

食品級果膠酶用於白酒生產：提升出汁、澄清效率與白葡萄酒香氣表現的技術說明

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

食品級果膠酶可在白葡萄破碎、壓榨前處理或未發酵葡萄汁澄清階段使用，主要作用是分解果皮與果肉細胞壁中的果膠，降低黏度、促進固形物沉降，並改善壓榨與過濾效率。對白酒生產而言，果膠酶的價值不只在於「讓汁液更清」，也包括提升汁液釋放、降低膠體造成的處理負荷，以及在條件合適時協助香氣前驅物與風味成分釋出。Enzymes.bio 供應的 **Food-Grade Pectinase For White Wine Production** 為食品用途酵素產品，採 1 kg 單位線上銷售，CoA 與 SDS 會隨訂單提供；Enzymes.bio 是供應商，並非製造商或實驗室。

產品名稱與主要應用

酵素名稱：Food-Grade Pectinase For White Wine Production

主要應用：白葡萄酒生產中的葡萄破碎後處理、壓榨前浸漬、未發酵葡萄汁澄清，以及部分高果膠果汁 / 果酒原料之前處理。

在白酒釀造中，果膠酶屬於釀酒用酵素的一類，目標基質是植物細胞壁與細胞間層中的果膠多醣。白葡萄處理通常追求較低的粗澀感、乾淨的果香、明亮外觀與穩定過濾性；因此，與紅酒長時間浸皮萃取不同，白酒使用果膠酶的重點多落在壓榨效率、汁液黏度、澄清速度與後段過濾負荷。近年釀酒研究也指出，果膠酶在釀造學中的角色已不僅是促進萃取，而是會牽涉膠體穩定、酚類釋放、香氣表現與製程整合等多重面向。^[1]

Enzymes.bio 所供應的此款產品定位為食品級白酒用果膠酶，適合需要以線上 1 kg 單位採購、並將酵素導入既有白酒製程的酒廠、果酒廠或飲品開發單位。本文以技術教育角度說明其可期待的機制與應用情境；實際表現仍會受到葡萄品種、成熟度、破碎程度、壓榨制度、溫度、pH、接觸時間與後續澄清流程影響。

為什麼白酒生產會需要果膠酶？

白葡萄在破碎與壓榨時，果汁並非單純從果肉中「流出」。葡萄皮、果肉細胞壁與細胞間層構成了多醣網絡，其中果膠具有保水、增稠與形成膠體懸浮的特性。當果膠含量較高或細胞壁結構未充分鬆解時，汁液釋放會受到限制，壓榨出的 must 也可能黏度偏高，使沉降、離心或過濾變慢。果膠酶透過分解果膠結構，能使這些物理阻力下降，這也是其在果汁與釀酒工業中長期被採用的核心原因。^[2]

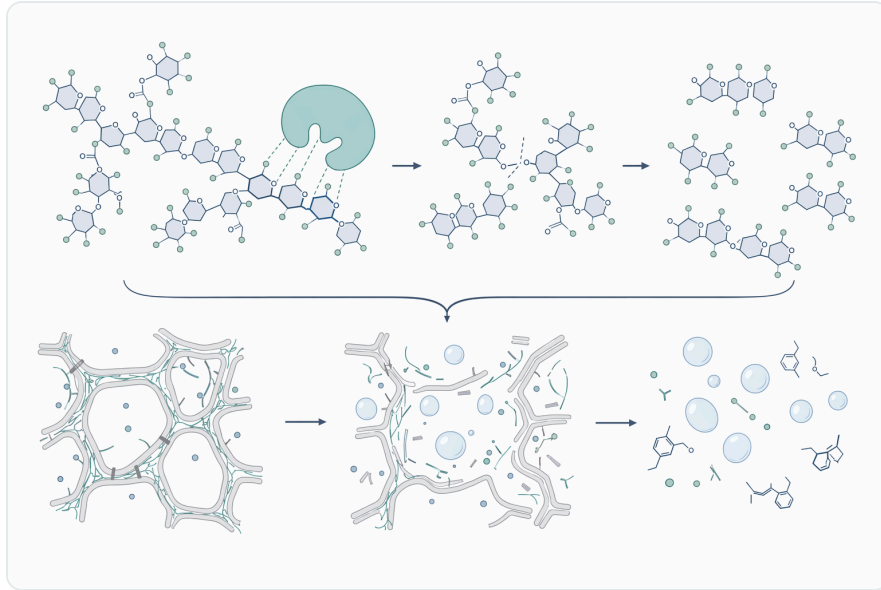


Figure 1. 食品級果膠酶可水解葡萄果膠，降低葡萄汁醃黏度，並在白酒生產中改善果汁澄清與香氣萃取。

對白酒而言，混濁不是單純的視覺問題。若未發酵葡萄汁中殘留較多果膠與細小懸浮物，後段可能需要更長的冷澄時間、更高的過濾壓力，或更多澄清介入；這些處理不只影響產線週期，也可能改變香氣與口感平衡。白酒品質研究通常將外觀、香氣、酚類組成與氧化穩定視為相互關聯的品質因子，而不是彼此獨立的指標。^[3]

作用機制：果膠降解如何改變白葡萄汁？

果膠是黏度與膠體穩定的重要來源

果膠主要由半乳糖醛酸骨架與不同程度的甲酯化、支鏈結構組成，是植物細胞壁中影響質地與膠體行為的重要多醣。果膠酶不是單一反應概念，而是一群能作用於果膠主鏈或修飾基團的酵素活性組合；在食品與果汁加工中，常見效果包括降低黏度、破壞膠體穩定、促進固液分離與提高萃取率。^[2]

在白葡萄 must 中，果膠被切割為較小片段後，原本維持懸浮狀態的高分子網絡會被削弱。黏度下降後，固形物較容易沉降，液體也較容易通過濾材或膜系統；同時，細胞壁與中膠層鬆解可增加細胞內液體與部分可溶性成分的釋放。這些變化解釋了為何果膠酶常被安排在破碎後、壓榨前，或壓榨後未

發酵汁澄清階段使用。^[1]

對香氣與酚類的影響：有幫助，但不是越多越好

白酒的香氣來自游離揮發性物質、發酵生成物、葡萄來源前驅物與熟成期間的化學轉化。若果膠酶處理使果皮與果肉組織鬆解，可能提高某些香氣前驅物或可溶性物質進入 must 的機會；特定釀酒酵素配方中若含有與糖苷鍵相關的活性，也可能影響香氣釋放。針對白葡萄品種的研究曾探討果膠酶與 β -葡萄糖苷酶複合酵素對白酒香氣的影響，顯示酵素處理可能改變不同品種的芳香表現，但結果高度依賴品種與製程。^[4]

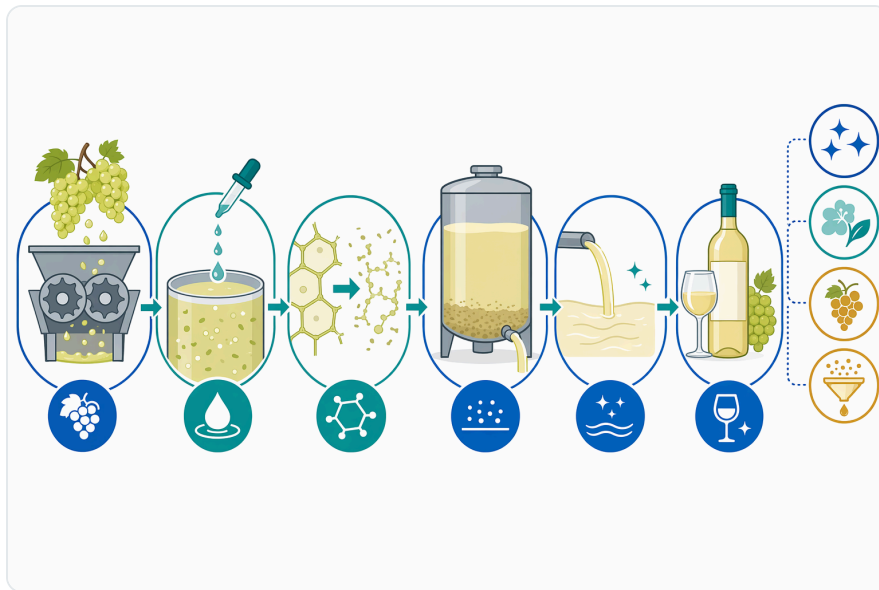


Figure 2. 在白酒加工中，果膠酶會在靜置澄清或壓榨前加入葡萄汁醪，以加速澄清、提高出汁率並改善過濾性。

不過，白酒不是單純追求最大萃取。白葡萄酒中的多酚雖與抗氧化能力、口感與穩定性有關，但過度或不當萃取也可能增加苦味、粗糙感或氧化敏感性。因此，果膠酶在白酒中的合理目標通常是「足以改善壓榨、澄清與香氣釋放」，而不是無限制提高所有皮部成分的萃取。白酒多酚研究指出，品種、釀造條件與處理方式會共同決定最終酒質與健康相關成分輪廓。^[3]

白酒製程中的三個典型應用點

1. 破碎後、壓榨前：提高出汁與壓榨效率

在破碎後將果膠酶均勻分散於葡萄醪中，可讓酵素有時間接觸果皮、果肉與細胞壁界面。當果膠網絡被部分分解，機械壓榨時汁液釋放阻力降低，壓榨週期可能更穩定，且可降低過度壓榨造成的粗糙成分帶入風險。釀酒領域對果膠分解酵素的討論普遍將其與萃取、澄清與技術參數改善連結在一起。^[5]

此階段特別適合處理果膠含量偏高、成熟度不均、壓榨困難或產線希望縮短壓榨週期的白葡萄批次。若酒廠目標是清爽型白酒，通常仍需控制浸漬時間與溫度，避免因組織過度鬆解而帶入過多不希望的酚類或草本調性。^[1]

2. 壓榨後 must 澄清：降低混濁與過濾負荷

若酵素未在壓榨前使用，也可在壓榨後的未發酵葡萄汁階段加入，以促進果膠降解與懸浮物沉降。這種用法通常聚焦於降低 must 黏度、改善靜置澄清或離心效率，並為後續發酵建立較可控的濁度條件。白酒加工研究顯示，微生物控制、氧化酵素、膠體穩定與感官品質會共同影響無二氧化硫或低干預處理流程的結果，凸顯澄清與穩定管理在白酒中的重要性。^[6]

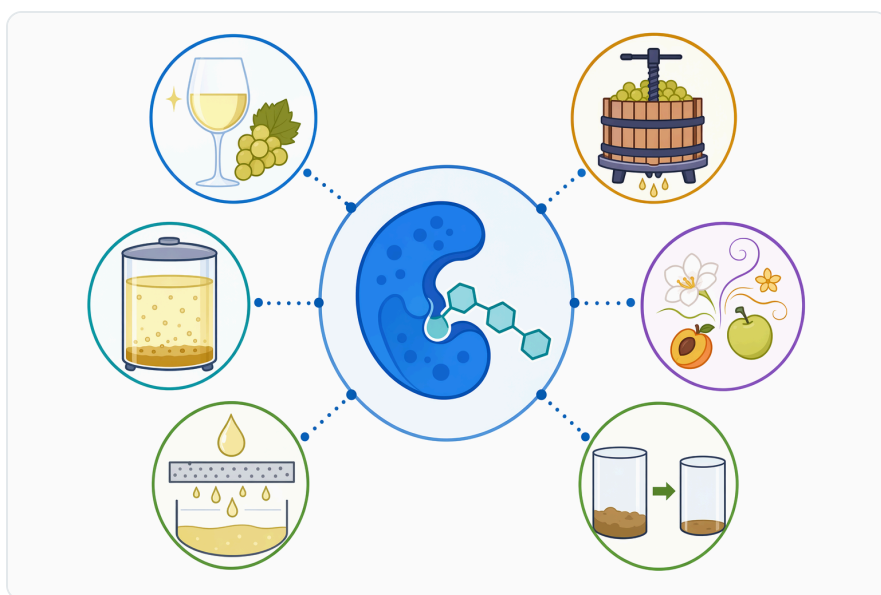


Figure 3. 葡萄酒用果膠酶主要用於提升白酒與芳香型葡萄酒的澄清效果、壓榨效率、可過濾性、出汁率及感官表現。

在實務上，果膠酶反應完成後再進入膨潤土、蛋白穩定、過濾或其他處理流程，通常較能避免酵素尚未充分作用就被吸附或移除。這並非因為所有澄清劑都會完全抑制果膠酶，而是因為果膠酶本質上是蛋白質，若流程順序安排不當，可能降低有效接觸時間與反應效率。^[7]

3. 高果膠果汁與果酒原料：白酒以外的延伸場景

雖然本產品名稱聚焦白酒生產，果膠酶的基礎機制也適用於許多高果膠水果加工。低溫果汁萃取與酵素澄清研究指出，果膠酶處理可用於改善果汁澄清與加工性；奇異果酒澄清研究也將果膠酶作為降低混濁與改善透明度的工具。^[8]

在非葡萄果酒中，果膠造成的黏稠、混濁與過濾困難可能比白葡萄更明顯。例如某些熱帶水果、漿果或混合果汁飲品，若含有較高果膠或細胞壁多醣，酵素處理可使後段沉降與過濾更容易管理。紅龍果酒研究中，果膠酶處理被用於觀察理化與釀造性質變化，說明其在葡萄以外發酵飲品中的應用可行

性。[9]

應用位置比較表

應用位置	主要目標	對白酒製程的可能效益	需要注意的限制
破碎後、壓榨前	鬆解細胞壁、提高汁液釋放	改善出汁、降低壓榨阻力、可能提升部分香氣前驅物釋出	浸漬時間與溫度需配合白酒風格，避免不希望的酚類增加
壓榨後 must 澄清	降低果膠黏度、促進沉降	縮短澄清時間、降低過濾負荷、改善後續發酵管理	若太早加入吸附性澄清劑，可能縮短酵素有效作用時間
發酵前冷澄流程	建立較穩定的未發酵汁濁度	有助於產線節奏與澄清一致性	低溫下反應速度可能下降，需預留接觸時間
高果膠果酒原料	改善果汁萃取與透明度	降低黏度、改善過濾、提升果酒或飲品加工性	不同水果酸度、果膠型態與酚類組成差異大

果膠酶的效果並不只由「是否添加」決定，也取決於酵素與基質接觸是否充分。釀酒用果膠酶在不同溫度、pH 與乙醇條件下的活性表現會改變；因此，同一酵素在冷澄、常溫處理、發酵初期或酒精已上升的環境中，反應速度與終點效果可能不同。[10]

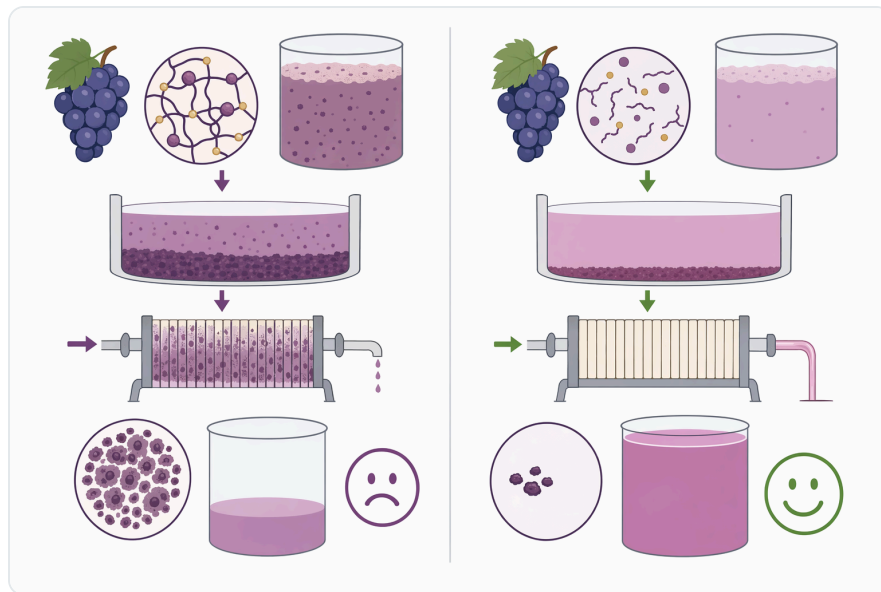


Figure 4. 與未處理的葡萄汁醪或高強度機械澄清相比，果膠酶處理可使果汁更清澈、沉降更快、過濾更容易，並提高萃取效率。

操作條件的技術邏輯

溫度：低溫較利於白酒風格，但反應通常較慢

白酒常採低溫處理以保留清新香氣並降低氧化與微生物風險，但酵素反應一般會隨溫度下降而變慢。這不代表低溫不可使用果膠酶，而是需要在流程中預留足夠反應時間，並確保酵素能均勻接觸 must 或葡萄膠。針對浸漬型果膠酶的研究指出，溫度、pH 與乙醇條件會影響酵素活性評估結果，這也是酒廠需將酵素處理與自身製程條件連動考量的原因。[10]

若目標是壓榨前快速改善出汁，較高但仍符合白酒品質策略的處理溫度通常有利於反應；若目標是冷澄過程中慢速降解果膠，則可接受較長接觸時間。重點是不要把酵素視為瞬間澄清劑，而應把它視為需要時間完成基質轉化的生物催化工具。[11]

pH：白葡萄汁酸度會影響酵素表現

白葡萄汁通常偏酸，而果膠酶對 pH 的敏感性會影響反應效率。許多食品用果膠酶適合酸性環境，但不同來源與配方的酵素對 pH 的最適範圍與穩定性並不完全相同；因此，在不同品種、產區與採收成熟度下，即使使用相同產品，也可能出現澄清速度或壓榨改善幅度不同的情況。酵素穩定性與活性之間存在結構與條件上的權衡，這也是酵素應用需重視製程環境的原因。[11]

對酒廠而言，pH 的意義不只在酵素反應，也牽涉 SO₂ 分子型態、微生物風險、酸度口感與氧化管理。因此，果膠酶處理不應孤立評估，而應與白酒的酸度調整、抗氧化策略、發酵管理與澄清節奏一起規劃。[12]

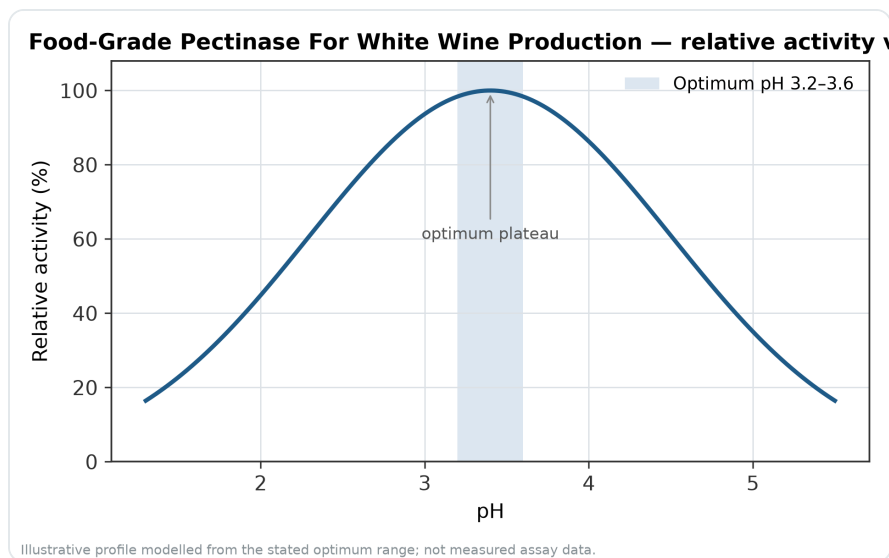


Figure 5. 食品級白酒生產用果膠酶在不同 pH 值下的相對活性，顯示其最適平台位於 pH 3.2–3.6。

乙醇與流程時機：越早接觸果膠基質通常越直接

果膠酶在發酵前的葡萄醪或 must 中使用，通常比在酒精已明顯上升後更直接，因為此時基質仍大量存在於果皮、果肉與懸浮膠體中，且乙醇對酵素結構與活性的影響較低。若發酵後才處理，仍可能對殘留果膠混濁有幫助，但反應環境已改變，酒精、酚類、蛋白質與澄清處理都可能影響結果。^[10]

因此，多數白酒製程會將果膠酶安排在破碎後、壓榨前或發酵前澄清階段。這樣的流程邏輯可讓果膠酶在最需要降低黏度與破壞膠體結構的時間點發揮作用，並避免後段酒體已成形後再進行不必要的干預。^[1]

與白酒品質相關的效益

出汁率與產線效率

果膠酶鬆解果膠網絡後，可增加可流動汁液比例，讓壓榨更容易進行。即使不討論特定增產數字，對工業酒廠而言，任何能降低壓榨阻力、縮短壓榨時間、減少二次壓榨需求或提升清汁比例的處理，都可能反映在產線吞吐量、能源、濾材與槽容量調度上。果汁與葡萄酒生產相關研究普遍將果膠酶與萃取效率、澄清改善及技術參數優化連結。^[13]

澄清與過濾穩定

果膠造成的膠體穩定會讓細小顆粒不易沉降，也可能使過濾壓差上升。果膠酶的目的不是取代所有澄清與過濾設備，而是降低 must 的黏度與膠體負擔，使後續物理分離更有效率。奇異果酒澄清研究與多種果汁酵素澄清研究皆支持果膠酶在改善透明度與分離效率上的實用性。^[14]

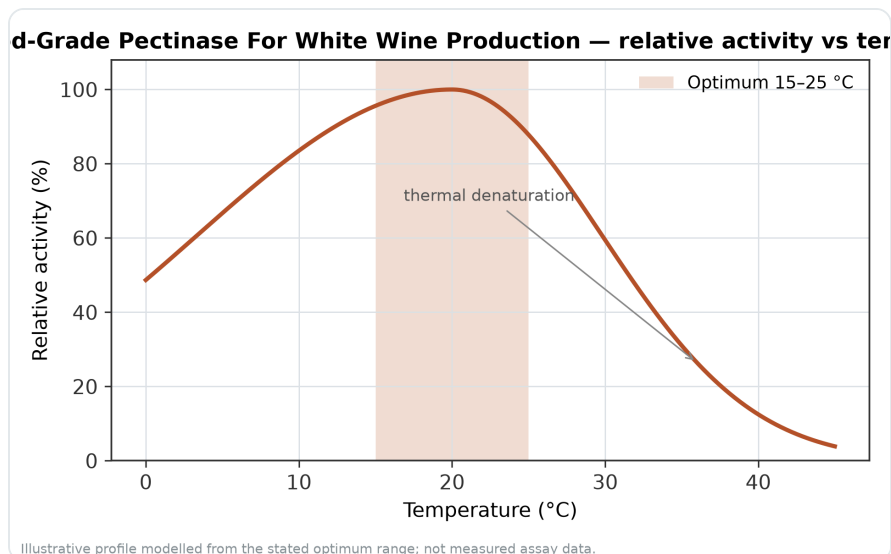


Figure 6. 食品級白酒生產用果膠酶在不同溫度下的相對活性，最適溫度為 15–25 °C，且在超過最適範圍後呈現典型的熱變性活性下降。

在白酒中，澄清效率也會影響發酵前濁度管理。過低濁度可能影響酵母營養與發酵動態，過高濁度則可能增加還原味、粗糙口感或後段過濾負荷；果膠酶提供的是調整 must 物理性質的工具，而不是單一固定終點。^[6]

香氣表現與品種特性

白葡萄品種的香氣差異很大，從中性型到芳香型品種皆有不同需求。果膠酶透過細胞壁鬆解與可溶性成分釋放，可能使某些果香、花香或品種特徵更容易表現；但若搭配不當浸漬、氧化控制不足或過度萃取，也可能造成口感失衡。白酒香氣酵素研究顯示，酵素處理對不同白葡萄品種的香氣影響並非一致，必須放在品種與釀造目標中解讀。^[4]

若酒廠追求高香氣純淨度，果膠酶應搭配低氧處理、適當 SO₂ 管理、溫度控制與健康酵母發酵。白乾酒抗氧化保護研究指出，白酒品質維持高度依賴氧化管理，而酵素處理若增加可萃取成分，也應同步評估氧氣暴露與抗氧化策略。^[12]

與其他製程工具的搭配

果膠酶常與冷澄、離心、浮選、膨潤土、過濾或膜處理共存於同一酒廠流程中。合理的順序通常是先讓酵素有足夠時間作用於果膠，再進行會移除蛋白質或懸浮物的強力澄清步驟；這樣可避免酵素尚未完成反應就被帶走。釀酒用果膠酶固定化研究也從另一角度說明，酵素活性維持、反應環境與酵素保留方式，會影響其在釀酒流程中的可用性。^[7]

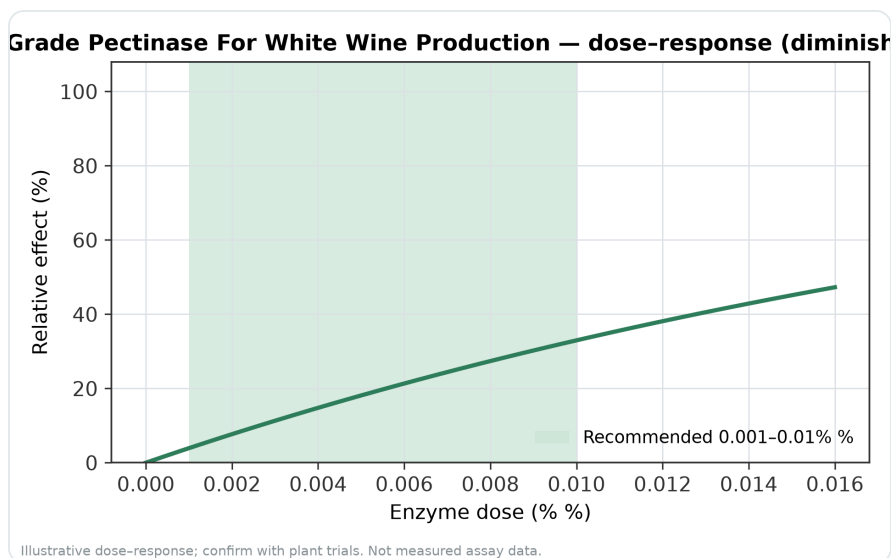


Figure 7. 食品級白酒生產用果膠酶在建議使用範圍 (0.001–0.01%) 內的示意性劑量—反應關係。

二氧化硫、抗壞血酸、惰性氣體保護與低溫管理則屬於白酒氧化控制工具。果膠酶本身不是抗氧化劑，也不能替代微生物控制；它主要改變的是果膠與細胞壁結構。因此，若酒廠採低 SO₂ 或無 SO₂ 工藝，更需將酵素處理納入整體膠體穩定、氧化酵素控制與感官風險評估。^[6]

食品級產品與供應資訊

Food-Grade Pectinase For White Wine Production 的「食品級」定位，表示其設計用途是食品與飲品加工，而非一般工業非食用場景。對白酒或果酒生產者而言，食品級酵素的意義在於可納入食品加工流程管理，並與批次文件、SDS 安全資料及內部品質系統銜接；實際合規仍應以使用地法規與最終產品標示要求為準。

Enzymes.bio 供應此產品並以 1 kg 單位線上銷售；CoA 與 SDS 會隨訂單一併提供。由於 Enzymes.bio 並非製造商或實驗室，本文不提供製造條件、活性單位、檢驗方法或批次規格解讀，而是聚焦於白酒生產者在製程上理解果膠酶作用、效益與限制所需的技術背景。

導入時的實務判斷重點

導入果膠酶時，最重要的是先明確定義製程目標：是要改善壓榨出汁、縮短澄清時間、降低過濾壓力，還是提升特定白葡萄品種的香氣表現。不同目標對應的添加時機與接觸條件不同；例如壓榨前處理偏向改善組織鬆解，must 澄清則偏向降低黏度與膠體穩定。釀酒學文獻對果膠酶的再評估也提醒，酵素在葡萄酒中的角色具有多面向，不宜只用單一結果指標判斷。^[1]

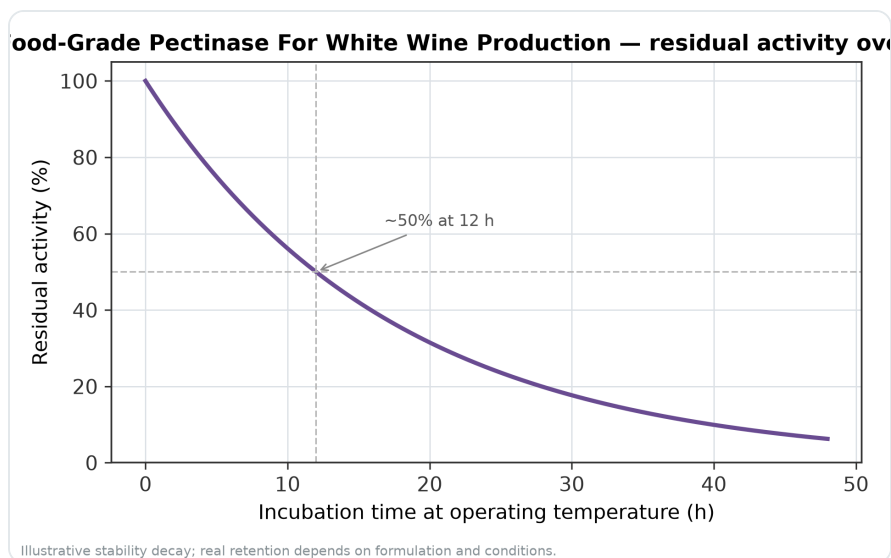


Figure 8. 食品級白酒生產用果膠酶的示意性熱穩定性衰減——在操作溫度下，殘餘活性隨時間下降。

同時，應避免把果膠酶視為能修正所有白酒問題的添加物。若原料已有氧化、腐敗、微生物污染或嚴重營養不平衡，果膠酶無法取代原料分選、衛生管理與發酵控制；若後段蛋白不穩定或酒石酸鹽風險高，也仍需對應的穩定化處理。果膠酶的最佳角色，是在正確的原料與流程中降低果膠造成的物理障礙，讓壓榨、澄清、過濾與香氣表現更容易被管理。^[5]

結論

食品級果膠酶在白酒生產中的核心價值，是透過分解果膠來降低葡萄汁黏度、改善壓榨與澄清效率，並在合適條件下協助香氣與可溶性成分釋放。其效果會受到品種、成熟度、溫度、pH、接觸時間、乙醇狀態與後續澄清流程影響，因此最適合被視為製程整合工具，而不是單一步驟的萬用解方。^[10]

Enzymes.bio 供應的 **Food-Grade Pectinase For White Wine Production** 可作為白葡萄處理、白酒釀造與部分高果膠果汁 / 果酒加工的食品級酵素選項；產品以 1 kg 單位線上銷售，CoA 與 SDS 隨訂單提供。對酒廠而言，合理的應用策略是在破碎後、壓榨前或發酵前澄清階段，使果膠酶有足夠時間接觸基質，並與白酒的氧化控制、澄清穩定與香氣目標保持一致。

線上訂購 Food-Grade Pectinase For White Wine Production

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 Food-Grade Pectinase For White Wine Production →](#)

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. Osete-Álcaraz, A., Gómez-Plaza, E., Pérez-Porras, P., & Bautista-Ortín, A. (2021). Revisiting the use of pectinases in enology: A role beyond facilitating phenolic grape extraction. *Food Chemistry*, 372, 131282.
2. Dey, S., Laha, A., & Maity, M. (2023). Isolation, Production and Characterization of Pectinase Enzyme from Fungal Sources: A Review. *Journal of Advanced Zoology*.
3. Ćorković, I., Pichler, A., Šimunović, J., & Kopjar, M. (2024). A Comprehensive Review on Polyphenols of White Wine: Impact on Wine Quality and Potential Health Benefits. *Molecules*, 29.
4. Valcárcel, M., & Palacios, V. (2008). Influence of 'Novarom G' Pectinase β -glycosidase Enzyme on the Wine Aroma of four White Varieties. *Food Science and Technology International*, 14, 102 - 95.

5. Belda, I., Conchillo, L. B., Ruiz, J., Navascués, E., Marquina, D., & Santos, A. (2016). Selection and use of pectinolytic yeasts for improving clarification and phenolic extraction in winemaking. *Journal of food microbiology*, 223, 1-8 .
6. Bañuelos, M., Loira, I., Guamis, B., Escott, C., Fresno, J. D. D., Codina-Torrella, I., Quevedo, J., ... et al. (2020). White wine processing by UHPH without SO₂. Elimination of microbial populations and effect in oxidative enzymes, colloidal stability and sensory quality. *Food Chemistry*, 332, 127417 .
7. Martín, M. C., Martín, M. C., López, O. V., Ciolino, A. E., Ciolino, A. E., Morata, V., Morata, V., ... et al. (2019). Immobilization of enological pectinase in calcium alginate hydrogels: A potential biocatalyst for winemaking. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*.
8. Ghosh, P., Pradhan, R., & Mishra, S. (2017). Low-Temperature Extraction of Jamun Juice (Indian Black Berry) and Optimization of Enzymatic Clarification Using Box-Behnken Design. *Journal of Food Process Engineering*, 40.
9. 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.
10. Reynolds, A., Knox, A., & Profio, F. D. (2018). Evaluation of Macerating Pectinase Enzyme Activity under Various Temperature, pH and Ethanol Regimes.
11. Hou, Q., Rooman, M., & Pucci, F. (2023). Enzyme stability-activity trade-off : new insights from protein stability weaknesses and evolutionary conservation. *bioRxiv*.
12. R, I. G. (2024). ANTIOXIDANT PROTECTION OF WHITE DRY WINE. *European Journal of Higher Education and Academic Advancement*.
13. Aneh, A. P., Ngwasiri, P. N., Ambindei, W. A., Wingang, M. C., Ngwabie, N. M., & Ngassoum, M. (2023). Enzyme assisted juice extraction from *Dacryodes macrophylla* as a potential bio-resource for wine production. *Heliyon*, 9.
14. Kuny, L. (2015). The Application of Pectinase in Kiwi Wine Clarification. *Liquor-making Science & Technology*.


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。