

Liquid Pectinase Enzyme (CAS 9032-75-1) : 果汁清澄化・ワイン・植物抽出向け液状ペクチナーゼ

Enzymes.bioリサーチチーム・ニュージーランド・ウェリントン・June 18, 2026

Liquid Pectinase Enzyme (CAS 9032-75-1) は、植物細胞壁や細胞間層に含まれるペクチンを分解し、果汁・ワイン・植物抽出液の粘度低下、清澄化、固液分離の改善を目的に用いられる液状ペクチナーゼです。ペクチナーゼは単一酵素ではなく、ポリガラクトロナーゼ、ペクチンリアーゼ、ペクチンメチルエステラーゼなどを含むペクチン分解酵素群として理解するのが実務的です^[1]。Enzymes.bioは本製品を1kg単位でオンライン販売する供給業者であり、製造業者または研究所ではありません。CoAおよびSDSは注文時に併せて提供されます。

液状ペクチナーゼの位置づけ：ペクチンが工程を止める場面に使う酵素

ペクチンは果実、野菜、茎葉、果皮、搾汁残渣などの植物原料に含まれる酸性多糖で、細胞同士をつなぐ「接着材」のように働きます。果実加工ではこの構造が、マッシュの粘度、圧搾時の液離れ、果汁中の濁り、ろ過抵抗、沈降速度に直接影響します。ペクチナーゼはペクチン鎖を短くし、細胞間の結合を弱め、可溶性および不溶性のペクチンネットワークを崩すことで、果汁清澄化や植物抽出の工程を扱いやすくします^[1]。

Liquid Pectinase Enzyme (CAS 9032-75-1) は、粉体ではなく液状で扱うペクチナーゼ製品です。液状形態は、果実破砕物、果汁、ワインもろみ、抽出スラリー、発酵前液など、水相を含む工程へ均一に分散させやすい点が実務上の利点になります。Enzymes.bioではペクチナーゼ関連製品をオンラインで取り扱っており、本品は1kg単位で直接購入されるB2B向け酵素として位置づけられます。

この酵素の役割は「すべての加工問題を改善する添加剤」ではありません。効果が最も説明しやすいのは、工程上の障害がペクチンに由来する場合です。たとえば、果汁が粘る、ろ過が詰まりやすい、沈降が遅い、果皮や果肉から色素・ポリフェノール・香気関連成分が出にくい、といった現象では、ペクチン分解によって物理的な流動性と成分移行が変化します^[2]。

作用機序：ペクチン鎖の低分子化が粘度・濁り・抽出性を変える

ペクチンの主骨格は主にガラクトuron酸残基から成り、メチルエステル化や側鎖構造を伴います。高分子ペクチンは水を保持し、液体に粘性を与え、微細な植物粒子やコロイドを安定化させます。ペクチナーゼがこの骨格または修飾部位を切断すると、長いペクチン鎖が短くなり、水を抱え込む能力が低下し、液体の流動性が上がります^[3]。

ペクチナーゼ群の中で、ポリガラクトuronナーゼはガラクトuron酸鎖の加水分解に関与し、ペクチンをより小さな断片へ分解します。ペクチンリアーゼやペクチン酸リアーゼは、ペクチンまたはペクチン酸を開裂させ、ペクチンメチルエステラーゼはメチルエステル基を外して他のペクチン分解反応が進みやすい状態を作ります。微生物由来ペクチナーゼの生産・精製・性質解析に関する研究では、由来菌株や酵素タイプにより反応特性が異なることが示されており、実工程での挙動も原料と条件に依存します^[4]。

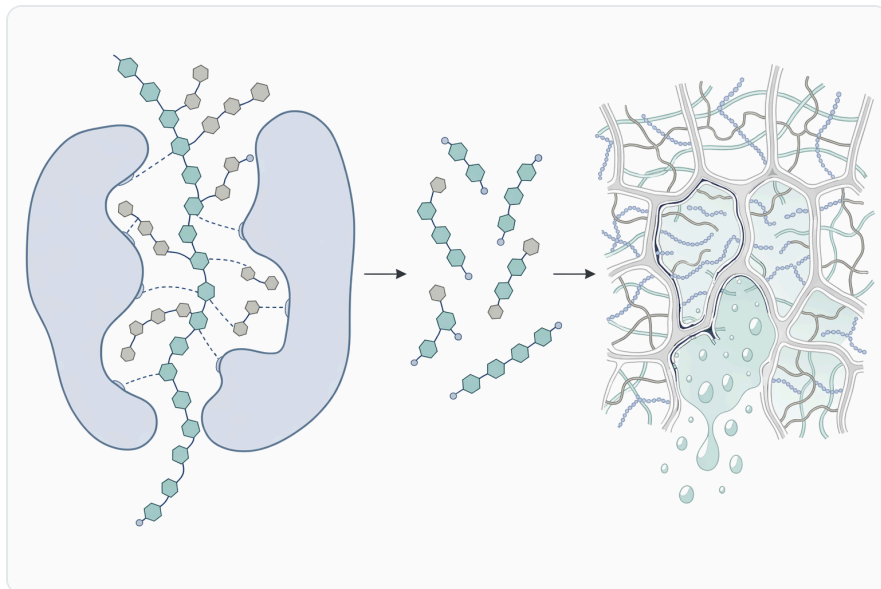


Figure 1. 펙티나아제는 식물 세포, 물, 부유 고형물, 용해성 화합물을 함께 묶고 있는 수화된 펙틴 네트워크를 약화시킵니다.

果汁やワインで観察される清澄化は、単に「色が薄くなる」現象ではありません。ペクチンが分解されると、ペクチンに保持されていた微細粒子がコロイドとして安定しにくくなり、沈降、遠心分離、ろ過によって除去されやすくなります。また、果皮・果肉の細胞間層が緩むため、圧搾前処理では液離れがよくなり、抽出工程では可溶成分が外相へ移行しやすくなります^[1]。

主な用途別に見るペクチナーゼの実務価値

用途領域	ペクチンが起こす工程上の問題	ペクチナーゼ処理で狙う変化	根拠として読み取れる研究領域
果汁製造	高粘度、濁り、ろ過抵抗、搾汁歩留まりの低下	粘度低下、清澄化、沈降・ろ過の促進	果汁加工におけるペクチナーゼ利用のレビュー ^[1]
ワイン・果実発酵	マッシュの扱いにくさ、色素抽出のばらつき、清澄遅延	マセレーション補助、圧搾性改善、発酵液の物性改善	果実パルプ前処理および発酵系での応用 ^[2]
植物抽出	細胞壁・細胞間層が目的成分の放出を制限	ポリフェノール、色素、可溶性成分の抽出補助	オレンジ加工残渣からのフェノール抽出研究 ^[5]
繊維・植物バイオマス	ペクチンが繊維束や細胞壁構造を保持	軟化、バイオスカーリング、バイオマス加水分解補助	繊維バイオソフニング・バイオスカーリング研究 ^[6]
茶・植物性食品加工	組織構造が酸化・抽出・品質形成に影響	酵素的酸化や品質形成の補助	CTC茶品質改善に関するペクチナーゼ研究 ^[7]

果汁製造：清澄化、ろ過性、歩留まりをペクチン分解で支える

果汁製造では、リンゴ、ベリー、柑橘、トロピカルフルーツ、パパイヤなど、ペクチンを多く含む原料ほど、マッシュや果汁の粘度が高くなりやすくなります。粘度が高いとポンプ移送、攪拌、圧搾、遠心分離、ろ過に負荷がかかり、タンク滞留時間も長くなります。ペクチナーゼはこのボトルネックに対して、ペクチンを低分子化し、果汁をより流動的で分離しやすい状態へ近づける酵素です^[1]。

清澄果汁では、濁りの原因を単に「固形物」と捉えるだけでは不十分です。ペクチンは微細な果肉粒子、タンパク質、多糖類、フェノール性成分を含むコロイド系を安定化し、自然沈降やろ過による分離を遅らせます。ペクチナーゼ処理によってペクチンの保護コロイド性が低下すると、微粒子は凝集・沈降しやすくなり、ろ過膜やフィルターケーキへの負荷が軽減されやすくなります^[8]。

パパイヤジュース加工における固定化ペクチナーゼの研究では、ペクチナーゼ処理が果汁の物理化学的性質や抗酸化活性に影響し、さらに固定化担体を用いた再利用性も検討されています。これは液状ペクチナーゼ製品そのものの性能保証ではありませんが、ペクチナーゼが果汁マトリックスの性状に実際に影響することを示す応用研究として参考になります^[8]。

ワイン・果実発酵：マセレーション、圧搾、発酵液物性への影響

ワインや果実発酵では、ペクチナーゼはブドウや果実のマセレーション段階、圧搾前処理、発酵前後の清澄化で使われます。赤系果実では果皮からの色素やフェノール成分の移行、白系果実では圧搾効率や果汁清澄性が重要になります。ペクチン分解によって果皮・果肉の細胞間構造が緩むため、成分抽出と液離れの両方に関与します^[2]。

ブドウ、チェリー、ストロベリーのパルプを酵素製剤で前処理した研究では、ペクチナーゼおよびセルラーゼ処理が抽出液中の有機化合物量に影響することが検討されています。この種の研究は、果実別に組織構造と成分移行の応答が異なることを示しており、ワイン・果実発酵での酵素利用を「一律の添加」ではなく、原料特性に合わせた工程設計として考える根拠になります^[2]。



Figure 2. 액상 펙티나아제는 과일 주스, 와인, 사이다, 음료의 청징, 푸레, 감귤류 잔사, 식물 추출물처럼 펙틴이 포함된 흐름에 사용하기 적합합니다.

発酵工程では、粘度が高いマッシュほど混合、酸素移動、熱移動、酵母や微生物の分散が難しくなります。ペクチナーゼがペクチンを分解すると、発酵液の流動性が上がり、気液・固液の接触状態が変わる可能性があります。果実発酵におけるペクチン分解は、清澄化だけでなく、発酵前後のハンドリング性を左右する物性改善として捉えると実務的です^[1]。

植物抽出：ポリフェノール、色素、可溶成分の放出を助ける

植物抽出では、目的成分が細胞内または細胞壁近傍に存在していても、細胞壁や細胞間層が障壁となり、溶媒相へ移行しにくい場合があります。ペクチナーゼはペクチン性マトリックスを崩すことで、植物組織を軟化・分散させ、抽出溶媒が内部構造へアクセスしやすい状態を作ります。この作用は、果汁だけでなく、果皮、搾汁残渣、野菜加工副産物、ボタニカル原料にも応用可能です^[5]。

オレンジ加工残渣からフェノール性化合物を抽出する研究では、ペクチナーゼ濃度、超音波処理時間、pHなどの因子が、超音波支援酵素処理による抽出に影響することが検討されています。ここで重要なのは、ペクチナーゼが抽出効率に関与し得る一方で、物理処理、酸性度、処理時間などと相互作用する点です。つまり植物抽出では、酵素だけで結果が決まるのではなく、原料粒度、溶媒、温度、酸化管理も同時に工程性能を左右します^[5]。

ビート由来天然色素の抽出と羊毛染色を扱った研究では、植物由来色素を持続可能な染色に利用する観点が示されています。ペクチナーゼそのものを主題とする研究ではありませんが、植物組織から色素を取り出し、加工用途へ接続する流れは、ペクチン分解による組織開裂が価値を持つ領域と重なります^[9]。

食品加工副産物とバイオマス処理：残渣の価値化にも関係する酵素

果皮、搾汁粕、野菜残渣、農産加工副産物は、ペクチン、セルロース、ヘミセルロース、タンパク質、フェノール性成分などを含む複雑なバイオマスです。ペクチナーゼはこのうちペクチン性画分に作用し、他の多糖分解酵素と併用されることで、組織構造の崩壊や可溶成分の回収に貢献します。農産・食品加工残渣を固体発酵や加水分解酵素生産に活用する研究では、ペクチナーゼを含む加水分解酵素群の共生産が検討されています^[10]。

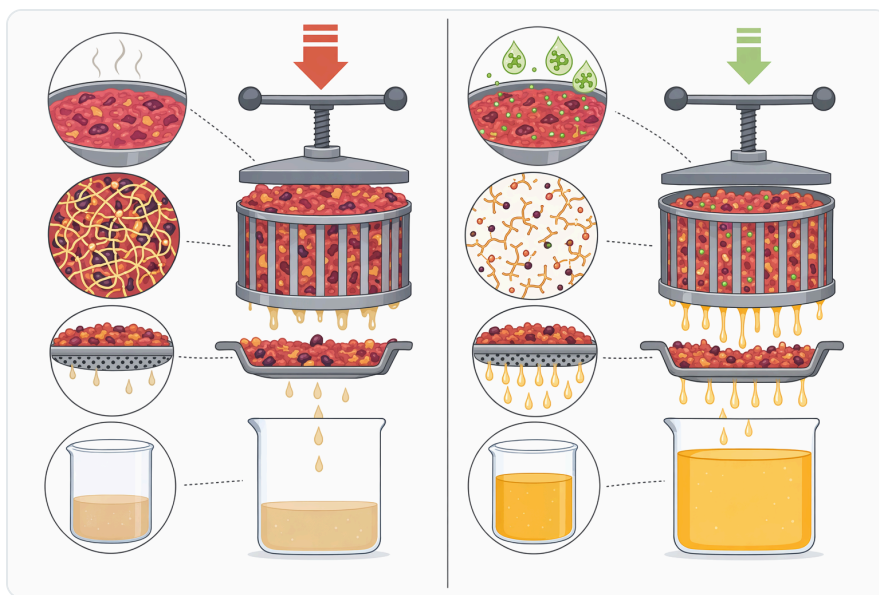


Figure 3. 주요 펙틴분해 효소 활성은 펙틴 사슬을 변형하는 방식이 서로 다르지만, 모두 펙틴으로 인한 구조 형성, 혼탁 또는 점도를 줄일 수 있습니다.

果実加工廃棄物を微生物ペクチナーゼ生産の基質として活用する研究も報告されています。こうした研究は、ペクチナーゼの供給製品そのものの製造情報ではなく、ペクチンを多く含む副産物が酵素利用・酵素生産の双方で重要な資源になり得ることを示しています。加工残渣を単なる廃棄物で

はなく、抽出・発酵・飼料・バイオマス処理の原料として扱う場合、ペクチン分解は工程設計上の中心的な反応になります^[11]。

乾燥シイタケに残存する多糖分解酵素を食品加工用酵素製剤として利用する研究では、食品原料中の多糖分解活性が加工特性に影響し得ることが示されています。これはペクチナーゼ専用研究ではありませんが、植物・菌類由来食品中の多糖ネットワークを酵素的に調整する考え方は、果汁、抽出、発酵、テクスチャー制御に共通します^[12]。

繊維・植物組織処理：細胞間層を緩める別用途

ペクチンは食品原料だけでなく、植物繊維の細胞間接着にも関係します。バナナ仮茎繊維のバイオソフニング研究では、*Aspergillus niger*由来のセルラーゼとペクチナーゼが繊維処理に用いられ、繊維産業向けの酵素的軟化が検討されています。ここではペクチナーゼがペクチン性物質を分解し、繊維束や細胞間結合を緩める役割を担います^[6]。

*Thermomyces lanuginosus*由来ポリガラクトナーゼを用いた研究では、バイオマス加水分解とテキスタイルのバイオスカーリングへの応用が検討されています。バイオスカーリングでは、アルカリ負荷の高い処理に代わる穏やかな前処理として、ペクチンなどの不純物除去が重要になります。果汁清澄化とは異なる用途ですが、作用点は同じく植物細胞壁・細胞間層のペクチンです^[13]。

このような繊維用途は、Liquid Pectinase Enzyme (CAS 9032-75-1) の主要な説明軸である果汁・ワイン・抽出用途とは別領域です。ただし、ペクチナーゼが「植物組織をほどく酵素」として働くことを理解するうえでは有用です。食品加工、抽出、繊維処理の違いは、対象物と下流工程が異なるだけで、ペクチン分解による構造変化という核となる機序は共通しています^[13]。

茶・植物性食品加工：酸化、抽出、品質形成との接点

CTC茶の品質改善を目的とした研究では、農園廃棄物を基質とする固体発酵で得られた真菌ペクチナーゼが、酵素的酸化と茶品質の改善に関係することが検討されています。茶加工では、細胞破碎、酸化、抽出、乾燥が連続して品質を形成するため、細胞壁多糖の分解は成分移行や反応環境に影響します^[7]。

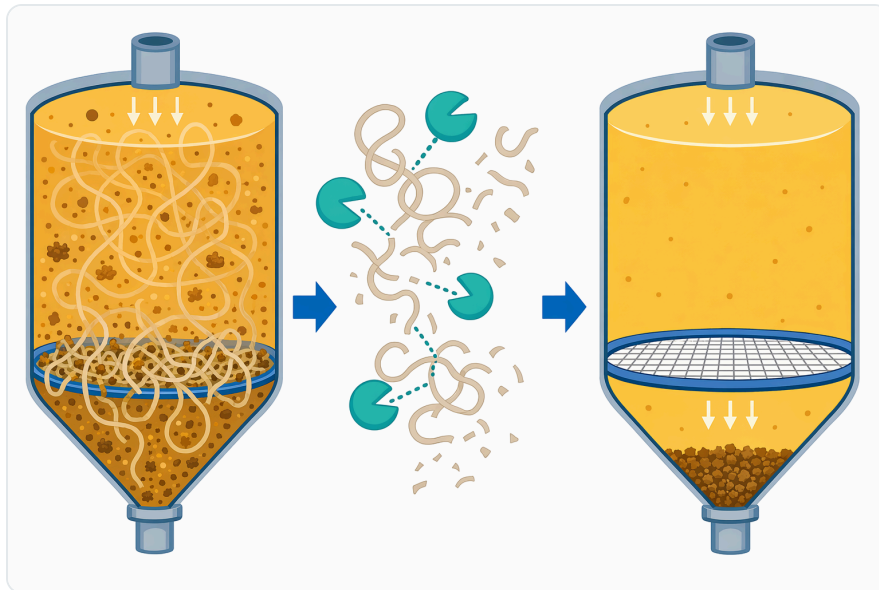


Figure 4. 펙티나아제는 용해성 펙틴을 짧게 만들고 구조를 흐트러뜨려 주스를 더 쉽게 침전, 원심분리 또는 여과할 수 있게 합니다.

この用途では、ペクチナーゼは単独で香味を作るのではなく、細胞壁構造を変えることで、ポリフェノール酸化、可溶成分の放出、加工中の反応接触を変える補助因子として機能します。茶や植物性食品のように複数成分の反応が品質を決める工程では、ペクチナーゼの効果は清澄化のように単純な指標だけで評価しにくく、最終製品の色、渋味、香気、抽出歩留まりと結び付けて考える必要があります^[7]。

微生物由来ペクチナーゼの研究背景

産業用ペクチナーゼの多くは、糸状菌、酵母、細菌、放線菌などの微生物に由来する酵素群として研究されてきました。Bacillus属、Aspergillus属、Streptomyces属などから得られるペクチナーゼについて、生産、精製、性質解析、部分精製、培養条件の最適化が多く報告されています。これらの研究は、ペクチナーゼが多様な微生物から得られ、性質の異なる酵素群として存在することを示しています^[3]。

Bacillus sp. DT7のペクチナーゼに関する研究では、酵素の生産、精製、特性評価が行われ、細菌由来ペクチナーゼの産業利用可能性が検討されています。また、耐塩性環境から分離された細菌のペクチナーゼ生産や、アボカド果皮由来基質に関連するBacillus halotolerant株のペクチナーゼ研究も報告されており、ペクチナーゼ研究は食品加工原料と環境微生物の双方に広がっています^[14]。

Aspergillus awamoriやAspergillus sojae、Aspergillus nigerに関する研究では、ペクチナーゼ生産条件、培養形態、原料基質、併産酵素が検討されています。大豆加工を対象にしたAspergillus niger由来ペクチナーゼおよび α -ガラクトシダーゼの研究は、植物性食品加工で複数の多糖関連酵素が組み合わさる実例です^[15]。

工程条件の考え方：pH、温度、時間、基質構造が反応を決める

ペクチナーゼの反応は、pH、温度、処理時間、ペクチンのエステル化度、原料の粒度、固形分濃度、混合状態、共存する糖・酸・フェノール類に左右されます。微生物由来ペクチナーゼの特性評価研究では、酵素源によって至適条件や安定性が異なることが示されており、実際の加工工程でも同じペクチナーゼ名であっても挙動が完全に同一とは限りません^[16]。



Figure 5. 펙티나아제를 이용한 추출은 펙틴이 풍부한 세포벽 장벽을 약화시켜 성분 방출을 개선하고, 물리적 혼합이나 초음파는 물질 전달을 향상시킵니다.

果汁やワインのような酸性工程では、ペクチナーゼの活性が原料pHと合うかどうかで反応速度に影響します。一方、植物抽出やバイオマス処理では、抽出溶媒、温度履歴、前処理、超音波や機械粉碎などの物理処理がペクチンへのアクセス性を変えます。したがって、液状ペクチナーゼを使う工程では、酵素を「添加物」としてではなく、基質へ接触して反応するプロセス要素として扱う必要があります^[5]。

高温処理や極端なpH条件では、多くの酵素と同様にペクチナーゼも失活し得ます。逆に、温度が低すぎる、混合が弱い、固形分が高すぎる、ペクチンが細胞壁内に閉じ込められている、といった場合には、十分な反応時間を取っても期待通りの粘度低下や清澄化が得られにくいことがあります。酵素反応の結果は、製品名だけでなく、原料構造と工程条件の組み合わせで決まります^[4]。

液状形態の実務上の利点

液状ペクチナーゼは、計量後に液相へ直接投入しやすく、タンク、ミキサー、果汁ライン、発酵前処理槽、抽出槽に組み込みやすい形態です。粉体酵素のような飛散や溶解待ちを抑えやすく、既存の攪拌工程に乗せやすい点は、果汁やワインなどの水系加工で特に実務的です。Enzymes.bioのペクチナーゼ製品群でも、液状タイプはジュース、ワイン、植物抽出などの液体工程と親和性のある形態として扱われます。

液状であることは、反応そのものを保証するものではありません。重要なのは、ペクチンを含む原料と酵素が十分に接触し、反応に適した時間と環境が確保されることです。果実破碎直後に添加する場合は細胞間層への作用が期待され、搾汁後に添加する場合は果汁中に溶出したペクチンやコロイドへの作用が中心になります。添加位置が変わると、同じ酵素でも圧搾、清澄、ろ過、抽出などの段階に効果が現れやすいかが変わります^[1]。

証拠の強さを用途別に整理する

果汁清澄化、粘度低下、ろ過性改善は、ペクチナーゼの作用機序と食品加工レビューの双方から最も説明しやすい用途です。ペクチンが高分子コロイドとして液体を粘らせ、濁りを安定化するため、その分解が加工性の改善につながるという因果関係が明確です。したがって、透明果汁、濃縮果汁、果実ベース飲料、発酵前液の前処理では、ペクチナーゼ利用の妥当性が高いといえます^[1]。

ワイン、果実発酵、マセレーション、色素抽出は、実用的価値が大きい一方で、原料品種、果皮比率、破碎度、発酵管理、酸化状態に影響されます。ブドウ、チェリー、ストロベリーなどの果実パルプ前処理研究が示すように、酵素前処理は有機化合物の抽出量に影響し得ますが、その方向性と大きさは原料ごとに異なります^[2]。

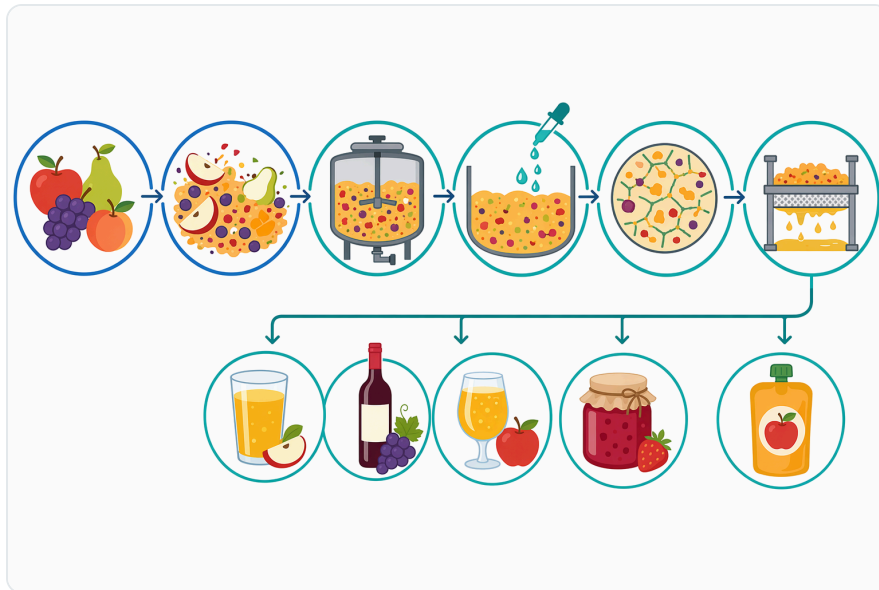


Figure 6. 펙티나아제는 수화된 식물 고형물이나 용해된 펙틴에 아직 접근할 수 있을 때, 분리 공정이나 점도에 민감한 단계 전에 첨가하는 것이 가장 효과적입니다.

植物抽出、農産残渣の価値化、バイオマス処理、繊維バイオスカーリングは、応用範囲として有望ですが、果汁清澄化よりも工程条件依存性が高い領域です。ペクチン以外にセルロース、ヘミセルロース、リグニン、タンパク質、脂質、フェノール性高分子が関与するため、ペクチナーゼ単独ではなく、物理処理や他酵素との組み合わせで考えられることが多くなります^[13]。

Enzymes.bioでの取り扱いと文書上の位置づけ

Enzymes.bioは、Liquid Pectinase Enzyme (CAS 9032-75-1) をオンラインで直接販売する供給業者です。製品は1kg単位で購入され、注文時にはCoAおよびSDSが併せて提供されます。ここでの説明は、製造条件や研究所試験を提示するものではなく、ペクチナーゼがどのような加工課題に対して、どのような酵素機序で働くかを整理するための技術情報です。

本製品を理解するうえで最も重要なのは、ペクチナーゼを「ペクチンを分解する酵素群」として捉えることです。果汁、ワイン、植物抽出、発酵原料、植物繊維処理で見られる多くの効果は、ペクチン鎖の切断、細胞間層の緩み、粘度低下、コロイド安定性の低下、可溶成分の移行促進という一連の変化で説明できます^[3]。

そのため、Liquid Pectinase Enzyme (CAS 9032-75-1) の主要用途は、果汁清澄化、ワイン・果実発酵の前処理、植物抽出、ペクチンを多く含む原料の固液分離改善です。ペクチンが工程障害の中心にある場合、液状ペクチナーゼは処理液へ分散させやすく、既存のタンク処理や抽出工程に組み込みやすい選択肢になります。

Liquid Pectinase Enzyme 60,000U/MI Cas 9032-75-1をオンライン注文

1 kg単位で販売、在庫あり・即出荷可能です。オンラインストアで直接ご注文・決済いただければ、当社でご注文を処理します。すべてのご注文に試験成績書（CoA）と安全データシート（SDS）が付属します。

[Liquid Pectinase Enzyme 60,000U/MI Cas 9032-75-1を購入 →](#)

参考文献

初出引用順に番号を付けています。各出典はオープンアクセスで、公開時にアクセス可能であることを確認済みです。本文中の引用番号からこちらにリンクしています。

1. Jadaun, J. (2018). [Pectinase: A Useful Tool in Fruit Processing Industries.](#)
2. Maharramova, S., Nasrullayeva, G., Qadimova, N., Maharramova, M., & Maharramov, M. (2024). [The Influence of Pre-Treatment of Grape, Cherry, and Strawberry Pulp with Enzyme Preparations of Pectinase and Cellulase on some Organic Compounds Amount in their Extracts. METHODS AND OBJECTS OF CHEMICAL ANALYSIS.](#)
3. Kashyap, D. R., Chandra, S., Kaul, A., & Tewari, R. (2000). [Production, purification and characterization of pectinase from a Bacillus sp. DT7. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 16, 277-282.](#)
4. Aslam, F., Awan, S., Abdul, M., & Iftikhar, S. (2025). [Characterization of novel pectinase isolated from Bacillus halotolerant sp. LC3 from avocado peel. Research journal of biotechnology.](#)
5. Shahram, H., Dinani, S. T., & Amouheydari, M. (2018). [Effects of pectinase concentration, ultrasonic time, and pH of an ultrasonic-assisted enzymatic process on extraction of phenolic compounds from orange processing waste. Journal of Food Measurement & Characterization, 13, 487-498.](#)
6. A, M. W., S, J. J., K., D. P., S, S., & S, A. (2023). [Biosoftening of banana pseudostem fiber using cellulase and pectinase enzyme isolated from Aspergillus niger for textile industry. Journal of Genetic Engineering and Biotechnology, 21.](#)
7. Panji, T., Suharyanto, S., Shabri, S., Rohdiana, D., & Yusianto, Y. (2016). [Production of fungal pectinase enzyme through solid substrate fermentation of estate waste for improvement of enzymatic oxidation and increasing the quality of CTC tea. Jurnal Sains Teh dan Kina.](#)
8. 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 .](#)
9. Popescu, V., Blaga, A., Cașcaval, D., & Popescu, A. (2023). [Beta vulgaris L.—A Source with a Great Potential in the Extraction of Natural Dyes Intended for the Sustainable Dyeing of Wool. Plants, 12.](#)

10. Sosa-Martínez, J., Montañez, J., Contreras-Esquivel, J., Balagurusamy, N., Gadi, S. K., & Morales-Oyervides, L. (2023). Agroindustrial and food processing residues valorization for solid-state fermentation processes: A case for optimizing the co-production of hydrolytic enzymes. *Journal of Environmental Management*, 347, 119067 .
11. Sajish, S., Tomar, G., Singh, S., & Kaushik, R. (2025). A low-cost and sustainable approach to microbial pectinase production from fruit processing wastes: from peel to profit. *Environmental technology*, 47, 1386 - 1403.
12. Tatsumi, E., Konishi, Y., & Tsujiyama, S. (2016). Application of residual polysaccharide-degrading enzymes in dried shiitake mushrooms as an enzyme preparation in food processing. *Biotechnology Letters*, 38, 1923-1928.
13. Serra, L. A., Mendes, T., Marco, J. L., & Almeida, J. R. M. (2024). Application of *Thermomyces lanuginosus* polygalacturonase produced in *Komagataella phaffii* in biomass hydrolysis and textile bioscouring. *Enzyme and Microbial Technology*, 177, 110424 .
14. Kumar, D., Kavya, N., Chaithra, B., Poojashree, T. H., & Rama, T. (2020). Pectinase Producing Bacteria Isolation from Halophilic Soil, Water Samples and Partial Purification of the Enzyme. *International journal of scientific research in science, engineering and technology*, 7, 600-607.
15. Li, Q., Ray, C., Callow, N. V., Loman, A., Islam, S., & Ju, L. (2020). *Aspergillus niger* production of pectinase and α -galactosidase for enzymatic soy processing. *Enzyme and Microbial Technology*, 134, 109476 .
16. S, B. P. (2019). Isolation, Purification and Characterization of Pectinase enzyme from *Streptomyces thermocarboxydus*. *Journal of Clinical Microbiology and Biochemical Technology*.

Enzymes.bioへお問い合わせ

ご注文に関するご質問は、当社チームが喜んでサポートします。

メール wholesale@enzymes.bio

電話（米国） +1 (507) 428-6057

[お問い合わせ →](#)

 400+ B2B顧客

 60+ 大学研究パートナー

 54 世界各国に供給

© 2026 Enzymes.bio · 産業用 · 食品加工用酵素の供給 · 人の摂取用または小売販売用ではありません。