

Pectinase Enzyme for Fruit Juice Clarification: pectinasi per chiarificazione dei succhi, estrazione, filtrazione e controllo della viscosità

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

Pectinase Enzyme for Fruit Juice Clarification è una preparazione enzimatica a base di pectinasi usata come ausilio di processo nei succhi di frutta quando pectine, polpa fine e colloidali vegetali aumentano torbidità, viscosità e difficoltà di filtrazione. La pectinasi degrada selettivamente le sostanze pectiche della parete cellulare, favorendo rilascio del succo, separazione dei solidi e maggiore limpidezza nelle matrici in cui l'obiettivo tecnologico è un succo più chiarificato. Enzymes.bio la fornisce online in unità da **1 kg**; Enzymes.bio è un fornitore, non un produttore né un laboratorio, e CoA e SDS sono forniti insieme all'ordine.

Che cos'è la pectinasi per la chiarificazione dei succhi

La pectinasi non indica una singola molecola enzimatica, ma una famiglia funzionale di enzimi capaci di modificare o depolimerizzare le pectine. Le pectine sono polisaccaridi strutturali presenti nella lamella mediana e nella parete cellulare dei tessuti vegetali; in fase di frantumazione, macerazione o pressatura possono passare nel succo e contribuire a una rete colloidale che trattiene acqua, particelle fini e materiale insolubile. Gli studi storici sul meccanismo di chiarificazione enzimatica del succo di mela hanno già collegato l'azione pectolitica alla perdita della stabilità colloidale che mantiene il succo torbido ^[1].

Nel linguaggio di processo, "pectinase enzyme for fruit juice clarification" significa quindi un ausilio enzimatico destinato a ridurre l'effetto tecnologico delle pectine: viscosità elevata, sedimentazione lenta, filtrazione meno efficiente e aspetto visivo non uniforme. La rilevanza della pectinasi nella lavorazione dei succhi è confermata anche dalla letteratura recente sulle pectinasi immobilizzate e sui biocatalizzatori per chiarificazione, che considera la degradazione della pectina un passaggio centrale per migliorare il comportamento del succo prima della separazione fisica dei solidi ^[2].

In una linea B2B, la pectinasi può essere usata su succo grezzo, polpa macinata, puree destinate a ulteriore raffinazione o basi frutta da chiarificare. Non trasforma automaticamente qualsiasi matrice in un liquido trasparente: il risultato dipende da frutto, maturazione, contenuto di pectina, presenza di fibre insolubili, amido, proteine, tannini, temperatura di processo, tempo di contatto e tecnologia successiva di separazione. La ricerca su succhi specifici, come frutto del drago rosso, crespino, mela e passion fruit, mostra che l'effetto della pectinasi va interpretato in funzione della matrice e dell'obiettivo di qualità ^[3].

Perché le pectine creano torbidità, viscosità e difficoltà di filtrazione

Le pectine sono ricche di regioni galatturoniche e possono presentare differenti gradi di esterificazione, ramificazioni e interazioni con altri componenti della parete cellulare. Quando un frutto viene rotto meccanicamente, queste macromolecole non rimangono sempre confinate nella polpa: possono dissolversi parzialmente o disperdersi nel succo, aumentando la viscosità apparente e stabilizzando sospensioni di particelle fini. Nei succhi limpidi, questa stabilizzazione colloidale è indesiderata perché ostacola la separazione spontanea e rende meno efficaci sedimentazione, centrifugazione e filtrazione ^[1].

Il problema non è solo estetico. Un succo molto viscoso scorre più lentamente, richiede maggiore energia di pompaggio e può ridurre la produttività delle fasi di filtrazione. Se la pectina resta integra, può formare uno strato più compatto e meno permeabile durante la separazione, con conseguente rallentamento del flusso. Le ricerche su biocatalizzatori magnetici di pectinasi per succo di mela evidenziano proprio l'interesse industriale verso sistemi capaci di migliorare la chiarificazione agendo sulla componente pectica prima della separazione ^[4].

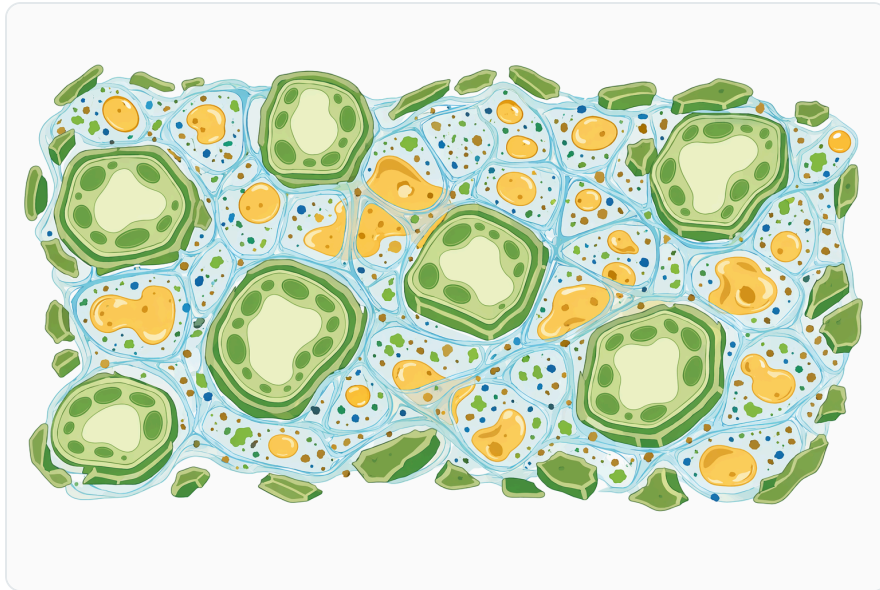


Figure 1. 과일 세포벽과 중엽에 있는 펙틴은 액체를 가두고 점도를 높이며 미세 입자가 가라앉지 않고 떠 있게 할 수 있습니다.

Le pectine possono inoltre contribuire alla torbidità persistente dopo trattamenti meccanici. Anche quando le particelle più grandi sono state rimosse, restano colloidali e frammenti cellulari stabilizzati dalla matrice pectica. La chiarificazione enzimatica non sostituisce sempre centrifugazione o filtrazione, ma può renderle più efficienti perché cambia la natura fisico-chimica del succo: riduce la capacità della pectina di trattenere acqua e sospendere solidi, favorendo aggregazione, sedimentazione o passaggio attraverso sistemi filtranti [2].

Meccanismo d'azione: cosa fa realmente la pectinasi

Le principali attività pectolitiche agiscono su punti diversi della struttura pectica. Le poligalatturonasi idrolizzano legami nella catena di acido galatturonico; le pectin liasi e pectato liasi rompono la catena con meccanismi differenti; le pectin esterasi modificano gruppi metil estere e possono cambiare la carica e l'interazione della pectina con altre particelle. Nel complesso, queste azioni riducono la lunghezza delle catene, alterano la solubilità e indeboliscono la rete che contribuisce a viscosità e torbidità [5].

Il risultato tecnologico è una depectinizzazione parziale o estesa, a seconda dell'applicazione. In un succo destinato alla limpidezza, l'obiettivo è ridurre abbastanza la componente pectica da permettere separazione efficace dei solidi sospesi. In una purea o in un nettare, invece, l'obiettivo può essere una riduzione controllata della viscosità senza eliminare completamente la sensazione di corpo. Questa distinzione è importante perché "chiarificazione" e "standardizzazione della texture" non sono la stessa operazione, anche se entrambe possono sfruttare attività pectinasiche [6].

L'azione enzimatica è selettiva rispetto alla chimica del substrato, ma non opera in isolamento. La matrice di frutta contiene cellulosa, emicellulose, proteine, amidi, polifenoli, acidi organici, minerali e pigmenti. In alcuni casi la pectinasi è sufficiente a migliorare in modo netto la separazione; in altri, soprattutto con frutti molto polposi o ricchi di fibre, il miglioramento può richiedere sinergia con altre attività di degradazione della parete cellulare. La produzione di enzimi endo-pectolitici da sei funghi associati a marciumi dei frutti è stata studiata proprio in relazione a estrazione e chiarificazione, confermando l'interesse per enzimi capaci di agire sulla struttura interna della matrice vegetale [7].

Dove si inserisce nel processo di produzione del succo

La pectinasi può essere inserita in diversi punti della lavorazione, purché l'inserimento sia coerente con la sequenza produttiva. Una prima possibilità è il trattamento della polpa frantumata prima della pressatura: in questo caso l'enzima aiuta a rompere la struttura pectica che trattiene liquido all'interno della massa vegetale. L'applicazione di preparazioni pectinasiche alla lavorazione del passion fruit, ad esempio, è stata studiata per migliorare estrazione e recupero del succo da una matrice naturalmente ricca di polpa e componenti strutturali [8].

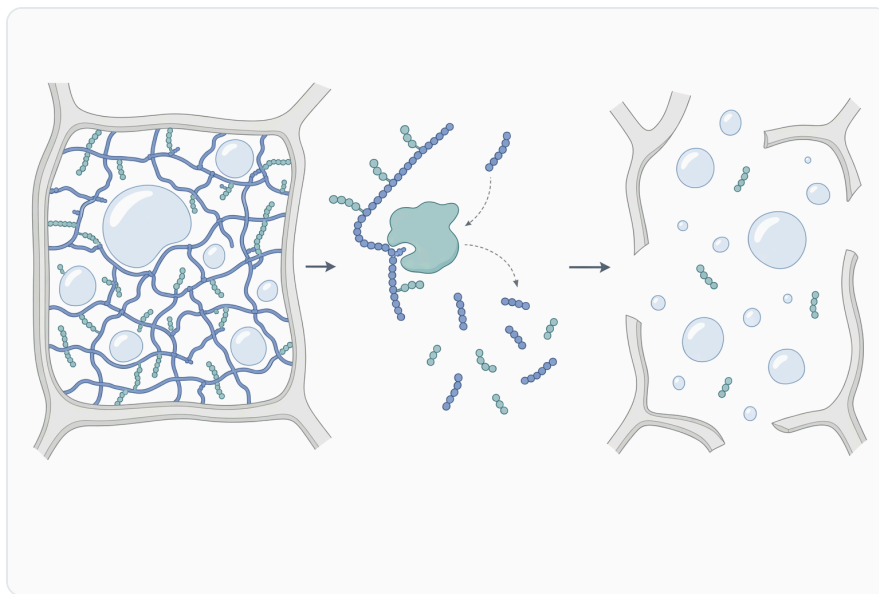


Figure 2. 펙티나아제는 긴 펙틴 중합체를 더 작은 조각으로 절단해, 점도와 펙틴 안정화 혼탁을 유발하는 겔 네트워크를 약화시킵니다.

Una seconda possibilità è il trattamento del succo grezzo prima della chiarificazione. Qui lo scopo principale è ridurre viscosità e stabilità colloidale prima della rimozione dei solidi fini. Questo approccio è tipico quando il succo è già stato separato dalla parte più grossolana della polpa ma resta

torbido o difficile da filtrare. Gli studi su chiarificazione continua del succo di crespino con pectinasi immobilizzata mostrano come l'interesse tecnologico sia legato alla possibilità di integrare l'attività enzimatica in flussi di processo orientati alla chiarificazione [9].

Una terza applicazione riguarda basi frutta, puree e semilavorati. In questi casi il prodotto finale potrebbe non essere limpido, ma una viscosità troppo alta può complicare miscelazione, pastorizzazione, pompaggio o confezionamento. La pectinasi può quindi essere usata per ottenere una consistenza più gestibile, senza necessariamente spingere il processo verso la completa rimozione della polpa. Gli studi su bevande a base di frutto del drago rosso aromatizzate alla menta indicano che la pectinasi può essere valutata non solo per chiarezza, ma anche per mantenimento di colore, attrattiva sensoriale e stabilità del prodotto [6].

Applicazioni principali nei succhi di frutta

Succhi limpidi di mela, agrumi e frutti a bassa polpa

Il caso più classico è il succo di mela limpido, in cui la pectina proveniente dalla parete cellulare della mela può ostacolare la chiarificazione. L'uso della pectinasi prima della filtrazione consente di ridurre la frazione pectica responsabile della torbidità e di migliorare la separazione dei solidi. La ricerca sui biocatalizzatori di pectinasi per chiarificazione del succo di mela conferma che la mela resta una matrice modello rilevante per studiare efficienza di chiarificazione e stabilità dell'enzima [4].

Anche gli agrumi possono beneficiare di trattamenti enzimatici quando l'obiettivo è un succo chiarificato o una frazione più facilmente filtrabile. Tuttavia, gli agrumi presentano composizioni molto variabili in acidi, zuccheri, minerali, polpa e composti aromatici. Uno studio comparativo su **nove cultivar di agrumi** ha mostrato l'importanza di valutare la qualità del frutto attraverso elementi minerali e proprietà del succo, ricordando che la materia prima influenza fortemente il comportamento tecnologico del prodotto [10].

Frutti tropicali, puree e basi ad alta viscosità

Mango, guava, papaya, passion fruit e frutto del drago possono presentare una struttura di polpa più complessa rispetto a succhi tradizionalmente limpidi. In queste matrici, la pectinasi è utile non solo per la limpidezza, ma anche per ridurre la resistenza al flusso e migliorare il rilascio del succo. Il lavoro sull'applicazione di preparazioni pectinasiche per l'estrazione e il recupero del succo di passion fruit da Cao Bang evidenzia proprio l'interesse verso frutti in cui la separazione liquido-solido è una fase critica [8].

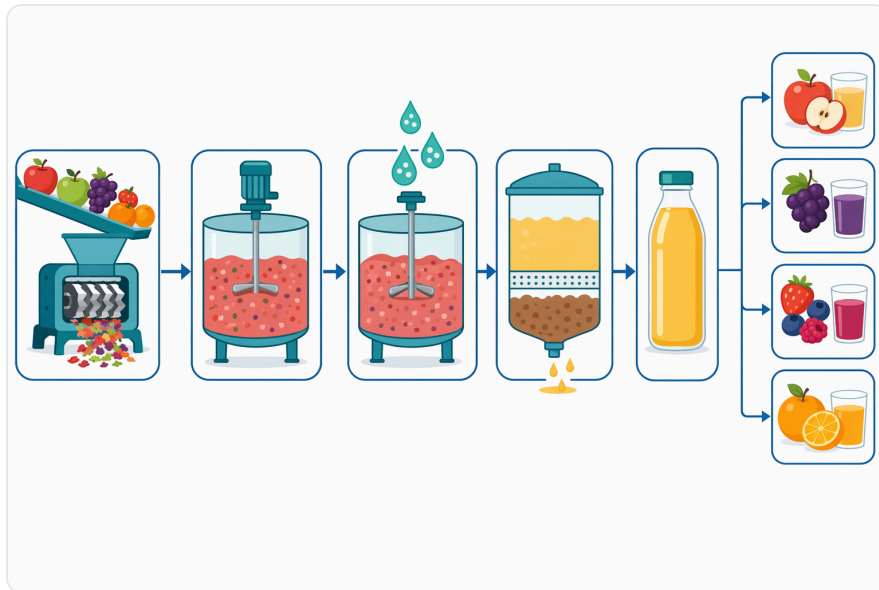


Figure 3. 펙티나아제는 압착 전 분쇄한 과육에 처리하거나, 청징·여과·농축·블렌딩 전에 분리한 주스에 처리할 수 있습니다.

Nel frutto del drago rosso, la pectinasi è stata studiata in relazione alla qualità del succo e alla formulazione di bevande. Questo frutto contiene pigmenti sensibili, polisaccaridi e una frazione mucillaginosa che può influenzare viscosità e percezione sensoriale. Gli studi disponibili indicano che l'enzimazione deve bilanciare chiarificazione, mantenimento dei composti di interesse e accettabilità del prodotto, evitando di considerare la limpidezza come unico criterio di qualità [3].

Succhi ricchi di polifenoli e pigmenti

Nei succhi colorati, la chiarificazione enzimatica deve essere interpretata con cautela perché la rimozione di torbidità può influenzare anche composti fenolici, pigmenti e attività antiossidante. Uno studio su succo di ribes nero ha valutato tecniche di chiarificazione in relazione alla composizione fenolica e all'attività antiossidante, mostrando che la qualità nutrizionale e quella visiva possono essere interdipendenti [11].

Questo aspetto è importante per succhi di melograno, frutti rossi, ribes, uva, barberry e frutto del drago. La pectinasi può migliorare la limpidezza, ma una chiarificazione eccessivamente spinta o non adatta alla matrice potrebbe modificare colore, corpo o profilo sensoriale. Per questo, nelle applicazioni B2B, la pectinasi va considerata come leva di processo: utile per ridurre la pectina, ma da integrare con obiettivi di prodotto ben definiti, soprattutto quando il posizionamento commerciale dipende da colore intenso o contenuto di composti bioattivi [6].

Tabella comparativa: problemi di processo e contributo della pectinasi

Problema osservato nel succo o nella polpa	Meccanismo probabile	Contributo della pectinasi	Effetto tecnologico atteso	Evidenza correlata
Torbidità persistente dopo separazione grossolana	Colloidi e particelle fini stabilizzati da pectine	Depolimerizzazione della matrice pectica	Maggiore facilità di sedimentazione o filtrazione	Studi sul meccanismo di chiarificazione del succo di mela ^[1]
Viscosità elevata	Catene pectiche idratate e rete polisaccaridica	Riduzione della lunghezza e dell'effetto viscosizzante delle pectine	Migliore pompabilità e flusso più gestibile	Applicazioni di pectinasi in chiarificazione del succo di mela ^[4]
Bassa resa di estrazione	Liquido trattenuto nella polpa e nella parete cellulare	Disgregazione controllata delle sostanze pectiche	Maggiore rilascio di succo dalla matrice	Applicazioni su passion fruit per estrazione e recupero ^[8]
Filtrazione lenta	Strato filtrante compatto e ricco di colloidi	Riduzione della frazione pectica che ostruisce la separazione	Filtrazione più efficiente, in funzione dell'impianto	Review su enzimi immobilizzati nella chiarificazione dei succhi ^[2]
Perdita di qualità visiva in succhi colorati	Interazione tra chiarificazione, pigmenti e polifenoli	Chiarificazione da calibrare in base alla matrice	Limpidezza con attenzione a colore e composti fenolici	Studio su tecniche di chiarificazione del ribes nero ^[11]

Benefici tecnici per trasformatori di succhi, puree e nettari

Il primo beneficio atteso è la riduzione della viscosità. Una matrice meno viscosa è più facile da movimentare, miscelare, pompare e separare. In molte linee, questo può tradursi in un processo più regolare, con minore variabilità tra lotti di frutta diversi. Tuttavia, la viscosità non dipende solo dalla pectina: fibre insolubili, amido, solidi sospesi e grado di maturazione possono contribuire in modo significativo, quindi la pectinasi è più efficace quando il problema principale è effettivamente pectico ^[2].

Il secondo beneficio è il supporto alla chiarificazione visiva. Nei succhi destinati a una presentazione limpida o brillante, la riduzione della componente pectica aiuta a rompere la stabilità della torbidità. Questo può rendere più efficaci le fasi successive di separazione. Gli studi su diversi agenti chiarificanti per succhi di *Chaenomeles cathayensis* mostrano che la chiarificazione è un fenomeno multifattoriale, nel quale il trattamento scelto influenza in modo rilevante aspetto e qualità del succo [12].

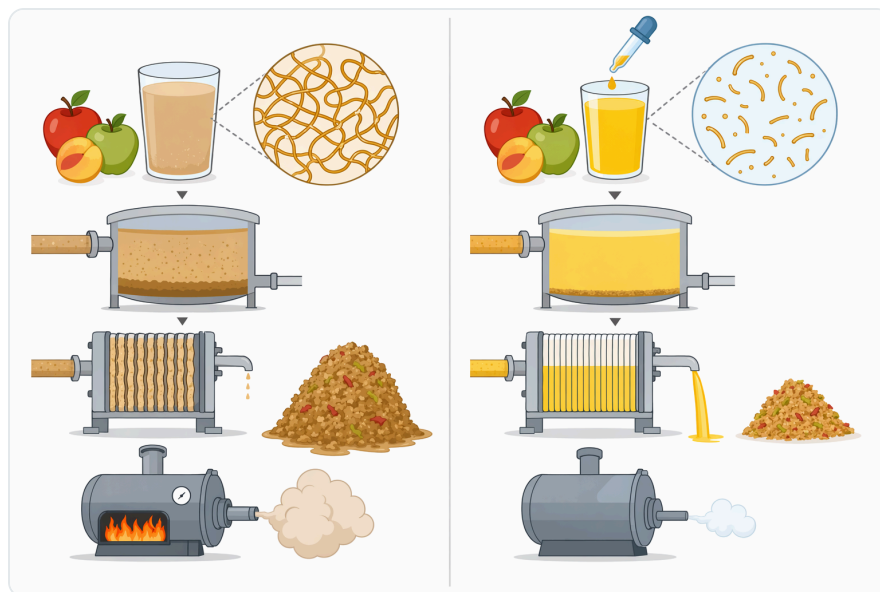


Figure 4. 펙티나아제, 보조 효소, 청징제, 막, 비가열 기술은 서로 다른 메커니즘으로 주스를 맑게 하며, 각각 다른 공정 요구에 맞게 활용됩니다.

Il terzo beneficio riguarda la resa di estrazione. Quando la pectina mantiene coesa la struttura della polpa, una parte del liquido può restare trattenuta nei tessuti vegetali. La pectinasi favorisce il rilascio del succo perché indebolisce la lamella mediana e rende la matrice meno compatta. La letteratura su enzimi pectolitici prodotti da funghi e usati per estrazione e chiarificazione conferma che l'interesse applicativo non si limita all'aspetto finale, ma include anche il recupero del liquido dalla materia prima [7].

Il quarto beneficio è la standardizzazione del comportamento di processo. Frutti della stessa specie possono differire per maturazione, cultivar, stagione e conservazione. Uno studio su nove cultivar di agrumi evidenzia come proprietà del succo e composizione minerale possano variare tra cultivar, richiamando l'importanza di considerare la materia prima come variabile centrale e non come input uniforme [10].

Qualità del prodotto: limpidezza, colore e composti sensibili

La chiarificazione non va interpretata come un miglioramento universale di ogni parametro qualitativo. In alcuni prodotti, la limpidezza è essenziale; in altri, una certa torbidità è parte dell'identità sensoriale. I nettari, le puree da bere e alcuni succhi tropicali sono apprezzati proprio per corpo e consistenza. In questi casi, un trattamento pectinasico troppo spinto potrebbe ridurre eccessivamente la texture desiderata, mentre un trattamento calibrato può migliorare pompabilità e uniformità senza snaturare il prodotto ^[3].

Nei succhi colorati, la pectinasi può avere effetti indiretti sul colore. Ridurre i colloidali può aumentare brillantezza e trasmissione della luce, ma le fasi successive di separazione possono anche rimuovere particelle che trasportano pigmenti o polifenoli. La ricerca sul ribes nero ha mostrato che chiarificazione e incubazione con estratto intestinale influenzano composizione fenolica e attività antiossidante, indicando che la qualità nutrizionale deve essere valutata insieme alla qualità visiva ^[11].

Nel frutto del drago rosso, l'interesse per la pectinasi riguarda anche la ritenzione delle antocianine e l'appeal del consumatore. Gli studi sulla bevanda al frutto del drago rosso e menta parlano infatti di ottimizzazione guidata dalla pectinasi per chiarezza, mantenimento delle antocianine e accettabilità. Questo tipo di evidenza è utile perché mostra che l'enzima non deve essere valutato solo in termini di "più limpido" o "meno limpido", ma come parte di una formulazione e di un obiettivo sensoriale ^[6].

Pectinasi solubile e pectinasi immobilizzata: differenze pratiche

La maggior parte delle applicazioni convenzionali nei succhi usa preparazioni enzimatiche solubili aggiunte alla polpa o al succo, dove restano in contatto con la matrice per il tempo previsto dal processo. La ricerca, però, studia anche pectinasi immobilizzate su supporti solidi, magnetici o polimerici. L'immobilizzazione mira a migliorare stabilità operativa, separazione dell'enzima dal prodotto e possibilità di impiego in sistemi continui, ma non va confusa con una normale preparazione enzimatica solubile ^[2].

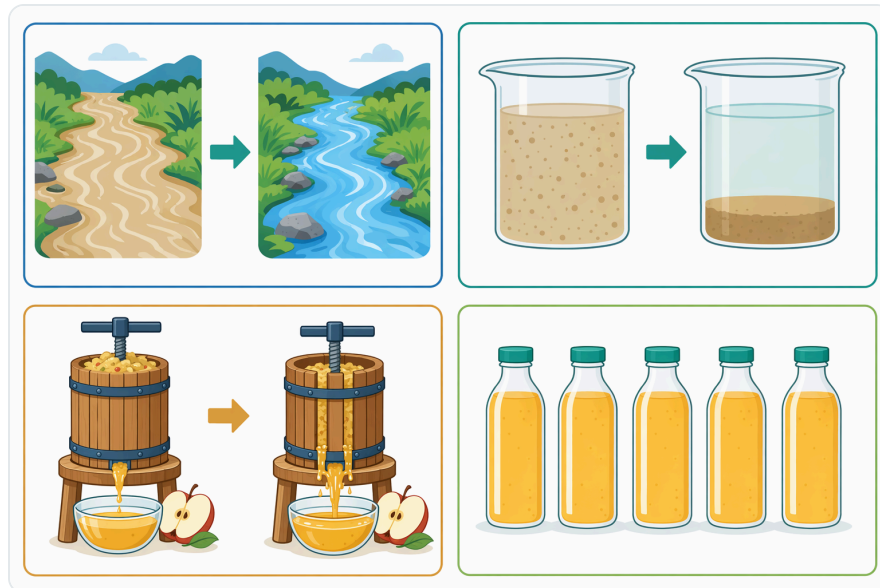


Figure 5. 펙티나아제 처리의 주요 실용적 개선 효과는 점도 저하, 탁도 감소, 주스 추출률 향상, 더 일관된 공정 운영입니다.

Gli studi su pectinasi immobilizzata per chiarificazione continua del succo di crespino mostrano un esempio di approccio orientato a processo continuo. In quel contesto, l'enzima è legato a un supporto e il succo passa attraverso o a contatto con il sistema catalitico. È una direzione tecnologica interessante, ma richiede configurazioni di impianto diverse rispetto all'aggiunta diretta di enzima al lotto di succo [9].

Anche i biocatalizzatori magnetici di pectinasi per succo di mela dimostrano l'attenzione della ricerca verso sistemi più recuperabili e stabili. Tuttavia, per un utilizzatore che acquista una pectinasi convenzionale, il punto chiave resta la compatibilità tra preparazione enzimatica, matrice frutta e processo esistente. Non è corretto trasferire automaticamente i risultati di un sistema immobilizzato sperimentale a un prodotto solubile usato in batch o in serbatoio [4].

Interazioni con sicurezza alimentare e conservazione

La pectinasi è un ausilio di processo per modificare componenti pectiche; non è un trattamento di sanificazione e non sostituisce igiene, controllo della materia prima, trattamento termico o altre misure di sicurezza alimentare previste dal processo. Questa distinzione è essenziale: un succo più limpido non è automaticamente più sicuro dal punto di vista microbiologico. Studi sulla qualità batteriologica di succhi freschi venduti in juice houses in Etiopia orientale mostrano che la sicurezza microbica dei succhi dipende da condizioni igieniche, manipolazione e gestione del prodotto, non dalla sola lavorazione fisica o enzimatica [13].

Anche confronti tra succhi locali e industriali indicano che qualità microbica e residui antimicrobici sono temi separati dalla chiarificazione. La pectinasi può migliorare resa, filtrabilità e aspetto, ma non deve essere comunicata come agente antimicrobico o conservante. Nella progettazione del processo, chiarificazione enzimatica e sicurezza alimentare appartengono a livelli diversi: una riguarda struttura colloidale e pectine, l'altra riguarda controllo dei microrganismi e conformità del prodotto finito [14].

La qualità del succo nel tempo dipende inoltre da ossidazione, enzimi endogeni della frutta, trattamento termico, ossigeno disciolto, confezionamento e catena logistica. La pectinasi può aiutare a ridurre instabilità visiva legata a pectine residue, ma non elimina tutte le cause di deposito, imbrunimento o perdita aromatica. Per questo, nella comunicazione tecnica, è preferibile parlare di supporto alla chiarificazione e alla filtrabilità, non di garanzia assoluta di stabilità o shelf life [15].

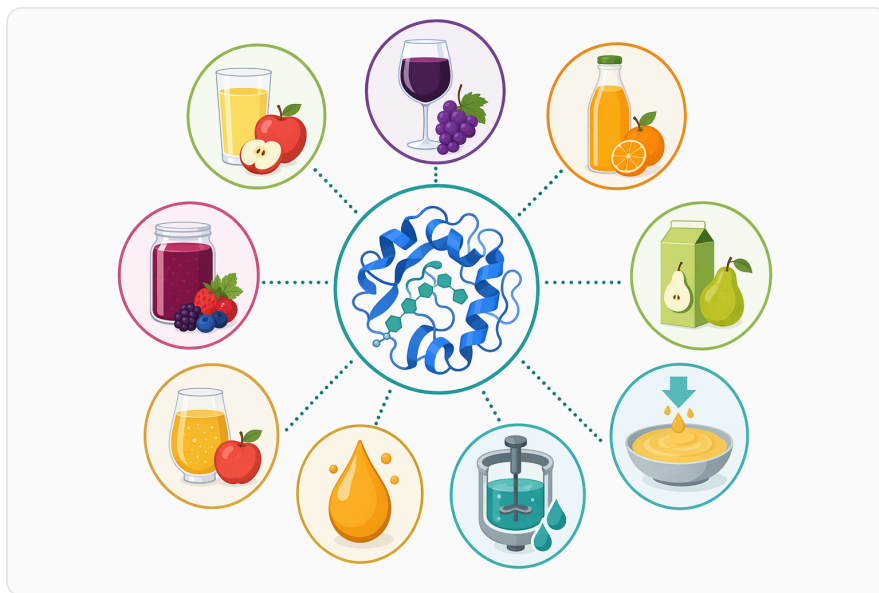


Figure 6. 사과, 베리류, 열대 과일, 감귤류, 발효 과일 음료 적용은 과육 함량, 원하는 투명도, 펙티나아제를 단독으로 사용할지 효소 혼합물로 사용할지에 따라 달라집니다.

Criteria tecnici di applicazione senza semplificazioni eccessive

Le prestazioni della pectinasi dipendono dal pH naturale del succo, dalla temperatura di lavorazione, dal tempo di contatto e dalla composizione della frutta. I succhi acidi, come molti agrumi e frutti tropicali, presentano condizioni diverse da puree meno acide o miscele frutta-verdura. La ricerca su batteri alofili produttori di pectinasi per processi di succhi di frutta e verdura mostra che l'origine e le caratteristiche dell'enzima possono influenzare l'interesse applicativo in matrici differenti [16].

Il tempo di trattamento va considerato come parte del layout produttivo. Un processo continuo richiede una logica diversa da un trattamento in serbatoio; una polpa prima della pressatura richiede un obiettivo diverso da un succo già separato. L'importante è evitare l'idea di una condizione universale valida per tutti i frutti. Gli studi su pectin lyase da *Bacillus velezensis* 16B per migliorare il processamento dei succhi sottolineano proprio la ricerca di enzimi con caratteristiche adatte a condizioni specifiche di lavorazione ^[5].

Anche la presenza di altri polisaccaridi può cambiare il risultato. Se la torbidità è dovuta soprattutto ad amido, fibre insolubili o proteine, una pectinasi da sola può non risolvere completamente il problema. Al contrario, quando la pectina è la componente dominante della viscosità e della stabilità colloidale, l'effetto può essere molto più evidente. Questa è la ragione per cui molti studi applicativi distinguono tra chiarificazione, estrazione, colore, composizione fenolica e accettabilità sensoriale, invece di usare un unico indicatore di successo ^[11].

Come interpretare le evidenze scientifiche disponibili

Le evidenze sono solide nel dimostrare che le pectinasi sono rilevanti per degradare sostanze pectiche e facilitare chiarificazione o estrazione in succhi di frutta. Esistono studi storici sul succo di mela, lavori su frutti tropicali, ricerche su pectinasi immobilizzate e studi recenti su nuovi enzimi microbici. Nel loro insieme, questi lavori supportano il principio tecnologico: quando la pectina contribuisce a torbidità o viscosità, la pectinasi è uno strumento razionale per intervenire ^[1].

Allo stesso tempo, non tutte le evidenze sono trasferibili direttamente a ogni prodotto commerciale. Alcuni studi usano enzimi purificati, pectinasi immobilizzate, ceppi microbici specifici o matrici molto particolari. Un risultato ottenuto su succo di crespino in sistema continuo o su biocatalizzatore magnetico per mela non descrive automaticamente il comportamento di una preparazione solubile in una linea di produzione diversa. La review sulle applicazioni degli enzimi immobilizzati nella chiarificazione dei succhi è utile proprio perché distingue il potenziale tecnologico dai requisiti di implementazione ^[2].

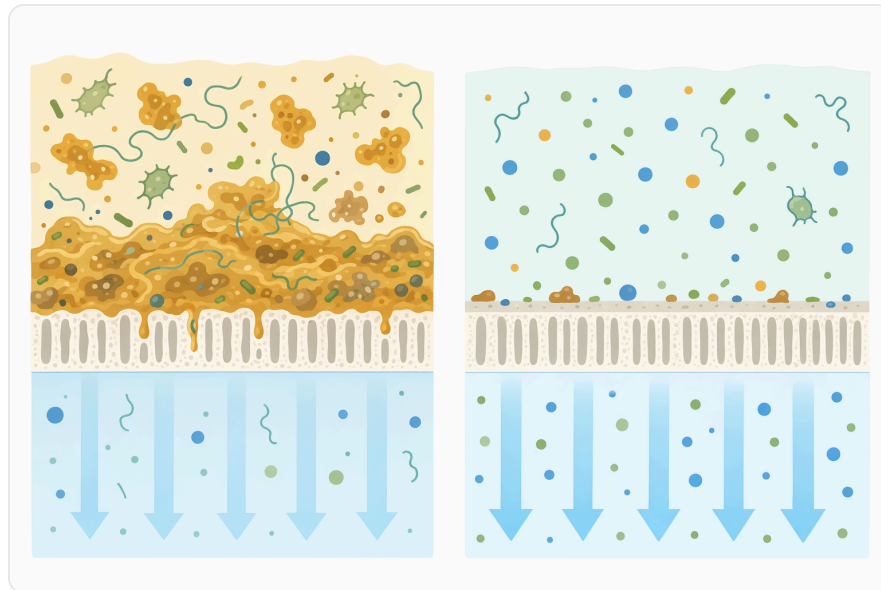


Figure 7. 여과 전에 펙티나아제를 사용하면 막힘과 오염의 원인이 되는 수화된 펙틴 중합체를 줄여 주스를 더 쉽게 여과할 수 있습니다.

Per un utilizzatore B2B, la conclusione più corretta è tecnica e non promozionale: la pectinasi è coerente con una tecnologia ampiamente studiata per ridurre l'impatto delle pectine nei succhi, ma la prestazione pratica dipende dalla matrice, dal processo e dall'obiettivo finale. È una leva di processo, non una soluzione unica per ogni problema di torbidità, e va interpretata insieme alla qualità della frutta, alla separazione meccanica e alle specifiche del prodotto finito ^[12].

Fornitura online tramite Enzymes.bio

Enzymes.bio fornisce **Pectinase Enzyme for Fruit Juice Clarification** come prodotto disponibile online in unità da **1 kg**. Enzymes.bio non è un produttore e non è un laboratorio di analisi: opera come fornitore online per utilizzatori professionali che necessitano di una pectinasi destinata ad applicazioni di chiarificazione, estrazione e gestione della viscosità nei processi a base frutta.

Il **certificato di analisi CoA** e la **scheda di dati di sicurezza SDS** sono forniti insieme all'ordine. Questi documenti supportano la gestione interna del prodotto, la tracciabilità documentale e le procedure di sicurezza dell'utilizzatore. L'acquisto avviene direttamente online nella confezione indicata da **1 kg**, con evasione dell'ordine dopo il pagamento online.

In sintesi, la pectinasi per chiarificazione dei succhi è indicata quando le pectine della frutta contribuiscono a torbidità, viscosità elevata, resa di estrazione non ottimale o filtrazione lenta. Le evidenze disponibili su mela, frutto del drago, passion fruit, crespino, ribes nero e altre matrici confermano il ruolo delle attività pectolitiche, purché il trattamento sia valutato in relazione alla composizione del frutto e all'obiettivo tecnologico del processo ^[3].

Ordina Pectinase Enzyme For Fruit Juice Clarification 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 Pectinase Enzyme For Fruit Juice Clarification →](#)

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. Endo, A. (1965). Studies on Pectolytic Enzymes of Molds: Part XV. Effects of pH and Some Chemical Agents on the Clarification of Apple JuicePart XVI. Mechanism of Enzymatic Clarification of Apple Juice. *Agricultural and biological chemistry*, 29, 222-228.
2. Wang, F., Xu, H., Wang, M., Yu, X., Cui, Y., Xu, L., Ma, A., ... et al. (2023). Application of Immobilized Enzymes in Juice Clarification. *Foods*, 12.
3. Dao, T., Nguyen, L., Le, D. T., Tran, T., & Huynh, P. (2023). Effects of pectinase treatment on the quality of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) juice. *International food research journal*.
4. Nouri, M., & Khodaiyan, F. (2020). Magnetic Biocatalysts of Pectinase: Synthesis by Macromolecular Cross-Linker for Application in Apple Juice Clarification. *Food Technology and Biotechnology*, 58, 391 - 401.
5. Pavlović, M., Slavić, M. Š., Kojić, M., Margetić, A., Ristović, M., Drulović, N., & Vujčić, Z. (2024). Unveiling novel insights into *Bacillus velezensis* 16B pectin lyase for improved fruit juice processing. *Food Chemistry*, 456, 140030 .
6. Pham, B. A., Vu, N. D., Phan, P. H., Long, H. B., Long, T. B., & Pham, V. T. (2024). Pectinase-Driven Optimization of Pectin Hydrolysis for Enhanced Clarity, Anthocyanin Retention, and Consumer Appeal in Red Dragon Fruit Mint Flavored Beverage. *Journal of food processing and preservation*.
7. Suryam, A., Rafiyuddin, & Charya, S. (2019). PRODUCTION OF ENDO PECTOLYTIC ENZYMES BY SIX FRUIT ROT FUNGI AND THEIR USE IN FRUIT JUICE EXTRACTION AND CLARIFICATION.
8. Anh, T. L., & Van, L. N. (2023). Application of pectinase enzyme preparations for extraction and recovery of passion fruit juice (*Passiflora edulis*) from Cao Bang province. *Journal of Science Natural Science*.
9. Hosseini, S., Khodaiyan, F., Mousavi, S., & Azimi, S. (2021). Continuous Clarification of Barberry Juice with Pectinase Immobilised by Oxidized Polysaccharides. *Food Technology and Biotechnology*, 59, 174 - 184.
10. Jiao, Y., Zhang, S., Jin, H., Wang, Y., Jia, Y., Zhang, H., Jiang, Y., ... et al. (2023). Fruit quality assessment based on mineral elements and juice properties in nine citrus cultivars. *Frontiers in Plant Science*, 14.
11. Pinelo, M., Landbo, A., Vikbjerg, A. F., & Meyer, A. (2006). Effect of clarification techniques and rat intestinal extract incubation on phenolic composition and antioxidant activity of black currant juice. *Journal of Agricultural and Food*

Chemistry, 54 18, 6564-71 .

12. Guoqing, W., Wen-ping, W., Liang, T., Dezhen, H., & Zhiping, F. (2010). Effect of Different Clarifying Agents on Clarification of Chaenomeles cathayensis Juice. *Guizhou Agricultural Sciences*, 171-172.
13. Mengistu, D. A., Mulugeta, Y., Mekbib, D., Baraki, N., & Gobena, T. (2022). Bacteriological Quality of Locally Prepared Fresh Fruit Juice Sold in Juice Houses of Eastern Ethiopia. *Environmental Health Insights*, 16.
14. Jimma, F. I., Mohammed, A., Adzaworlu, E. G., Nzeh, J., Quansah, L., & Dufailu, O. A. (2022). Microbial quality and antimicrobial residue of local and industrial processed fruit juice sold in Tamale, Ghana. *Discover Food*, 2.
15. C., A. (2023). Bacteriological Quality and Safety Analysis of Fruit Juices in Some Selected Fruit Juice Houses in Wolaita Sodo Town, Southern Ethiopia. *Open Access Journal of Microbiology & Biotechnology*.
16. Alswat, A., Alharthy, O. M., Alzahrani, S. S., & Alhelaify, S. (2024). Halophilic Pectinase-Producing Bacteria from Arthrocnemum macrostachyum Rhizosphere: Potential for Fruit–Vegetable Juice Processing. *Microorganisms*, 12.

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.