

Protein Hydrolysis Enzyme — Neutral Protease Enzyme (CAS 232-642-4) : 中性蛋白酶在蛋白水解、食品加工、發酵、製革與飼料應用的技術說明

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

Protein Hydrolysis Enzyme — Neutral Protease Enzyme (中性蛋白酶，CAS 232-642-4) 是一類在接近中性 pH 條件下催化蛋白質肽鍵水解的酵素，主要用於將大分子蛋白轉化為較短胜肽與游離胺基酸，以改善溶解性、風味形成、發酵可用氮源、原料消化性或加工質地。Enzymes.bio 以 1 kg 單位在線上供應此類產品，CoA 與 SDS 會隨訂單一併提供；其角色是供應商，並非製造商或檢測實驗室。

在 B2B 應用中，中性蛋白酶的價值不在於「完全分解蛋白」，而在於可受控地調整蛋白質結構：適度水解可提升功能性，過度水解則可能造成苦味、黏度下降或乳化結構失衡，因此需要依原料與製程條件設定處理窗口^[1]。

產品定位：中性蛋白酶是什麼，適合解決哪些蛋白加工問題？

中性蛋白酶屬於蛋白水解酶 (protease) 的一種，功能是切斷蛋白質主鏈中的肽鍵。與酸性蛋白酶或鹼性蛋白酶相比，中性蛋白酶通常被用於較溫和、接近中性的製程環境，例如大豆蛋白、豌豆蛋白、蛋黃蛋白、昆蟲或蠶蛹蛋白、豆粕發酵、釀造原料處理、肉品或皮革前處理等場景；其核心目標是降低蛋白質分子量、提高可溶性，並生成具有加工或營養意義的短胜肽^[1]。

在工業酵素分類中，蛋白酶是應用最廣的酵素群之一，涵蓋食品、洗滌、皮革、飼料、製藥與生物技術等領域；不同來源與不同催化類型的蛋白酶會呈現不同 pH 偏好、底物選擇性與穩定性，因此「中性」應理解為應用條件與反應環境的方向，而不是所有產品皆具有完全相同的操作表現^[2]。對採購與研發端而言，較實際的判斷方式是將 Neutral Protease 視為一種可導入製程的蛋白改質工具，而非單一固定行為的化學品。

Enzymes.bio 所列 Protein Hydrolysis Enzyme — Neutral Protease Enzyme (CAS 232-642-4) 以 1 kg 包裝在線上銷售，適合需要小規模製程評估、配方開發、工廠內部試產或例行補充採購的 B2B 使用情境；產品相關 CoA 與 SDS 隨訂單提供，可用於內部文件留存、批次追溯與安全操作確認。由於供應商不是製造端或第三方實驗室，本文以公開文獻與產品定位解釋其可能應用，不將其描述為特定菌株、特定活性規格或特定分析方法的製造商聲明。

作用機制：中性蛋白酶如何改變蛋白質？

蛋白質由胺基酸經肽鍵連結而成，天然狀態下常摺疊成緊密的三維結構，疏水區、二硫鍵、鹽橋與氫鍵共同影響其溶解性、黏度、凝膠性與界面行為。中性蛋白酶透過催化肽鍵斷裂，把長鏈蛋白切成較短片段；當切割發生在蛋白內部位置時，通常會快速改變分子量分布與構形，使原本埋藏的親水或疏水基團暴露，進而影響蛋白在水相、油水界面或固液界面的表現^[1]。

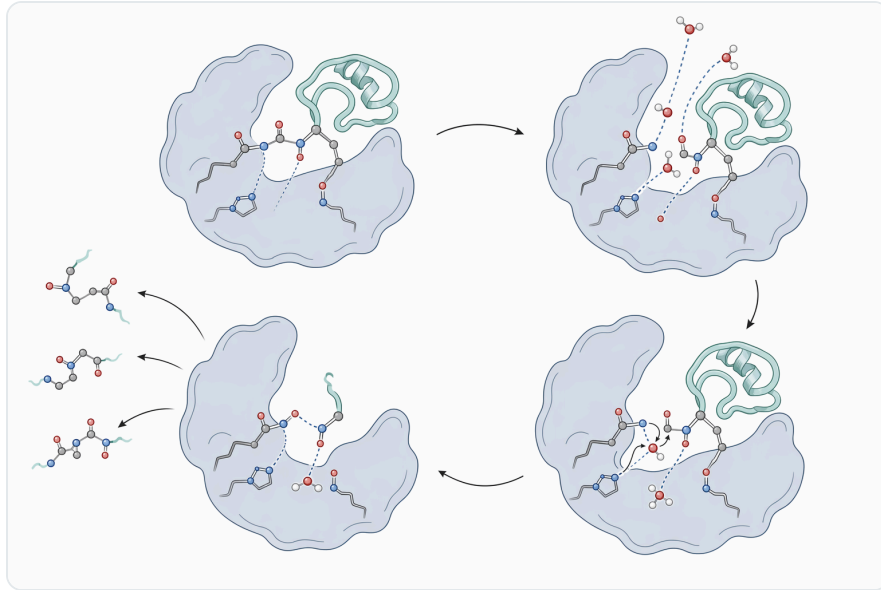


Figure 1. 中性蛋白酶在溫和條件下利用水分解肽鍵，將大型蛋白質分解成較短的肽與胺基酸。

這種「結構鬆動—分子量下降—功能性改變」是蛋白水解的核心。適度水解可增加可溶性，讓植物蛋白或動物蛋白在飲料、醬料、發酵液或飼料前處理中更容易分散；同時，短肽與游離胺基酸可成為微生物生長、風味前驅物或營養可利用氮源。若反應時間過長或水解程度過高，蛋白網絡可能過度崩解，導致乳化膜強度下降、凝膠形成能力變差，或因疏水性短肽累積而產生苦味^[3]。

從催化化學來看，工業蛋白酶可分為絲胺酸蛋白酶、金屬蛋白酶、天冬胺酸蛋白酶、半胱胺酸蛋白酶等類型；中性蛋白酶常見於微生物來源蛋白酶，其中 *Bacillus* 屬與 *Aspergillus* 屬在工業蛋白酶研究中經常被討論。這些微生物系統可透過發酵條件、菌株選育或表達平台改良來提升蛋白酶生產效率，但這類研究結果不等同於任何單一商業供應品的規格保證^[4]。

與酸性、鹼性蛋白酶相比：中性蛋白酶的應用位置

不同 pH 偏好的蛋白酶並非彼此替代，而是對應不同原料、製程與品質目標。酸性蛋白酶常見於酸性發酵、低 pH 蛋白處理或特定風味系統；鹼性蛋白酶常見於洗滌、皮革脫毛、部分纖維處理與高 pH 清潔製程；中性蛋白酶則適合在不希望劇烈改變 pH、希望降低蛋白變性風險或需保留食品感官特性的條件下進行蛋白水解^[2]。

類型	常見反應環境	主要加工目標	優勢	需留意的限制
酸性蛋白酶	酸性製程	酸性發酵、特定蛋白降解、風味形成	適合低 pH 原料系統	不一定適合中性食品或飼料前處理
中性蛋白酶	接近中性條件	蛋白水解物、植物蛋白改質、釀造/發酵氮源、飼料原料處理	條件溫和，較易整合至食品與發酵流程	水解程度需控制，避免苦味或功能性過度下降
鹼性蛋白酶	偏鹼性製程	洗滌、皮革、部分纖維與高 pH 工業處理	對部分污垢、角蛋白或結構蛋白有較強處理能力	對中性或弱酸食品系統未必合適

在皮革與洗滌等領域，鹼性蛋白酶與具有耐鹼特性的微生物蛋白酶較常被強調，因為這些製程常與鹼性化學品、油脂去除或角蛋白相關結構處理並行^[5]。然而，在食品蛋白、釀造原料、豆粕發酵或需兼顧感官品質的蛋白改質中，中性蛋白酶通常更容易被納入既有流程，因為它不必依賴強酸或強鹼條件即可促進蛋白質部分水解。

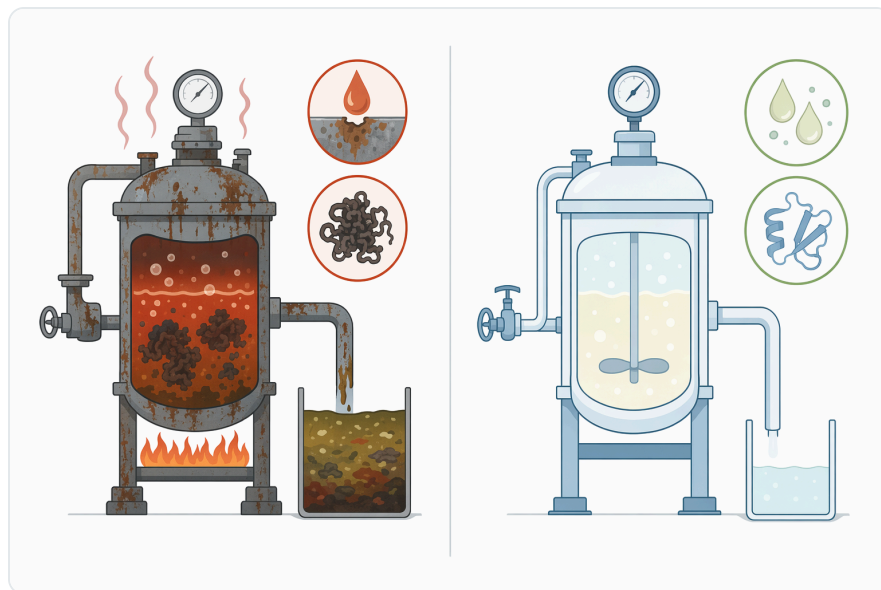


Figure 2. 酸性、中性與鹼性蛋白酶的主要差異，在於它們通常最適用的製程 pH 環境。

食品蛋白改質：改善溶解性、乳化性與質地控制

食品加工使用中性蛋白酶的典型目的，是把原料蛋白轉化成更易分散、更易形成穩定界面或更適合後續發酵與調味的蛋白水解物。以大豆分離蛋白為例，酵素改質研究顯示，複合酵素處理可改變蛋白的功能性，包括溶解性、乳化特性、起泡特性與持水/持油能力等；這些變化與蛋白分子展開、肽鏈生成

及表面疏水性改變有關^[6]。對調味料、營養配方、植物蛋白飲料或高蛋白食品而言，這類改質可幫助降低沉澱、粗糙感或加工不穩定。

蛋黃蛋白的酵素改質研究也提供了清楚的機制例子。以蛋黃作為美乃滋乳化基底時，酵素處理會改變蛋白二級結構、粒徑分布與界面吸附能力，進而影響乳化液的黏彈性與穩定性；研究指出，適當的酵素改質可讓蛋白更有效地覆蓋油水界面，改善乳化體系表現^[3]。這個機制同樣可延伸理解到含油醬料、乳化調味品、植物性奶精或高脂食品配方，但實際效果仍需依原料組成與熱處理條件判斷。

豌豆蛋白等植物蛋白也是中性或微生物蛋白酶常見的應用方向。植物蛋白常面臨溶解度不足、豆腥味、砂感、熱凝聚或消化率受限等問題；透過受控水解，可降低高分子聚集、釋放較小肽，並改善部分技術功能。近期對豌豆蛋白產品的研究指出，細菌蛋白酶可調整其功能與工藝性質，使其更適合食品配方應用^[7]。不過，植物蛋白水解也容易產生苦味肽，因此製程控制比「加越多越好」更重要。

發酵與釀造：提高可利用氮源與原料轉化效率

在發酵與釀造系統中，蛋白質本身未必能直接被酵母或細菌快速利用；中性蛋白酶可把大分子蛋白水解為短肽與游離胺基酸，增加微生物可利用氮源，進而影響發酵速率、風味代謝與最終產物穩定性。蛋白酶在食品與發酵工業中的應用已被多篇綜述討論，其共同重點是利用酵素在溫和條件下提升原料可加工性，而非依賴高溫強酸鹼造成不可控分解^[1]。

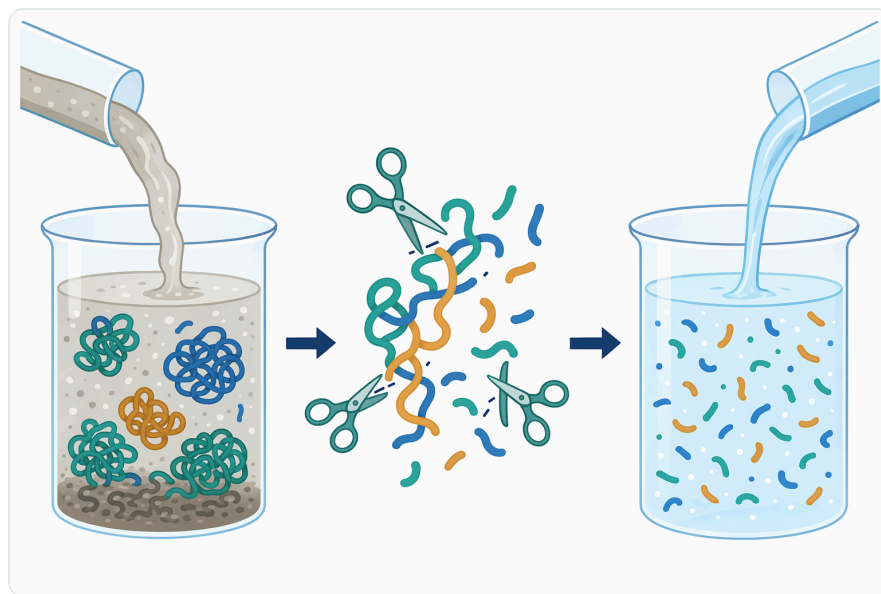


Figure 3. 受控水解可降低聚集，並改善蛋白質材料在水中的分散性。

豆粕發酵是較具代表性的應用例子。*Bacillus amyloliquefaciens* LX-6 中性蛋白酶相關研究顯示，透過菌株與培養條件優化可提升中性蛋白酶表現，並將其應用於豆粕發酵，以促進蛋白降解與改善發酵基質品質^[8]。對飼料或發酵原料業者而言，這類研究說明中性蛋白酶可作為提升植物性蛋白利用率的

生物處理工具，但商業導入時仍需考量原料批次差異、含水率、熱處理歷史與發酵菌相。

在釀造、醬油、酵母抽出物或胺基酸型調味基底中，中性蛋白酶的功能通常不是單一提高產量，而是協助形成較穩定的氮源供應與風味前驅物。當蛋白被切成較小胜肽後，微生物能更有效吸收利用，後續美拉德反應、發酵代謝與熟成風味也會受到影響。需要注意的是，若水解過度，可能導致風味偏苦、胺味增加或產品體感變薄，因此常需在風味強度、澄清度與口感厚度之間取得平衡^[2]。

功能性胜肽：從蛋白水解到生物活性片段

蛋白水解不只改變加工性，也可能釋放具有特定生理活性的胜肽。蠶蛹蛋白水解物研究曾分離並解析具有血管張力素轉換酶（ACE）抑制活性的胜肽，顯示酵素水解能從複雜蛋白原料中釋放具功能性的短序列^[9]。這類研究對保健食品、營養素材與高值化副產物開發具有啟發性，但應清楚區分「研究中觀察到的胜肽活性」與「終端產品可宣稱的健康功效」。

對 B2B 原料開發而言，中性蛋白酶可被視為一種胜肽生成工具：不同蛋白來源、不同水解條件會產生不同胜肽譜，進而影響苦味、鮮味、抗氧化性、溶解性或消化吸收速度。以昆蟲蛋白、豆類蛋白、油籽粕、乳蛋白或蛋黃蛋白為底物時，所得水解物的功能差異可能很大；因此，文獻證據能支持「蛋白酶水解可產生功能性片段」這個方向，但不能直接替代針對特定配方的功效確認^[9]。

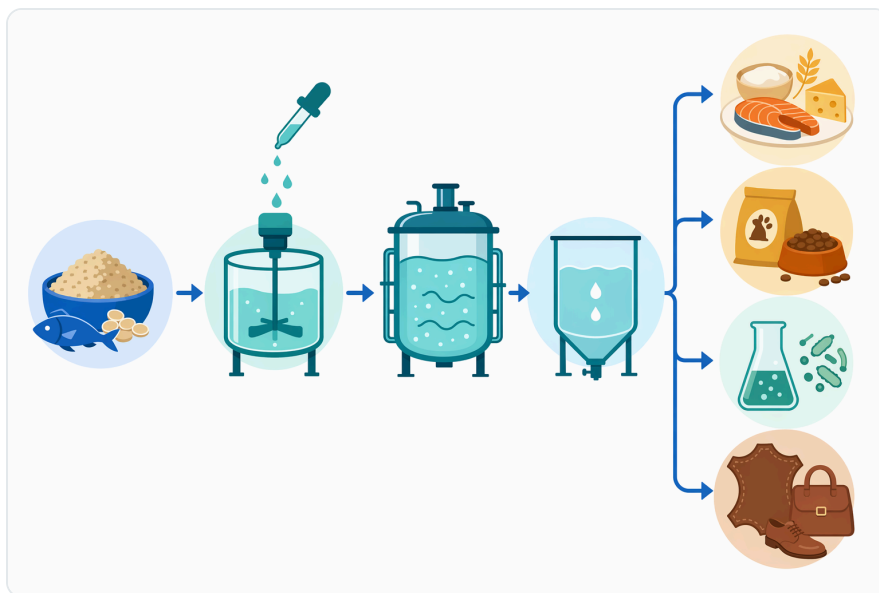


Figure 4. 隨著水解進行，完整蛋白質會逐漸轉變為中等大小的肽、較小的肽，以及部分游離胺基酸。

製革、洗滌與纖維相關應用：以酵素降低強化學處理依賴

蛋白酶在製革工業中常用於軟化、浸水、脫毛或去除非膠原蛋白雜質，目標是改善皮革柔軟度、均一性與後續鞣製效率。與傳統強鹼或硫化物處理相比，酵素流程在某些條件下可降低化學負荷與廢水污染；從製革廢棄物中分離出的蛋白水解菌也被研究用於皮革與洗滌應用，顯示蛋白酶在這類高有機負荷產業中具有實務價值^[10]。

不過，皮革與洗滌領域常涉及偏鹼條件、高溫、界面活性劑與複雜污染物，因此並非所有中性蛋白酶都適合直接替代鹼性蛋白酶。若製程目標是溫和軟化、降低過度膨潤或配合較中性的預處理，中性蛋白酶可能具備整合價值；若目標是強力去污、脫毛或高 pH 處理，耐鹼蛋白酶通常更常被討論^[5]。因此，選用邏輯應依製程 pH、皮料類型、反應時間與化學品相容性而定。

飼料與農副產物高值化：改善蛋白可利用性

在飼料產業中，植物性蛋白原料如豆粕、菜籽粕、棉籽粕、芝麻粕或其他油籽副產物，常含有結構緊密蛋白、抗營養因子或熱加工造成的蛋白聚集。中性蛋白酶可在前處理或發酵過程中部分分解這些蛋白，提升小肽與胺基酸可得性，並可能改善動物消化利用。芝麻粕等副產物近年被視為永續植物蛋白來源，其食品與原料應用重點也包括蛋白組成、技術功能與加工改質^[11]。

豆粕發酵研究提供了較貼近飼料端的證據：中性蛋白酶活性提高與發酵條件優化可促進豆粕蛋白降解，並改善發酵後基質特性^[8]。實務上，飼料應用的成效會受到動物種類、日糧配方、原料熱處理程度、腸道健康與其他酵素搭配影響，因此應把中性蛋白酶定位為「提升蛋白原料可利用性的處理工具」，而不是保證單一飼料轉換效果的添加物。

製程導入的核心控制點：水解程度，而非單純添加量

中性蛋白酶導入製程時，最關鍵的是控制水解程度。水解不足時，蛋白分子量仍高，溶解性、發酵可用性或質地改善有限；水解過度時，可能造成苦味、黏度不足、乳化膜破裂、凝膠性下降或成品口感變薄。食品蛋白研究反覆顯示，酵素改質對功能性的影響呈現條件依賴，最佳點通常出現在「有限水解」區間，而不是水解越深越好^[3]。



Figure 5. 中性蛋白酶可應用於植物蛋白改質、發酵、鹹味風味系統、副產物高值化、烘焙、皮革、清潔劑與化妝品等領域。

影響反應的因素包括底物蛋白種類、原料前處理、固形物濃度、pH、溫度、反應時間、攪拌與後續失活條件。以大豆、豌豆、蛋黃或豆粕為例，蛋白結構、脂質含量、纖維含量與前段加熱歷史都會改變酵素可接近的切割位點，因此同一種中性蛋白酶在不同原料上的結果可能不同^[6]。這也是為什麼工業導入通常會先建立內部製程窗口，再把感官、流變、澄清度、氮源釋放或成品穩定性納入判斷。

另外，金屬離子、鹽度、界面活性劑、氧化劑或防腐系統都可能影響蛋白酶活性與穩定性。某些微生物蛋白酶對特定離子或環境條件較敏感，而發酵液、醬料、皮革浸液與飼料漿料中的干擾物也不同；因此，公開文獻可提供方向，但不宜把單一研究條件直接視為所有商業產品的固定操作條件^[12]。

品質、安全與合規注意

酵素本質上是蛋白質，粉體操作時需注意吸入性過敏與接觸性刺激風險；在工廠環境中，良好通風、避免粉塵飛散、使用適當個人防護具，以及依 SDS 處理灑漏與廢棄物，是基本安全要求。

Enzymes.bio 供應的產品會隨訂單提供 SDS 與 CoA，供使用者依內部安全、倉儲與合規流程保存與查核。

若應用於食品、飼料或接觸人體/動物攝取的終端產品，應依目標市場法規判斷可用性、標示方式、加工助劑定位與最終殘留管理。文獻中「food-grade proteases」或食品蛋白改質研究可說明蛋白酶在食品工業中的廣泛用途，但不代表任何特定供應品自動符合所有司法管轄區的食品或飼料法規^[2]。合規判斷應建立在終端用途、配方角色、當地法規與訂單隨附文件之上。

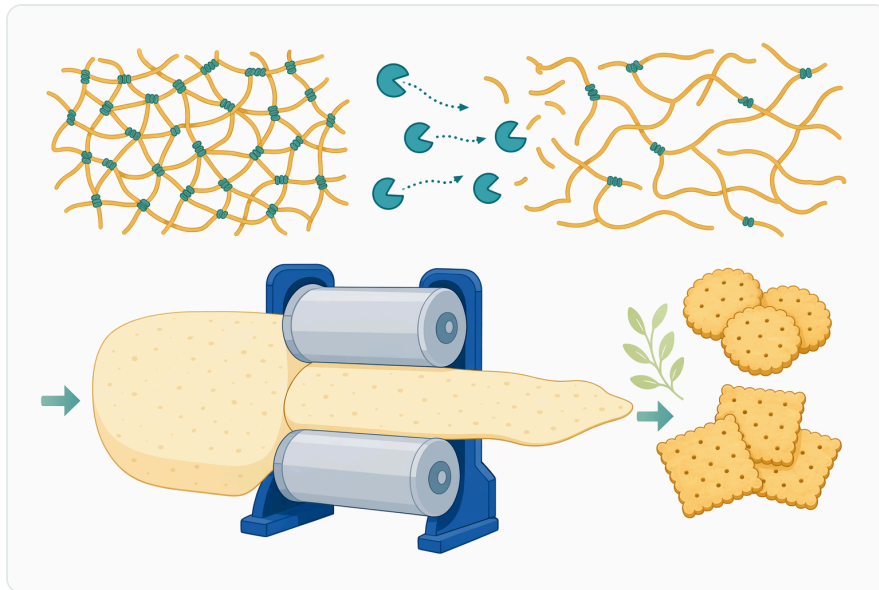


Figure 6. 部分蛋白水解可使麩質網絡鬆弛，並改變麵糰的操作性與咀嚼口感。

儲存方面，酵素粉體通常需避免高溫、潮濕與長時間暴露於空氣中，因為水分與熱會增加蛋白質構形變化或活性衰退風險。實際儲存條件與有效期限應依產品頁面、包裝標示、CoA 與 SDS 所載資訊管理；對使用端而言，重點是維持批次可追溯、開封後密封與避免與強氧化性或強反應性化學品共存。

適合的 B2B 使用情境與預期價值

對食品加工業者，中性蛋白酶適合用於植物蛋白飲品、調味基底、蛋白水解物、乳化醬料、湯底、發酵調味料與副產物高值化。其預期價值包括改善分散性、降低沉澱、調整口感厚度、提升風味前驅物釋放，以及讓原本利用率較低的蛋白原料轉化為可加工素材^[7]。

對釀造與發酵產業，中性蛋白酶可協助釋放可利用氮源、促進微生物生長並改善原料轉化。這對豆粕發酵、醬油或其他含蛋白基質的發酵系統特別重要，因為蛋白降解程度會影響發酵速度、胺基酸組成與熟成風味^[8]。但它不應被視為單獨解決所有發酵問題的添加物；菌種、鹽度、含水率、溫度與污染控制仍是發酵品質的關鍵。

對製革、清潔與纖維處理業者，蛋白酶的價值在於以較具選擇性的生物催化方式處理蛋白性雜質或結構蛋白，降低部分強化學處理依賴。研究顯示，來自蛋白水解菌的蛋白酶在皮革與洗滌領域具有應用潛力，但實際採用中性或鹼性蛋白酶，需依製程 pH 與耐受條件判斷^[10]。

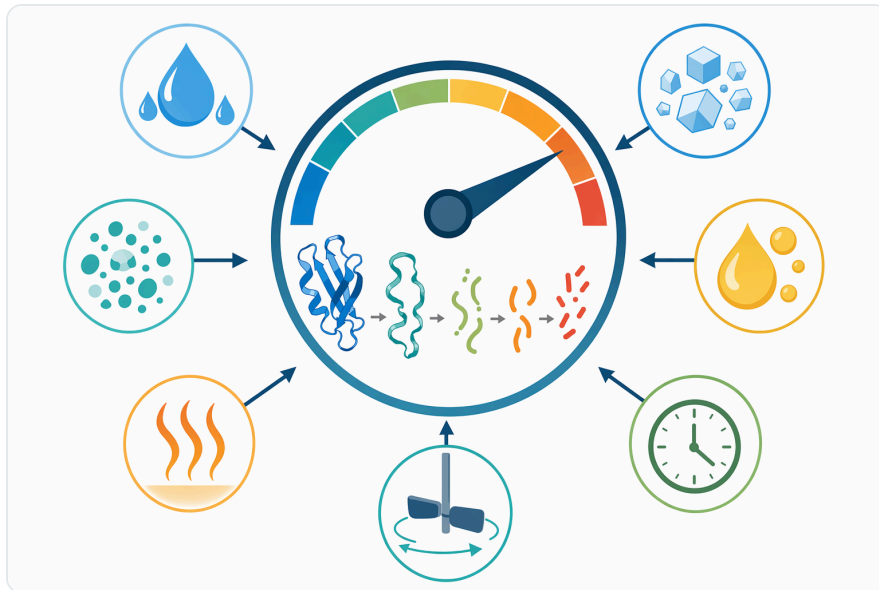


Figure 7. 基質狀態與加工變數會影響酵素的接觸能力，以及最終的水解程度。

對飼料與農副產物加工業者，中性蛋白酶可用於豆粕、油籽粕、昆蟲蛋白或其他蛋白副產物的前處理與發酵增值。透過降低分子量、釋放胜肽與改善蛋白可利用性，可望提升原料價值與配方彈性；相關研究已在豆粕發酵與多種植物蛋白改質中提供支持性證據^[11]。

結論：中性蛋白酶的採用重點

Protein Hydrolysis Enzyme — Neutral Protease Enzyme (CAS 232-642-4) 是一種適合在接近中性條件下進行蛋白水解的工業酵素工具，可應用於食品蛋白改質、發酵與釀造氮源釋放、豆粕或植物蛋白前處理、製革軟化，以及飼料原料高值化等場景^[1]。其技術價值來自受控水解：適度切割可改善溶解性、乳化性、可消化性與風味前驅物生成；過度水解則可能帶來苦味、質地下降或產品穩定性問題。

Enzymes.bio 作為供應商，提供 1 kg 線上購買單位，並隨訂單提供 CoA 與 SDS；使用端可依自身製程、終端法規與品質系統進行導入與文件管理。就技術判斷而言，中性蛋白酶最適合被視為一個可調整蛋白結構與原料功能性的生物催化選項，而不是固定效果的通用添加物；真正的效益取決於底物、pH、溫度、反應時間、後處理與成品品質目標之間的整合。

線上訂購 Protein Hydrolysis Enzyme - Neutral Protease Enzyme Cas 232-642-4

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 Protein Hydrolysis Enzyme - Neutral Protease Enzyme Cas 232-642-4 →](#)

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. Naveed, M., Nadeem, F., Mehmood, T., Bilal, M., Anwar, Z., & Amjad, F. (2020). Protease—A Versatile and Ecofriendly Biocatalyst with Multi-Industrial Applications: An Updated Review. *Catalysis Letters*, 1-17.
2. Sumantha, A., Larroche, C., & Pandey, A. (2006). Microbiology and Industrial Biotechnology of Food-Grade Proteases: A Perspective. *Food Technology and Biotechnology*, 44, 211-220.
3. Zhao, W., Zang, J., Qing, M., Wang, H., Chi, Y., & Chi, Y. (2022). Mechanistic insights into the improved properties of mayonnaise from the changes in protein structures of enzymatic modification-treated egg_yolk. *RSC Advances*, 12, 27213 - 27224.
4. Gou, F., Liu, D., Gong, C., Wang, K., Wang, X., Chen, Y., Liu, Q., ... et al. (2025). Development of an efficient heterologous protein expression platform in *Aspergillus niger* through genetic modification of a glucoamylase hyperproducing industrial strain. *Microbial Cell Factories*, 24.
5. Gautam, S. (2024). A Review of Bacillus Species Alkaline Protease Production and Industrial Applications. *International journal of therapeutic innovation*.
6. Yu, L., Yan, G., & Beattie, J. (2020). Effects of Complex Enzymes Modification on Functional Properties of Soybean Protein Isolate Based on Orthogonal Experiment. *Materials Science Forum*, 980, 144 - 153.
7. Куликов, Д., Калугина, З. И., Ермолаева, М., Шевченко, С., & Бызов, В. А. (2024). Modification of functional and technological properties of protein products from peas by domestic bacterial proteases. *Food processing industry*.
8. Zhu, Y., Huang, X., Han, T., Wang, J., Yu, X., & Ma, Z. (2025). Improvement of neutral protease activity of *Bacillus amyloliquefaciens* LX-6 by combined ribosome engineering and medium optimization and its application in soybean meal fermentation. *Journal of Zhejiang University SCIENCE B*, 26, 805 - 812.
9. Mengliang, T., Chaoyang, W., Liao, D., Liu, H., Zhao, Z., & Zhao, Z. (2017). Purification, modification and inhibition mechanism of angiotensin I-converting enzyme inhibitory peptide from silkworm pupa (*Bombyx mori*) protein hydrolysate. *Process Biochemistry*, 54, 172-179.

10. Desalegn, T., Bacha, K., Tafesse, M., & Masi, C. (2021). The effectiveness of Proteolytic bacteria in the leather and detergent industry isolated waste from the Modjo tannery. *Mağallāṭ Al-Kuwayt li-l-'ul ū m.*
11. Eze, F. N., Muangrat, R., Jirattananangri, W., Siriwoharn, T., & Chalermchat, Y. (2025). Sesame Seed Meal as a Sustainable Source of High-Quality Plant-Based Proteins: Delineating Recent Advances in the Preparation, Composition, Techno-Functionalities, and Food Industry Applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 24 3, e70188 .
12. Silva-López, R. E., Araujo, T. A. A., Monteiro, H. J. J., Teixeira, É. M. G. F., Tupi, L., & Silva Bon, E. P. (2022). Study of protease activity from Aspergillus awamori INCQS2B.361U2/1 extracellular fraction and modification of culture medium composition to isolate a novel aspartic protease. *Brazilian Journal of Microbiology*, 53, 1599 - 1611.


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。