

Neutral Protease Enzyme For Distillation Products : 蒸餾酒與酒精發酵前處理用中性蛋白酶技術說明

Enzymes.bio 研究團隊 · 紐西蘭威靈頓 · June 22, 2026

Neutral Protease Enzyme For Distillation Products 是用於蒸餾酒、酒精發酵與含蛋白原料前處理的中性蛋白酶產品，其主要作用不是參與蒸餾本身，而是在發酵前段或發酵早期水解蛋白質，釋放胜肽與胺基酸。這類酵素可協助改善穀物、豆類、米類、玉米、高粱或其他植物性基質中的可利用氮來源，並與澱粉酶系統形成互補，而非取代糖化酵素。Enzymes.bio 以供應商角色在線上提供蛋白酶產品，產品以 1 kg 單位銷售，CoA 與 SDS 會隨訂單一併提供；本文件為技術教育內容，不代表製造商或實驗室說明。

產品定位：中性蛋白酶在蒸餾產品中的角色

Neutral Protease Enzyme For Distillation Products 可理解為一種「發酵前處理與發酵營養輔助」酵素。它的核心功能是水解蛋白質中的胜肽鍵，使大分子蛋白質轉化為較短的胜肽、可溶性含氮物與胺基酸。蛋白酶在食品、生物加工與工業應用中長期被使用，其共同特徵是催化蛋白質分解，而中性蛋白酶則通常被安排在接近中性的加工環境中使用 [1]。

在蒸餾酒或工業酒精發酵中，主要酒精來源仍是糖類發酵；因此液化酶、澱粉酶與糖化酶負責將澱粉轉為可發酵糖，而中性蛋白酶處理的是「蛋白質與氮源」這一側。對穀物醪、米類醪、玉米或高粱基質而言，原料中的蛋白質若未被充分轉化，可能限制酵母可利用氮來源，也可能影響基質分散、固液行為與發酵一致性。研究與產業應用普遍將蛋白酶視為可水解多種蛋白質原料的生物催化工具，而不是單一酒類風味添加物 [2]。

需要明確區分的是，中性蛋白酶不是用於提高蒸餾器中乙醇揮發效率，也不直接決定酒精濃度。它較合理的製程位置通常在糊化後、糖化過程、蛋白休止、發酵前處理，或發酵早期；此時原料仍處於可被酵素作用的水相環境中，蛋白質可被逐步水解。若酵素被安排在高溫蒸餾段，蛋白水解作用通常已不再是主要目的。

主要應用：蒸餾酒、酒精發酵與蛋白質副產物處理

中性蛋白酶適合被納入以穀物、豆類、植物蛋白或含蛋白副產物流為基質的發酵流程。常見應用包括穀物蒸餾酒發酵、米類或玉米酒精發酵、高輔料發酵醪、植物蛋白水解液製備，以及酒糟或其他含蛋白副產物的再利用前處理。這些應用場景的共同點，是製程中存在可被水解的蛋白質，且希望透過酵素反應提高可溶性含氮物或改善基質可處理性。

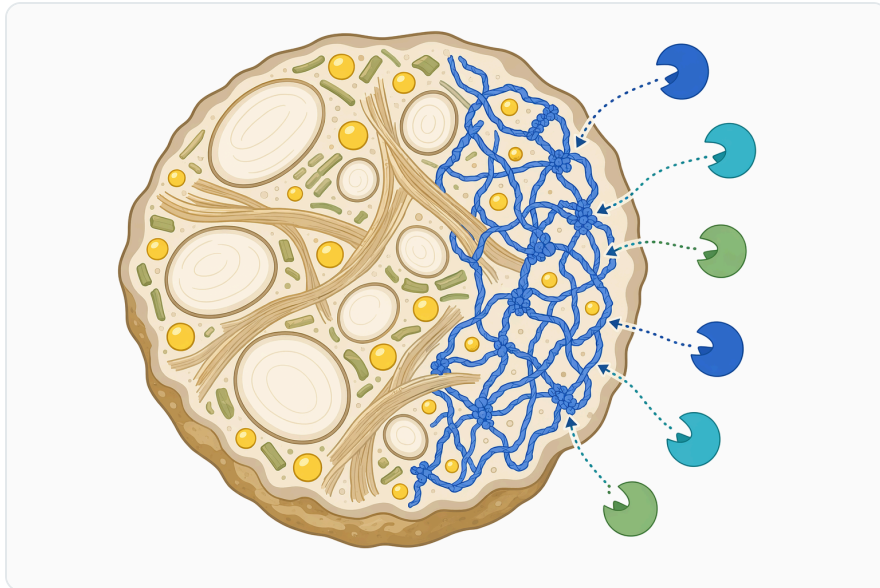


Figure 1. 中性蛋白酶作用於穀物蒸餾物流中的蛋白質部分，而不是取代澱粉轉化酶。

在傳統發酵體系中，蛋白酶、澱粉酶與其他水解酵素常共同存在。以中國傳統發酵 starter「麴」為例，其微生物群落與酵素系統會共同參與澱粉、蛋白質與其他原料成分的轉化，進一步影響發酵食品的品质與風味形成^[3]。蒸餾產品雖然最終會經過蒸餾與切段，但其發酵階段同樣依賴微生物營養、糖源供應與基質轉化，因此蛋白酶的角色應被放在「發酵條件管理」中理解。

若原料來自稻米、米糠、豆粕、穀物副產物或其他植物蛋白來源，中性蛋白酶也可作為蛋白質可溶化與水解的輔助工具。以脫脂米糠蛋白為例，研究顯示固態發酵與傳統 starter 中的微生物可促進熱穩定脫脂米糠蛋白的萃取與轉化，說明植物副產物中的蛋白質並非只能作為惰性殘渣，而可透過生物加工提高利用價值^[4]。

作用機制：從蛋白質水解到發酵營養改善

水解胜肽鍵，形成較小的胜肽與胺基酸

中性蛋白酶的基本催化反應是切斷蛋白質內部的胜肽鍵。大型蛋白質經水解後，分子量下降、溶解性與分散性可能改變，並產生較容易被微生物吸收或進一步代謝的小胜肽與胺基酸。生物學與工業酵素文獻均將蛋白酶視為蛋白質轉化的核心催化劑，其功能不在於產生糖，而在於改變蛋白質結構與含氮成分分布 [1]。

在發酵醪中，這種蛋白質水解具有兩層意義。第一，它可增加可溶性含氮物，為酵母或其他發酵微生物提供營養來源；第二，它可能鬆動蛋白質與澱粉顆粒、細胞壁碎片或膠體成分之間的結構關聯，使其他酵素更容易接觸底物。這並不表示中性蛋白酶能取代糖化，而是說它可在複雜基質中降低蛋白質造成的限制。

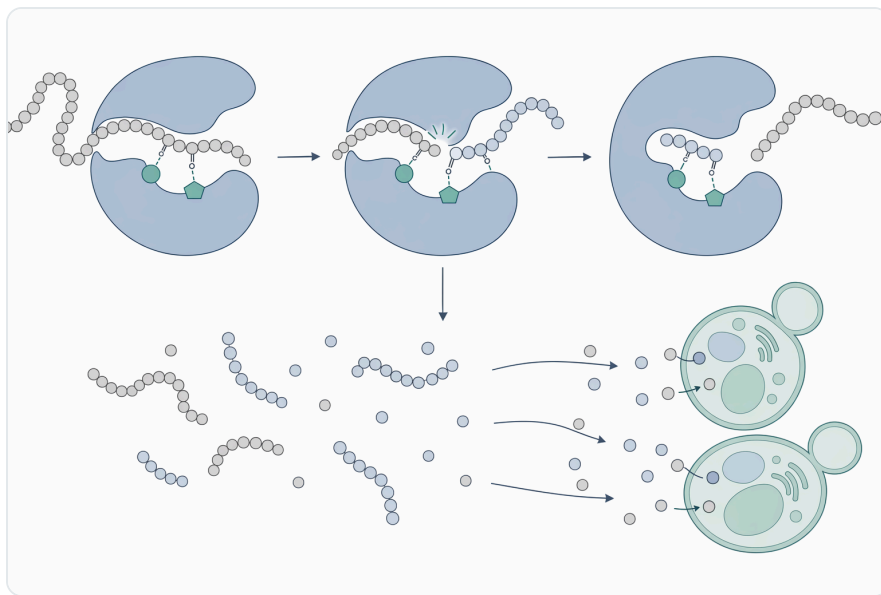


Figure 2. 中性蛋白酶利用水來切斷肽鍵，將大型蛋白質水解成較小的肽以及含胺基酸的片段。

與澱粉酶系統互補，而不是互相替代

蒸餾產品的發酵醪通常同時包含澱粉、蛋白質、脂質、纖維與礦物質。澱粉酶負責液化與糖化，蛋白酶負責蛋白質水解，兩者的底物與目的不同。若製程瓶頸是殘留澱粉高、可發酵糖不足，核心解法仍在澱粉水解系統；若瓶頸是發酵氮源不足、蛋白質懸浮與沉降不穩、或高蛋白基質發酵一致性差，中性蛋白酶才更符合功能定位。

這種多酵素互補在工業微生物研究中相當常見。例如 *Bacillus licheniformis* 可被研究用於蛋白酶與其他酵素的共同生產，顯示蛋白酶經常不是單獨存在，而是與不同水解系統一起服務於複雜有機基質的轉化 [5]。對蒸餾酒製程而言，較務實的理解是：蛋白酶協助「氮源與蛋白結構」這一側，澱粉酶處理

「糖源」這一側。

影響風味前驅物，但不等於保證特定香氣

蛋白水解產生的胺基酸與小胜肽可能成為微生物代謝、酯類形成、醇類生成或後續熱反應的前驅物之一。食品發酵與酵素改質研究顯示，加入蛋白酶或脂肪酶可改變乳製品等食品基質的品質屬性，反映酵素水解對風味與質地具有間接影響^[6]。然而，蒸餾酒的最終香氣還受到酵母菌株、發酵溫度、蒸餾設備、切段、桶陳與儲存條件影響，因此不應把中性蛋白酶描述成單獨提升酒香的工具。

較精確的說法是：中性蛋白酶可改變發酵前段的含氮組成，進而可能改變微生物代謝條件；但它對最終香氣、酒精收率或口感的影響，需要放在完整製程中評估。對 B2B 使用者而言，這種區分很重要，因為蛋白酶的可預期效益主要來自蛋白質水解與營養釋放，而不是直接創造某一種蒸餾酒風味。

中性、酸性與鹼性蛋白酶的製程定位比較

不同蛋白酶類型的差異，主要來自適用反應環境、底物偏好與製程位置。蒸餾產品用中性蛋白酶通常被選在不希望把醪液推向強酸或強鹼條件的情境，尤其是發酵前段與糖化相關流程。以下比較表以應用邏輯說明三類蛋白酶的常見定位，並非特定產品規格。

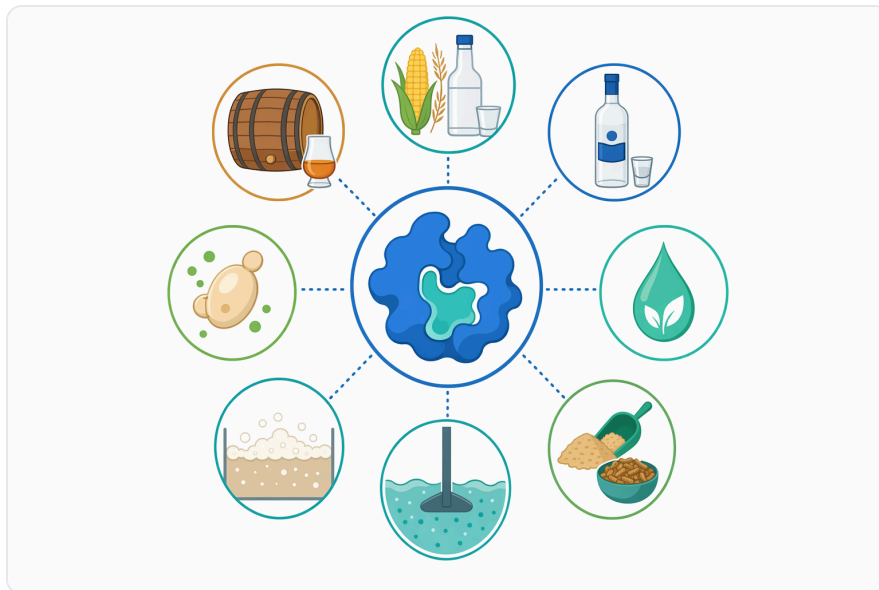


Figure 3. 蛋白質水解會依製程不同，影響酵母營養、泡沫表現、懸浮固體、沉積物以及酒糟組成。

蛋白酶類型	製程定位	在蒸餾產品中的可能用途	需要避免的誤解
中性蛋白酶	接近中性的醪液、蛋白休止、發酵前處理或發酵早期	水解穀物與植物蛋白，釋放胜肽與胺基酸，支援酵母營養與基質可處理性	不是澱粉酶，不能取代液化或糖化

蛋白酶類型	製程定位	在蒸餾產品中的可能用途	需要避免的誤解
酸性蛋白酶	較酸性發酵或食品加工環境	可用於酸性蛋白水解、特定食品或飼料處理	不一定適合所有中性或弱酸發酵醪
鹼性蛋白酶	較鹼性清潔、皮革、部分工業水解流程	常見於洗滌、皮革與特定工業蛋白處理	不應直接假設適合酒精發酵醪

蛋白酶的工業應用範圍很廣，從食品加工、飼料、皮革到廢棄物處理均有研究與實務案例。以皮革加工為例，蛋白酶處理被研究用於降低傳統處理造成的污染負荷，說明蛋白酶能有效作用於含蛋白材料；但這類應用的條件與酒精發酵不同，不能直接等同於蒸餾酒製程效果 [7]。

研究證據：哪些主張較有把握？

蛋白酶能有效水解多種蛋白質基質

蛋白酶水解蛋白質這一點，是證據最穩固的部分。研究顯示，來自微生物或其他來源的蛋白酶可作用於不同蛋白基質，並產生可溶性肽或水解產物。例如，針對蛋白質豐富工業廢棄物的研究指出，天然演化而來的蛋白酶可同時水解多種蛋白質含量高的廢棄流，支持蛋白酶在複雜蛋白基質轉化中的廣泛適用性 [8]。

對蒸餾產品來說，這項證據的合理外推是：當發酵原料含有足量蛋白質，且該蛋白質在既有條件下未被充分分解時，中性蛋白酶可作為改善水解程度的工具。不過，蛋白質含量低、氮源已充足或其他製程瓶頸更明顯時，蛋白酶效果可能不會成為主導因素。

中性蛋白酶具有明確的食品與微生物來源研究基礎

中性蛋白酶並非抽象概念，而是已有多種來源與特性研究。例如 *Aspergillus oryzae* 的 thermolysin-like neutral protease I 曾被表達、純化與鑑定，顯示中性蛋白酶可作為具體酵素類別被研究與應用 [9]。*Aspergillus oryzae* 在亞洲發酵食品中也具有長期使用背景，因此其蛋白酶系統常被討論於醬油、味噌、麴類發酵與蛋白質轉化情境。

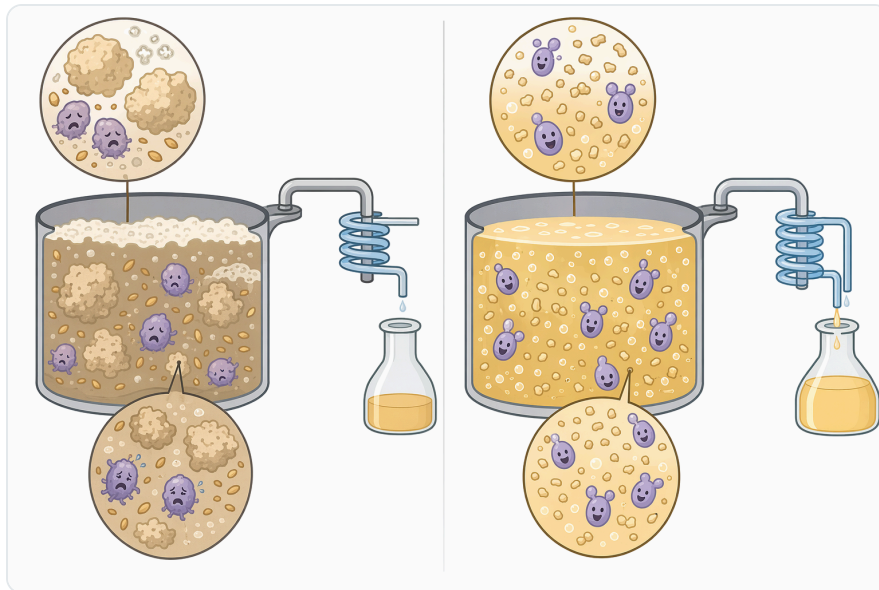


Figure 4. 酸性、中性與鹼性蛋白酶，是依其蛋白質水解活性最適用的製程 pH 環境來區分。

另有研究以中性蛋白酶水解脫脂炸蠶蛹蛋白，取得具抗氧化活性的胜肽產物；雖然該研究的目標不是蒸餾酒，但它直接說明中性蛋白酶能將蛋白質底物轉化為小分子胜肽，且水解產物的功能性會隨底物與條件而變化 [10]。這對蒸餾發酵的啟示是：原料蛋白被切成何種胜肽組成，會影響後續生物利用與製程結果。

發酵 starter 與固態發酵研究支持「多酵素轉化」概念

傳統發酵 starter 的研究提供了蒸餾產品製程的重要參考。麴類 starter 的微生物群落能產生多種酵素，包括與澱粉分解、蛋白質分解及其他高分子轉化相關的酵素；這些酵素共同決定發酵基質的可利用性與最終食品特性 [3]。在許多蒸餾酒，尤其是以穀物或麴為基礎的產品中，發酵前段本來就不是單一酵素反應，而是多酵素與微生物共同作用。

固態發酵研究也顯示，微生物發酵可促進植物副產物蛋白的萃取與改質，例如脫脂米糠蛋白可透過 starter 微生物發酵提高其轉化潛力 [4]。這類證據支持中性蛋白酶在副產物再利用、植物蛋白處理與發酵原料調整中的應用邏輯，但仍應避免把不同食品體系的數據直接套用到特定蒸餾酒成品。

實際應用場景

穀物蒸餾酒與威士忌類發酵

在大麥、小麥、玉米、黑麥、高粱或混合穀物醪中，蛋白質含量與蛋白結構會影響發酵液中可溶性含氮物的形成。中性蛋白酶可在糖化或發酵前段協助分解穀物蛋白，讓酵母獲得較可利用的含氮營養。若製程使用高比例非麥芽穀物，天然麥芽酵素貢獻較少時，外加蛋白酶的營養輔助意義可能更明顯。



Figure 5. 商用中性蛋白酶通常由細菌、真菌等微生物來源生產。

但中性蛋白酶不會直接提高澱粉轉糖速度，也不會替代糖化酶。穀物蒸餾酒若出現發酵不完全，原因可能來自糖化不足、酵母活性、溫度管理、滲透壓、污染或氮源限制；蛋白酶只對其中與蛋白質水解、氮源釋放或基質可及性相關的部分有直接意義。

米類、玉米與高輔料酒精製程

米類與玉米基質常以澱粉為主，但仍含有可影響發酵營養的蛋白質部分。當醪液中酵母可利用氮不足，或原料批次差異造成發酵速率波動時，中性蛋白酶可被視為一種穩定原料氮源釋放的工具。此處的目的不是把蛋白質全部水解，而是讓發酵微生物在關鍵生長期獲得更穩定的含氮底物。

對高輔料製程而言，蛋白酶也可協助降低單純依賴麥芽或 starter 內源性蛋白酶的壓力。相關微生物研究顯示，蛋白酶生產受到菌株與培養條件影響，例如不同 *Aspergillus* 菌株在固態發酵中產生蛋白水解萃取物的能力會隨條件改變 [11]。這也提醒使用者：外加中性蛋白酶的效果，仍需與既有麴菌、酵母或其他發酵微生物的酵素貢獻一起理解。

植物蛋白副產物與酒糟再利用

蒸餾業者若同時處理酒糟、穀物殘渣、豆類副產物或其他含蛋白物料，中性蛋白酶可用於提高蛋白質水解與可溶化程度。蛋白質豐富工業廢棄物的酵素水解研究指出，蛋白酶可同時處理多種高蛋白廢棄基質，為副產物再利用提供生物轉化路徑 [8]。在蒸餾產業中，這可延伸到酒糟蛋白改質、發酵副產物處理或下游飼料與原料再利用的概念。

不過，副產物用途會受到法規、衛生、乾燥方式、下游產品規格與營養安全要求影響。中性蛋白酶可改變蛋白質型態，但不自動保證副產物符合特定飼料、食品或工業用途標準。若目標是副產物升級，蛋白酶應被視為整體流程的一環，而非單獨解決所有品質問題的添加物。

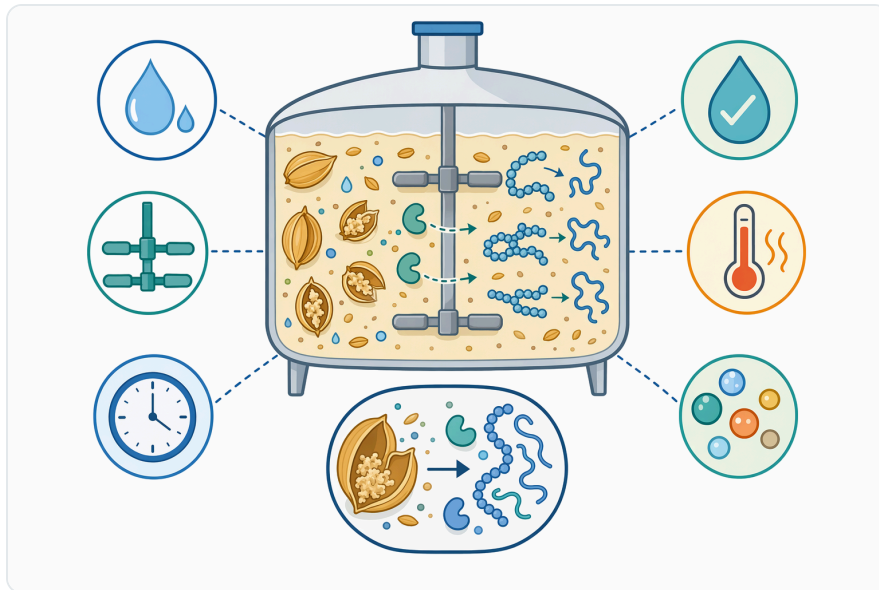


Figure 6. 中性蛋白酶的表现取决于受质可及性，以及相容的 pH、温度、水合作用、混合、矿物质与接触时间。

製程整合重點：把中性蛋白酶放在對的位置

中性蛋白酶較適合安排在仍有足夠水分、溫度不致快速破壞酵素、且蛋白質尚未被蒸餾熱處理固定的階段。實務上，常見邏輯包括糖化後段、蛋白休止、發酵前混合，或發酵初期。此時酵素有機會接觸懸浮蛋白、溶出蛋白與細胞碎片中的蛋白底物，並逐步產生可溶性含氮物。

製程條件需要與原料特性一起考量。高蛋白原料、蛋白質結構緊密的植物副產物，或批次間氮源波動大的穀物醪，通常比低蛋白、氮源已足夠的醪液更可能看見蛋白酶的實際貢獻。另一方面，若發酵限制主要來自糖化不足、酵母壓力、酒精耐受性或污染控制，中性蛋白酶可能只能提供有限幫助。

也應避免過度水解造成不必要的製程副作用。蛋白質被分解後，黏度、泡沫、沉降、濾過性與風味前驅物組成都可能改變；這些改變不必然都是正向或負向，而是取決於產品目標與製程設計。食品酵素改質研究已顯示，蛋白酶可改變食品基質的品質屬性，因此在蒸餾產品中也應以「控制水解程度」而非「越多越好」的方式理解 [6]。

供應與文件說明

Enzymes.bio 是酵素供應商，不是製造商或實驗室。本產品相關內容應被閱讀為應用教育與採購頁面延伸資訊，而不是製造批次開發報告。Neutral Protease Enzyme For Distillation Products 以 1 kg 單位在線上直接銷售；訂單出貨時會隨附 CoA 與 SDS，以支援收貨、倉儲與內部文件管理。

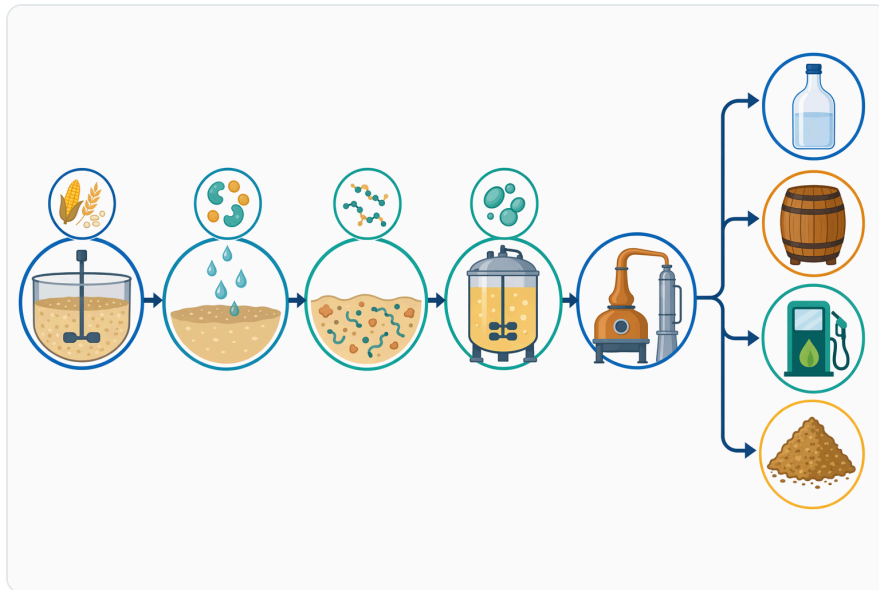


Figure 7. 在蒸餾用酶方案中，澱粉酶以澱粉為作用目標，纖維酶以非澱粉多醣為作用目標，而中性蛋白酶則以蛋白質為作用目標。

由於不同來源、不同配方與不同製程條件會影響蛋白酶表現，使用者在閱讀任何中性蛋白酶資料時，都應將重點放在「是否符合自身發酵基質與製程位置」。中性蛋白酶的合理價值來自蛋白質水解、可溶性含氮物釋放與多醣素製程互補，而不是對酒精收率、蒸餾效率或特定香氣做單一保證。

結論：中性蛋白酶的價值在於發酵前段的蛋白質轉化

Neutral Protease Enzyme For Distillation Products 適合被定位為蒸餾酒與酒精發酵製程中的蛋白質水解輔助酵素。它在發酵前處理、糖化後段、蛋白休止或發酵早期水解穀物與植物蛋白，釋放胜肽、胺基酸與可溶性含氮物，進而支援酵母營養與複雜基質處理。現有研究充分支持蛋白酶可水解多種蛋白質基質，也支持中性蛋白酶在食品與發酵相關蛋白轉化中的應用基礎 [10]。

對蒸餾產品而言，最嚴謹的說法是：中性蛋白酶可改善蛋白質水解與發酵營養條件，但其對酒精收率、香氣輪廓與成品品質的實際影響，仍會受到原料、澱粉酶系統、酵母、發酵控制、蒸餾設備與熟成策略共同決定。將它放在正確製程位置，並把它視為澱粉酶與發酵管理的互補工具，才是 **Neutral Protease Enzyme For Distillation Products** 在 B2B 蒸餾與酒精發酵應用中的核心價值。

線上訂購 **Neutral Protease Enzyme For Distillation Products**

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 **Neutral Protease Enzyme For Distillation Products** →](#)

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. Mahajan, R., & Badgujar, S. B. (2010). Biological aspects of proteolytic enzymes: A Review. *Journal of Pharmacy Research*, 2048-2068.
2. Hamza, T. A. (2017). Bacterial Protease Enzyme : Safe and Good Alternative for Industrial and Commercial Use.
3. Song, D., Zhong, X., Wu, Y., Guo, J., Song, L., & Yang, L. (2025). From Artisan Experience to Scientific Elucidation: Preparation Processes, Microbial Diversity, and Food Applications of Chinese Traditional Fermentation Starters (Qu). *Foods*, 14.
4. Ugyen, U., Singanusong, R., Phinyo, M., Changtor, P., Chaijamrus, S., & Thongsook, T. (2023). Extraction of Heat-Stabilised Defatted Rice Bran Protein by Solid-State Fermentation Using Heterofermentative Microbes from Traditional Asian Starters. *Food Technology and Biotechnology*, 61, 523 - 535.
5. Pawar, S., & Rathod, V. (2018). Ultrasound assisted process intensification of uricase and alkaline protease enzyme co-production in Bacillus licheniformis. *Ultrasonics sonochemistry*, 45, 173-179 .
6. Li, L., Pei, Y., Cheng, K., Deng, Y., Dong, X., Fang, R., Chu, B., ... et al. (2023). Production and evaluation of enzyme-modified cheese adding protease or lipase to improve quality properties. *Journal of Bioscience and Bioengineering*.
7. Alam, M. S., Hasan, M. J., Haque, P., & Rahman, M. M. (2024). Sustainable leather tanning: Enhanced properties and pollution reduction through crude protease enzyme treatment. *International Journal of Biological Macromolecules*, 131858 .
8. Ariaeenejad, S., Kavousi, K., Mamaghani, A., Ghasemitabesh, R., & Salekdeh, G. (2022). Simultaneous hydrolysis of various protein-rich industrial wastes by a naturally evolved protease from tannery wastewater microbiota. *Science of the Total Environment*, 152796 .
9. Ma, X., Liu, Y., Li, Q., Liu, L., Yi, L., Ma, L., & Zhai, C. (2016). Expression, purification and identification of a thermolysin-like protease, neutral protease I, from Aspergillus oryzae with the Pichia pastoris expression system. *Protein Expression and Purification*, 128, 52-9 .
10. Ma, S., Li, X., Sun, Y., Mi, R., Li, Y., Wen, Z., Meng, N., ... et al. (2021). Enzymatic Hydrolysis of Defatted Antheraea pernyi (Lepidoptera: Saturniidae) Pupa Protein by Combined Neutral Protease Yield Peptides With Antioxidant Activity. *Journal of Insect Science*, 21.
11. Londoño-Hernández, L., García-Gómez, M. J., Huerta-Ochoa, S., Polanía-Rivera, A. M., Aguilar, C. N., & Prado-Barragán, L. A. (2024). Effect of Glucose Concentration on the Production of Proteolytic Extract by Different Strains of Aspergillus under Solid-State Fermentation. *Fermentation*.


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。