

Food-Grade Pectinase For Fruit Pulping | 果実パルピング・果肉軟化・搾汁性改善向けペクチナーゼ

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

Food-Grade Pectinase For Fruit Pulping は、果実の破碎・パルピング・マセレーション工程でペクチン質を分解し、果肉のほぐれ、スラリー粘度の低下、搾汁性、清澄性、ろ過性を改善するために使われる食品加工向け酵素です。ペクチナーゼはリンゴ、グアバ、パパイヤ、パッションフルーツ、キウイ、ドラゴンフルーツなどの果実加工研究で、抽出、清澄、歩留まり改善、発酵前処理に関連して検討されています^{[1][2]}。

Enzymes.bio は本酵素を製造する研究所・メーカーではなく、食品・産業用途向け酵素をオンラインで供給するサプライヤーであり、製品は 1 kg 単位でオンライン購入でき、CoA と SDS は注文時に併せて提供されます。

果実パルピングでペクチナーゼが必要になる理由

果実パルピングでは、破碎された果肉、果汁、種子周辺組織、細胞壁片、コロイド状多糖が一体となった高粘度スラリーが形成されます。特にペクチン含量が高い果実では、破碎によって中葉や一次細胞壁からペクチン質が水相へ移行し、果肉が「ほぐれる」のではなく、逆に粘着性のあるマトリックスとして振る舞う場合があります。ペクチナーゼはこのペクチン質を低分子化し、細胞間結着を弱め、果汁や可溶性成分を液相へ移行しやすくするため、果汁抽出や清澄工程で実用的な加工助剤として位置づけられています^[3]。

パルピング工程のボトルネックは、単に「果実が硬い」ことではありません。実務上は、ポンプ移送時の圧力上昇、攪拌槽内の混合ムラ、圧搾時のケーキ保持水分、デカンターや遠心分離機の固液分離負荷、フィルターが目詰まり、濃縮前の熱交換効率低下などが連鎖します。パパイヤ果汁では、ペクチナーゼ、セルラーゼ、ヘミセルラーゼを含む多酵素処理が清澄化に関係する加工条件として検討されており、ペクチン単独ではなく細胞壁多糖全体をどう崩すかが実務上の論点になります^[1]。

この酵素が特に有効なのは、果肉を完全に粉碎することではなく、果実組織の「水を抱え込む構造」を緩めたい場合です。たとえば、濁りを抑えた果汁、ろ過しやすい果汁ベース、発酵前の果実マスト、移送性を高めたいピューレ、濃縮前の低粘度原料などでは、ペクチン分解によって後工程の処

理性が改善されます。グアバ果汁でも、ペクチナーゼ、セルラーゼ、ヘミセルラーゼを含む多酵素処理による清澄化条件が検討されており、高粘度果実における酵素処理の意義を示しています^[4]。

ペクチン質の構造とパルピング時の物性変化

ペクチンは、果実細胞壁の中葉に多く存在し、細胞同士を接着する役割を持つ酸性多糖です。主骨格にはガラクトuron酸残基を多く含む領域があり、果実の種類や熟度によってメチルエステル化の程度、側鎖の量、カルシウムとの相互作用、溶解性が変わります。破碎によりペクチンが液相へ溶け出すと、同じ固形分量でも粘度が高くなり、微細な果肉粒子やタンパク質を巻き込んだコロイド分散系を形成しやすくなります。果実・野菜加工に関するレビューでは、従来法と新規加工法の中で、酵素処理が果実組織や品質特性を制御する手段の一つとして扱われています^[5]。

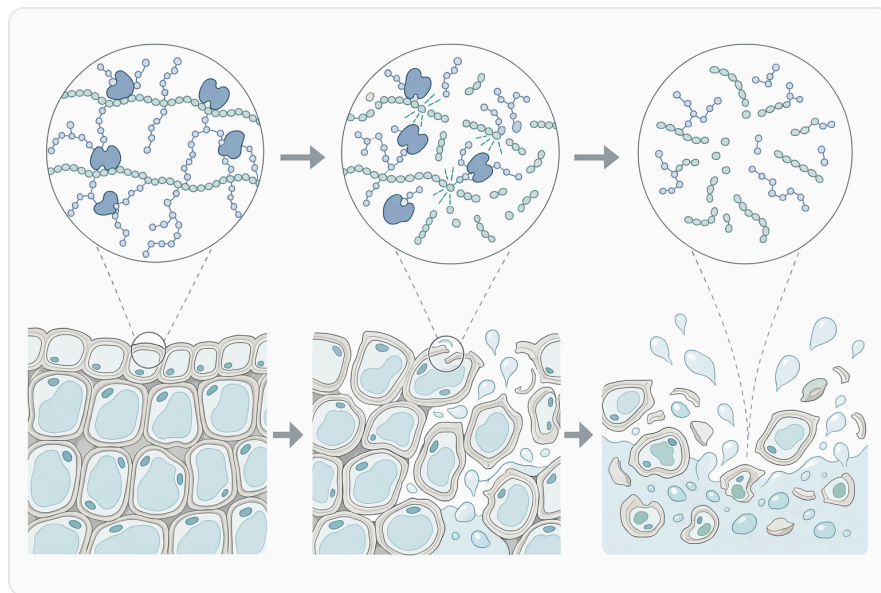


Figure 1. 펙티나아제는 식물 세포벽과 중간층의 펙틴질을 분해하여, 으갠 과일 펄프가 젤처럼 뭉치기보다 분리 가능한 현탁액처럼 거동하게 합니다.

ペクチナーゼと呼ばれる酵素群には、ペクチン鎖を切断する酵素、メチルエステル基を外して後続分解を受けやすくする酵素、エステル化ペクチンを異なる反応様式で開裂する酵素などが含まれます。食品加工で使われるペクチナーゼ製剤は、単一反応だけでなく、ペクチンの可溶化、低分子化、ゲル形成力低下を組み合わせることで起こすものとして理解した方が実務に合っています。ペクチナーゼは果実加工産業で有用なツールとして整理されており、果汁抽出、清澄、粘度低下といった用途が中心的に論じられています^[3]。

パルピング時に観察される変化は、目に見える果肉の崩壊だけではありません。ペクチン鎖が短くなることで水相の粘弾性が下がり、果肉粒子間の架橋が弱まり、圧搾中に液相が移動しやすくなります。また、ペクチンに保持されていた微細粒子が凝集・沈降・分離しやすくなる場合があります、清

澄果汁では濁度低下やろ過負荷低減につながります。Aspergillus niger 由来ペクチナーゼの果汁清澄化への応用を扱った研究でも、ペクチナーゼ生産と果汁清澄の関係が取り上げられています^[6]。

果実別に見るパルピング用途での意味

果実ごとにペクチンの量、細胞壁の強さ、繊維質、果肉粒子の性状が異なるため、同じ「ペクチナーゼ処理」でも狙う効果は変わります。パッションフルーツでは、果汁抽出と回収にペクチナーゼ製剤を応用する研究が報告されており、強い香味を持つ果実で果汁を効率よく得る工程上の関心が示されています^[2]。パッションフルーツのように果肉、種子、粘質層が絡む原料では、ペクチン分解は単なる清澄化だけでなく、可食部から液相を解放する前処理として働きます。

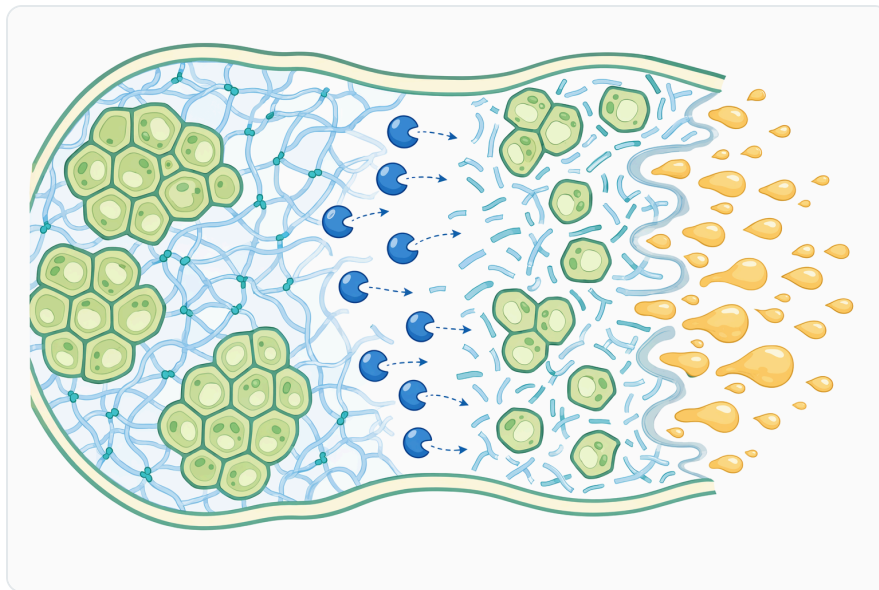


Figure 2. 펙틴의 탈중합, 중간층 약화, 콜로이드 분해는 서로 연관된 변화로, 점도 저하, 주스 방출, 청징을 돕습니다.

キウイフルーツでは、果肉酵素とペクチナーゼが果汁歩留まりに及ぼす影響を扱った研究があり、ペクチン分解が搾汁性と関連して評価されています^[7]。キウイは果肉が軟らかい一方で、微細な果肉粒子と粘性成分が多く、機械的破碎だけではろ過や沈降が安定しにくい場合があります。ペクチナーゼによって液相が動きやすくなると、圧搾または遠心分離で回収される果汁の性状が変わります。

ドラゴンフルーツでは、ペクチナーゼ処理がワインの物理化学的・醸造学的性質に及ぼす影響を扱った研究があり、発酵前または発酵工程に入る果実マストの調整においてもペクチン分解が重要であることを示します^[8]。さらに、赤色ドラゴンフルーツ飲料では、ペクチナーゼによるペクチン加水分解の最適化が、透明度、アントシアニン保持、消費者受容性と関連して検討されています^[9]。色素を含む果実では、単に濁りを落とすだけでなく、色調、ポリフェノール、外観のバランスが重要になります。

チャロンジーやベールのような地域果実でも、ペクチナーゼ支援抽出や酵素的抽出工程の最適化が研究されています^{[10][11]}。これらの研究は、リンゴやブドウのような大規模果汁産業だけでなく、繊維質、粘質、細胞壁の強い果実原料においても、ペクチナーゼが液相回収と加工安定性の改善に関係することを示しています。果実パルピング向けペクチナーゼは、特定の一果種専用というより、ペクチンが工程上の支配因子になる果実で意味を持つ酵素です。

ペクチナーゼ単独処理と多酵素処理の違い

パルピング工程では、ペクチナーゼ単独で十分な場合と、セルラーゼやヘミセルラーゼとの組み合わせが有効な場合があります。ペクチンは細胞間接着と粘度に強く関わりますが、果実細胞壁にはセルロース微繊維、ヘミセルロース、構造タンパク質も含まれるため、原料によってはペクチンだけを分解しても果肉崩壊が限定的なことがあります。パパイヤとグアバの清澄化研究では、ペクチナーゼ、セルラーゼ、ヘミセルラーゼを含む多酵素処理が加工条件として検討されており、果実組織を多糖ネットワークとして扱う視点が重要です^{[1][4]}。

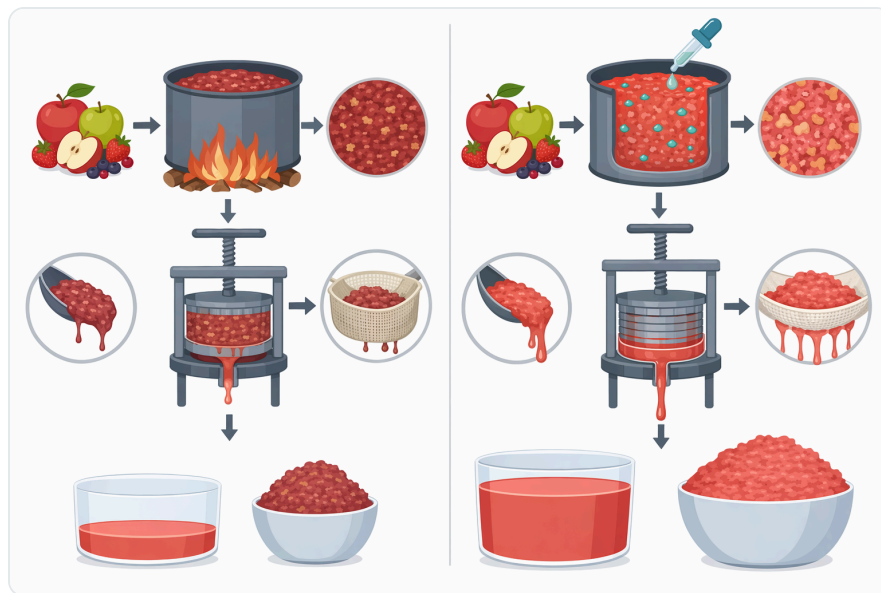


Figure 3. 폴리갈락투로나아제, 펙틴 리아제, 펙테이트 리아제, 펙틴 메틸에스터라아제는 펙틴 골격이나 에스터화 상태에 각각 다른 방식으로 작용합니다.

一方で、ピューレやネクターのように果肉感やボディを残したい製品では、細胞壁多糖を広範囲に分解しすぎると、飲用時の粘度、沈降安定性、口当たりが設計から外れる可能性があります。清澄果汁では強い分解が望まれる場面が多いのに対し、濃厚な果肉飲料では「移送できる粘度」と「製品らしい厚み」の中間点を狙う必要があります。果実加工で用いられる酵素は、対象果実と目的特性に応じて単独または組み合わせで選択されると整理されています^[5]。

| 工程目的 | ペクチナーゼ単独が適しやすい場面 | 多酵素処理が検討されやすい場面 | 注意すべき品質要素 |
|--------------|--------------------------------|-------------------------|--------------|
| 果肉軟化・マセレーション | ペクチン由来の粘性が主な制約で、果肉を過度に壊したくない場合 | 繊維質が強く、細胞壁全体が液相回収を妨げる場合 | 果肉感、沈降、口当たり |
| 搾汁性改善 | 圧搾粕に液相が残りやすい果実 | 細胞壁が厚い、または多糖ネットワークが強い果実 | 可溶性固形分の移行、濁り |
| 清澄化・ろ過前処理 | ペクチン濁りやフィルター目詰まりが主因の場合 | 微細繊維やヘミセルロース由来の濁りも強い場合 | 透明度、色調、香味保持 |
| 発酵前処理 | 果実マストの粘度を下げたい場合 | 果肉崩壊と成分抽出を同時に進めたい場合 | 発酵性、フェノール、色素 |

この比較で重要なのは、多酵素処理が常に優れているわけではないという点です。ペクチナーゼ単独の方が、果肉構造を過度に壊さず、粘度だけを制御しやすい場合があります。逆に、グアバやパパイヤのように複数の細胞壁成分が清澄やろ過を妨げる場合には、多酵素の考え方が有効になります^{[1][4]}。

パルピング工程内での使いどころ

Food-Grade Pectinase For Fruit Pulping は、一般に果実を洗浄・選別・破碎した後、搾汁、裏ごし、遠心分離、ろ過、発酵、濃縮などへ移る前段で使われます。酵素が果肉全体に接触できるように、破碎後のスラリー状態で均一に分散させることが重要です。ここでの目的は、果実を完全に液化することではなく、ペクチンによる水保持と粒子間結着を制御し、次工程で扱いやすい物性へ近づけることです。カシューフルーツ果汁清澄化へのペクチナーゼ応用を扱った研究でも、果実残渣由来の酵素生産と果汁処理が結び付けて検討されています^[12]。

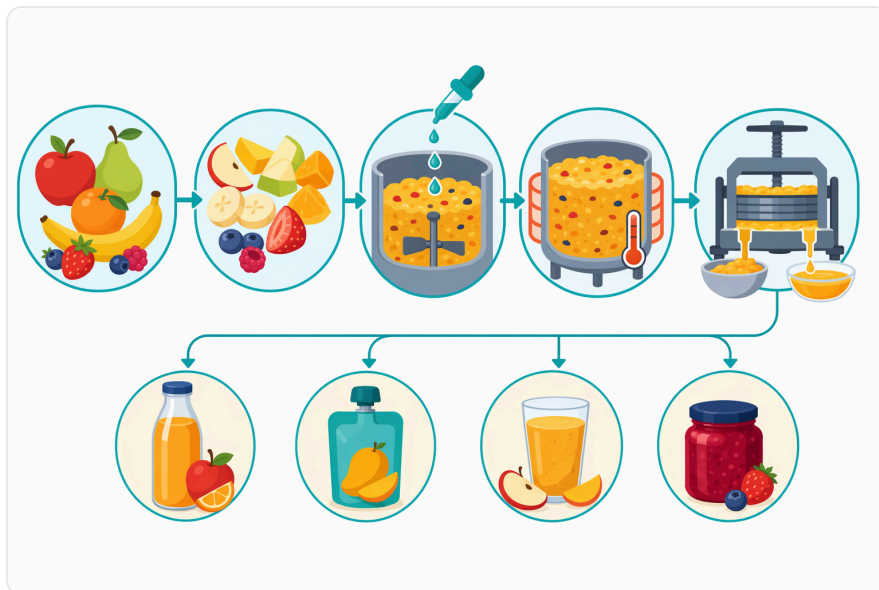


Figure 4. 펙티나아제는 보통 분쇄한 과일에 분리 공정 전에 처리하여, 압착, 배수 또는 여과 전에 펙틴이 풍부한 기질을 약화시킵니다.

清澄果汁を目指す場合は、パルピング後にペクチンを十分に低分子化し、後段の沈降、遠心分離、ろ過を通しやすくする設計になります。混濁果汁やネクターでは、濁りそのものを完全に除くのではなく、過剰な粘度、ゲル化傾向、充填時の流動不良を抑える目的で使われます。発酵原料では、果実マストの粘度低下によって攪拌、酵母接触、搾汁後の分離が扱いやすくなります。ドラゴンフルーツワインの研究では、ペクチナーゼ処理が醸造学的性質に関連して評価されています^[8]。

濃縮原料では、パルピング段階での粘度管理が後工程の熱効率に影響します。高粘度スラリーは熱交換面での流れが悪く、焦げ付きや局所加熱のリスクを高め、濃縮前ろ過や遠心分離にも負荷を与えます。ペクチナーゼ処理によってペクチンの分子量と水和性が下がると、同じ固形分でも流動性が改善され、濃縮前の処理が安定しやすくなります。果実加工レビューでも、酵素処理は収率と品質特性の調整に関わる技術として扱われています^[5]。

期待できる工程上の利点

第一の利点は、果肉スラリーの粘度低下です。ペクチンは少量でも水相の粘性に大きく寄与するため、鎖長が短くなるだけで攪拌、ポンプ移送、熱交換、ろ過の挙動が変わります。これは「水で薄める」粘度調整とは異なり、果実固形分や風味濃度を保ったまま、ペクチン由来の構造粘性を下げる考え方です。ペクチナーゼは果汁加工で粘度低下や清澄化に用いられる有用な酵素として整理されています^[3]。

第二の利点は、搾汁性と液相回収の改善です。果実細胞の間を接着するペクチンが分解されると、圧搾時に液相が組織から抜けやすくなり、粕に残る果汁が減る方向に働きます。パッションフルーツ果汁の抽出・回収にペクチナーゼ製剤を応用した研究や、キウイ果汁歩留まりへのペクチナーゼ

影響を扱った研究は、搾汁性という実務課題とペクチン分解が結び付いていることを示しています [2][7]。

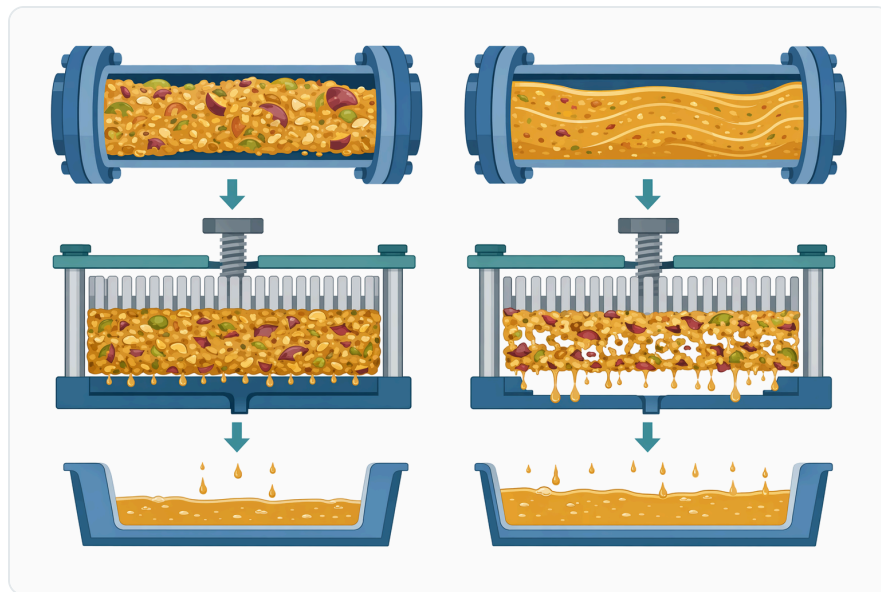


Figure 5. 펙틴으로 인한 점도를 낮추면 과일 매시를 더 쉽게 펌핑하고, 혼합하고, 압착하고, 분리할 수 있습니다.

第三の利点は、ろ過性と清澄性の改善です。ペクチンが残ると、微細粒子が安定に分散し、フィルター表面でゲル状の目詰まり層を作りやすくなります。ペクチナーゼ処理によりペクチン鎖が短くなると、コロイド安定性が変化し、遠心分離、沈降、ろ過で分離しやすい状態に近づきます。パパイヤやグアバの果汁清澄化研究では、多酵素処理の条件が清澄化と関連して検討されています [1][4]。

第四の利点は、発酵や色素保持を含む後工程品質の調整です。赤色ドラゴンフルーツ飲料では、ペクチナーゼによるペクチン加水分解が透明度、アントシアニン保持、消費者受容性と関連して検討されており、清澄化だけでなく外観と色素品質のバランスが重要であることが示されています [9]。果実ワインや発酵飲料では、粘度を下げることで発酵槽内の均一性が高まり、果肉由来成分の抽出挙動も変化します。

品質設計上の注意点

ペクチナーゼは、すべての果実製品で「強く効かせるほどよい」酵素ではありません。清澄果汁では濁りと粘度を低くすることが望まれる一方、ピューレ、スムージー、果肉入り飲料、ベビーフード、デザートベースでは、一定のボディ感、舌触り、懸濁安定性が製品価値になります。過度なペクチン分解は、粘度低下、果肉沈降、分離感、口当たりの薄さにつながる可能性があります。果実加工での酵素利用は、製品の物理化学的、栄養的、官能的特性に影響するため、目的品質と結び付けて考える必要があります [5]。

また、果実の熟度によっても反応の見え方は変わります。未熟果では細胞壁が硬く、ペクチンが不溶性またはカルシウム架橋を伴う状態で残りやすい一方、過熟果では内在性酵素や熟成により既に軟化が進み、外部ペクチナーゼの追加で急激に粘度が下がる場合があります。原料ロットが変わると同じ処理でも果肉の崩れ方や濁りが異なるため、パルピング向けペクチナーゼは「固定された効果を与える添加物」ではなく、農産物由来のばらつきを吸収する工程制御手段として捉えるのが妥当です。果実加工産業におけるペクチナーゼの有用性は広く論じられていますが、最終効果は原料と目的製品に依存します^[3]。

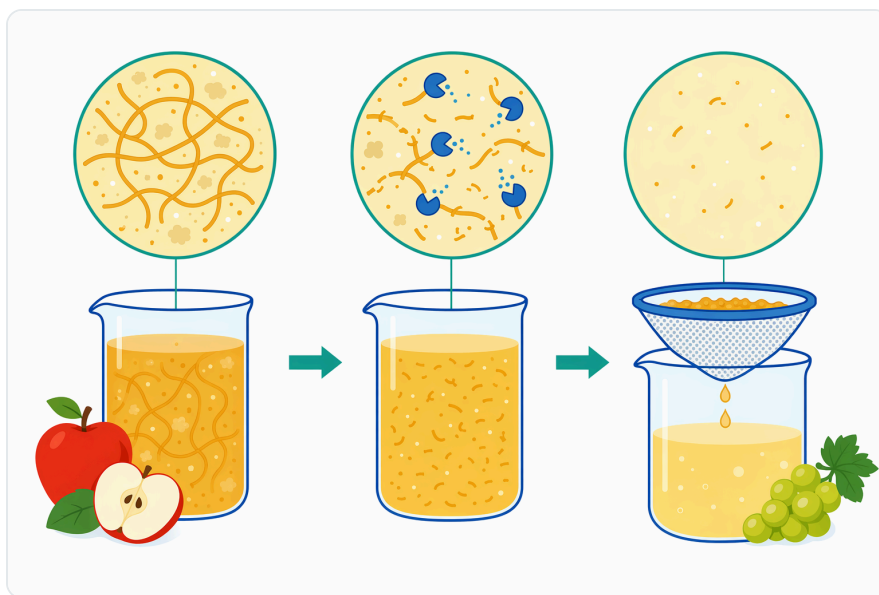


Figure 6. 펙티나아제는 주스 속 콜로이드성 펙틴질을 분해하여 펙틴 관련 혼탁을 줄이고 여과성을 개선할 수 있습니다.

色の保持にも注意が必要です。ベリー、ザクロ、ドラゴンフルーツ、赤ブドウなどでは、清澄化によって外観は改善しても、色素が沈殿や吸着で失われると製品価値が下がる場合があります。赤色ドラゴンフルーツ飲料の研究では、透明度だけでなくアントシアニン保持と消費者受容性が同時に扱われており、酵素処理の評価軸が単一ではないことを示しています^[9]。

代表的な用途別の工程イメージ

| 用途 | 主な狙い | ペクチナーゼが作用する対象 | 期待される工程変化 | 関連研究例 |
|------|-----------------|----------------------|---------------|-------------------------------|
| 果汁抽出 | 果肉から液相を回収しやすくする | 細胞間ペクチン、可溶性ペクチン | 圧搾性、液相移動性の改善 | パッションフルーツ抽出・回収 ^[2] |
| 清澄果汁 | 濁りとろ過負荷を下げる | コロイド状ペクチン、微細粒子の安定化構造 | 沈降、遠心分離、ろ過の改善 | パパイヤ、グアバ清澄化 ^{[1][4]} |

| 用途 | 主な狙い | ペクチナーゼが作用する対象 | 期待される工程変化 | 関連研究例 |
|-----------|--------------|------------------|---------------------|------------------|
| ピューレ・ネクター | 高粘度を扱いやすくする | 水和したペクチンネットワーク | 移送性、充填性、均一性の改善 | 果実加工レビュー [5] |
| 発酵果実マスト | 攪拌性と抽出性を改善する | 果肉ペクチン、細胞壁結着 | 発酵前処理、搾汁後分離の安定化 | ドラゴンフルーツワイン [8] |
| 色素含有飲料 | 透明度と色素保持の両立 | ペクチン濁り、色素を含む分散粒子 | 外観、アントシアニン保持、受容性の調整 | 赤色ドラゴンフルーツ飲料 [9] |

この表が示すように、果実パルピング向けペクチナーゼの用途は、単なる「果汁を透明にする酵素」に限定されません。破碎直後の果肉スラリーを、圧搾、遠心分離、ろ過、発酵、濃縮、充填に適した物性へ近づけることが中心です。果実ごとの研究でも、抽出、清澄、歩留まり、発酵品質といった複数の観点からペクチナーゼ処理が検討されています [2][8]。

Enzymes.bio での供給形態と位置づけ

Enzymes.bio は、Food-Grade Pectinase For Fruit Pulping を含む食品・産業用途向け酵素をオンラインで供給するサプライヤーです。Enzymes.bio は本製品を製造する研究所・メーカーではなく、果実加工、飲料加工、発酵、清澄、粘度調整などの用途に向けて酵素を販売する供給者として位置づけられます。製品は 1 kg 単位でオンライン購入でき、注文時に CoA と SDS が併せて提供されます。

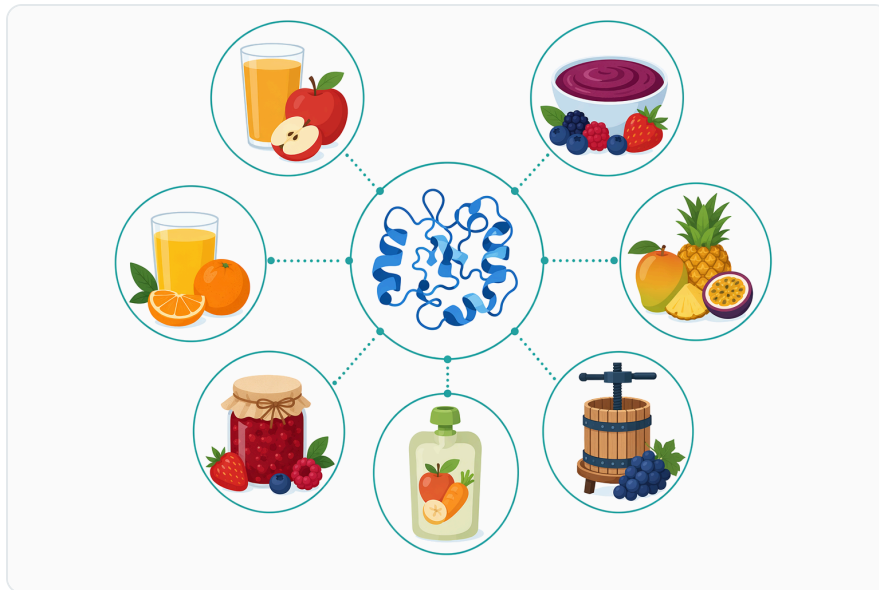


Figure 7. 과일 주스, 사과와 배 매시, 베리와 포도 머스트, 감귤류 또는 열대 과일 펄프, 과일 가공품에는 점도 조절, 주스 방출, 청징, 추출 등 다양한 목적의 조합을 위해 펙티나아제가 사용됩니다.

この供給形態は、果実パルピング工程でペクチン由来の粘度、搾汁性、ろ過性、清澄性を管理したい食品事業者に適しています。たとえば、果汁製造、ピューレ製造、ネクター、発酵果実飲料、濃縮原料、フルーツベース調製などで、機械的破碎だけでは扱いにくい原料に対して、ペクチナーゼを工程内で使うことができます。研究文献でも、ペクチナーゼは果実加工での抽出、清澄、品質調整に関わる酵素として継続的に検討されています^{[3][5]}。

技術的なまとめ

Food-Grade Pectinase For Fruit Pulping の本質的な役割は、果実細胞壁と中葉に存在するペクチン質を分解し、果肉スラリーの構造粘性と細胞間結着を弱めることです。その結果、果肉がほぐれやすくなり、搾汁時の液相移動、清澄化、ろ過、発酵前処理、濃縮前処理が扱いやすくなります。パッションフルーツ、キウイ、パパイヤ、グアバ、ドラゴンフルーツなどの研究は、ペクチナーゼが果汁抽出、歩留まり、清澄、色素保持、発酵品質といった多面的な工程課題に関与することを示しています^{[2][7]}。

一方で、ペクチナーゼ処理は最終製品の設計と切り離せません。清澄果汁ではペクチン分解を強く求める場合が多く、ピューレや果肉飲料では粘度低下とボディ感のバランスが重要になります。したがって、この酵素は「どの果実にも同じ結果を与える万能処理」ではなく、果実の種類、熟度、目的製品、後工程に応じて、ペクチン由来の物性を制御するための加工用酵素として使うのが適切です。Enzymes.bio は本製品を 1 kg 単位でオンライン供給し、CoA と SDS は注文時に併せて提供されます。

Food-Grade Pectinase For Fruit Pulping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。

[Food-Grade Pectinase For Fruit Pulping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. Kumar, R., & Singh, A. K. (2019). Effect of Multi-enzyme (Pectinase, Cellulase and Hemicellulase) Treatment on Clarification of Papaya (Carica papaya) Fruit Juice. *International journal of recent technology and engineering*.
2. 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*.
3. Jadaun, J. (2018). Pectinase: A Useful Tool in Fruit Processing Industries.
4. Clarification of Guava (Psidium Guajava) Fruit Juice using Multi-Enzyme (Pectinase, Cellulase and Hemicellulase) Treatment: Optimization of Processing Parameters. *Semantic Scholar* (2019).
5. Srivastava, P. K., & Sit, N. (2024). A review on fruit and vegetable processing using traditional and novel methods. *Future Postharvest and Food*.
6. 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*.
7. Zhang, H., He, J., Luo, D., Zheng, C., Gai-Zhai, & Shuo-Zhang (2011). Study on effect on pulp enzyme and pectinase on the juice yield of kiwi fruit. *2011 International Conference on New Technology of Agricultural*, 1144-1147.
8. Jiang, X., Lu, Y., & Liu, S. (2020). Effects of pectinase treatment on the physicochemical and oenological properties of red dragon fruit wine fermented with Torulaspora delbrueckii. *Lwt - Food Science and Technology*, 132, 109929.
9. 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*.
10. Pradhan, D., Abdullah, S., & Pradhan, R. (2020). Optimization of Pectinase Assisted Extraction of Chironji (Buchanania Lanzas) Fruit Juice Using Response Surface Methodology and Artificial Neural Network. *International Journal of Fruit Science*, 20, S318 - S336.

11. Sonawane, A., Pathak, S., & Pradhan, R. (2020). Optimization of a Process for the Enzymatic Extraction of Nutrient Enriched Bael Fruit Juice Using Artificial Neural Network (ANN) and Response Surface Methodology (RSM). *International Journal of Fruit Science*, 20, S1845 - S1861.
12. Omeje, K., Nnolim, N., Ezema, B. O., Ozioko, J., Ossai, E., & Eze, S. (2023). Valorization of agro-industrial residues for pectinase production by *Aspergillus aculeatus*: Application in cashew fruit juice clarification. *Cleaner and Circular Bioeconomy*.

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。