

Fruit Pectinase Enzyme For Red Wine Brewing : 紅葡萄酒與果酒製程用果膠酶的作用機制、應用位置與澄清效益

Enzymes.bio 研究團隊 · 紐西蘭威靈頓 · June 21, 2026

Fruit Pectinase Enzyme For Red Wine Brewing 是一款由 Enzymes.bio 線上供應的果膠分解酵素製劑，主要用於紅葡萄酒、果酒與果汁加工中的破碎後浸漬、壓榨前處理與澄清輔助。其核心功能是分解水果細胞壁與中膠層中的果膠結構，降低果醪黏度、促進汁液釋出，並改善色素、多酚與香氣相關成分的萃取效率。

在紅酒釀造情境中，果膠酶不是傳統澄清劑的替代品，而是偏向「前處理型」的生物加工工具：它先降低果膠造成的膠體阻礙，使後續壓榨、沉降、過濾或澄清操作更容易進行^[1]。Enzymes.bio 為線上供應通路，產品以 1 kg 單位銷售；CoA 與 SDS 會隨訂單一併提供，供使用端納入內部品質與安全文件管理。

酵素名稱與主要應用

酵素名稱： Fruit Pectinase Enzyme For Red Wine Brewing

主要應用： 紅葡萄酒釀造、果酒製程、果汁前處理、破碎後浸漬、壓榨效率改善、果醪降黏、澄清與過濾輔助。

這類果膠酶製劑的應用重點，在於處理水果原料中天然存在的果膠。果膠是葡萄、蘋果、莓果與多種水果細胞壁的重要多醣，特別集中於細胞間的中膠層，具有維持組織完整、形成膠態結構與提高液相黏度的功能；在釀造或榨汁時，這些特性會讓汁液釋放變慢、壓榨殘渣含液量升高，並增加後段澄清與過濾負擔^[1]。

對紅葡萄酒而言，果膠酶的價值不只在「出汁」，也在於改善葡萄皮層組織的可萃取性。紅酒的顏色主要來自葡萄皮中的花青素，口感結構則與單寧、多酚及其與蛋白質、多醣的交互作用有關；當果膠網絡被局部分解，皮與果肉細胞壁鬆動，酒液更容易接觸並萃取這些成分，因此常被放在破碎後至發酵初期的工藝段落中使用。

為什麼紅酒與果酒製程會需要果膠酶？

果膠造成的三個製程阻礙

第一個阻礙是**壓榨效率不足**。在葡萄破碎後，果汁並不會完全自由流出；部分汁液仍被果肉細胞壁、果皮組織與果膠網絡 *удерж*住。若原料成熟度不足、果膠含量較高，或破碎條件較溫和，果膠往往更黏、更難壓榨，導致自由流汁比例偏低，後續加壓壓榨的時間與能耗也會增加 [1]。

第二個阻礙是**萃取不充分或萃取速度不穩定**。紅酒釀造通常需要在顏色、香氣、單寧與口感之間取得平衡；若葡萄皮層細胞壁較完整，花青素與部分風味前驅物釋放速度可能較慢，導致同一套浸漬時間在不同批次原料上呈現不同色澤與結構表現。

第三個阻礙是**澄清與過濾困難**。果膠屬於高分子膠體物質，能提高液體黏度並穩定懸浮顆粒，使果汁或酒液不易自然沉降。即使後段使用皂土、明膠、矽膠、過濾或離心等技術，若前段果膠未被充分降解，仍可能出現沉降慢、濾速低、濾材堵塞與酒腳量增加等問題 [2]。

果膠酶解決的不是單一問題，而是「流程阻力」

在實務上，果膠酶的效益常同時表現在多個環節：破碎後果膠較容易攪拌與泵送，壓榨時汁液流出較順，浸漬階段的皮層成分釋放較充分，靜置澄清時懸浮固形物較容易聚集與下沉，過濾時阻力也可能降低。因此，這類產品在葡萄酒廠與果汁加工廠的角色，通常不是單純添加一個「澄清劑」，而是降低整條前處理與固液分離流程的生產阻力 [1]。

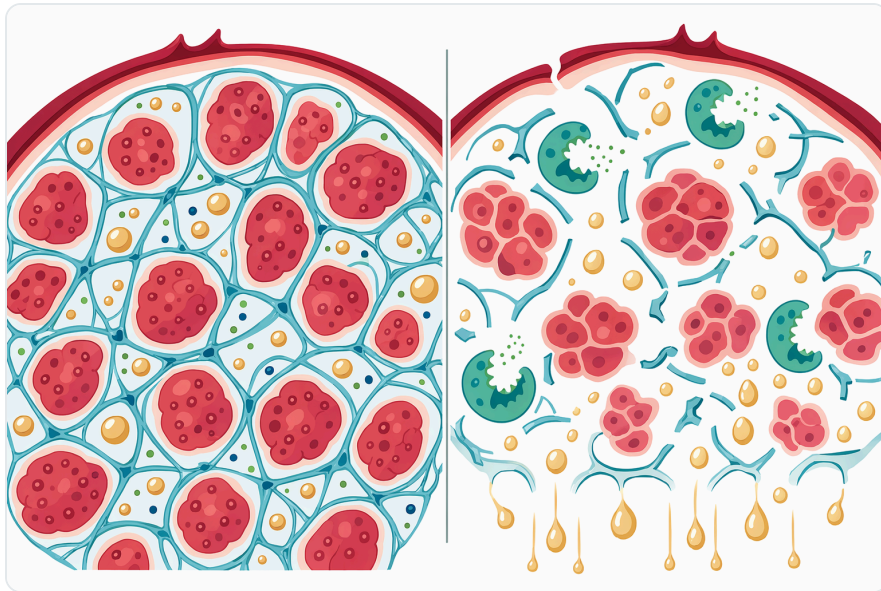


Figure 1. 果膠會形成水合的細胞壁網絡，能困住果汁與細小顆粒，直到果膠酶將其削弱。

作用機制：果膠酶如何影響細胞壁、黏度與萃取？

果膠在水果組織中的位置

水果細胞壁可粗略理解為由纖維素、半纖維素、果膠與結構蛋白交織而成的網絡。果膠位於細胞壁基質與細胞間中膠層中，像一種膠結材料，把相鄰細胞黏合在一起。當水果被破碎、浸漬或壓榨時，若這個膠結網絡仍保持完整，果肉組織就不容易完全崩解，汁液、色素與可溶性成分的釋放也會受到限制。

果膠酶製劑通常由多種可作用於果膠結構的酵素活性組成。以功能來看，這些酵素可切割果膠主鏈、改變果膠酯化狀態，或使高分子果膠裂解成較小片段。當果膠分子量下降，原本形成膠體、增加黏度與穩定懸浮物的能力也會降低，這就是果膠變得較易流動、汁液較易釋出、澄清較易進行的生化基礎 [1]。

對紅酒色澤與多酚萃取的影響

紅酒釀造常在葡萄破碎後讓果皮、果汁與種子共同接觸一段時間。此時，花青素、單寧與芳香相關分子從皮層和果肉組織中向液相移動。果膠酶透過鬆動皮層細胞壁與中膠層，使液相更容易滲入組織，也讓細胞內或細胞壁吸附的可溶性成分較快釋放；因此，在相同浸漬條件下，可能觀察到更深的色澤、更高的可萃取固形物，或更穩定的批次表現。

不過，萃取並非越多越好。紅酒品質取決於色澤、香氣、酸度、單寧質地與酒體平衡；若浸漬條件過強，可能同時帶出較粗糙的酚類或種子相關苦澀感。因此，果膠酶在紅酒中的正確定位，是讓釀酒師更有效率地取得所需萃取，而不是無限制提高所有皮籽成分的溶出 [2]。

對黏度、沉降與過濾性的影響

果膠具有增稠與膠體穩定效果，這也是水果加工中果膠能形成凝膠的原因之一。在果汁或葡萄醪中，高分子果膠會提高液相黏度，讓懸浮果肉、細胞碎片與膠體粒子更不容易下沉。果膠酶切斷果膠後，液體流變特性改變，顆粒之間的排斥與懸浮穩定性下降，後續自然沉降、離心、澄清助劑作用或過濾都會更容易進行 [1]。

這也是果膠酶與皂土等澄清材料的根本差異。皂土主要以吸附與絮凝方式移除特定不穩定成分；果膠酶則先改變液體中造成黏度與膠體穩定的多醣結構。兩者可在不同階段互補：前段以酵素降低果膠負荷，後段再依酒款需求進行蛋白穩定、澄清或過濾處理 [2]。

在紅葡萄酒製程中的典型使用位置

破碎後至浸漬初期

紅酒製程中，果膠酶常見的介入點是葡萄破碎後、酒精發酵明顯啟動前，或在冷浸漬與發酵前浸漬階段。這個時間點的優勢在於，酵素能直接接觸葡萄皮與果肉組織，並在乙醇濃度尚低時作用於果膠結構；若能配合適當攪拌或循環淋汁，酵素分散會更均勻，對萃取與降黏的幫助也較直接。

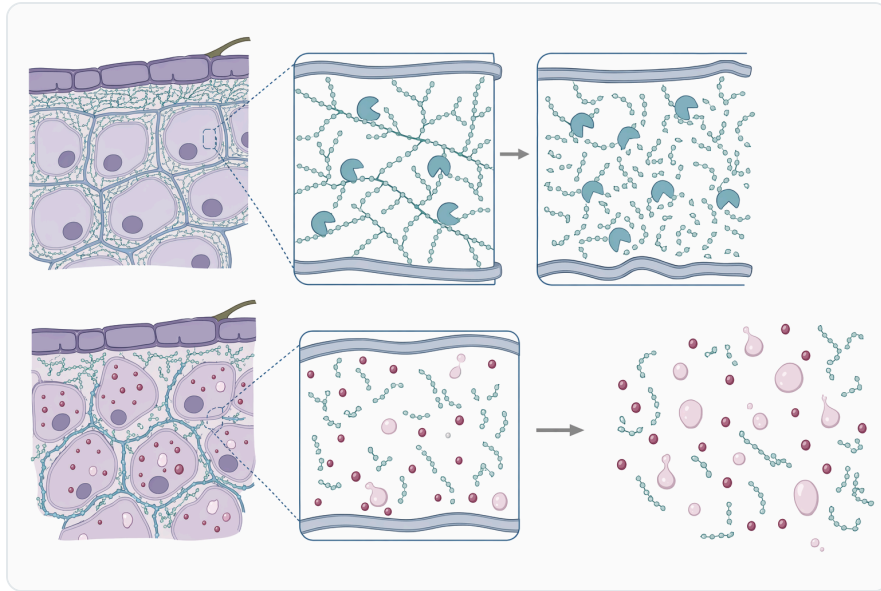


Figure 2. 果膠酶製劑可切斷或改造水果細胞壁與中膠層基質中的果膠聚合物，降低凝膠強度與黏度。

對以色澤與果香表現為導向的紅酒，這一階段的果膠酶處理可協助釋放花青素與芳香前驅物；對高皮渣比例或果膠黏度較高的批次，則可改善泵送與壓榨操作性。若酒廠採用較長時間浸漬，仍需注意果膠酶只是影響細胞壁可及性的因素之一，發酵溫度、酒帽管理、二氧化硫使用、酵母動態與壓榨時機仍會共同決定最終酒質 [1]。

壓榨前處理

在壓榨前使用果膠酶，主要目標是降低果肉組織的保水性與果膠黏度，使自由流汁增加，並讓壓榨過程更穩定。對果酒與果汁加工而言，這個位置尤其重要，因為提升每批原料的可得汁液量，直接關係到原料利用率、槽容量安排與後段濃縮或發酵效率 [2]。

在紅酒中，壓榨前酵素處理也可能影響壓榨酒的組成。由於壓榨酒通常含有較多皮籽來源成分，果膠酶可能使部分多酚更容易進入液相；因此酒廠在合併自由流酒與壓榨酒時，仍應依酒款風格與感官目標調整比例，而非僅以出汁率作為唯一判斷。

澄清前輔助處理

對果汁、白葡萄汁或部分果酒基酒而言，果膠酶也可在澄清前用於降黏與破壞膠體穩定。雖然本產品名稱聚焦紅酒釀造，但果膠分解的原理同樣適用於多種含果膠的水果原料；當液相因果膠而呈現混濁、沉降慢或過濾不順時，酵素前處理可讓後續澄清更可控 [1]。

需要注意的是，若酒液已完成發酵，環境中的乙醇、較低 pH、二氧化硫與酚類組成，都可能影響酵素表現。發酵後使用並非沒有意義，但通常更適合作為特定澄清問題的修正手段，而非取代前段對果膠與果汁的處理 [2]。

果膠酶、皂土與機械澄清的角色比較

下表整理紅酒與果汁加工中常見的三類處理方式。重點在於它們作用的對象不同，因此不宜把果膠酶簡化為「另一種澄清劑」。

處理方式	主要作用對象	作用機制	常見使用位置	對製程的主要貢獻	重要限制
果膠酶	果膠、細胞壁中膠層、果膠膠體結構	分解高分子果膠，降低黏度，鬆動水果組織	破碎後、浸漬期、壓榨前、澄清前	提升出汁效率、改善萃取、降低過濾阻力	效果受原料、時間、溫度、pH 與酒精環境影響
皂土	蛋白質與部分膠體不穩定物	吸附、絮凝與沉降	發酵後、澄清或穩定處理階段	改善蛋白穩定與澄清	不分解果膠；若果膠負荷高，澄清效率仍可能受限
離心 / 過濾	懸浮固形物、酵母、酒腳與顆粒	機械分離或濾材截留	壓榨後、發酵後、裝瓶前	快速降低固形物與混濁	高黏度液體會增加能耗、堵塞與處理成本

從流程設計角度看，果膠酶較像是降低「前段阻力」的工具；皂土與機械澄清則偏向後段穩定與分離。若果膠未先被處理，皂土或過濾仍可能面對高黏度與膠體穩定問題；相反地，若前段酵素處理良好，後段澄清材料與設備通常更容易發揮作用 [2]。

影響使用效果的關鍵變因

原料品種與成熟度

不同葡萄品種與水果原料的果膠含量、皮厚、細胞壁組成與成熟度差異很大。成熟度較低的果實通常組織較緊實，果膠結構也可能更不易自然分解；過熟或經長時間貯存的原料則可能已有部分內源性酵素作用，導致軟化與膠體狀態不同。因此，同一果膠酶在不同批次原料上的表現，不應預設完全一致

[1]。

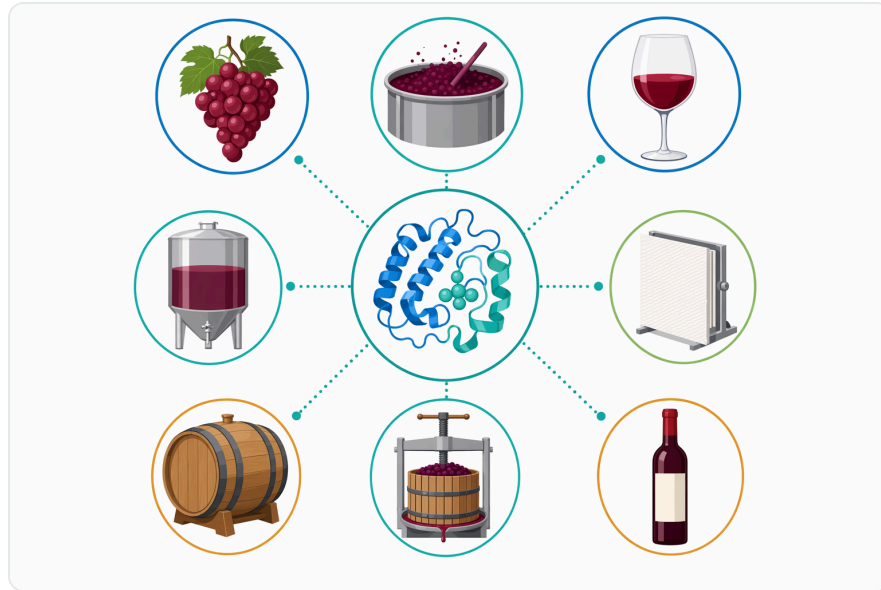


Figure 3. 在紅酒釀造過程中，果膠酶有助於釋放果汁、降低黏度、促進萃取，並改善與果膠相關的澄清效果。

紅葡萄酒還需考慮品種本身的酚類結構。有些品種顏色容易萃取但單寧結構較敏感，有些品種則皮厚、色素集中但需要較積極的浸漬管理。果膠酶能提高細胞壁可及性，但最終萃取曲線仍受酒帽管理、浸漬時間、溫度與壓榨策略共同影響。

溫度、pH 與接觸時間

酵素是蛋白質催化劑，對溫度與 pH 具有敏感性。一般而言，過低溫度會使反應變慢，過高溫度則可能導致酵素失活；pH 偏離適合範圍時，酵素活性與結構穩定也會下降。紅酒與果汁的天然酸性環境適合許多釀造用果膠酶發揮功能，但實際效果仍需結合各廠製程條件判斷 [2]。

接觸時間同樣重要。若加入後立即壓榨，酵素可能尚未充分分解果膠；若接觸時間過長，又可能造成萃取強度超出酒款目標。對酒廠而言，較合理的做法是把果膠酶視為可調整的工藝參數，與浸漬管理、溫控、攪拌與壓榨曲線一起設計，而不是單獨決定成敗的添加物 [1]。

與二氧化硫、澄清材料與發酵條件的互動

紅酒製程中常使用二氧化硫控制氧化與微生物風險，也可能在不同階段加入營養鹽、單寧、澄清材料或其他加工助劑。這些條件會改變液相化學環境，並可能間接影響酵素作用效率。果膠酶通常宜在能充分接觸果膠、且不被後續強處理立即干擾的工藝位置加入。

若後段仍需使用皂土或其他澄清材料，果膠酶的作用目標並不衝突。相反地，先降低果膠造成的黏度與膠體穩定，通常有助於後續澄清材料更有效率地形成沉澱或降低濾材負荷。不過，各酒廠對香氣保留、酒體口感與穩定性的要求不同，仍應以既有品質規格與感官目標作為調整依據 [2]。

可預期的製程效益與品質影響

提高自由流汁與原料利用率

果膠酶處理最直觀的效益，是使破碎後的水果組織更容易釋放液體。對葡萄酒廠而言，自由流汁比例提升通常代表壓榨負荷下降、壓榨時間縮短，且可能降低過度加壓帶來的粗糙酚類萃取。對果汁與果酒加工廠而言，較高的可得汁液量則直接影響每批原料的產出效率 [1]。

不過，實際提升幅度會受品種、成熟度、破碎程度、處理時間與設備條件影響。若原料本身已高度成熟、組織鬆散，酵素帶來的邊際效益可能較小；若原料果膠負荷高、皮肉結構緊密，效果可能更明顯。因此，應以製程表現與成品品質的綜合結果評估，而非只看單一產率指標。

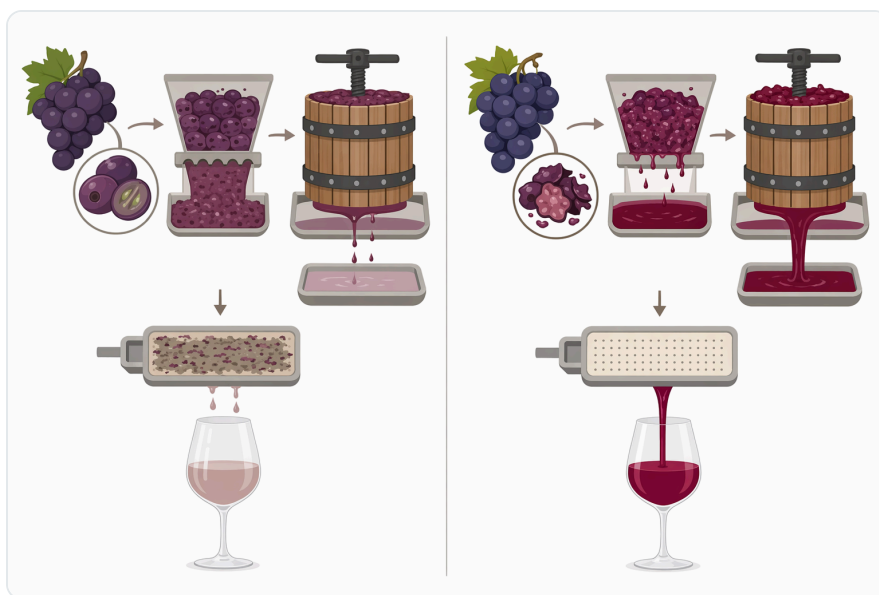


Figure 4. 果膠酶會削弱支撐黏度的多醣結構；相較之下，澄清劑主要透過結合或聚集來去除目標物質。

改善色澤深度與風味釋放

紅酒釀造中，果膠酶可促進皮層細胞壁鬆動，使花青素與部分香氣相關物質更容易進入液相。對需要鮮明色澤、明亮果香與穩定批次外觀的酒款，這類前處理可提高萃取效率，並降低不同葡萄批次在色澤表現上的差距。

然而，風味改善不是單向線性結果。若浸漬過程管理不當，較高的細胞壁可及性也可能增加粗澀單寧或非目標成分的釋出。實務上，果膠酶應與浸漬時間、溫度、壓帽頻率、淋汁強度與壓榨分段搭配，才能在色澤、香氣與口感之間取得平衡 [2]。

縮短澄清時間與降低過濾壓力

當果膠被分解成較小片段後，酒液或果汁的黏度下降，懸浮顆粒較不容易長時間保持穩定分散。這會使自然沉降更明顯，也可能降低過濾時的壓差上升速度與濾材堵塞風險。對連續化或半連續化生產的果汁廠，這類改善可反映在槽體周轉、過濾效率與人工作業安排上 [1]。

在紅酒廠，澄清效率的提升也有助於減少酒腳量、降低轉桶損耗，並讓後續穩定與裝瓶計畫更可預測。不過，若混濁來源主要是蛋白不穩定、酵母殘留、微生物增殖或金屬膠體問題，果膠酶只能處理其中與果膠相關的部分，仍需搭配其他釀造管理措施 [2]。

安全、儲存與文件管理注意事項

果膠酶屬於酵素蛋白製劑，操作時應避免不必要的皮膚、眼睛或呼吸道暴露。即使用於食品與飲料製程，濃縮酵素製劑在職業安全上仍可能造成刺激或敏感反應；因此，使用端應依隨訂單提供的 SDS 進行個人防護、灑漏處理與儲存管理。

儲存方面，酵素通常需避免高溫、日照與長時間不當暴露，因為蛋白質結構改變會影響催化能力。Enzymes.bio 的產品資訊提供包裝與保存相關說明；實際收貨後，應以標示文件與隨貨資料為準，將其納入企業內部原料管理、批次追溯與先進先出制度。

需要明確的是，Enzymes.bio 是線上供應通路，不是製造商，也不是檢驗實驗室。其 Fruit Pectinase Enzyme For Red Wine Brewing 以 1 kg 單位在線上銷售；CoA 與 SDS 會隨訂單一併提供，供酒廠、果酒廠或食品加工端進行內部文件歸檔與合規管理。

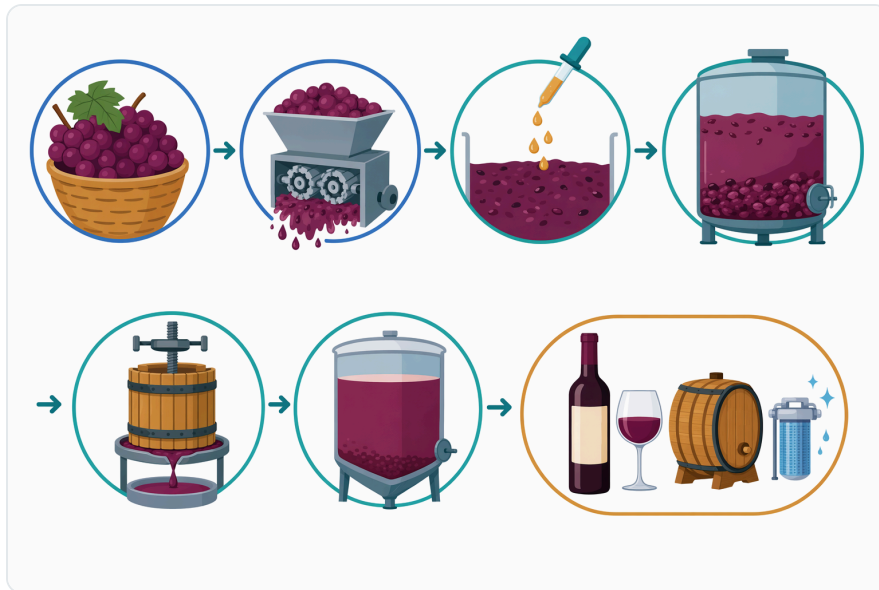


Figure 5. 果膠酶在破碎、浸漬到壓榨期間最有用，因為此時水果固形物與富含果膠的結構仍容易被作用。

適合導入的生產情境

此類果膠酶特別適合果膠黏度高、壓榨效率不足、自由流汁偏低、澄清時間過長或過濾負荷偏重的製程。若酒廠使用皮厚、色素萃取較慢的紅葡萄品種，或果汁廠處理高果膠水果，果膠酶能作為前段降黏與組織解離工具，提升後續固液分離的可控性 [1]。

對追求紅酒色澤一致性的生產者，果膠酶也可用於降低原料批次差異帶來的萃取波動。它不能取代成熟度管理或釀造判斷，但能讓細胞壁分解與萃取條件更可預期，尤其在不同果園、不同採收期或不同破碎條件並存的酒廠中，具有實務價值。

若製程本身已具備良好壓榨效率、果膠負荷低，且澄清與過濾並非瓶頸，導入果膠酶的效益可能主要體現在色澤與萃取微調，而非大幅度產能提升。這時評估重點應放在酒款風格、感官差異、澄清穩定性與整體流程成本，而非單純追求更多萃取 [2]。

B2B 採用時的整合觀點

對酒廠與果汁加工業者而言，Fruit Pectinase Enzyme For Red Wine Brewing 的價值在於把果膠這個「看不見但影響很大的製程變因」轉化為可管理的工藝項目。透過在破碎後、浸漬期、壓榨前或澄清前加入果膠酶，可以降低高分子果膠造成的黏度、懸浮穩定與組織阻力，讓壓榨、萃取、沉降與過濾更順暢。

它最適合被納入整體製程設計，而不是孤立使用。若目標是提高出汁率，應同時檢視破碎程度、壓榨曲線與果渣含液；若目標是改善紅酒色澤，應同時管理浸漬時間、溫度與酒帽操作；若目標是提升澄清與過濾效率，則需把果膠酶與後段澄清材料、沉降時間與過濾設備一起考量 ^[1]。

總結來說，果膠酶在紅葡萄酒與果酒加工中扮演的是「細胞壁與膠體結構調整劑」的角色。

Enzymes.bio 線上供應的 Fruit Pectinase Enzyme For Red Wine Brewing，適用於希望改善紅酒萃取、提高自由流汁、降低果醪黏度並提升澄清效率的 B2B 使用者；其 CoA 與 SDS 隨訂單提供，可作為企業內部品質、安全與追溯文件的一部分。

線上訂購 Fruit Pectinase Enzyme For Red Wine Brewing

以 1 kg 單位販售，現貨供應，可立即出貨。請直接於我們的線上商店下單並付款，我們將為您處理訂單。每筆訂單皆附分析證明書與安全資料表。

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

參考文獻

依首次引用順序編號。所有來源皆為開放取用資料，並於發布時確認可連線；正文中的引用編號會連結至此。

1. [215. Gxdhhd.](#)
2. [Product Cg33698. Wetctw.](#)

聯絡 Enzymes.bio

對訂單有疑問嗎？我們的團隊很樂意協助。

電子郵件 wholesale@enzymes.bio 電話 (美國) **+1 (507) 428-6057**

[聯絡我們 →](#)

 **400+** B2B 客戶  **60+** 大學研究合作夥伴  **54** 服務遍及全球

© 2026 Enzymes.bio · 工業與食品加工用酵素供應 · 非供人體食用或零售銷售。