

# Fruit Pectinase Enzyme für Rotweinbereitung: Pektinabbau für bessere Maischeverarbeitung, Klärung und Farbstofffreisetzung

Enzymes.bio Research-Team · Wellington, Neuseeland · June 18, 2026

**Fruit Pectinase Enzyme For Red Wine Brewing** ist ein pektinabbauendes Enzympräparat für Rotwein- und Fruchtweinprozesse, in denen zähe Maischen, langsame Sedimentation, pektinbedingte Trübungen oder begrenzte Schalenextraktion die Verarbeitung erschweren. Pektinasen spalten pektinhaltige Zellwand- und Kolloidstrukturen; dadurch können Most und Maische besser ablaufen, Trubstoffe leichter sedimentieren und farb- sowie phenolhaltige Zellinhaltsstoffe aus Schalenmaterial effizienter freigesetzt werden <sup>[1]</sup>.

Enzymes.bio ist Lieferant dieses Produkts, nicht Hersteller und kein Labor. Das Produkt wird in 1-kg-Einheiten direkt online verkauft; CoA und SDS werden bei der Bestellung mitgeliefert .

## Warum Pektin in Rotwein- und Fruchtweinprozessen stört

Pektin ist ein strukturbildender Bestandteil pflanzlicher Zellwände. In Trauben, Beeren und anderen Weinfrüchten trägt es dazu bei, Zellverbände zusammenzuhalten; nach dem Zerkleinern gelangt ein Teil dieser Pektinstoffe in Maische und Most. Dort wirken sie nicht wie ein einzelner sichtbarer Feststoff, sondern wie ein kolloidales Netzwerk: Sie erhöhen die Viskosität, stabilisieren feine Trubpartikel und können die Entmischung von Flüssigkeit und Feststoffen verzögern <sup>[2]</sup>.

Für Rotwein ist diese Matrix besonders relevant, weil die wertgebenden Komponenten nicht nur im Saft, sondern vor allem in Schalen und angrenzendem Gewebe sitzen. Anthocyane liefern rote bis violette Farbtöne, Phenole und Tannine prägen Struktur, Adstringenz und Lagerfähigkeit. Wenn die Zellwandmatrix zu wenig aufgeschlossen wird, bleibt ein Teil dieser Stoffe schlechter zugänglich; wenn sie zu stark oder unkontrolliert aufgeschlossen wird, kann die Extraktion sensorisch unausgewogen werden. Pektinase ist deshalb kein „Qualitätsverstärker“ im pauschalen Sinn, sondern ein Werkzeug zur gezielten Steuerung von Zellwandabbau, Fließverhalten und Kolloidbelastung <sup>[3]</sup>.

In der praktischen Rotweinbereitung zeigt sich Pektinbelastung häufig indirekt: Maische lässt sich schwer pumpen, der Vorlauf ist langsam, Pressfraktionen wirken schleimig, der Trub setzt sich nur träge ab, oder die spätere Filtration benötigt mehr Zeit. Bei Fruchtweinen aus pektinreicheren Rohstoffen — etwa Passionsfrucht, Papaya, Drachenfrucht oder Mischungen mit faserreichen Früchten — wird der Effekt noch deutlicher, weil die Rohstoffmatrix oft mehr gelierende Pektinstrukturen enthält als klassische Weintrauben <sup>[4]</sup>.

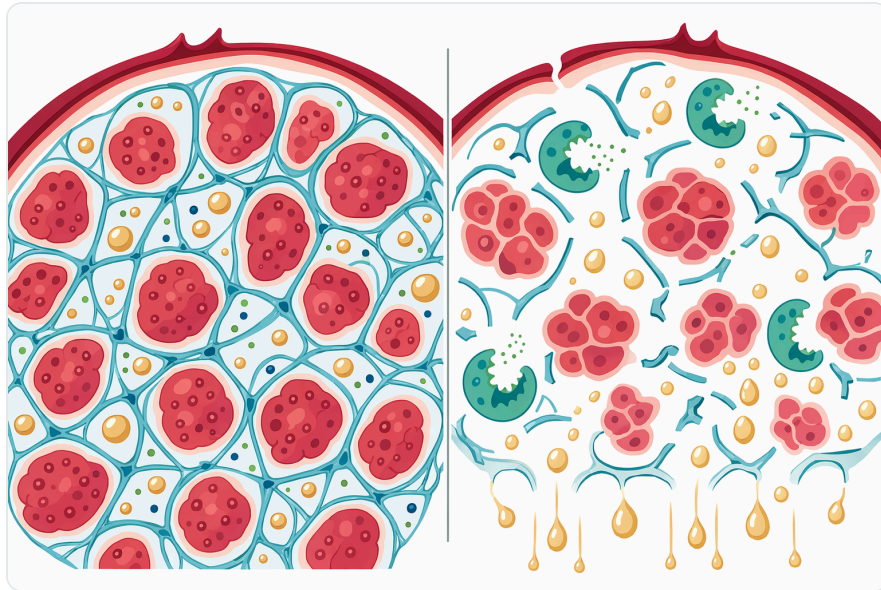
## Wie Fruit Pectinase Enzyme in der Maische wirkt

---

Pektinase bezeichnet keine einzelne Reaktion, sondern eine Gruppe pektinolytischer Enzymaktivitäten. Technologisch entscheidend ist, dass lange Pektinketten und verzweigte Pektinstrukturen in kleinere, weniger viskositätsbildende Fragmente zerlegt werden. Dadurch verliert das kolloidale Netzwerk seine Fähigkeit, Wasser und feine Partikel stark zu binden; die Flüssigphase kann leichter ablaufen, und Feststoffe können sich besser zusammenlagern <sup>[2]</sup>.

Mechanistisch betrachtet greift Pektinase die pektinreiche Mittellamelle und Zellwandmatrix an. Wenn diese Matrix geschwächt wird, werden Zellverbände lockerer, Schalen- und Fruchtgewebe werden durchlässiger, und Inhaltsstoffe können während Maischestandzeit, Gärung oder Pressung leichter in die Flüssigphase übergehen. Genau deshalb werden pektinolytische Enzyme in der Fruchtverarbeitung nicht nur zur Klärung, sondern auch zur Verbesserung von Saftausbeute und Extraktion eingesetzt <sup>[5]</sup>.

Für Rotwein ist der Zeitpunkt der Anwendung wichtig, weil die Enzymwirkung Substratkontakt benötigt. In der Maischephase ist das Enzym in direktem Kontakt mit Schalen, Fruchtfleischresten und pektinhaltigen Zellwandpartikeln. Wird Pektin erst nach starker Trubstabilisierung adressiert, kann die Wirkung zwar noch die Klärung unterstützen, aber der Beitrag zur Schalenextraktion ist geringer, weil der intensive Kontakt mit dem Feststoffbett bereits vorbei ist <sup>[1]</sup>.



**Figure 1.** 펙틴은 수화된 세포벽 네트워크를 형성해, 펙티나아제가 이를 약화시키기 전까지 주스와 미세 입자를 가둘 수 있습니다.

## Was in der Forschung gut belegt ist

Die stärkste Evidenz für Pektinase liegt bei Klärung, Viskositätsreduktion und Prozessierbarkeit. Übersichtsarbeiten zur Fruchtweinherstellung beschreiben Pektinasen als wichtige Enzyme zur Verbesserung von Saftgewinnung, Klärung und sensorisch relevanter Verarbeitung, wobei die Wirkung vom Rohstoff und den Prozessbedingungen abhängt <sup>[1]</sup>.

Eine Arbeit zu Pektinase aus *Aspergillus niger* zeigt den etablierten Einsatz pektinolytischer Enzyme in der Fruchtsaftklärung. Der Grund ist technologisch klar: Pektin hält Trubpartikel in Suspension; sein enzymatischer Abbau erleichtert die Aggregation und Sedimentation, was zu klareren Säften und weniger belasteten Folgeprozessen führen kann <sup>[5]</sup>.

Für Weinmatrices liefern Studien zu Fruchtwinen besonders nützliche Hinweise, weil diese oft pektinreicher sind als Traubenwein. In Passionsfruchtweinmost wurde die pektinolytische Hydrolyse mit kommerzieller Pektinase untersucht; solche Arbeiten zeigen, dass Enzymbehandlung, Prozesszeit und Temperatur gemeinsam die Hydrolyseleistung und damit die Mosteigenschaften beeinflussen <sup>[4]</sup>.

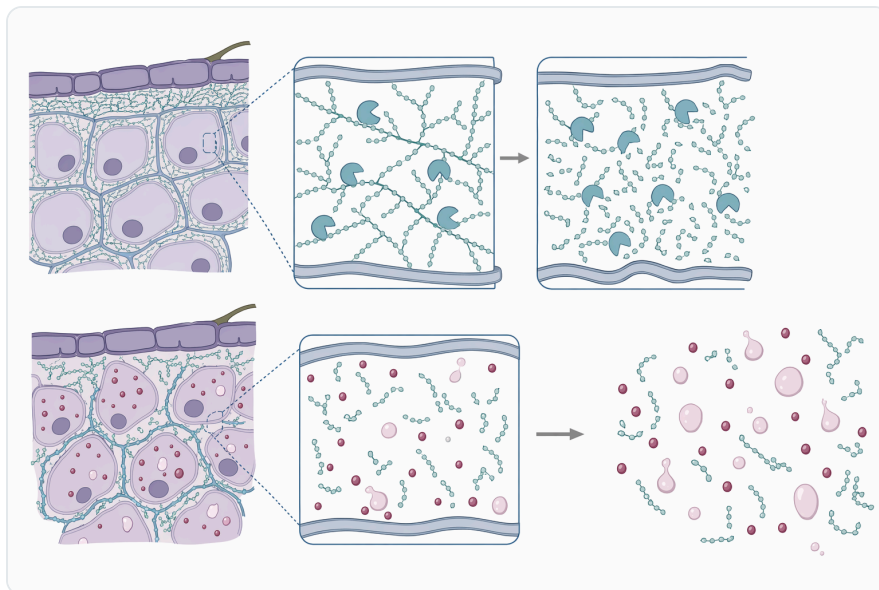
Auch bei Drachenfruchtwein wurde Pektinase im Zusammenhang mit physikalisch-chemischen und önologischen Eigenschaften untersucht. Die Studie ist für Rot- und Fruchtweinproduzenten relevant, weil Drachenfrucht eine farbige, pektinhaltige Matrix ist: Pektinase beeinflusst nicht isoliert einen Laborparameter, sondern verändert ein System aus Farbe, Trub, löslichen Stoffen und Fermentationsumgebung <sup>[6]</sup>.

## Bedeutung für Farbe, Anthocyane und Phenole

Rotweinfarbe entsteht nicht dadurch, dass Pektinase Farbstoffe „bildet“. Das Enzym macht vorhandene farb- und phenolhaltige Zellkompartimente besser zugänglich. Anthocyane und phenolische Verbindungen müssen aus Schalenmaterial in den Most übergehen; Zellwandabbau kann diesen Stofftransport erleichtern, besonders wenn schonende Maischeführung oder niedrigere Temperaturen die Extraktion begrenzen [3].

Aktuelle Forschung an farbigen Fruchtgetränken zeigt, dass pektinasegetriebener Pektinabbau mit Klarheit, Anthocyanerhalt und Verbraucherakzeptanz zusammenhängen kann. Für Rotwein bedeutet das nicht, dass jede Enzymgabe automatisch mehr stabile Farbe erzeugt; es zeigt aber, dass Pektinabbau und Farbstoffverhalten technologisch miteinander verknüpft sind und gemeinsam optimiert werden müssen [7].

Der entscheidende Punkt ist die Balance. Ein stärkerer Zellwandaufschluss kann mehr Farbstoffe, Phenole und Extrakt freisetzen, aber auch mehr grobe oder adstringierende Fraktionen zugänglich machen. Die Wirkung hängt daher von Rebsorte, Reifegrad, Maischekontakt, Gärtemperatur, Alkoholentwicklung, Presszeitpunkt und Sauerstoffführung ab. Pektinase unterstützt den Zugriff auf die Matrix; sie entscheidet nicht allein, welche sensorische Struktur später im Glas steht [8].



**Figure 2.** 펙티나아제 제제는 과일 세포벽과 중간층 기질의 펙틴성 고분자를 절단하거나 변형해 젤 강도와 점도를 낮출 수 있습니다.

## Vergleich: Prozessziele und realistische Pektinase-Wirkung

Prozessziel	Pektinase-Mechanismus	Realistischer Nutzen	Wichtige Grenze
Maische besser verarbeiten	Abbau pektinreicher Zellwand- und Mittellamellenstrukturen	geringere Zähigkeit, besserer Flüssigkeitsablauf, leichterer Umgang mit Fruchtmaterial	abhängig von Rohstoff, Zerkleinerung, Temperatur und Maischestandzeit
Klärung beschleunigen	Spaltung kolloidaler Pektine, die Trubpartikel stabilisieren	schnellere Sedimentation und geringere pektinbedingte Trübung	ersetzt keine saubere Trubsteuerung oder geeignete Kellerpraxis
Pressbarkeit verbessern	Lockerung der Frucht- und Schalenmatrix	leichterer Vorlauf und effizientere Trennung von Flüssig- und Festphase möglich	zu starker Aufschluss kann bei manchen Maischen die Textur ungünstig verändern
Farbstofffreisetzung unterstützen	bessere Durchlässigkeit von Schalen- und Fruchtgewebe	mehr Zugang zu Anthocyanen und phenolischen Stoffen	keine Garantie für Farbstabilität; diese hängt auch von Phenolchemie, pH, Sauerstoff und Ausbau ab
Fruchtwein stabilisieren	Pektinabbau in pektinreichen Rohstoffen	klarere, weniger viskose Fruchtweinmatrices	Fruchtart und Reifegrad beeinflussen den Effekt stark

Diese Einordnung ist bewusst prozessbezogen. Die Literatur stützt den Einsatz von Pektinasen vor allem dort, wo Pektin die Verarbeitung physikalisch behindert; weitergehende Effekte auf Farbe und Sensorik sind plausibel und mehrfach untersucht, bleiben aber stärker matrixabhängig <sup>[1]</sup>.

### Rotwein aus Trauben: Wann der Einsatz besonders sinnvoll ist

Bei klassischen Rotweinen ist Pektinase besonders interessant, wenn die Schalenextraktion bewusst begrenzt ist, die Farbe schwach ausfällt oder die Maische mechanisch schonend behandelt wird. In solchen Fällen kann enzymatischer Zellwandaufschluss helfen, vorhandenes Potenzial zugänglicher zu machen, ohne allein über härtere mechanische Behandlung oder höhere Temperatur zu arbeiten <sup>[3]</sup>.

Ein weiterer Anwendungsfall sind Rotweinprozesse mit knappem Tankraum oder hohem Durchsatz, in denen schnelle und reproduzierbare Trub- und Pressphasen wirtschaftlich relevant sind. Wenn Pektin die Flüssig-Fest-Trennung verzögert, bindet der Prozess unnötig Kapazität. Pektinase kann hier helfen,

pektinbedingte Viskosität zu senken und damit die nachfolgenden Schritte besser planbar zu machen [5].

Wichtig ist jedoch: Nicht jede Rotweinmaische hat ein Pektinproblem. Traubenqualität, Reife, Sorte und Verarbeitung entscheiden darüber, ob die Enzymgabe deutlich sichtbar wird. Bei reifen, gut extrahierbaren Trauben mit unproblematischer Klärung kann der Zusatznutzen geringer sein als bei pektinreichen, schwierig absetzenden oder farblich schwachen Chargen [1].

## Fruchtwein und pektinreiche Rotwein-ähnliche Matrices

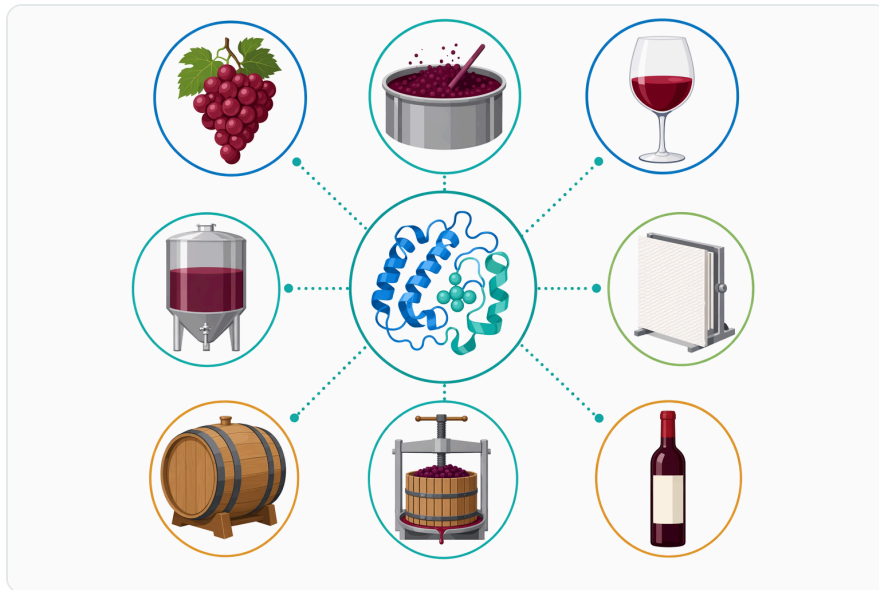
---

Der Produktname verweist auf Red Wine Brewing, doch der zugrunde liegende Mechanismus ist für viele farbige Fruchtweinprozesse relevant. Fruchtweine unterscheiden sich chemisch deutlich von Traubenwein: Zucker-Säure-Verhältnis, Pektinfraktion, Pigmente, Phenole und Stickstoffverfügbarkeit variieren stark je nach Fruchtart. Diese Variabilität ist einer der Gründe, warum Enzyme in der Fruchtweinproduktion besonders häufig als Prozesswerkzeuge betrachtet werden [3].

Drachenfrucht ist ein gutes Beispiel für eine farbige Fruchtmatrix, in der Pektinase sowohl auf Klärung als auch auf önologische Eigenschaften wirken kann. In einer Untersuchung zu rotem Drachenfruchtwein mit *Torulaspora delbrueckii* wurde Pektinasebehandlung im Zusammenhang mit physikalisch-chemischen und önologischen Parametern betrachtet; das macht die Studie nützlich für Produzenten, die farbige Fruchtweine mit klarerem Profil und kontrollierterer Matrix herstellen möchten [6].

Passionsfruchtweinmost zeigt wiederum, dass pektinolytische Hydrolyse kein pauschaler Ein-Aus-Schalter ist. Die Wirkung hängt von kombinierten Prozessfaktoren ab; in der Forschung werden solche Zusammenhänge über Versuchsdesigns modelliert, weil Rohstoff, Temperatur, Zeit und Enzymkontakt gemeinsam bestimmen, wie weit der Pektinabbau tatsächlich fortschreitet [4].

Auch Papayasaftverarbeitung mit immobilisierter Pektinase zeigt, dass pektinolytische Systeme Klarheit, physikalisch-chemische Eigenschaften und antioxidative Aktivität beeinflussen können. Für Weinproduzenten ist daran weniger die Immobilisierung entscheidend, sondern die allgemeine Beobachtung: Pektinabbau verändert die gesamte Saft- oder Mostmatrix und damit mehrere Qualitätsparameter gleichzeitig [9].



**Figure 3.** 레드 와인 제조에서 펙티나아제는 주스 방출, 점도 감소, 추출 접근성 향상, 펙틴 관련 청징을 돕습니다.

## Methanol: Warum Pektinabbau kontrolliert werden muss

Pektin ist teilweise methyliert. Beim Abbau pektinreicher Rohstoffe können pektinmethylesterasebezogene Reaktionen Methanol freisetzen, weil Methylgruppen von Pektinstrukturen abgespalten werden. Das ist besonders bei Fruchtweinen relevant, da Fruchtart, Pektinmenge, Reifegrad, Schalen- oder Tresterkontakt und Fermentationsführung die Methanolbildung beeinflussen können <sup>[10]</sup>.

Eine Studie zu rotem Drachenfruchtwein untersuchte Ethanol- und Methanolgehalte in Abhängigkeit von Zuckerbehandlung und Fermentationszeit. Solche Arbeiten zeigen, dass Methanol in Fruchtwein nicht als isoliertes Enzymthema verstanden werden darf; es entsteht im Zusammenspiel von Rohstoff, Pektinfraktion, Prozessdauer und Fermentationsbedingungen <sup>[11]</sup>.

Für die Praxis heißt das: Pektinase sollte gezielt eingesetzt werden, nicht als unbegrenzter Zusatz nach dem Motto „mehr ist sicher besser“. Besonders bei pektinreichen Fruchtweinen ist ein kontrolliertes Prozessfenster wichtig, weil die gewünschte Klärung und Extraktion gegen unerwünschte Nebenwirkungen abgewogen werden müssen. Die Literatur zu Methanolkontrolle in fermentierten Fruchtweinen betont genau diese prozessbezogene Steuerung der Bildungswege <sup>[10]</sup>.

## Einfluss auf Aroma und sensorisches Profil

---

Pektinase ist kein Aromastoff, kann aber indirekt sensorische Eigenschaften beeinflussen. Wenn Zellwände stärker aufgeschlossen werden, gelangen nicht nur Farbstoffe, sondern auch phenolische und aromavorläufernahe Bestandteile leichter in die Flüssigphase. Das kann Fruchtigkeit, Körper und Mundgefühl unterstützen, kann bei ungünstiger Matrix aber auch Bitterkeit oder Adstringenz verstärken <sup>[1]</sup>.

Fruchtweinchemie ist hier besonders komplex. Unterschiedliche Früchte enthalten verschiedene organische Säuren, Zucker, flüchtige Aromastoffe, phenolische Profile und Pigmente. Ein Enzym, das bei einer Fruchtmatrix eine klare Verbesserung von Klarheit und Farbe bringt, kann bei einer anderen Matrix vor allem die Trubbelastung senken, ohne sensorisch stark sichtbar zu sein <sup>[3]</sup>.

Bei Rotwein kommt hinzu, dass Farbe und Phenole während Gärung und Ausbau weiter reagieren. Anthocyane können mit Tanninen und anderen Weinbestandteilen stabilere Pigmentformen bilden oder durch Prozessbedingungen abgebaut werden. Pektinase kann die Anfangsextraktion beeinflussen, aber nicht allein die spätere Farbstabilität garantieren <sup>[12]</sup>.

## Prozessintegration ohne überzogene Versprechen

---

In einem kontrollierten Kellerprozess wird Fruit Pectinase Enzyme dort eingesetzt, wo pektinreiche Strukturen tatsächlich Kontakt mit dem Enzym haben. Typische Prozesspunkte sind die frühe Maischephase, der Most vor Klärung oder eine Fruchtweinformatrix vor der gezielten Fest-Flüssig-Trennung. Entscheidend ist eine homogene Verteilung, weil Enzyme nur dort wirken, wo sie ihr Substrat erreichen <sup>[2]</sup>.



**Figure 4.** 펙티나아제는 점도를 지탱하는 다당류 구조를 줄이는 반면, 청징제는 주로 결합이나 응집을 통해 대상 물질을 제거합니다.

Temperatur, pH-Wert, Alkoholentwicklung und Kontaktzeit beeinflussen die praktische Wirkung. Die Forschung zur pektinolytischen Hydrolyse in Fruchtweinstein zeigt, dass solche Faktoren nicht unabhängig voneinander wirken; deshalb ist eine Enzymbehandlung immer Teil eines Prozesssystems und nicht nur eine einzelne Zugabe <sup>[4]</sup>.

Ebenso wichtig ist die Stilistik. Ein leichter, fruchtbetonter Rotwein kann von klarerer Frucht und besserer Farbe profitieren, aber zu starke Extraktion kann seine Eleganz beeinträchtigen. Ein kräftiger, schalenbetonter Wein kann den zusätzlichen Matrixaufschluss anders aufnehmen. Pektinase sollte deshalb als Steuerungsinstrument für Verarbeitung und Extraktion betrachtet werden, nicht als Ersatz für Reife, Lesegutqualität oder sensorische Entscheidung <sup>[3]</sup>.

## Was Pektinase nicht leisten kann

Pektinase ersetzt keine gesunden Trauben, keine kontrollierte Gärführung und keine Kellerhygiene. Sie kann pektinbedingte Trübung abbauen, aber keine mikrobiologischen Fehler korrigieren. Sie kann Zellwände öffnen, aber keine fehlenden Anthocyane erzeugen. Sie kann Sedimentation unterstützen, aber keine unpassende Pressstrategie oder instabile Kolloidsysteme vollständig kompensieren <sup>[1]</sup>.

Auch Aussagen wie „macht Rotwein schneller reif“ sollten technisch präzise formuliert werden. Ein Wein kann durch bessere Klärung, rundere Extraktion oder geringere pektinbedingte Rauigkeit früher zugänglich erscheinen. Echte Reifung umfasst jedoch chemische und physikalische Veränderungen von Phenolen, Pigmenten, Sauerstoffreaktionen, Aromastoffen und kolloidalen Systemen über Zeit <sup>[8]</sup>.

Die belastbare Aussage lautet daher: Pektinase kann Prozessschritte beschleunigen und bestimmte Extraktions- oder Klärziele unterstützen. Ob daraus ein sensorisch besserer Wein entsteht, hängt vom Rohstoff und vom gesamten Prozess ab. Diese nüchterne Einordnung ist für professionelle Anwender wertvoller als pauschale Qualitätsversprechen [2].

## Sicherheit und Handhabung im Betrieb

Pektinase ist ein Enzymprotein. Wie bei pulverförmigen Enzympräparaten sollte Staubentwicklung vermieden werden, weil Enzymstäube sensibilisierend wirken können. Die sichere Handhabung richtet sich nach dem Sicherheitsdatenblatt, internen Arbeitsschutzvorgaben und einer staubarmen Arbeitsweise beim Öffnen, Dosieren und Einmischen [13].

In der Praxis bedeutet das: Behälter vorsichtig öffnen, unnötiges Umfüllen vermeiden, Staub nicht einatmen, trockene Pulver nicht gegen Luftstrom ausschütten und persönliche Schutzausrüstung gemäß SDS verwenden. Diese Punkte sind keine Besonderheit von Rotwein, sondern allgemeine Vorsichtsmaßnahmen für industrielle Enzymprodukte [13].

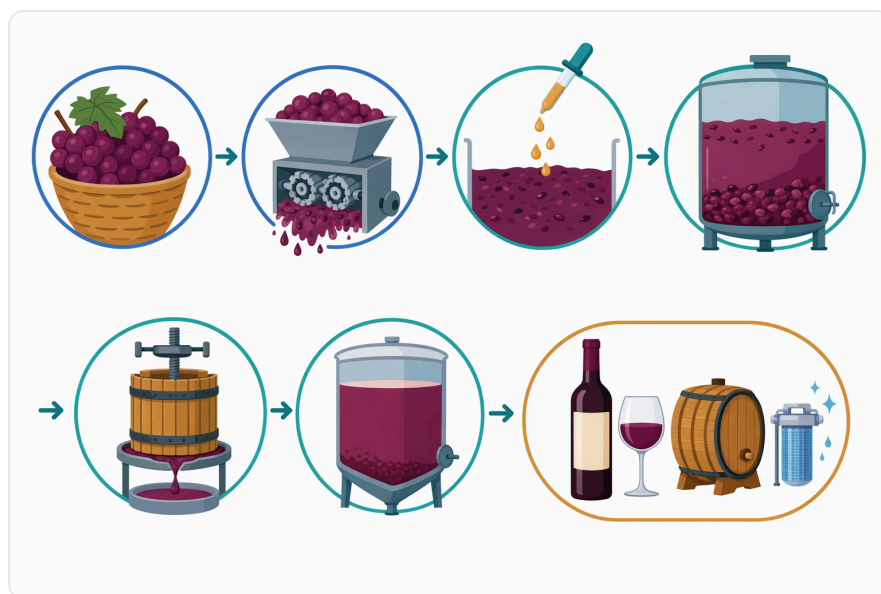


Figure 5. 펙티나아제는 과일 고형물과 펙틴이 풍부한 구조가 아직 접근 가능한 파쇄부터 침용, 압착 단계까지 가장 유용합니다.

Enzymes.bio liefert zu Bestellungen ein SDS und ein CoA mit. Das CoA dokumentiert die chargenbezogenen Angaben des gelieferten Produkts; das SDS enthält sicherheitsrelevante Informationen für Lagerung, Handhabung und Arbeitsschutz. Enzymes.bio agiert dabei als Lieferant, nicht als Hersteller oder Prüflabor .

## Produktbezogene Einordnung für Enzymes.bio

---

**Fruit Pectinase Enzyme For Red Wine Brewing** passt zu Betrieben, die Rotwein- oder Fruchtweinprozesse gezielt über Pektinabbau stabilisieren möchten. Der Kernnutzen liegt in besserer Maischeverarbeitung, unterstützter Klärung, potenziell leichterer Pressung und Filtration sowie — abhängig von Rohstoff und Prozess — verbesserter Freisetzung von farb- und phenolrelevanten Bestandteilen <sup>[1]</sup>.

Für klassische Rotweine ist die Anwendung besonders sinnvoll, wenn Schalenextraktion, Trubmanagement oder Prozessgeschwindigkeit begrenzende Faktoren sind. Für pektinreiche Fruchtweine kann die Bedeutung noch größer sein, weil Pektinstrukturen dort stärker zu Viskosität, Gelbildung und stabiler Trübung beitragen können <sup>[4]</sup>.

Das Produkt wird in 1-kg-Einheiten direkt online angeboten. CoA und SDS werden bei der Bestellung mitgeliefert; damit erhalten Anwender die chargen- und sicherheitsbezogenen Unterlagen im Rahmen des Bestellprozesses .

## Technisches Fazit

---

Fruit Pectinase Enzyme ist in der Rotweinbereitung am besten als präzises Prozesswerkzeug zu verstehen: Es baut pektinreiche Zellwand- und Kolloidstrukturen ab, wodurch Maische, Most und Fruchtweinmatrices besser verarbeitbar werden. Die stärkste wissenschaftliche Grundlage betrifft Klärung, Viskositätsreduktion und Fest-Flüssig-Trennung; Effekte auf Farbe, Anthocyane, Phenole und Mundgefühl sind technologisch plausibel und in farbigen Frucht- und Weinmatrices untersucht, bleiben aber stärker abhängig von Rohstoff und Prozessführung <sup>[7]</sup>.

Für professionelle Anwender ist die wichtigste Erwartung nicht „automatisch besserer Wein“, sondern mehr Kontrolle über pektinbedingte Prozessprobleme. Richtig eingesetzt kann Pektinase helfen, Rotwein- und Fruchtweinprozesse planbarer, klarer und effizienter zu führen — ohne die grundlegenden Entscheidungen zu Lesegut, Maischeführung, Gärung, Ausbau und Stabilisierung zu ersetzen <sup>[3]</sup>.

## Fruit Pectinase Enzyme For Red Wine Brewing online bestellen

Verkauf in 1 kg-Einheiten, ab Lager und versandbereit. Bestellen Sie direkt in unserem Shop — bezahlen Sie online, wir bearbeiten Ihre Bestellung. Ein Analysenzertifikat und ein Sicherheitsdatenblatt liegen jeder Bestellung bei.

[Fruit Pectinase Enzyme For Red Wine Brewing kaufen →](#)

## Referenzen

Nummeriert nach Reihenfolge der Erstzitation. Open-Access-Quellen, jeweils zum Veröffentlichungszeitpunkt auf Erreichbarkeit geprüft; die Zitationsnummern im Text verlinken hierher.

1. Yang, H., Cai, G., Lu, J., & Plaza, E. G. (2020). [The production and application of enzymes related to the quality of fruit wine](#). *Critical reviews in food science and nutrition*, 61, 1605 - 1615.
2. Jadaun, J. (2018). [Pectinase: A Useful Tool in Fruit Processing Industries](#).
3. Rupasinghe, H., Joshi, V., Smith, A., & Parmar, I. (2017). [Chemistry of Fruit Wines](#).
4. Santos, R. T., Sá Torres, L. H. P., Biasoto, A., Freitas, S., Melo, N., & Silva, F. (2022). [Optimization of pectinolytic hydrolysis in Caatinga passion fruit wine must with commercial pectinase, according to the central composite rotatable design approach](#). *Research, Society and Development*.
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. 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.
7. 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*.
8. Sánchez-Iglesias, M., González-Sanjosé, M., Pérez-Magariño, S., Ortega-Heras, M., & González-Huerta, C. (2009). [Effect of micro-oxygenation and wood type on the phenolic composition and color of an aged red wine](#). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57 24, 11498-509 .
9. 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 .
10. Shen, J., Huang, W., You, Y., & Zhan, J. (2024). [Controlling strategies of methanol generation in fermented fruit wine: Pathways, advances, and applications](#). *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 23 6, e70048 .
11. Sudiarta, I. W., Saputra, I., Singapurwa, N. M. A. S., Candra, I., & Semariyani, A. A. M. (2021). [Ethanol and methanol levels of red dragon fruit wine \(\*Hylocereus costaricensis\*\) with the treatment of sugar and fermentation time](#). *Journal*

*of Physics: Conference Series*, 1869.

12. Pavlović, M., Zorić, Z., Marčelić, Š., Repajić, M., Šikuten, I., & Preiner, D. (2025). Impact of Fruit Zone Leaf Removal on Anthocyanin Stability in Wine During Bottle Ageing. *Food Technology and Biotechnology*, 63, 362 - 373.
13. Eta Crn Best Practices.Pdf. *Enzymetechnicalassociation*.

## Enzymes.bio kontaktieren

Fragen zu einer Bestellung? Unser Team hilft Ihnen gerne weiter.

E-MAIL [wholesale@enzymes.bio](mailto:wholesale@enzymes.bio)

TELEFON (USA) **+1 (507) 428-6057**

[Kontakt aufnehmen →](#)



**400+** B2B-Kunden



**60+** universitäre Forschungspartner



**54** weltweit beliefert

© 2026 Enzymes.bio · Enzymlieferant für Industrie & Lebensmittelverarbeitung · Nicht zum menschlichen Verzehr oder für den Einzelverkauf.