

Meat Protein Hydrolysis Enzyme：肉類蛋白水解酵素在湯底、調味基材、動物副產物增值與飼料原料加工的應用

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

Meat Protein Hydrolysis Enzyme 是用於肉類、禽肉、水產與其他動物性原料的蛋白水解酵素供應品項，主要功能是將肌原纖維蛋白、結締組織蛋白與副產物中的大分子蛋白，轉化為較易溶出的胜肽、游離胺基酸與可利用含氮成分。

在 B2B 加工場景中，它常被評估於肉湯 / 湯底、肉萃取物、調味基材、寵物食品、飼料原料，以及魚肉、禽肉、貝類或屠宰副產物的資源化流程。

其核心價值不在「單一神奇成分」，而在於以較溫和的酵素反應控制蛋白質裂解、改善可泵送性與分離效率，並讓原本低價或難處理的動物蛋白原料轉為可再利用的水解蛋白配料

[1]。

產品定位：這是一種用於動物蛋白加工的蛋白水解酵素

Meat Protein Hydrolysis Enzyme 可理解為面向動物性蛋白原料的蛋白酶類加工助劑；其用途是促進肉類與動物副產物中的肽鍵水解，使不易溶出的蛋白質逐步轉為較短的胜肽、游離胺基酸與水溶性含氮物。Enzymes.bio 供應此產品，並以 1 kg 單位在線上直接銷售；CoA 與 SDS 會隨訂單一併提供，但 Enzymes.bio 不是製造商，也不是實驗室，因此本文不以製造規格或檢測服務角度撰寫。

在肉類加工中，「蛋白水解」並不只是一個化學名詞，而是會直接影響黏度、流動性、香氣前驅物、鮮味、苦味、乳化或起泡等功能性表現的製程工具。以肉類廢棄物或副產物增值為例，研究指出不同蛋白酶處理可將原本難以直接利用的肉類蛋白轉化為水解物，進而提高其作為食品、飼料或功能性原料的再利用可能性 [1]。

這類酵素常見於水產加工、家禽副產物、肉骨邊料、機械分離肉、深色魚肉、貝類肉與其他高蛋白副流的處理。尼羅口孵非鯽機械分離肉蛋白濃縮物的研究即顯示，酵素水解可用來製備並表徵魚肉蛋白水解物，說明此技術並非侷限於傳統紅肉，也可延伸至水產蛋白加工 [2]。

為什麼肉類蛋白需要酵素水解？

肉類與動物副產物含有肌原纖維蛋白、肌漿蛋白、膠原蛋白、彈性蛋白、膜蛋白與脂質—蛋白複合物；這些成分在未經處理時可能呈現結構緊密、顆粒粗、黏稠或與脂肪、骨渣混合的狀態。熱處理、機械剪切或酸鹼處理雖可改變結構，但也可能造成風味劣化、過度變性、褐變或不利的氧化反應；綜述文獻指出，肉類在熱與非熱加工中會同時發生蛋白變性、氧化、感官與化學性質變化，因此加工策略需兼顧效率與品質 [3]。

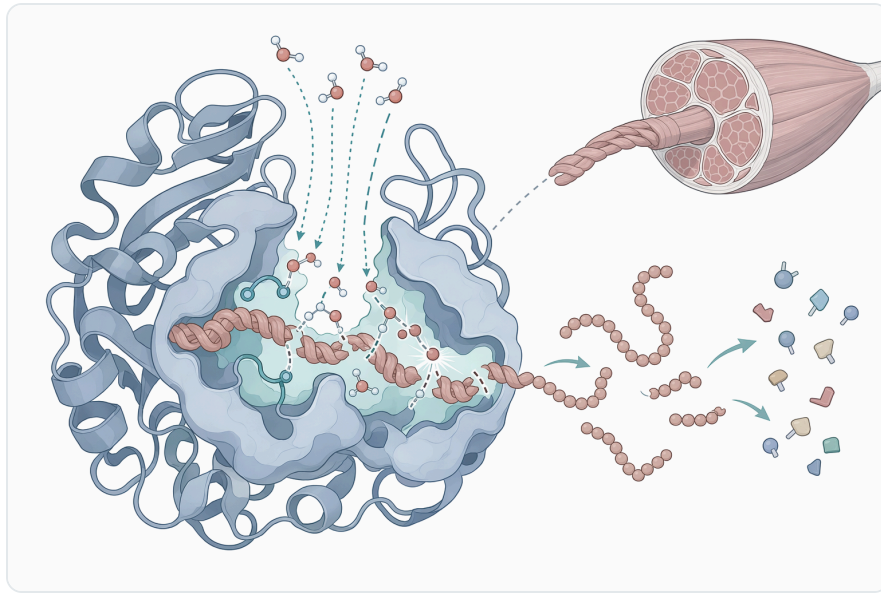


Figure 1. 肉類蛋白質水解酵素屬於蛋白酶，可切斷肌肉蛋白中的肽鍵，形成可溶性胜肽與胺基酸。

酵素水解的優勢在於其反應具有選擇性：蛋白酶會依其催化特性偏好特定肽鍵或特定胺基酸附近的切割位點，讓加工者能透過反應時間、原料前處理、溫度、pH、攪拌與下游分離來調整水解程度。相較完全依賴強烈熱化學條件，酵素路徑通常更適合用於希望保留營養價值、控制風味與提升可溶性蛋白回收的動物蛋白流程 [4]。

從商業角度看，屠宰與水產加工副產物往往含有大量可利用蛋白，但若無法有效溶出或穩定加工，就會成為低價飼料、渲染原料或廢棄負擔。肉類蛋白水解酵素能把這類副流轉化為湯底、肉萃取物、調味粉、寵物食品適口性原料或飼料蛋白水解物，這也是「meat waste valorization」研究持續受到關注的原因 [1]。

作用機制：從大分子肉蛋白到可溶性胜肽

蛋白水解酵素的基本反應，是催化蛋白質肽鍵與水分子反應，使長鏈蛋白逐段斷裂為較短的多肽、寡肽與游離胺基酸。不同蛋白酶的切割偏好會影響最終胜肽分布；例如偏好疏水胺基酸附近切割的酵素，可能產生較多與苦味相關的疏水小肽，而具外切特性的酵素則可能增加游離胺基酸或調整末端序

列，進而改變風味與溶解性 [5]。

在肉類原料中，水解首先改變蛋白質的三維結構與聚集狀態。當肌肉蛋白與結締組織蛋白被部分切割後，原本較大的纖維或凝膠狀結構會鬆散，水分更容易進入蛋白網絡，液相中可溶性肽增加，整體漿料也更容易攪拌、泵送、離心或過濾。這對肉骨邊料、魚副產物、禽肉殘料與黏稠肉漿尤其重要，因為流變性改善可直接降低設備阻塞與不均一反應風險 [6]。

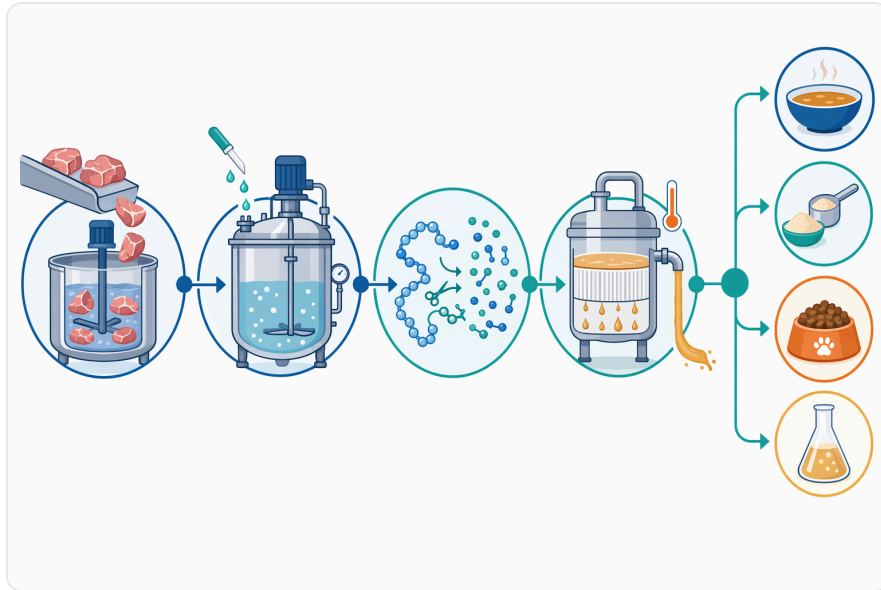


Figure 2. 典型的肉類蛋白質水解流程包括將絞碎肉與蛋白酶混合、控制水解反應、使酵素失活，並回收富含肽的水解液。

水解程度並非越高越好。有限水解通常可改善溶解性、增加鮮味前驅物並提升分散性；過度水解則可能帶來苦味、澀感、鹹感失衡、胺味或不理想的低分子氣味。鯊魚肉有限水解並噴霧乾燥的研究顯示，水解物的形成與乾燥後粉體特性密切相關，代表終端產品型態會受到水解控制與後段加工共同影響 [7]。

肉類蛋白水解的主要應用場景

湯底、肉萃取物與調味基材

在湯底、肉萃取物、醬汁基底、即食湯包與調味粉中，蛋白水解的目的通常是增加可溶性含氮物、釋放游離胺基酸與短肽，並形成更濃厚的肉味輪廓。近年以酵母蛋白酶進行肉蛋白水解與風味形成潛力評估的研究指出，蛋白水解可與發酵或酵素來源特性結合，影響肉類風味物質生成，這對天然風味基材開發具有參考價值 [8]。

低鈉鹽替代與風乾雞肉研究也顯示，蛋白氧化、水解與感官品質之間存在連動關係；蛋白質裂解會改變胜肽與胺基酸組成，進一步影響風味呈現與質地感受。因此，使用肉類蛋白水解酵素時，重點不只是「提高水解」，而是把水解控制在符合產品風味定位的區間 [9]。

水產與貝類蛋白水解物

水產原料通常含有高品質蛋白，但副產物比例高、脂質氧化敏感，且魚腥味與苦味風險較明顯。黃鰭鮪深色肉以粗製無花果蛋白酶處理製備蛋白胨的研究顯示，酵素濃度會影響蛋白胨特性，反映出水產深色肉可透過酵素處理轉向更高價的微生物培養基或營養性原料用途 [10]。



Figure 3. 肉類蛋白質水解酵素可用於風味生產、營養成分、寵物食品、發酵營養源、胜肽產品及嫩化處理。

貝類肉蛋白水解物也被研究於礦物結合與代謝相關活性。嬰兒蜆肉蛋白水解物研究中，水解物表現出鐵結合能力與體外抗糖尿病相關活性；另一項研究則探討鋅結合能力與功能性質。這些結果說明水產與貝類蛋白水解物具有多元研究潛力，但實際食品或健康宣稱仍須依最終產品、法規與應用證據審慎判定 [11]。

動物副產物增值與飼料 / 寵物食品原料

肉類副產物包含骨邊肉、筋膜、內臟、雞架、皮、魚頭、魚骨、魚皮與機械分離肉殘流等。此類原料的價值常受限於異質性高、含脂量波動、顆粒粗與微生物風險；酵素水解可協助釋放蛋白並降低固體殘留，使其更適合進一步乾燥、濃縮或配方化。產業設備資料也將肉禽副產物水解描述為可結合前處理、酵素消化、失活與分離的連續化或半連續化流程 [6]。

對寵物食品與飼料而言，水解蛋白的價值常來自適口性、可消化性與配方穩定性，而非單純蛋白含量。動物蛋白加工酵素的產業應用介紹普遍聚焦於提升副產物利用率、改善肉味與產生更易應用的蛋白水解物，顯示此類技術已經是動物蛋白加工供應鏈中的成熟方向之一 [12]。

不同處理路徑的比較

下表概略比較肉類蛋白原料常見處理路徑。實際選擇取決於終端用途、原料條件、設備配置、風味要求、法規定位與成本結構；表格目的在於協助理解酵素水解的工藝角色，而非取代廠內驗證。



Figure 4. 相較於嚴苛的化學或熱水解，酵素法肉類蛋白質水解的處理條件較溫和，且能更好地控制胜肽組成。

處理路徑	主要作用	優勢	主要限制	較適合的產物方向
酵素水解	以蛋白酶選擇性切割肽鍵，形成胜肽與胺基酸	條件相對溫和、可調整水解程度、利於風味與溶解性控制	需控制苦味、微生物負荷與批次一致性	肉萃取物、湯底、調味基材、寵物食品水解蛋白、飼料原料
熱處理 / 熬煮	使蛋白變性、萃出膠質與風味成分	設備普遍、消費者熟悉、可同步殺菌	能耗較高，過度加熱可能造成氧化與風味劣化	傳統高湯、膠質湯底、熟化肉汁
酸鹼水解	以強化學條件快速裂解蛋白	反應速度快、裂解程度高	風味與營養破壞風險、鹽分與廢液處理壓力	特定工業蛋白水解物，食品應用需特別審慎

處理路徑	主要作用	優勢	主要限制	較適合的產物方向
亞臨界水處理	以高溫高壓水促進蛋白轉化	可在無外加酸鹼條件下產生水解與轉化	設備門檻高，溫度控制會顯著影響產物	高溫轉化蛋白水解物、特殊風味或機能研究原料
發酵結合水解	微生物酵素與代謝共同作用	可形成複雜香氣，兼具發酵特色	週期較長，菌種與衛生控制要求高	發酵肉味基材、特色調味料

亞臨界水水解研究指出，肉蛋白在不同溫度條件下會產生不同程度的轉化與生物活性變化，代表非酵素技術也可用於蛋白轉化；然而，若目標是較細緻地調整胜肽分布、避免過度熱破壞並與既有液態加工線整合，酵素水解仍具有重要工藝彈性 [13]。

風味、苦味與鮮味：水解程度是關鍵

肉蛋白水解後常見的正向變化包括鮮味增加、口感厚度上升、肉湯感增強與可溶性固形物提升。這些效果部分來自麩胺酸、天門冬胺酸、甘胺酸、丙胺酸等游離胺基酸，以及短肽與其他反應前驅物；在後續加熱或乾燥時，這些分子也可能參與梅納反應或風味生成，形塑更複雜的肉香與烘烤香 [8]。

負向風味主要來自苦味肽、氧化脂質相關異味、胺味或過度水解造成的尖銳後味。肌肉蛋白來源與副產物原料通常含有不同脂肪含量與色素蛋白，若前處理與反應條件未控制，魚腥、金屬味或油耗味會被放大。抗氧化與抗菌胜肽綜述指出，肌肉蛋白與副產物可產生具生物活性的胜肽，但其感官、穩定性與應用表現會受來源與製程條件影響 [5]。

因此，肉類蛋白水解酵素的導入通常會聚焦在「有限而可控的水解」：水解不足時，蛋白回收與風味釋放有限；水解過度時，苦味與低分子不良氣味增加。以商業化湯底或調味基材而言，理想狀態往往是讓可溶性胜肽與鮮味胺基酸上升，同時避免產生過多疏水苦味肽或難以遮蔽的水解味 [9]。

功能性與營養價值：可期待，但不宜泛化宣稱

許多研究將肉類、水產與貝類蛋白水解物與抗氧化、金屬結合、ACE 抑制或消化酵素抑制等體外活性連結。天使翼蛤肉與血蚶肉的研究即分別針對酵素水解條件與 ACE 抑制活性進行最佳化，說明特定貝類蛋白在特定水解條件下可產生與血壓調節相關的候選胜肽 [14]。

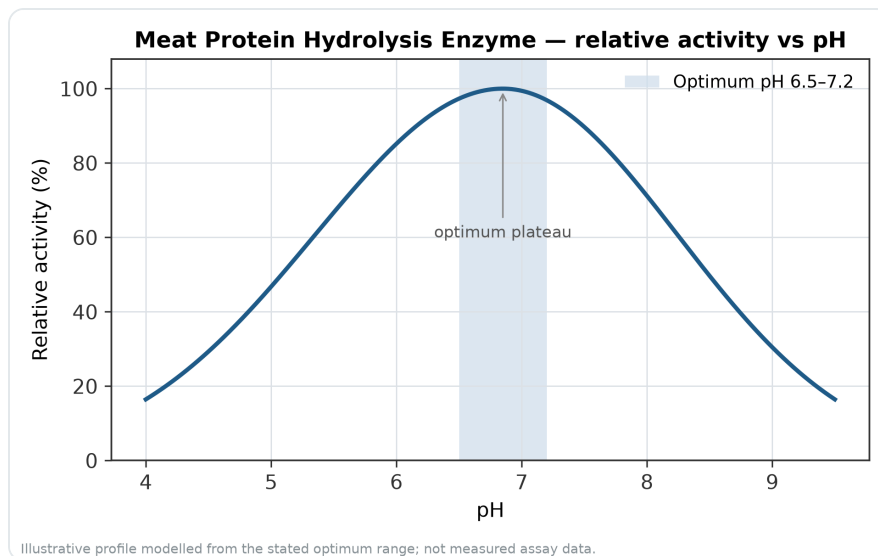


Figure 5. 肉類蛋白質水解酵素相對活性隨 pH 值變化的關係，顯示其最佳活性平台位於 pH 6.5–7.2。

然而，這些研究結果不應直接轉換為所有肉類蛋白水解物皆具有相同健康功效。胜肽活性與原料物種、蛋白組成、酵素切割位點、水解程度、後段分離、乾燥條件與胃腸消化穩定性都有關；即使在體外模型觀察到活性，也仍需依產品定位與當地法規，謹慎處理食品、保健或飼料標示語言 [15]。

從營養加工角度，較穩健的表述是：酵素水解可提升蛋白分散性、產生較短胜肽並改善某些配方中的可加工性；是否提高特定生理效益，則需要以該原料與該製程取得的水解物證據支持。嬰兒蜆肉水解物的鐵、鋅結合研究提供了有價值的方向，但也凸顯功能性結果具有高度原料與製程依賴性 [16]。

與新型加工技術的結合

肉類蛋白水解不一定單獨發生；它可與超音波、加熱、均質、膜分離、濃縮、乾燥或發酵結合。超音波輔助酵素蛋白水解的綜述指出，超音波可透過空化、微射流與結構鬆散化提高酵素與底物接觸，但其效果取決於功率、時間、溫度、底物型態與酵素穩定性 [17]。

對工廠而言，這表示酵素不是孤立原料，而是製程節點的一部分。前段粒徑縮小、脂肪分離、加水比例、攪拌與熱交換會影響酵素接觸效率；後段離心、過濾、膜分級、濃縮與乾燥則決定最終水解物的澄清度、粉體性質、風味強度與配方可用性。近年食品蛋白抗氧化胜肽生產技術綜述也強調，酵素水解常與其他加工技術耦合，以提高目標胜肽產率或改善產品性質 [4]。

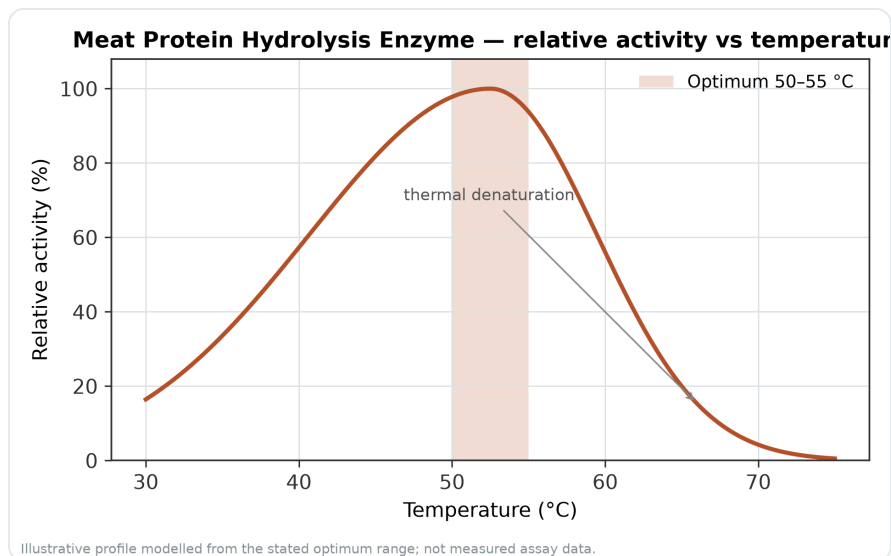


Figure 6. 肉類蛋白質水解酵素相對活性隨溫度變化的關係，最佳溫度為 50–55 °C，且在高於最佳溫度後呈現典型的熱變性下降。

若以液態湯底或肉萃取物為目標，重點可能是香氣完整性、低沉澱、低黏度與熱穩定；若以噴霧乾燥粉末為目標，則需兼顧吸濕性、溶解速度、粉體流動性與包裝穩定。鯊魚肉水解物乾燥研究說明，有限水解後再進行噴霧乾燥可形成可保存的蛋白水解物粉末，但粉體特性仍與水解條件與乾燥條件相互關聯 [7]。

工藝整合中的衛生、穩定與品質考量

動物性原料的微生物風險通常高於乾燥植物蛋白，且副產物可能在收集、儲存與運輸中發生品質變化。因此，酵素水解流程不能只看水解效率，也要與冷鏈、時間管理、熱處理、失活、分離與後段保存一起設計。肉類加工綜述指出，熱與非熱處理都會改變蛋白、氧化與感官品質，因此加工窗口需同時控制食品安全與品質劣變 [3]。

在反應結束後，酵素通常需要被失活或與後段熱處理整合，以避免水解持續進行造成風味漂移、黏度下降或產品不一致。隨後的固液分離可去除骨渣、未水解顆粒與部分脂肪；若需要更清澈的湯底或特定分子量區間，則可再透過膜分離或其他物理分級調整組成。產業端肉禽副產物水解流程通常也將酵素反應、失活與分離視為連續銜接的單元操作 [6]。

對 B2B 使用者而言，品質重點通常包括批次間風味一致性、可溶性蛋白或含氮物表現、沉澱與濁度、脂肪氧化氣味、微生物安全、鹽分與灰分平衡，以及最終應用中的熱穩定與配方相容性。這些屬於產品開發與生產控制議題，而不是單純由酵素本身決定；同一酵素在雞肉、豬骨、魚副產物或貝類肉中的結果可能明顯不同 [2]。

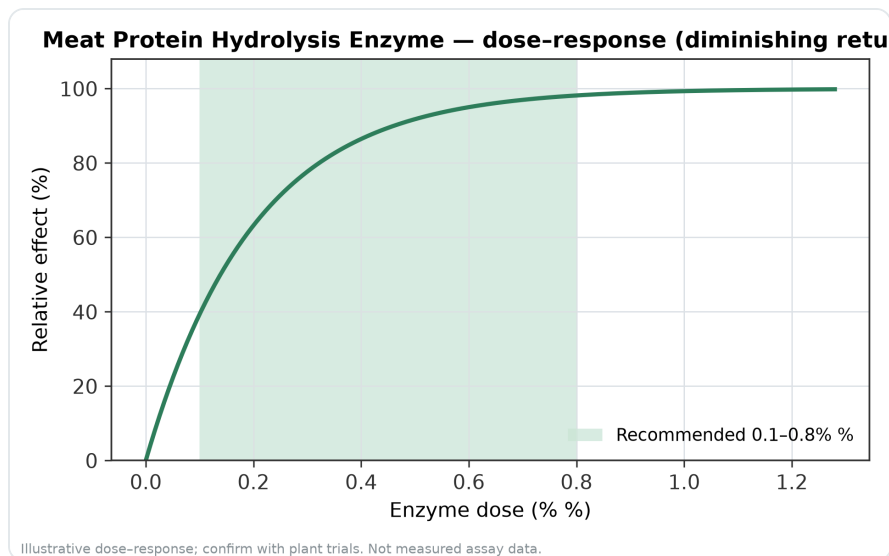


Figure 7. 肉類蛋白質水解酵素在建議使用範圍（0.1–0.8%）內的示意劑量反應關係。

適合評估的 B2B 應用對象

食品加工商可將 Meat Protein Hydrolysis Enzyme 評估於肉湯、濃縮高湯、調理包、即食湯底、醬汁基底與肉味調味料。對這類產品而言，水解的關鍵價值是提高肉味釋放、增加可溶性固形物、改善口感厚度，並使副產物流轉為具感官價值的原料 [8]。

水產、家禽與屠宰副產物處理業者則可將它視為副流資源化工具。研究與產業案例均顯示，動物蛋白副產物透過酵素水解可轉向蛋白水解物、蛋白胨、風味基材或飼料成分；黃鰭鮪深色肉、尼羅口孵非鯽機械分離肉與多種肉類廢棄物研究，都支持此類原料具有酵素轉化潛力 [10]。

寵物食品、飼料添加劑與食品配料供應商則可能重視水解蛋白的適口性、溶解性與配方便利性。大型生物解決方案供應商對肉蛋白萃取與動物副產物應用的介紹，也反映市場上對酵素促進肉味、蛋白利用與副產物價值提升的需求已相當明確 [18]。

Enzymes.bio 供應資訊與文件定位

Enzymes.bio 提供 Meat Protein Hydrolysis Enzyme 作為線上可購買的 1 kg 供應品項，適合需要進行產品開發、工藝評估或小量生產導入的 B2B 客戶。隨訂單提供的 CoA 與 SDS 可協助客戶進行內部品質、倉儲、安全與合規文件管理；但具體食品、飼料或地區法規適用性，仍應由使用者依最終用途與當地規範確認。

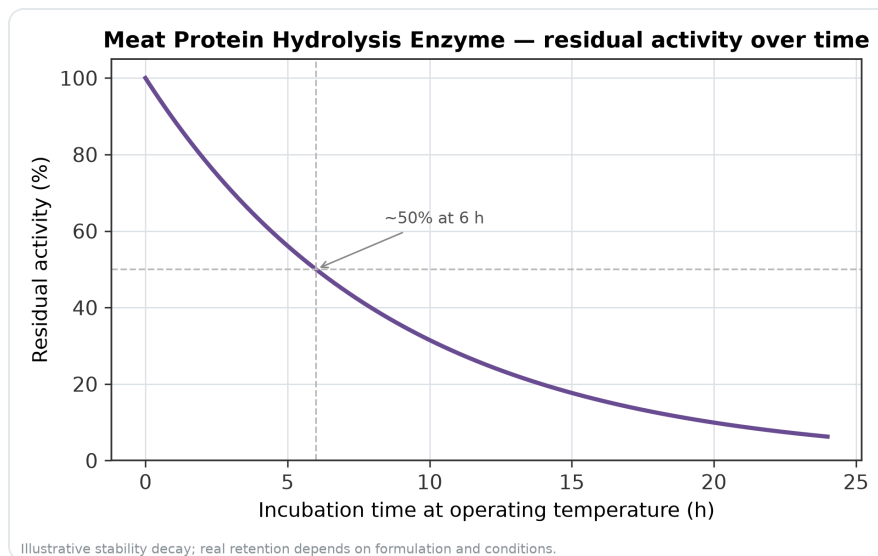


Figure 8. 肉類蛋白質水解酵素的示意熱穩定性衰減曲線——在操作溫度下，殘餘活性隨時間下降。

需要特別區分的是，Enzymes.bio 的角色是供應商，而非酵素製造商或第三方實驗室。因此，本文以公開研究與產業應用邏輯說明 Meat Protein Hydrolysis Enzyme 的技術背景與典型用途，不宣稱特定製造來源、專屬菌株、特定活性單位、檢測方法或製程保證。實際導入時，結果仍取決於原料、設備、反應條件與終端產品規格。

結論：成熟的蛋白轉化工具，價值取決於製程控制

Meat Protein Hydrolysis Enzyme 的主要價值，在於用酵素方式將肉類與動物性副產物中的大分子蛋白轉化為更可溶、更易配方化、也更具風味或營養應用潛力的水解物。公開研究支持肉類、水產與貝類蛋白可透過不同蛋白酶水解，形成湯底、調味基材、蛋白胨、噴霧乾燥水解物或具研究活性的胜肽組成 [1]。

但它不是不需控制的萬用添加物。水解程度、風味平衡、脂質氧化、微生物安全、後段分離與乾燥條件，都會決定最終產品是否適合食品、飼料、寵物食品或配料應用。以可信的 B2B 技術判斷來說，酵素水解在蛋白回收、流體化與副產物增值方面證據較強；至於特定健康活性、精準風味輪廓或終端宣稱，則必須依原料與製程取得對應資料後再界定 [11]。

線上訂購 Meat Protein Hydrolysis Enzyme

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 Meat Protein Hydrolysis Enzyme →](#)

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. Szucs, M., Angulo, M., Costa, C., & Márquez, M. C. (2021). Meat Waste Valorization through Protein Hydrolysis using Different Types of Proteases. *Recent Progress in Materials*.
2. Mendes, P. S., Cardoso, F. A. R., Giugiolli, M. F., Wolhmuth, G., Oliveira, M. I. C., Freitas Fante, V., Brenag, J. N. N., ... et al. (2025). Enzymatic Hydrolysis and Characterization of Protein Concentrate Obtained From Mechanically Separated Meat of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Food Science*, 91.
3. Khalid, W., Maggiolino, A., Kour, J., Arshad, M., Aslam, N., Afzal, M. F., Meghwar, P., ... et al. (2023). Dynamic alterations in protein, sensory, chemical, and oxidative properties occurring in meat during thermal and non-thermal processing techniques: A comprehensive review. *Frontiers in Nutrition*, 9.
4. Habinshuti, I., Nsengumuremyi, D., Muhoza, B., Ebenezer, F., Aregbe, A. Y., & Ndisanze, M. A. (2023). Recent and novel processing technologies coupled with enzymatic hydrolysis to enhance the production of antioxidant peptides from food proteins: A review. *Food Chemistry*, 423, 136313 .
5. Bernardini, R. D., Harnedy, P., Bolton, D., Kerry, J., O'Neill, E. E., Mullen, A., & Hayes, M. (2011). Antioxidant and antimicrobial peptidic hydrolysates from muscle protein sources and by-products. *Food Chemistry*, 124, 1296-1307.
6. Hydrolysis Of Meat And Poultry Byproducts. *Alfalaval*.
7. Diniz, F. (2025). Development and characteristics of spray-dried hydrolysates from limited hydrolysis of shark meat. *Research journal of biotechnology*.
8. Fan, Y., Hui, W., Liu, Q., Cao, J., Liu, S., Sun, F., & Kong, B. (2025). An innovative perspective on fermented foods: isolation, purification, biochemical properties, and evaluation of the flavor formation potential of meat protein hydrolysis by *Saccharomyces cerevisiae* L3 proteases. *Food Chemistry*, 493 Pt 3, 145999 .
9. Li, J., Shi, Z., Fan, X., Du, L., Xia, Q., Zhou, C., Sun, Y., ... et al. (2024). Characterization of the Effects of Low-Sodium Salt Substitution on Sensory Quality, Protein Oxidation, and Hydrolysis of Air-Dried Chicken Meat and Its Molecular Mechanisms Based on Tandem Mass Tagging-Labeled Quantitative Proteomics. *Foods*, 13.
10. Ismed, I., Yenrina, R., Hasbullah, H., Yusniwati, Y., Syukri, D., Anggraini, T., & Mardiah, A. R. (2024). The Effect of Crude Ficin Enzyme Concentration on the Characteristics of Peptones from Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) Dark Meat. *Engineering Headway*, 6, 71 - 78.
11. Vo, T. D. L., Huynh, T., Le, T. T., Tran, A. T. T., & Vo, B. C. (2025). Iron-Binding Capacity and Antidiabetic Activity of Baby Clam (*Corbiculidae* sp.) Meat Protein Hydrolysate. *Indonesian Journal of Chemistry*.
12. Animal Protein Processing. *Abenzymes*.
13. Lee, J. W., Lee, S., & Hong, G. (2026). Subcritical water hydrolysis for food applications: Temperature-dependent conversion and bioactivities of meat proteins. *npj Science of Food*, 10.

14. Amin, A. M., Liyana, H., & Harun, Z. (2018). Optimization of Enzymatic Protein Hydrolysis conditions to obtain maximum Angiotensin-I-Converting Enzyme (ACE) inhibitory activity from Angel Wing Clam (Pholas orientalis) Meat.
15. Sarbon, & Effendy (2017). Optimization of enzymatic protein hydrolysis conditions on Angiotensin-converting enzyme inhibitory (ACEI) activity from blood cockle (Anadara granosa) meat.
16. Vo, T. D. L., Nguyen, N., Lam, H., Tran, H. T., Nguyen, D., & Vo, B. C. (2025). Investigations on the zinc-binding capacity and functional properties of the baby clam (Corbiculidae sp.) meat protein hydrolysate. *The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati. Fascicle VI - Food Technology.*
17. Qian, J., Chen, D., Zhang, Y., Gao, X., Xu, L., Guan, G., & Wang, F. (2023). Ultrasound-Assisted Enzymatic Protein Hydrolysis in Food Processing: Mechanism and Parameters. *Foods*, 12.
18. Meat Protein. *Novonesis.*

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。