine di semi di *Rosa roxburghii* ha confrontato idrolisi assistita da trattamenti fisici e proteasi, inclusa la papaina, osservando cambiamenti nella struttura proteica, nell'attività antiossidante e nel profilo peptidomico. Pur non essendo una proteina commerciale standard come soia o pisello, il lavoro mostra un principio importante: papaina e condizioni di processo influenzano quali peptidi vengono generati e come cambia la funzionalità della proteina vegetale [4].

Per applicazioni liquide, il punto critico non è massimizzare l'idrolisi, ma raggiungere una modifica sufficiente a migliorare dispersione e stabilità senza creare sapori indesiderati o perdita eccessiva di corpo. Peptidi troppo piccoli possono ridurre la viscosità e aumentare l'amaro; proteine troppo poco idrolizzate possono invece continuare a sedimentare o aggregare. Per questo, nello sviluppo di bevande plant-based, la papaina viene impiegata come leva di regolazione strutturale.

### Salse, brodi, seasoning e basi sapide

Gli idrolizzati proteici vegetali sono usati in salse, zuppe, brodi, condimenti, marinature, basi umami e ingredienti per snack. La papaina può contribuire alla formazione di peptidi e amminoacidi che aumentano rotondità, sapidità e complessità del gusto. Tuttavia, il profilo sensoriale dipende dalla sequenza dei peptidi prodotti: alcuni contribuiscono a note umami o kokumi, altri possono essere amari o astringenti [3].

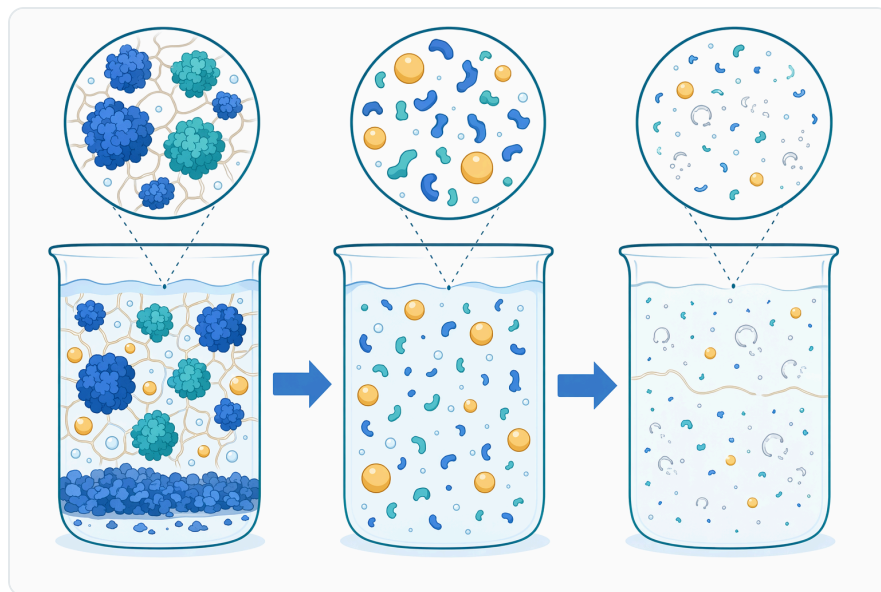
La letteratura sulla formazione di peptidi amari negli idrolizzati chiarisce che l'amaro è legato alla composizione amminoacidica, alla lunghezza dei peptidi e all'esposizione di residui idrofobici. Questo è particolarmente importante nelle proteine vegetali ricche di frazioni che, se idrolizzate in modo spinto

o non selettivo, possono generare note amare difficili da mascherare. La papaina va quindi considerata uno strumento per ottenere un certo profilo peptidico, non una garanzia automatica di gusto pulito [3].

Nel caso di ingredienti sapidi, un'idrolisi parziale può essere preferibile a una proteolisi molto estesa. L'obiettivo è liberare composti gustativi e aumentare la solubilità, mantenendo però una frazione peptidica abbastanza equilibrata da non produrre un profilo aggressivo. Questo approccio è coerente con la ricerca più recente sugli idrolizzati proteici, che collega in modo diretto enzima, materia prima, composizione peptidica e percezione sensoriale [6].

### Emulsioni, sistemi oleosi e ingredienti con lipidi

Molte proteine vegetali vengono impiegate in matrici contenenti olio: salse, creme, alternative lattiero-casearie, ripieni, emulsioni plant-based e sistemi grassi strutturati. In questi casi, l'idrolisi può modificare la capacità delle proteine di posizionarsi all'interfaccia olio-acqua. Peptidi più piccoli possono diffondere più rapidamente all'interfaccia, ma una proteolisi eccessiva può ridurre la capacità di formare film interfaciali resistenti.



**Figure 3.** 제한적인 가수분해는 기능을 향상시킬 수 있지만, 과도한 가수분해는 점도, 거품 안정성, 겔 구조를 약화시킬 수 있습니다.

Uno studio sul corpo oleoso dell'arachide ha esaminato l'effetto della papaina sulla demulsificazione di emulsioni naturali stabilizzate da componenti proteiche. Il lavoro è rilevante perché mostra come la papaina possa alterare le proteine interfaciali e quindi modificare la stabilità di sistemi olio-acqua. In formulazione, lo stesso principio può essere sfruttato in due direzioni: destabilizzare emulsioni indesiderate durante l'estrazione oppure modulare la funzionalità proteica in emulsioni alimentari controllate [7].

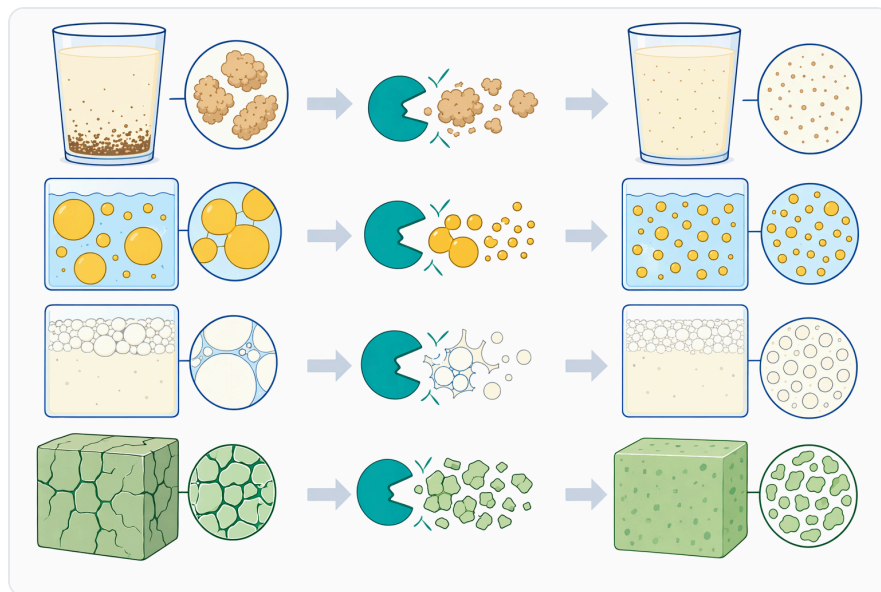
Per un produttore di ingredienti o formulatore, questo significa che la papaina può essere utile quando la proteina vegetale deve interagire con lipidi, ma richiede attenzione. Se l'applicazione finale richiede stabilità emulsionante, l'idrolisi deve preservare una frazione proteica capace di formare film; se invece l'obiettivo è liberare olio o separare fasi, una proteolisi più incisiva delle proteine interfaciali può essere vantaggiosa.

### Analoghi della carne e sistemi ad alta struttura

Gli analoghi vegetali della carne usano proteine di soia, pisello, frumento, fave, ceci o altre fonti per costruire texture fibrose, elasticità, succosità e ritenzione idrica. In questi sistemi, la papaina può essere impiegata come pretrattamento di una quota della frazione proteica, non necessariamente dell'intera massa. L'idrolisi parziale può aumentare solubilità e legame con acqua, ma un'idrolisi eccessiva può indebolire la struttura richiesta da prodotti estrusi o testurizzati.

La ricerca su alimenti plant-based mostra che la qualità tecnologica e nutrizionale delle proteine vegetali è fortemente influenzata da matrice, processo e struttura. La trasformazione delle proteine non riguarda solo il contenuto proteico dichiarato, ma anche accessibilità digestiva, aggregazione, interazioni con fibre e comportamento durante cottura o estrusione. Per questo l'uso della papaina deve essere integrato con l'intero schema di processo [8].

In pratica, la papaina può essere utile per produrre una frazione idrolizzata da miscelare con proteina non idrolizzata. La frazione idrolizzata può migliorare dispersione, sapore o legame con acqua, mentre la frazione integra mantiene struttura. Questo approccio evita di trasformare l'intero sistema in una matrice troppo debole e consente una regolazione più fine delle proprietà del prodotto finale.



**Figure 4.** 식물성 단백질은 추출 및 가공 과정에서 응집되거나 용해성이 낮아지거나 구조 형성이 어려워질 수 있어, 대개 제어된 변형이 필요합니다.

## Tabella comparativa: dove la papaina è più utile nelle proteine vegetali

Applicazione alimentare	Obiettivo tecnologico	Effetto atteso della papaina	Rischio da controllare	Evidenza più pertinente
Bevande proteiche plant-based	Solubilità, dispersione, minore sedimentazione	Riduzione della dimensione proteica e aumento della frazione peptidica dispersibile	Amaro, perdita di corpo, instabilità se l'idrolisi è eccessiva	Modifica strutturale e peptidomica di proteine vegetali tramite papaina [4]
Salse, brodi e seasoning	Sviluppo di peptidi sapidi e ingredienti solubili	Maggiore estrazione gustativa e possibile rotondità sensoriale	Peptidi amari o astringenti	Meccanismi di formazione dei peptidi amari negli idrolizzati [3]
Emulsioni e creme vegetali	Interazione proteina-lipide e stabilità interfacciale	Modifica delle proteine all'interfaccia olio-acqua	Demulsificazione o indebolimento del film interfacciale	Effetto della papaina su emulsioni di corpi oleosi di arachide [7]
Ingredienti da semi e sottoprodotti	Valorizzazione di frazioni proteiche meno solubili	Conversione in idrolizzati e peptidi più funzionali	Variabilità della materia prima	Interesse crescente per proteine, idrolizzati e peptidi da sottoprodotti [9]
Sistemi strutturati tipo meat alternative	Migliore lavorabilità di una quota proteica	Frazione idrolizzata più dispersibile e integrabile	Perdita di struttura se trattata tutta la massa	Ruolo della matrice e della trasformazione negli alimenti vegetali [8]

## Confronto con altre proteasi: perché scegliere papaina

La papaina è spesso confrontata con bromelina, ficina, alcalasi e proteasi microbiche. Ogni enzima genera un profilo di taglio diverso e quindi peptidi diversi. Per questo la scelta dell'enzima non dovrebbe basarsi solo sull'intensità della proteolisi, ma sulla funzionalità desiderata: solubilità, riduzione della viscosità, profilo sensoriale, attività antiossidante, comportamento emulsionante o proprietà schiumogene [10].

Le proteasi vegetali come papaina, bromelina e ficina sono interessanti perché associano origine vegetale e ampia applicabilità su substrati alimentari. La letteratura sulle proteasi da sottoprodotti frutticoli evidenzia l'interesse per il recupero di enzimi proteolitici e per applicazioni sostenibili, anche

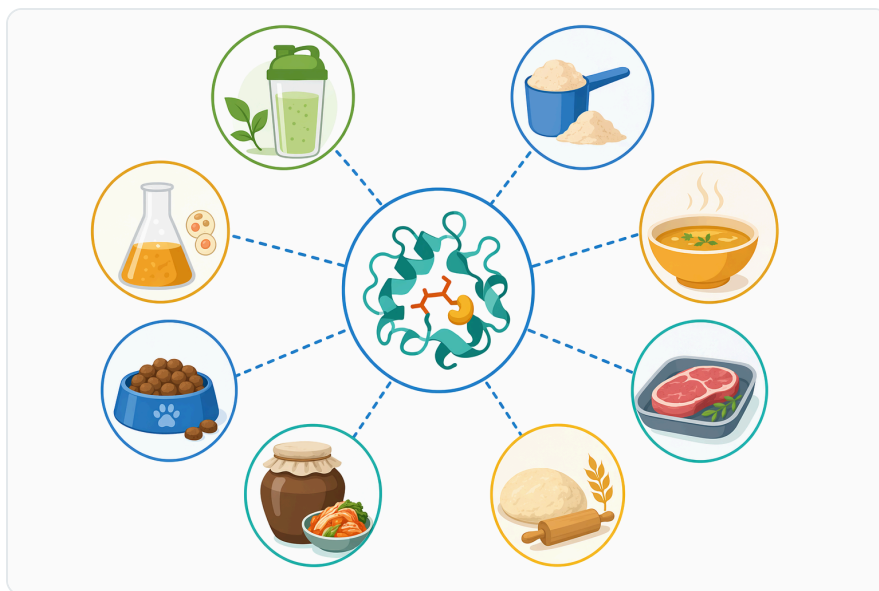
se l'impiego industriale richiede sempre controllo qualità, stabilità e coerenza del prodotto enzimatico [10].

Rispetto ad alcune proteasi altamente specifiche, la papaina è apprezzata per la versatilità. Questa versatilità è un vantaggio quando si lavora con proteine vegetali complesse e variabili, ma richiede controllo del processo per evitare idrolisi troppo estesa. Nella formulazione alimentare, la “forza” dell'enzima non è utile se non è accompagnata da una strategia: substrato idratato, tempo di contatto adeguato, inattivazione coerente con il processo e verifica sensoriale del prodotto finito.

## Peptidi bioattivi: opportunità di ricerca, non claim automatici

L'idrolisi enzimatica delle proteine vegetali può generare peptidi con attività biologiche osservate in modelli sperimentali, come attività antiossidante, inibizione di enzimi metabolici o modulazione di reazioni indesiderate. Tuttavia, questi risultati non equivalgono automaticamente a benefici clinici nel prodotto finito. La bioattività dipende da sequenza peptidica, stabilità digestiva, concentrazione, matrice alimentare e biodisponibilità.

Gli idrolizzati di proteine vegetali sono un campo di ricerca in crescita anche per la valorizzazione di sottoprodotti e nuove fonti proteiche. Le analisi bibliometriche indicano un aumento dell'interesse scientifico verso proprietà funzionali, idrolisi enzimatica e peptidi da sottoprodotti alimentari, ma evidenziano anche la necessità di collegare i risultati di laboratorio con applicazioni alimentari realistiche [9].



**Figure 5.** 파파인 가수분해는 펩타이드 크기와 표면 화학을 변화시켜 분산성, 유화성, 거품 형성, 수분 결합, 식감, 소화성에 영향을 줄 수 있습니다.

Nel caso dell'orzo, ad esempio, idrolizzati proteici sono stati studiati per il potenziale effetto sulla formazione di prodotti finali di glicazione avanzata, con attenzione ai meccanismi molecolari. Questo tipo di ricerca è utile per comprendere il valore potenziale degli idrolizzati, ma non autorizza di per sé promesse salutistiche su una papaina o su un ingrediente idrolizzato senza validazione specifica <sup>[11]</sup>.

Per Enzymes.bio, una comunicazione corretta deve quindi distinguere tra funzione tecnologica dell'enzima e possibili applicazioni di ricerca. È appropriato affermare che la papaina può generare peptidi da proteine vegetali e che la letteratura studia tali peptidi per varie proprietà funzionali; non è corretto trasformare questa possibilità in claim terapeutici o nutrizionali garantiti.

## **Gestione del gusto: il problema dei peptidi amari**

---

Uno dei limiti più frequenti degli idrolizzati proteici è l'amaro. La causa non è semplicemente "troppa idrolisi", ma la formazione di peptidi con caratteristiche specifiche: residui idrofobici, lunghezza adeguata al legame con recettori del gusto amaro e sequenze esposte dalla proteolisi. La papaina, come altre proteasi, può produrre sia peptidi sensorialmente utili sia frazioni amare, a seconda del substrato e del processo <sup>[3]</sup>.

La ricerca sui meccanismi di rilascio e riduzione dei peptidi amari mostra che il debittering può coinvolgere controllo dell'idrolisi, uso combinato di proteasi, separazione di frazioni peptidiche o formulazione con ingredienti capaci di bilanciare il profilo sensoriale. Per applicazioni B2B, il punto pratico è prevenire l'amaro già nella progettazione del processo, invece di trattarlo solo come difetto da mascherare a valle <sup>[3]</sup>.

Studi peptidomici su idrolizzati di proteine di noce hanno collegato la formazione del gusto amaro alla composizione dei peptidi generati durante l'idrolisi. Anche se la matrice noce non rappresenta tutte le proteine vegetali, il principio è generalizzabile: materia prima ed enzima determinano una "firma peptidica" che influenza direttamente il gusto <sup>[6]</sup>.



**Figure 6.** 파파인은 식물 유래 시스테인 프로테아제로서 다양한 단백질 절단에 유용하다는 점에서 산성, 중성, 알칼리성 프로테아제 유형과 다릅니다.

## Sicurezza, allergeni e uso professionale

La papaina è impiegata in applicazioni alimentari, ma resta un enzima proteolitico e va gestita con attenzione professionale. Le proteasi in polvere possono irritare vie respiratorie, occhi o pelle se manipolate in modo improprio, e la papaina è nota anche per possibili sensibilizzazioni in soggetti predisposti. Le informazioni di sicurezza e manipolazione devono quindi essere lette nella SDS fornita con l'ordine <sup>[12]</sup>.

Per il formulatore alimentare, la distinzione tra sicurezza dell'enzima come ingrediente tecnologico e sicurezza del prodotto finito è importante. L'enzima può essere inattivato o rimanere in tracce secondo il processo applicato, ma il prodotto finale deve essere valutato nella sua matrice reale: proteina di partenza, allergeni botanici, eventuali residui enzimatici, trattamento termico, etichettatura e mercato di destinazione.

Enzymes.bio fornisce la papaina come fornitore online, non come produttore né laboratorio. Il formato commerciale è l'unità da 1 kg acquistabile online; CoA e SDS accompagnano l'ordine e servono come documentazione di supporto per gestione, tracciabilità e uso professionale del materiale ricevuto .

## Considerazioni di processo senza trasformare l'uso in una ricetta rigida

In un processo alimentare, la papaina viene in genere applicata a una dispersione proteica idratata. La reazione dipende da disponibilità del substrato, temperatura, acidità, tempo di contatto, concentrazione proteica, presenza di sali, lipidi, fibre e trattamenti precedenti. Non esiste una condizione unica valida

per tutte le proteine vegetali, perché un isolato di pisello, una farina di ceci, una proteina di riso e una matrice di arachide presentano accessibilità e composizione molto diverse [5].

Il controllo dell'idrolisi è più importante della sua intensità assoluta. Un'idrolisi limitata può migliorare funzionalità interfaciali e solubilità mantenendo una parte della struttura; un'idrolisi più avanzata può essere utile per basi sapide o ingredienti altamente solubili, ma aumenta il rischio di gusto amaro e perdita di proprietà strutturali. La letteratura sui peptidi amari conferma che il profilo sensoriale degli idrolizzati è strettamente collegato all'estensione e alla selettività della proteolisi [3].

L'inattivazione enzimatica, quando richiesta dal processo, va considerata come parte della progettazione del prodotto. Se la papaina resta attiva troppo a lungo, può continuare a modificare la matrice durante fasi successive, alterando viscosità, stabilità o gusto. Se viene inattivata troppo presto, l'idrolisi può essere insufficiente. Questo bilanciamento è una scelta di processo che deve essere definita dall'utilizzatore in base alla formulazione finale.



**Figure 7.** 일반적인 파파인 가수분해 공정은 식물성 단백질을 수화하고, 효소를 첨가한 뒤, 접촉 시간을 조절하고, 반응을 비활성화한 다음, 가수분해물을 혼합, 가열, 건조 또는 제형화하는 단계로 이루어집니다.

## Dove la papaina crea più valore per un utilizzatore B2B

Il valore principale della papaina è la possibilità di convertire proteine vegetali standard in ingredienti più funzionali. Per aziende che sviluppano bevande, alimenti plant-based, basi sapide, salse o ingredienti proteici, questo significa poter regolare solubilità, dispersibilità, comportamento interfaciale

e profilo peptidico. Il beneficio è maggiore quando la proteina di partenza presenta problemi chiari: scarsa dispersione, eccessiva sedimentazione, bassa interazione con acqua o necessità di un profilo sapido più intenso.

La papaina può essere utile anche nella valorizzazione di sottoprodotti proteici. Fonti come panelli, semi, residui di lavorazione e frazioni vegetali meno pregiate possono contenere proteine recuperabili tramite idrolisi. La ricerca su panelli e sottoprodotti, inclusa quella sul palm kernel cake, evidenzia il potenziale di tali materiali come fonti di proteine, idrolizzati e peptidi bioattivi, pur con la necessità di valutare ogni matrice separatamente <sup>[13]</sup>.

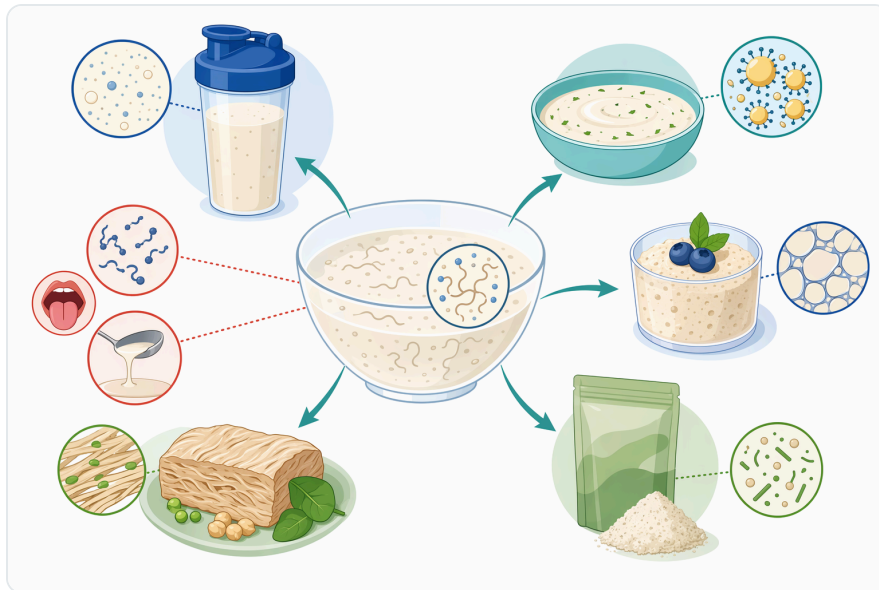
Per ingredienti ad alto contenuto proteico, il vantaggio non è solo nutrizionale. Le proteine devono funzionare nel prodotto: sciogliersi, non separare fase, contribuire a texture, non dominare il gusto con note vegetali o amare. La papaina è quindi particolarmente rilevante nelle fasi di sviluppo in cui il contenuto proteico è già definito, ma la performance tecnologica dell'ingrediente deve essere migliorata.

## **Limiti tecnici e affermazioni da evitare**

---

La papaina non deve essere presentata come soluzione universale per tutte le proteine vegetali. Matrici diverse rispondono in modo diverso, e gli studi condotti su una fonte proteica non possono essere trasferiti automaticamente a un'altra. Un risultato osservato su semi, arachide o orzo può indicare un meccanismo plausibile, ma non garantisce lo stesso effetto su pisello, soia, riso o frumento <sup>[4]</sup>.

Anche le proprietà bioattive degli idrolizzati richiedono cautela. Attività antiossidante, inibizione enzimatica o riduzione di specifiche reazioni chimiche possono essere osservate in sistemi sperimentali, ma un claim sul prodotto alimentare finale richiede dati specifici, stabilità durante digestione e pertinenza regolatoria. La ricerca sugli idrolizzati è promettente, ma deve essere tradotta con rigore in applicazioni commerciali <sup>[11]</sup>.



**Figure 8.** 파파인 가수분해는 분산성과 입안 느낌을 개선할 수 있지만, 펩타이드 분해가 과도하면 쓴맛이 생기거나 바디감이 줄어들 수 있습니다.

Infine, il contenuto proteico e il grado di idrolisi non raccontano tutto. Due idrolizzati con valori analitici simili possono avere gusto, solubilità, stabilità e funzionalità diverse perché contengono peptidi differenti. La peptidomica applicata agli idrolizzati mostra proprio che la sequenza e la distribuzione dei peptidi sono determinanti per le proprietà finali <sup>[6]</sup>.

## Sintesi tecnica

La papaina food grade fornita da Enzymes.bio è una proteasi adatta a processi di idrolisi delle proteine vegetali in applicazioni alimentari come bevande plant-based, ingredienti proteici, salse, seasoning, emulsioni e sistemi strutturati. Il suo meccanismo consiste nella scissione controllata dei legami peptidici, con generazione di frazioni proteiche più piccole che possono migliorare solubilità, dispersibilità, comportamento interfaciale e sviluppo del profilo sapido <sup>[1]</sup>.

Le evidenze più solide riguardano la capacità della papaina di modificare struttura e profilo peptidico di proteine vegetali, come mostrato in studi su proteine di semi e su sistemi oleosi di arachide. Le aree più promettenti includono ingredienti più solubili, idrolizzati per basi sapide, modulazione delle emulsioni e valorizzazione di fonti proteiche vegetali o sottoprodotti <sup>[4]</sup>.

L'uso responsabile richiede però controllo del processo e realismo tecnico: un'idrolisi insufficiente può non produrre benefici, mentre un'idrolisi eccessiva può generare amaro, perdita di struttura o instabilità. Enzymes.bio opera come fornitore online e rende disponibile il prodotto in unità da 1 kg; CoA e SDS sono forniti insieme all'ordine per supportare gestione documentata e uso professionale .

## Ordina Papain 1.5 Million U/G High Enzyme Activity For Plant Protein Hydrolysis Food Grade 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 Papain 1.5 Million U/G High Enzyme Activity For Plant Protein Hydrolysis Food Grade →](#)

## 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. Ta, H., Nguyen, N., Nguyen, L. D., & Phan, H. (2002). [Applications of papain in food industry and medical field.](#)
2. Chhikara, N., Abdulahi, B., Munezero, C., Kaur, R., Singh, G., & Panghal, A. (2019). [Exploring the nutritional and phytochemical potential of sorghum in food processing for food security.](#) *Nutrition & Food Science.*
3. Liu, B., Li, N., Chen, F., Zhang, J., Sun, X., Xu, L., & Fang, F. (2022). [Review on the release mechanism and debittering technology of bitter peptides from protein hydrolysates.](#) *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.*
4. Yin, H., Jiang, Y., Zhou, X., Zhong, Y., Wang, D., Deng, Y., & Xue, H. (2022). [Effect of radio frequency, ultrasound, microwave-assisted papain, and alcalase hydrolysis on the structure, antioxidant activity, and peptidomic profile of Rosa roxburghii Tratt. seed protein.](#) *Journal of Food Science.*
5. Zheng, L., Zhao, Y., Xiao, C., Sun-Waterhouse, D., Zhao, M., & Su, G. (2015). [Mechanism of the discrepancy in the enzymatic hydrolysis efficiency between defatted peanut flour and peanut protein isolate by Flavorzyme.](#) *Food Chemistry*, 168, 100-6 .
6. Zhang, L., Zhang, W., Gong, W., Zhang, W., Wang, W., Xie, J., & Tian, Y. (2026). [An integrated Peptidomics approach to analysing the formation mechanism of bitter taste in walnut protein hydrolysates.](#) *Food Chemistry*, 518, 149292 .
7. Niu, R., Chen, F., Zhao, Z., Xin, Y., Duan, X., & Wang, B. (2020). [Effect of Papain on the Demulsification of Peanut Oil Body Emulsion and the Corresponding Mechanism.](#) *Journal of Oleo Science.*
8. Ahnan-Winarno, A. D., Cordeiro, L., Winarno, F. G., Gibbons, J. G., & Xiao, H. (2021). [Tempeh: A semicentennial review on its health benefits, fermentation, safety, processing, sustainability, and affordability.](#) *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.*
9. Plaza, S., Nuñez, S. M., Masip, Y., & Valencia, P. (2025). [Bibliometric Analysis of the Scientific Productivity on Functional Properties and Enzymatic Hydrolysis of Proteins from By-Products.](#) *Foods*, 14.
10. Venetikidou, M., Lykartsis, E., Adamantidi, T., Prokopiou, V. D., Ofrydopoulou, A., Letsiou, S., & Tsoupras, A. (2025). [Proteolytic Enzyme Activities of Bromelain, Ficin, and Papain from Fruit By-Products and Potential Applications in Sustainable and Functional Cosmetics for Skincare.](#) *Applied Sciences.*

11. Phyto, S., Ghamry, M., Bao, G., Zeng, A., & Zhao, W. (2024). Potential inhibitory effect of highland barley protein hydrolysates on the formation of advanced glycation end-products (AGEs): A mechanism study. *International Journal of Biological Macromolecules*, 131632 .
12. Papain. *Webmd*.
13. Bahari, N. A. B., Ahmadi, R., Muhialdin, B., Saari, N., Feng, Y., & Zarei, M. (2025). Palm Kernel Cake- A Potential Natural Source of Protein, Hydrolysates, and Bioactive Peptides. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 102, 1159 - 1171.

## 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.