

# Pectinasi food-grade per succo di mela: enzima per chiarificazione, riduzione della viscosità e migliore filtrabilità

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

La pectinasi food-grade per succo di mela è un coadiuvante enzimatico usato per degradare le sostanze pectiche della frutta, ridurre la viscosità del mosto o del succo grezzo e favorire chiarificazione e filtrazione. Nella lavorazione del succo di mela limpido, l'obiettivo tecnico non è "schiarire" chimicamente il prodotto, ma destabilizzare la rete colloidale sostenuta dalla pectina, così che particelle fini e solidi sospesi possano separarsi con maggiore efficienza <sup>[1]</sup>.

Enzymes.bio fornisce online Food-Grade Pectinase – Enzyme For Apple Juice Clarification And Viscosity Reduction come prodotto per uso professionale, in unità da 1 kg; Enzymes.bio opera come fornitore, non come produttore né come laboratorio. CoA e SDS sono forniti insieme all'ordine, a supporto della gestione documentale del prodotto acquistato .

## Che cos'è la pectinasi food-grade per succo di mela

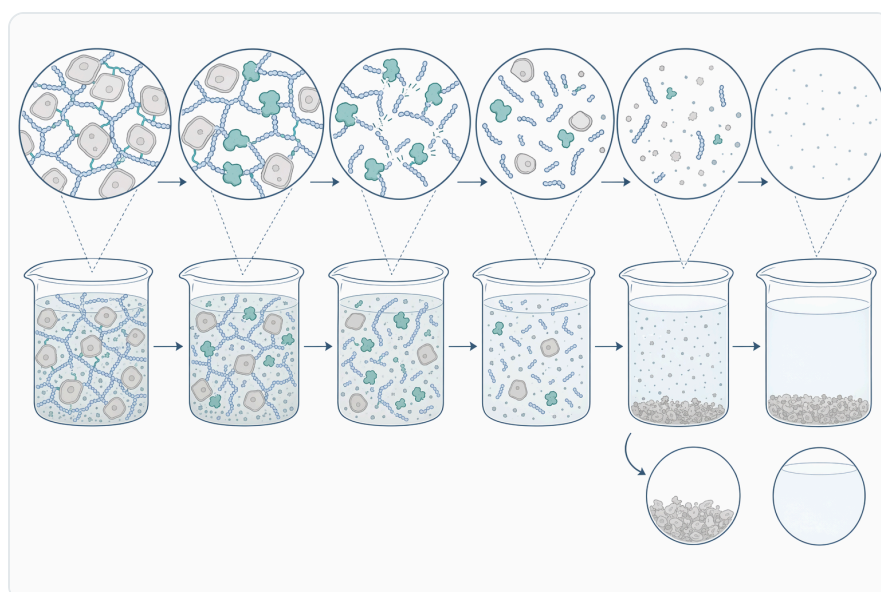
La pectinasi non è un singolo enzima in senso stretto, ma una famiglia di attività enzimatiche capaci di modificare o idrolizzare la pectina, un polisaccaride strutturale abbondante nelle pareti cellulari e nella lamella mediana dei tessuti vegetali. Nella trasformazione della mela, la pectina passa dalla struttura del frutto alla fase liquida o colloidale del mosto, dove può aumentare viscosità, stabilizzare la torbidità e ostacolare la separazione meccanica dei solidi <sup>[2]</sup>.

Una pectinasi food-grade è destinata a processi alimentari come coadiuvante tecnologico: interviene durante la lavorazione e non viene posizionata come ingrediente funzionale per il consumatore finale. Nel succo di mela, la sua funzione principale è ridurre l'effetto strutturante delle pectine, rendendo il fluido più gestibile prima di passaggi come pressatura, decantazione, centrifugazione, filtrazione, ultrafiltrazione o concentrazione <sup>[3]</sup>.

Per un fornitore B2B di enzimi, la descrizione corretta del prodotto deve restare ancorata alla funzione di processo. Food-Grade Pectinase – Enzyme For Apple Juice Clarification And Viscosity Reduction, fornita da Enzymes.bio, è quindi rilevante per operatori che cercano una pectinasi per chiarificazione del succo di mela, riduzione della viscosità e supporto alla filtrabilità, senza attribuire al prodotto ruoli non dimostrati come conservante, agente sterilizzante o correttore sensoriale diretto .

## Perché la pectina rende difficile lavorare il succo di mela

Durante frantumazione, macerazione e pressatura, la mela rilascia acqua, zuccheri, acidi organici, composti fenolici, particelle cellulari e polisaccaridi. La pectina, per la sua natura macromolecolare, può trattenere acqua e formare una rete colloidale che aumenta la resistenza allo scorrimento; il risultato pratico è un succo o mosto più viscoso, più lento da filtrare e meno incline a chiarificare spontaneamente [1].



**Figure 1.** 식품 등급 펙티나아제는 사과 펙틴을 더 짧은 수용성 조각으로 가수분해하여 점도를 낮추고 청징을 촉진합니다.

La torbidità del succo di mela non è dovuta a un'unica sostanza. Deriva da particelle fini di tessuto vegetale, proteine, polifenoli, amido residuo in alcune condizioni di maturazione e soprattutto colloidali pectici capaci di mantenere materiale sospeso in modo stabile. La pectinasi agisce su una delle componenti più importanti di questa stabilità colloidale: riducendo la dimensione e l'integrità delle catene pectiche, diminuisce la capacità della matrice di sostenere sospensioni persistenti [2].

Dal punto di vista dell'impianto, la pectina non degradata può tradursi in filtrazioni più lente, maggiore intasamento dei mezzi filtranti e difficoltà nel raggiungere una limpidezza coerente tra lotti. Le review sulla lavorazione enzimatica dei succhi descrivono le pectinasi come strumenti ricorrenti proprio

perché collegano un meccanismo molecolare chiaro — degradazione della pectina — a benefici di processo osservabili, come liquefazione, chiarificazione e miglioramento della separazione solido-liquido [3].

## Meccanismo d’azione: come la pectinasi riduce viscosità e torbidità

La pectina è composta in larga parte da regioni ricche di acido galatturonico, con struttura e grado di esterificazione variabili. Le principali attività pectolitiche includono enzimi che scindono la catena principale della pectina, enzimi che modificano gruppi esterificati e attività che riducono la complessità della rete pectica. Insieme, queste azioni trasformano una macromolecola capace di dare viscosità in frammenti più piccoli e meno efficaci nel mantenere la struttura colloidale [2].

Nel succo di mela, questo significa che l’enzima non “filtra” e non “precipita” direttamente le particelle; rende invece la matrice meno resistente alla separazione. Una volta indebolita la rete pectica, i solidi sospesi hanno minore supporto colloidale, la viscosità diminuisce e le operazioni fisiche successive — sedimentazione, centrifugazione o filtrazione — possono lavorare su un fluido più favorevole [1].

La chiarificazione enzimatica è quindi un processo combinato: la pectinasi prepara il succo, mentre l’impianto rimuove materialmente la torbidità. Questa distinzione è importante per evitare aspettative errate: l’enzima non sostituisce la separazione meccanica, ma riduce uno dei principali ostacoli alla separazione, cioè la pectina intatta o solo parzialmente solubilizzata [3].

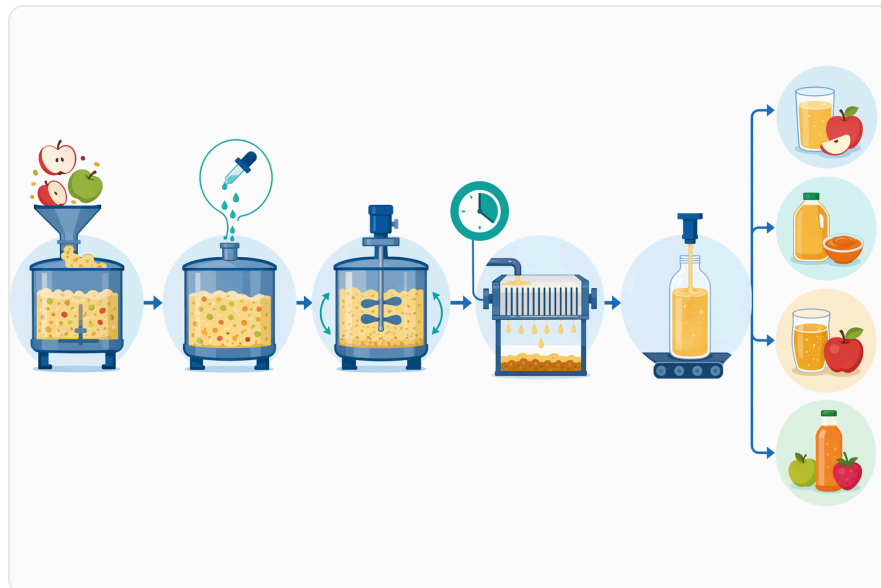


Figure 2. 사과 가공에서는 파쇄 후 펙티나아제를 첨가하여 점도를 낮추고, 착즙 수율을 높이며, 여과 속도를 높입니다.

## Dove si inserisce nel processo del succo di mela

---

Nelle linee per succo di mela, la pectinasi può essere applicata quando la pectina è ancora in grado di influenzare resa, viscosità o chiarifica: sulla polpa frantumata, sul mosto prima della separazione grossolana, sul succo grezzo prima della filtrazione o prima di fasi a membrana. La scelta del punto di applicazione dipende dal layout dell'impianto e dal prodotto finale: succo limpido, base per concentrato, ingrediente per bevande o semilavorato destinato a ulteriore trattamento <sup>[3]</sup>.

Quando l'enzima viene usato sulla polpa, l'obiettivo è facilitare il rilascio della fase liquida e rendere la massa più lavorabile. Quando viene usato sul succo grezzo, l'obiettivo tende a spostarsi verso depectinizzazione, riduzione della viscosità e preparazione alla chiarifica. In entrambi i casi, il principio rimane lo stesso: diminuire la capacità della pectina di trattenere acqua, stabilizzare particelle e opporsi al flusso <sup>[1]</sup>.

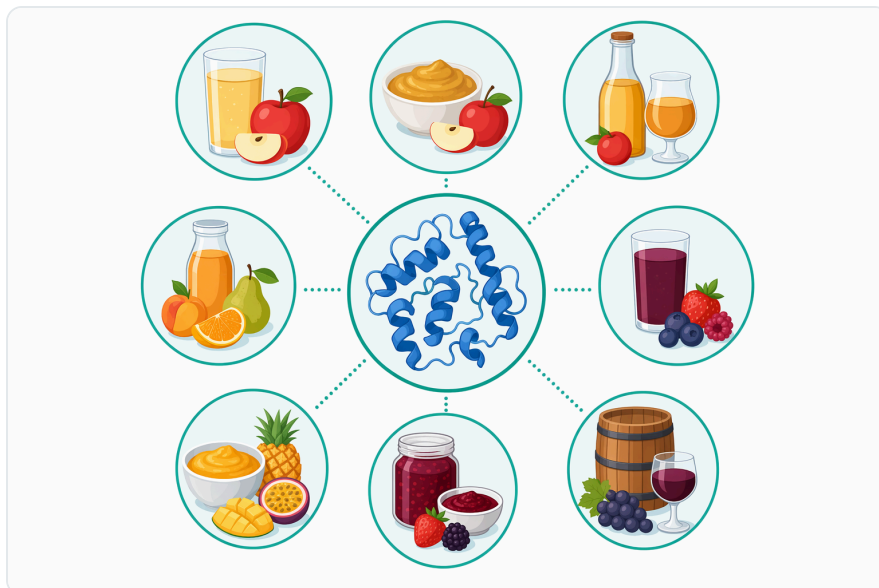
Nei processi che includono filtrazione fine o membrane, la pectina residua può essere particolarmente problematica perché contribuisce al fouling e alla formazione di strati resistenti al passaggio del liquido. La letteratura sulle applicazioni delle pectinasi nella chiarificazione dei succhi sottolinea infatti l'interesse per enzimi capaci di rendere il succo più filtrabile prima delle separazioni più sensibili <sup>[2]</sup>.

## Benefici tecnici attesi nella chiarificazione del succo di mela

---

Il primo beneficio è la riduzione della viscosità. Una viscosità più bassa consente al succo di scorrere meglio nei trasferimenti, nei serbatoi, nei separatori e nei filtri; riduce inoltre la resistenza idraulica della matrice e può rendere più prevedibile la lavorazione. Questo effetto è coerente con il ruolo delle pectinasi nella liquefazione e chiarificazione dei succhi di frutta <sup>[3]</sup>.

Il secondo beneficio è la migliore chiarificazione. La pectinasi riduce la stabilità colloidale conferita dalle pectine, favorendo l'aggregazione o la separazione delle particelle fini nelle fasi successive. Il risultato atteso, quando il processo è impostato correttamente, è un succo più limpido e più adatto a prodotti in cui brillantezza e assenza di velature sono requisiti qualitativi <sup>[1]</sup>.



**Figure 3.** 식품 등급 펙티나아제는 펙틴으로 인해 혼탁이나 높은 점도가 발생하는 과일 주스 및 과일 가공 분야 전반에 사용됩니다.

Il terzo beneficio è il miglioramento della filtrabilità. La filtrazione di un succo ricco di pectina tende a essere meno efficiente perché i polisaccaridi aumentano viscosità e possono contribuire all'occlusione del mezzo filtrante. La depectinizzazione enzimatica riduce questo carico colloidale e prepara il succo a una separazione più stabile, specialmente nei processi che richiedono limpidezza elevata <sup>[2]</sup>.

Il quarto beneficio riguarda la resa e la gestione della polpa. La degradazione parziale dei polisaccaridi della parete cellulare può facilitare il rilascio del liquido intrappolato nella matrice vegetale, con possibile miglioramento della separazione succo-solidi. Le review sulla tecnologia enzimatica nei succhi collegano l'uso di enzimi pectolitici alla maggiore efficienza di estrazione e alla migliore gestione del materiale vegetale trattato <sup>[3]</sup>.

### Tabella comparativa: problemi di processo e ruolo della pectinasi

Problema nella lavorazione del succo di mela	Ruolo della pectinasi	Effetto pratico atteso	Limite da considerare
Viscosità elevata del mosto o del succo grezzo	Scissione e modifica delle sostanze pectiche	Fluido più scorrevole e più facile da trasferire o separare	L'effetto dipende dalla quantità e dal tipo di pectina presenti nella materia prima <sup>[2]</sup>
Torbidità stabile	Riduzione della capacità dei colloidi pectici di mantenere particelle sospese	Chiarificazione più efficace nelle fasi successive	L'enzima non sostituisce centrifugazione, decantazione o filtrazione <sup>[1]</sup>

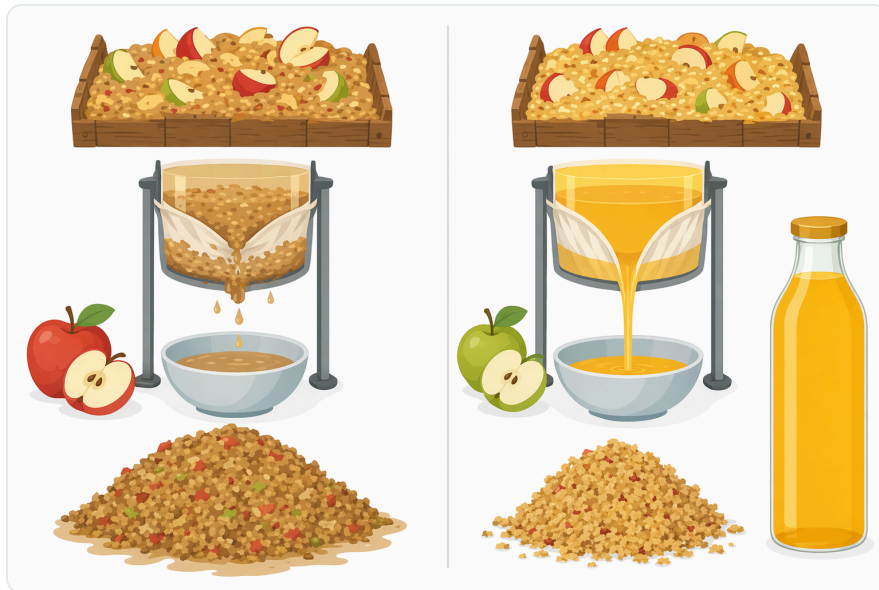
Problema nella lavorazione del succo di mela	Ruolo della pectinasi	Effetto pratico atteso	Limite da considerare
Filtrazione lenta	Diminuzione della viscosità e del carico colloidale	Minore resistenza al passaggio attraverso mezzi filtranti o membrane	La filtrabilità dipende anche da particelle fini, proteine e altri colloidali [3]
Polpa difficile da pressare o separare	Parziale destrutturazione della matrice pectica vegetale	Migliore rilascio della fase liquida e gestione della massa	Il risultato varia con varietà, maturazione e schema di processo [1]
Instabilità di limpidezza nel prodotto chiaro	Riduzione della pectina residua che contribuisce a velature	Maggiore coerenza nei succhi limpidi destinati a scaffale o ingredientistica	Non corregge da sola problemi dovuti a trattamenti termici o ossidazione [4]

## Pectinasi e qualità del succo: cosa aspettarsi e cosa no

La pectinasi è uno strumento tecnologico, non un correttore universale della qualità. Può contribuire alla limpidezza, alla riduzione della viscosità e alla separabilità del succo, ma non compensa materia prima deteriorata, ossidazione eccessiva, contaminazioni o impostazioni termiche non adeguate. La qualità finale del succo di mela dipende sempre dall'interazione tra frutta, pretrattamenti, enzima, separazione, stabilizzazione e confezionamento [4].

Sul piano sensoriale, l'effetto più evidente è indiretto: un succo limpido e stabile può essere percepito come più coerente con lo stile commerciale desiderato. Tuttavia la pectinasi non deve essere descritta come un enzima progettato per creare aromi, aumentare dolcezza o mascherare difetti. Le applicazioni documentate delle pectinasi nei succhi sono centrate sulla degradazione della pectina e sui vantaggi fisico-tecnologici che ne derivano [1].

È inoltre importante distinguere tra succo limpido e succo naturalmente torbido. In un succo limpido, l'azione della pectinasi è generalmente coerente con l'obiettivo di rimuovere la torbidità; in un succo torbido, invece, la torbidità può essere parte dell'identità del prodotto. In questi casi, l'uso dell'enzima va interpretato in funzione della consistenza, della stabilità e dello stile finale desiderato, non come passaggio automatico [3].



**Figure 4.** 고온 처리가 많이 필요한 침전 공정이나 여과만으로 처리하기 어려운 방식에 비해, 펙티나아제 처리는 사과 주스를 더 빠르게 청징하고 점도를 낮춥니다.

## Evidenze scientifiche sull'uso delle pectinasi nei succhi di frutta

La letteratura scientifica considera le pectinasi tra gli enzimi più importanti per la lavorazione dei succhi di frutta. Le review dedicate alle pectinasi descrivono applicazioni ricorrenti in estrazione, chiarificazione, riduzione della viscosità e miglioramento della resa, con particolare attenzione alla capacità di agire sulle pectine della parete cellulare vegetale <sup>[1]</sup>.

Un ulteriore filone di ricerca riguarda le proprietà delle pectinasi e il loro impiego nella chiarificazione dei succhi, incluse soluzioni avanzate come immobilizzazione su supporti o integrazione con tecnologie a membrana. Questi lavori confermano che il tema non è solo “rendere il succo più chiaro”, ma controllare l'interazione tra enzima, matrice polisaccaridica e operazioni fisiche di separazione <sup>[2]</sup>.

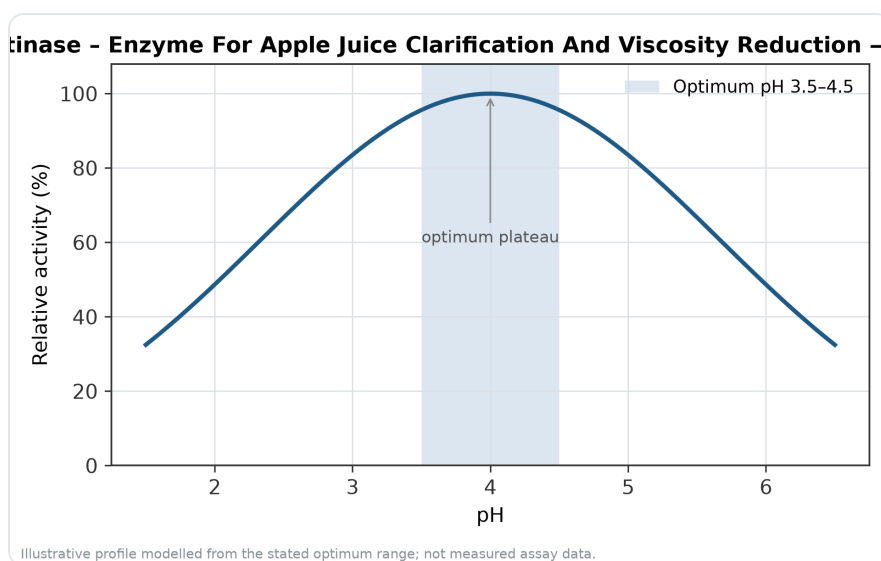
La produzione microbica di pectinasi, in particolare da funghi filamentosi come *Aspergillus niger*, è ampiamente studiata perché offre enzimi adatti a matrici vegetali acide e a processi alimentari. Le ricerche su pectinasi prodotte da *A. niger* ne discutono l'applicazione nella chiarificazione dei succhi di frutta, rafforzando la rilevanza industriale di questo gruppo enzimatico <sup>[5]</sup>.

Studi recenti su endo-poligalatturonasi e altre attività pectolitiche confermano l'interesse per enzimi in grado di migliorare liquefazione e chiarificazione in succhi e puree. L'attenzione non è limitata alla limpidezza visiva, ma include parametri tecnologici come scorrimento, separazione e potenziale mantenimento di componenti di interesse nella matrice trattata <sup>[6]</sup>.

## Applicazione specifica al succo di mela

Il succo di mela è una delle matrici più adatte per illustrare il valore della pectinasi perché viene spesso commercializzato in forma limpida. In questo caso, la presenza di pectina residua è un ostacolo diretto: aumenta viscosità, sostiene la torbidità e rende più difficile raggiungere una brillantezza stabile dopo filtrazione [2].

Nella produzione di succo di mela limpido, la pectinasi svolge una funzione di depectinizzazione. Il termine indica la riduzione della frazione pectica capace di interferire con chiarifica e filtrazione; non implica la rimozione completa di ogni frammento pectico, ma la diminuzione della sua capacità di strutturare il sistema colloidale [1].



**Figure 5.** pH에 따른 식품 등급 펙티나아제(사과 주스 청정 및 점도 저감용 효소)의 상대 활성으로, pH 3.5–4.5에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

Nel succo di mela destinato a concentrato o semiconcentrato, la viscosità ha un impatto ancora più evidente sulla movimentazione e sulle fasi successive. Un succo più fluido può risultare più gestibile prima della concentrazione, mentre una chiarificazione più efficace può ridurre problemi legati a solidi sospesi e colloidali durante la stabilizzazione del semilavorato [3].

## Pectinasi rispetto ad altre attività enzimatiche nei succhi

La pectinasi è centrale quando il problema principale è la pectina. Altre attività enzimatiche possono essere considerate in matrici specifiche: cellulasi ed emicellulasi agiscono su componenti della parete cellulare diversi dalla pectina, mentre amilasi possono essere rilevanti quando l'amido contribuisce a

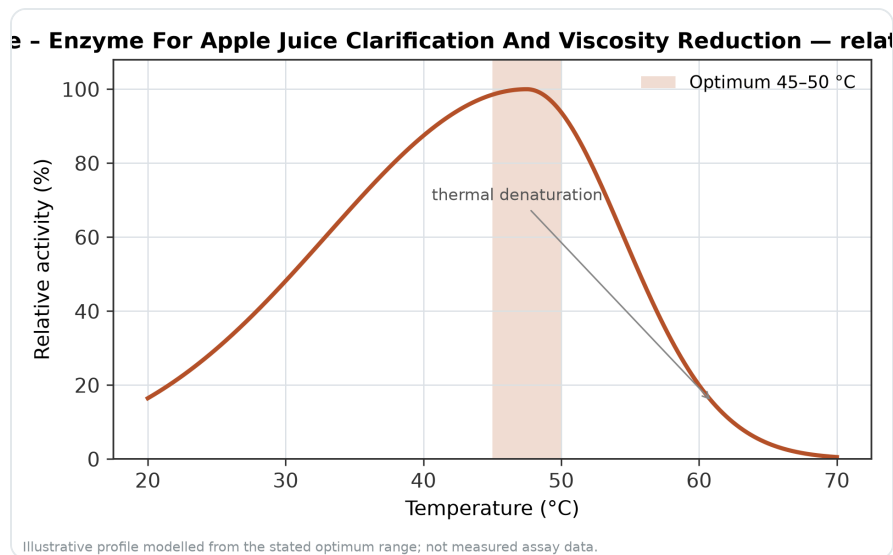
torbidità o instabilità. Le review sul trattamento enzimatico dei succhi descrivono infatti l'uso di più enzimi in funzione della composizione della materia prima [3].

Nel succo di mela, la pectinasi rimane l'enzima di riferimento per chiarificazione e riduzione della viscosità perché colpisce il principale polisaccaride responsabile dell'effetto gelificante e colloidale. L'impiego di miscele multienzimatiche può avere senso in processi complessi, ma non cambia il ruolo di base della pectinasi come attività primaria per depectinizzazione e filtrabilità [1].

La ricerca su sistemi immobilizzati mostra un altro approccio: fissare l'enzima su supporti per valutarne riutilizzo e stabilità in processi controllati. Studi recenti su pectinasi immobilizzate in matrici come alginato o chitosano sono utili per comprendere l'evoluzione tecnologica del settore, anche se non rappresentano necessariamente il modello operativo di una pectinasi alimentare in polvere venduta per uso generale di processo [7].

## Variabili di processo che influenzano il risultato

L'efficacia della pectinasi dipende dalla matrice. Varietà di mela, maturazione, tempo tra raccolta e lavorazione, intensità di frantumazione e contenuto di solidi influenzano la quantità e la forma della pectina disponibile. Mele più mature o trattamenti meccanici più intensi possono rilasciare componenti pectiche in modo diverso, modificando viscosità e comportamento colloidale del succo [2].



**Figure 6.** 온도에 따른 식품 등급 펙티나아제(사과 주스 청징 및 점도 저감용 효소)의 상대 활성으로, 45-50°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성에 따른 전형적인 활성 감소가 나타납니다.

Anche le condizioni di processo contano. Le pectinasi per succhi sono generalmente selezionate per lavorare in ambienti compatibili con matrici frutticole acide e temperature di processo non estreme; tuttavia ogni preparazione enzimatica ha un proprio profilo applicativo. È corretto parlare di compatibilità generale con il trattamento dei succhi acidi, evitando però di trasformare questa indicazione in valori universali non applicabili a tutti i prodotti <sup>[3]</sup>.

Il tempo di contatto tra enzima e matrice deve essere sufficiente a modificare la rete pectica, ma va integrato con la produttività della linea. In pratica, l'enzima lavora come parte di un equilibrio tra velocità di processo, livello di chiarifica richiesto, gestione termica, protezione della qualità sensoriale e prestazioni delle apparecchiature di separazione <sup>[4]</sup>.

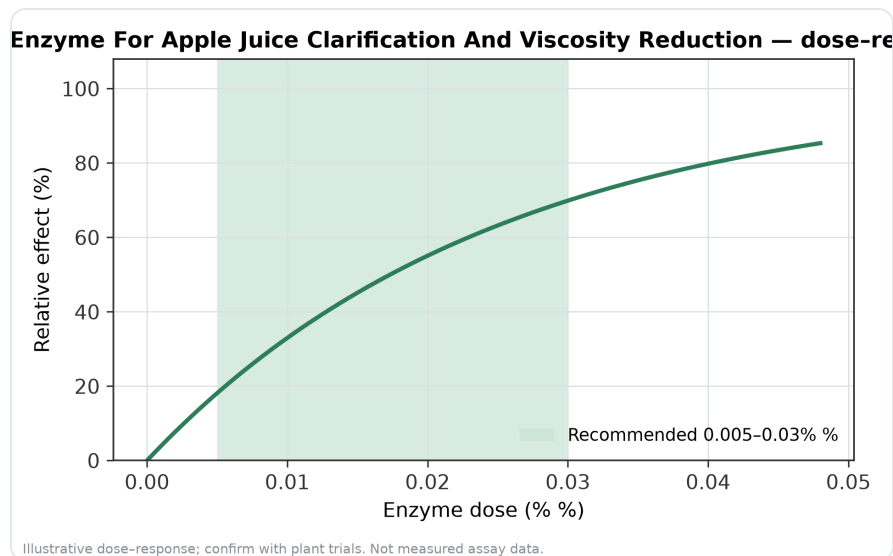
## **Chiarificazione enzimatica e trattamenti termici**

---

La pectinasi non è un'alternativa alla sicurezza microbiologica del processo. I trattamenti termici o altre tecnologie di stabilizzazione hanno obiettivi diversi, legati alla riduzione microbica e all'inattivazione enzimatica indesiderata. La pectinasi, invece, serve a modificare la matrice pectica prima che il succo venga separato, stabilizzato o confezionato <sup>[4]</sup>.

Le tecnologie non termiche e le strategie di processo più delicate sono studiate perché l'industria dei succhi cerca di preservare qualità sensoriale e nutrizionale, riducendo al tempo stesso i limiti dei trattamenti convenzionali. In questo contesto, l'uso di enzimi di processo va visto come parte di una progettazione più ampia: preparare il succo alla separazione e alla stabilizzazione, non sostituire i passaggi necessari per sicurezza e shelf-life <sup>[4]</sup>.

Un'impostazione corretta evita quindi due estremi: da un lato sottovalutare l'enzima come semplice "additivo di limpidezza", dall'altro attribuirgli funzioni che non ha. La pectinasi è più precisamente un mezzo per controllare la struttura polisaccaridica del succo e rendere più efficiente la trasformazione industriale della mela <sup>[1]</sup>.



**Figure 7.** 권장 사용 범위(0.005–0.03%)에서 식품 등급 펙티나아제(사과 주스 청징 및 점도 저감용 효소)의 용량-반응을 예시한 그래프입니다.

## Applicazioni oltre il succo di mela

Sebbene questo prodotto sia posizionato per succo di mela, le pectinasi sono usate in molte matrici frutticole. Studi e review citano applicazioni in succhi di frutta, puree, estratti vegetali e processi in cui la degradazione della pectina migliora liquefazione, resa e chiarifica. Ciò conferma che il meccanismo è trasversale alle materie prime ricche di pectina <sup>[3]</sup>.

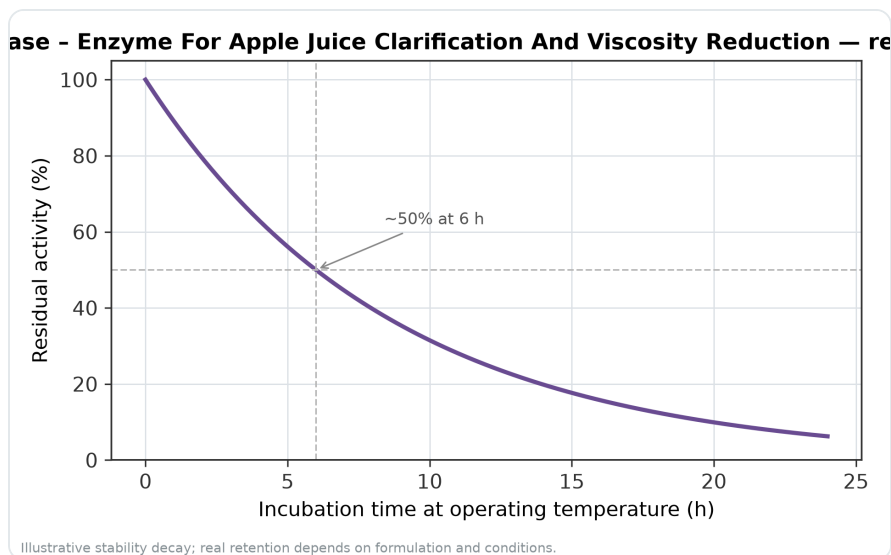
Ricerche recenti su papaya, agrumi e altri frutti mostrano l'interesse per pectinasi libere o immobilizzate in applicazioni di chiarificazione e stabilizzazione tecnologica. Questi esempi non devono essere trasferiti automaticamente al succo di mela in termini di prestazioni, ma rafforzano la base scientifica generale dell'uso pectolitico nella trasformazione dei succhi <sup>[7]</sup>.

Anche lo sviluppo di pectinasi da substrati agroindustriali, come residui di agrumi o altre biomasse ricche di pectina, evidenzia la spinta del settore verso processi enzimatici più efficienti e integrati con la valorizzazione degli scarti. Per l'utilizzatore del succo di mela, il punto essenziale resta però la funzionalità applicativa: degradazione della pectina, riduzione della viscosità e chiarificazione <sup>[8]</sup>.

## Limiti e formulazione prudente dei benefici

I benefici della pectinasi devono essere descritti in modo prudente perché dipendono dalla matrice e dal processo. Non tutti i lotti di mela hanno lo stesso contenuto pectico, non tutti gli impianti hanno la stessa efficienza di separazione e non tutti i prodotti finali richiedono lo stesso livello di limpidezza. La variabilità della materia prima è una caratteristica strutturale della lavorazione dei succhi <sup>[2]</sup>.

È inoltre possibile che la pectina non sia l'unica causa di torbidità o filtrazione lenta. Proteine, polifenoli, particelle fini, amido residuo e condizioni di ossidazione possono contribuire al comportamento del succo. La pectinasi affronta il problema pectico; quando la torbidità ha cause multiple, il processo complessivo deve considerare anche gli altri fattori <sup>[3]</sup>.



**Figure 8.** 식품 등급 펙티나아제(사과 주스 청징 및 점도 저감용 효소)의 열 안정성 감소 예시로, 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

Infine, un trattamento enzimatico non dovrebbe essere valutato solo dal grado di limpidezza immediato. Parametri come stabilità nel tempo, filtrabilità effettiva, resa, impatto sul profilo sensoriale e compatibilità con le fasi termiche successive sono parte della prestazione reale in impianto. La ricerca sulle pectinasi nei succhi mette infatti in relazione chiarificazione, liquefazione e qualità complessiva della matrice trattata <sup>[6]</sup>.

## Informazioni sul prodotto fornito da Enzymes.bio

Food-Grade Pectinase – Enzyme For Apple Juice Clarification And Viscosity Reduction è fornita da Enzymes.bio come preparazione enzimatica per applicazioni alimentari professionali orientate a chiarificazione del succo di mela e riduzione della viscosità. Il prodotto è venduto direttamente online in unità da 1 kg, con documentazione CoA e SDS fornita insieme all'ordine .

È importante qualificare correttamente il ruolo commerciale: Enzymes.bio è un fornitore online e non deve essere inteso come produttore dell'enzima né come laboratorio di analisi o sviluppo applicativo. La funzione del prodotto, per l'utilizzatore industriale o professionale, è inserirsi in processi in cui la pectina rappresenta un ostacolo a limpidezza, filtrabilità e gestione del fluido .

In sintesi, la pectinasi food-grade è una scelta tecnicamente fondata quando l'obiettivo è produrre succo di mela limpido, ridurre la viscosità del mosto o del succo grezzo e migliorare la separazione dei solidi. Le evidenze disponibili supportano il ruolo delle pectinasi nella degradazione della pectina e nella chiarificazione dei succhi; il risultato finale dipende però dall'integrazione dell'enzima con materia prima, condizioni di processo e sistema di filtrazione <sup>[1]</sup>.

## Ordina Food-Grade Pectinase – Enzyme For Apple Juice Clarification And Viscosity Reduction 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 Food-Grade Pectinase – Enzyme For Apple Juice Clarification And Viscosity Reduction →](#)

## 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. Jadaun, J. (2018). [Pectinase: A Useful Tool in Fruit Processing Industries](#).
2. Patel, V. B., Chatterjee, S., & Dhoble, A. S. (2022). [A review on pectinase properties, application in juice clarification, and membranes as immobilization support](#). *Journal of Food Science*.
3. Pui, L., & Saleena, L. A. K. (2023). [Enzyme-Aided Treatment of Fruit Juice: A Review](#). *Food processing*.
4. Jiménez-Sánchez, C., Lozano-Sánchez, J., Segura-Carretero, A., & Fernandez-Gutiérrez, A. (2017). [Alternatives to conventional thermal treatments in fruit-juice processing. Part 1: Techniques and applications](#). *Critical reviews in food science and nutrition*, 57, 501 - 523.
5. Wagh, V., Patel, H., Patel, N., Vamkudoth, K., & Ajmera, S. (2022). [Pectinase Production by \*Aspergillus niger\* and Its Applications in Fruit Juice Clarification](#). *Journal of Pure and Applied Microbiology*.
6. Pavlović, M., Margetić, A., Leonardi, A., Križaj, I., Kojić, M., Vujčić, Z., & Slavić, M. Š. (2024). [Improvement of fruit juice quality: novel endo-polygalacturonase II from \*Aspergillus tubingensis\* FAT 43 for enhanced liquefaction, clarification, and antioxidant potential](#). *Food & Function*.
7. Ishak, N. A., Serri, N. A., Samsudin, H., & Murad, M. (2025). [Impact of immobilized pectinase-alginate beads on physicochemical properties, antioxidant activity, and reusability in papaya juice processing](#). *Journal of Food Science*, 90 4, e70177 .
8. Alhomaidi, E., Abalkhail, T., Mezher, M. A., & Al-Bedak, O. (2025). [Exploitation of Citrus Peel Waste in Solid-State Fermentation for Eco-Friendly and Cost-Effective Production of Cold-Active Pectinase by \*Penicillium crustosum\* KSA 98](#)

and its Application in Fruit Juice Clarification. *International Journal of Food Science & Technology*.

## 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.