

Soybean Meal Hydrolysis Enzyme：豆粕、玉米粉、混合粕與麥麩水解加工用酵素之主要應用與機制

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

Soybean Meal Hydrolysis Enzyme 是用於豆粕、玉米粉、混合植物粕與麥麩等大宗植物性原料之水解加工酵素，主要目標是改善蛋白質、多醣與植酸相關營養限制，使原料更適合飼料配製、發酵前處理與副產物加值。

公開研究顯示，外加多酵素、木聚醣酶、植酸酶與蛋白酶在玉米—小麥—豆粕或小麥—豆粕型日糧中，可改善營養消化率、能量利用與腸道相關指標，但實際效果取決於原料組成、熱處理歷史與加工條件。

Enzymes.bio 供應此類酵素產品作為 1 kg 線上銷售品項；Enzymes.bio 為分銷 / 供應商，不是製造商或實驗室，CoA 與 SDS 會隨訂單提供。

產品定位：用於植物性原料水解加工的複合酵素概念

Soybean Meal Hydrolysis Enzyme 的應用重點，不是把豆粕、玉米粉或麥麩「完全分解」，而是透過受控水解改變原料矩陣，使蛋白質、澱粉、非澱粉多醣與植酸相關營養更容易被動物、微生物或後續製程利用。豆粕提供蛋白質，玉米粉提供澱粉與能量，麥麩則富含阿拉伯木聚醣、纖維與酚酸結合物；當這些原料混合使用時，營養限制往往不是單一成分造成，而是蛋白質被細胞壁包埋、磷被植酸結合、黏性多醣影響消化道內容物流動，以及熱加工後蛋白結構改變等因素共同作用。多酵素與植酸酶在玉米—小麥—豆粕型肉雞日糧中展現協同效應，研究觀察到生長表現、營養消化率、血液代謝、腸道菌相與腸道形態相關變化，支持此類外加酵素在複雜穀物粕料系統中的應用邏輯^[1]。

在 B2B 加工語境中，這類產品可理解為「原料改質助劑」或「水解前處理酵素」，常見用途包括：提升豆粕與混合粕的蛋白可利用性、降低麥麩纖維屏障、釋放部分可發酵糖、改善發酵基質均質性，以及協助飼料配方在替代原料比例提高時維持穩定表現。針對斷奶豬的研究顯示，複合日糧中提高植酸酶使用量可促進植酸降解，並改善礦物質、能量與胺基酸消化率；這說明在含小麥、玉米、豆粕、大麥與菜籽粕等複雜原料中，水解與抗營養因子處理需以「整體矩陣」而非單一營養素來評估^[2]。

為何豆粕、玉米粉、混合粕與麥麩需要水解加工？

豆粕的核心價值在於蛋白質，但其蛋白並非總能直接被完全利用。部分蛋白質可能因熱處理、細胞壁包埋或抗營養蛋白結構而降低消化效率；若以蛋白酶進行限度水解，可將大分子蛋白切割為較短的肽段與游離胺基酸，並提高水相中可利用氮的比例。近年針對動物飼料用途的真菌天冬胺酸內切蛋白酶研究，強調蛋白水解與胃蛋白酶作用之互補性，顯示外源蛋白酶可在飼料蛋白前處理與消化模擬中扮演輔助角色^[3]。

玉米粉或玉米相關原料則以澱粉與能量供應為主。即使玉米本身相對容易消化，顆粒結構、糊化程度、研磨粒徑與前處理方式仍會影響體外消化率與營養釋放。針對預處理玉米粒的研究指出，化學組成、物理化學性質與體外消化性會因處理方式而改變，代表玉米原料的能量可得性不僅由原始成分決定，也受到加工造成的結構變化影響^[4]。

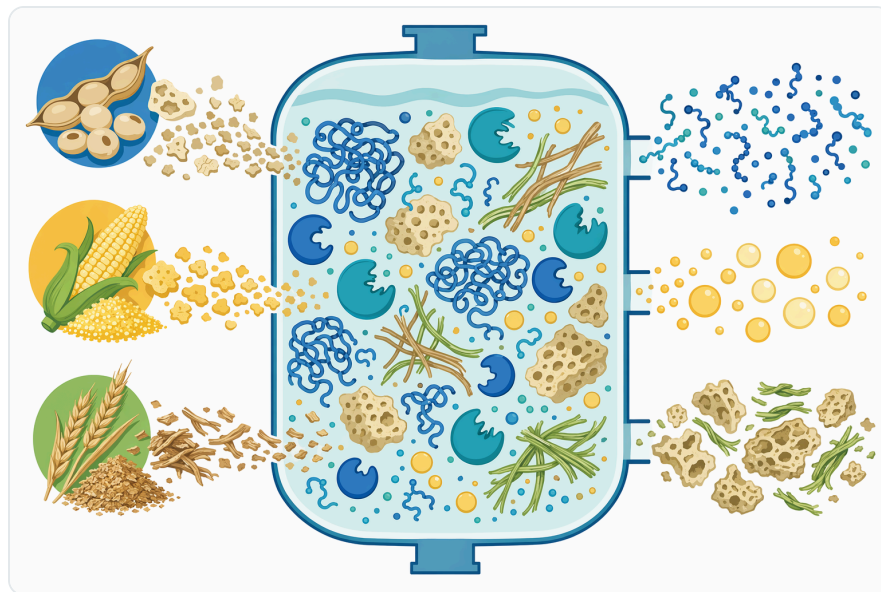


Figure 1. 酵素水解可將完整的植物粉粕結構轉化為更小、較易取得的蛋白質與碳水化合物部分。

麥麩的限制更偏向纖維結構與細胞壁屏障。麥麩含有大量阿拉伯木聚糖、纖維素、半纖維素與酚酸酯結合物，這些結構會限制蛋白質與澱粉釋放，也可能增加腸道內容物黏度。小麥麩經酵素選擇與水解後，可提高酚酸溶解性並改善抗氧化與抗發炎相關活性，顯示酵素處理不只是降低纖維障礙，也可能改變麥麩中功能性小分子的可利用性^[5]。

混合粕或 mixed meal 的挑戰在於批次變異大。不同來源的豆粕、玉米副產物、麩皮、菜籽粕或其他植物副料，蛋白、纖維、植酸與灰分比例不同，單一酵素通常難以同時處理所有限制。因此，複合酵素的價值在於把蛋白酶、木聚糖酶、澱粉相關酵素與可能的植酸酶功能放在同一加工概念中，使不同

底物的結構瓶頸被分段處理。斷奶豬日糧中使用新型多酵素添加物的研究，即針對玉米—小麥或小麥—大麥型日糧，評估生長、營養消化率與腸道微生物變化，反映此類策略常用於多穀物、多副產物配方^[6]。

作用機制：從「切開矩陣」到「釋放可利用養分」

蛋白酶：提高可溶性氮與小分子肽比例

蛋白酶的核心作用是切斷蛋白質肽鍵，使豆粕、混合粕或麥麴蛋白由大分子聚集體轉為較小的肽段。這種轉換通常會提高蛋白在水相中的分散性，也可能讓後續動物消化酶或發酵微生物更容易利用氮源。水解程度需要受控，因為過度水解可能導致苦味肽、黏性變化或功能性下降；在技術上，理想狀態是把結構障礙打開，而不是讓原料變成不可控的高游離胺基酸混合物。小麥麴抗氧化肽的製備與鑑定研究也顯示，酵素水解可從植物副產物中釋放具特定序列與活性的短肽，支持蛋白水解在副產物加值中的應用^[7]。

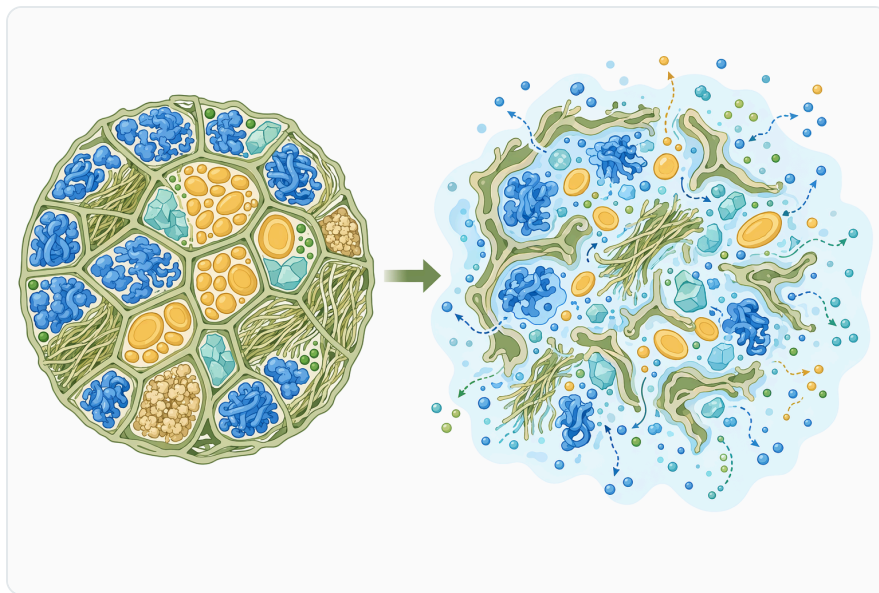


Figure 2. 水解會改變大豆粕、玉米粉與小麥麴基質的化學性質及物理可及性。

木聚醣酶、纖維素酶與相關多醣酶：降低細胞壁屏障

麥麴與小麥型原料中的非澱粉多醣，尤其阿拉伯木聚醣，是限制養分釋放的重要因素。木聚醣酶可切割木聚醣骨架，使細胞壁鬆散，進一步讓蛋白酶或澱粉酶更容易接觸被包埋的蛋白與澱粉。以 *Aspergillus japonicus* 產生之植酸酶與木聚醣酶進行飼料體外水解的研究，說明酵素雞尾酒可同時針對植酸與細胞壁多醣等不同限制因子，這與豆粕—玉米—麥麴混合基質的處理邏輯相符^[8]。

澱粉相關酵素：增加可發酵糖與能量釋放

在玉米粉、混合飼料粉或含穀物副產物的基質中，澱粉酶類可將部分澱粉或糊精結構轉為較小糖類，提升微生物發酵可用碳源，也可能改善濕式加工時的流動性。若下游目標是乳酸發酵、單細胞蛋白、動物飼料生物轉化或其他發酵型增值流程，將大分子碳源先轉為可利用糖，通常有助於縮短微生物適應期。餐飲廢棄物經酵素—發酵程序轉化為富含異麥芽寡糖與 L-乳酸的動物飼料研究，提供了「先水解、再發酵」作為複雜有機基質增值路線的例證^[9]。

植酸酶：改善磷、礦物質與胺基酸可利用性

植物性粕料普遍含有植酸，植酸會與磷、鈣、鋅、鐵及蛋白質形成複合物，降低礦物質與胺基酸可利用性。植酸酶可逐步水解植酸磷酸酯鍵，釋放可利用磷並減少植酸對其他營養素的束縛。玉米—小麥—豆粕型育肥豬日糧中補充 *Trichoderma reesei* 植酸酶的研究，評估了生長表現、營養消化率、胴體性狀、糞氣排放與肉質，顯示植酸酶在此類穀物—豆粕配方中具有明確應用位置^[10]。

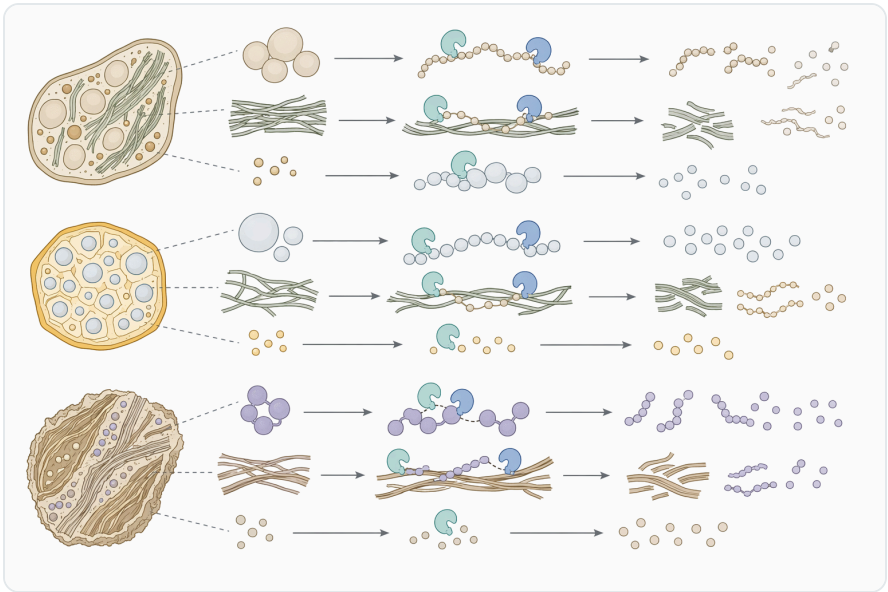


Figure 3. 以蛋白酶為主的水解會切斷大豆蛋白中的胜肽鍵，使含氮部分由大分子蛋白質轉向較短的胜肽與可溶性胺基態氮片段。

不同原料的水解重點比較

原料或基質	主要限制因子	酵素水解重點	預期加工意義
豆粕	大分子蛋白、細胞壁包埋、部分抗營養因子	蛋白酶與多醣酶協同，使蛋白更易被消化或發酵利用	提升蛋白可利用性，改善混合飼料原料均質性
玉米粉 / 玉米副產物	澱粉顆粒結構、蛋白—澱粉包埋、加工糊化差異	澱粉相關酵素與蛋白酶輔助釋放能量與氮源	增加可發酵糖，支援發酵或能量利用

原料或基質	主要限制因子	酵素水解重點	預期加工意義
混合粕 / mixed meal	批次變異、纖維與植酸並存、不同蛋白來源	複合酵素分段處理蛋白、非澱粉多醣與植酸	降低單一原料波動對配方表現的影響
麥麩 / wheat bran	阿拉伯木聚醣、纖維素、酚酸酯結合物	木聚醣酶、纖維素酶、酯酶與蛋白酶協同	降低細胞壁屏障，釋放糖、肽與酚酸相關成分

小麥—豆粕型肉雞日糧研究顯示，外源酵素補充可帶來表現、能量與營養利用上的效益，這與上表所描述的「解除纖維屏障、釋放被包埋養分」一致；但不同原料比例、動物階段與日糧背景會影響結果大小，不能簡化為所有配方都會得到相同幅度的改善^[11]。

研究證據如何支持此類酵素應用？

在飼料營養領域，外加酵素的證據基礎主要來自肉雞與豬隻日糧試驗、體外消化研究，以及副產物水解與發酵增值研究。玉米—小麥—豆粕型肉雞日糧中，多酵素與植酸酶合併使用可改善營養消化率與腸道相關表現，說明複合酵素並非只針對單一營養素，而是透過多重機制影響整體消化環境^[1]。

斷奶豬與生長育肥豬研究則補充了另一個觀點：當日糧包含小麥、玉米、豆粕、大麥、菜籽粕等多重植物原料時，植酸降解、能量利用與胺基酸消化率的改善常彼此相關。提高 *Buttiauxella* 植酸酶使用量的研究報告指出，植酸降解與礦物質、能量、胺基酸消化率之間存在連動，這支持在 mixed meal 或複合植物粕料中考慮植酸水解的重要性^[2]。

麥麩相關研究則證明，植物副產物經酵素處理可從低價纖維來源轉化為更具功能性的加工基質。以 *Aspergillus niger* 發酵產酵素並水解麥麩以提高總阿魏酸的研究，顯示麥麩中酚酸多以結合型存在，需透過酵素或發酵流程釋放；這對飼料、發酵基質與功能素材開發都有參考價值^[12]。

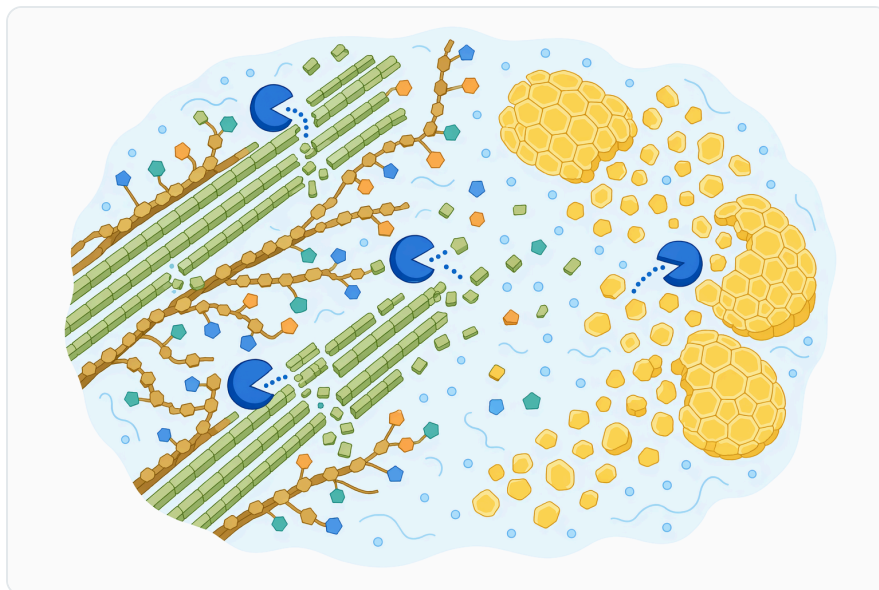


Figure 4. 作用於碳水化合物的水解可鬆動富含麩皮的細胞壁結構，並提高對可溶性碳水化合物部分的利用可及性。

此外，小麥麩與真菌共培養並整合水解的研究，將麥麩加值為糖源與動物飼料，進一步說明「酵素水解 + 微生物轉化」可作為副產物資源化策略。此類研究不代表每一條產線都能直接套用同樣結果，但可支持一個方向：高纖副產物若未經處理，營養價值常被低估；若透過適當水解，則可提高其在飼料或發酵流程中的利用彈性^[13]。

典型 B2B 應用場景

飼料原料改質與配方穩定

對飼料廠而言，Soybean Meal Hydrolysis Enzyme 的主要價值在於處理原料端的變異。當豆粕、玉米粉、麥麩與其他副產物批次差異大時，水解加工可降低部分結構性限制，使下游混合、調質、製粒或發酵更穩定。Bacillus amyloliquefaciens 補充於玉米—小麥—豆粕型肉雞日糧的研究觀察到生長、抗氧化、免疫與消化酵素活性相關變化，雖然該研究屬益生菌補充情境，但也反映腸道消化酵素活性與植物性日糧利用效率密切相關^[14]。

發酵前處理與生物轉化

若目標是將豆粕、麥麩或混合粕作為微生物發酵基質，預先釋放糖、寡糖、寡肽與胺基酸可改善菌體生長與代謝產物生成。甜菜粕經酵素水解與酵母培養形成益生元型動物飼料的研究，說明富含植物細胞壁的副產物可透過水解與培養轉化為更高值的飼料素材；雖然底物不同，但工藝邏輯與麥麩、混合植物粕的加值方向相似^[15]。

麥麩功能化與副產物升級

麥麩不是單純的粗纖維填充物。其阿魏酸、酚酸、多醣與蛋白水解產物可能具有抗氧化或其他功能性，但多數成分被細胞壁結構限制。*Bacillus pumilus* 來源阿魏酸酯酶應用於脫澱粉麥麩產生阿魏酸的研究，說明特定酯酶可釋放細胞壁中酯鍵結合的酚酸，為麥麩功能化提供酵素機制基礎^[16]。



Figure 5. 酸性、中性與鹼性蛋白酶環境可促進不同的基質變化，並需要不同的加工注意事項。

蛋白水解肽與營養素材開發

在食品中間體或營養素材方向，豆粕、麥麩與玉米副產物中的蛋白質可經蛋白酶水解形成具不同溶解性、乳化性或生物活性的肽段。小麥麩抗氧化肽研究顯示，透過結構調控與鑑定可取得具有抗氧化潛力的肽，代表植物副產物蛋白不必只作低價飼料，也可視加工深度轉為功能性原料來源^[7]。

製程整合時需要掌握的關鍵變因

酵素水解效果受到水分、pH、溫度、反應時間、固形物濃度、攪拌均勻性與原料前處理方式影響。對豆粕而言，過度熱處理可能降低蛋白可及性；對麥麩而言，粒徑與細胞壁破碎程度會影響木聚糖酶與酯酶接觸底物的效率；對玉米粉而言，澱粉糊化程度與顆粒結構會影響澱粉相關酵素的作用。糖 beet pulp 的高效水解研究也顯示，不同酵素複合物對植物細胞壁副產物的降解表現會因基質組成而不同，因此製程條件需與原料特性一起考慮^[17]。

實務上，企業通常會關注可溶性氮上升、黏度下降、可發酵糖增加、發酵起始更穩定、混合物分散性改善或動物端消化表現改善等現象。這些指標可作為製程決策的觀察方向，但不應被視為所有場景的固定保證；水解不足時，養分仍被包埋，水解過度時，則可能影響風味、肽段功能或後續成型性。小

麥麴經不同生物處理應用於功能性麵包的研究也指出，加工方式會改變麴皮性質，進而影響最終產品功能與加工表現^[18]。

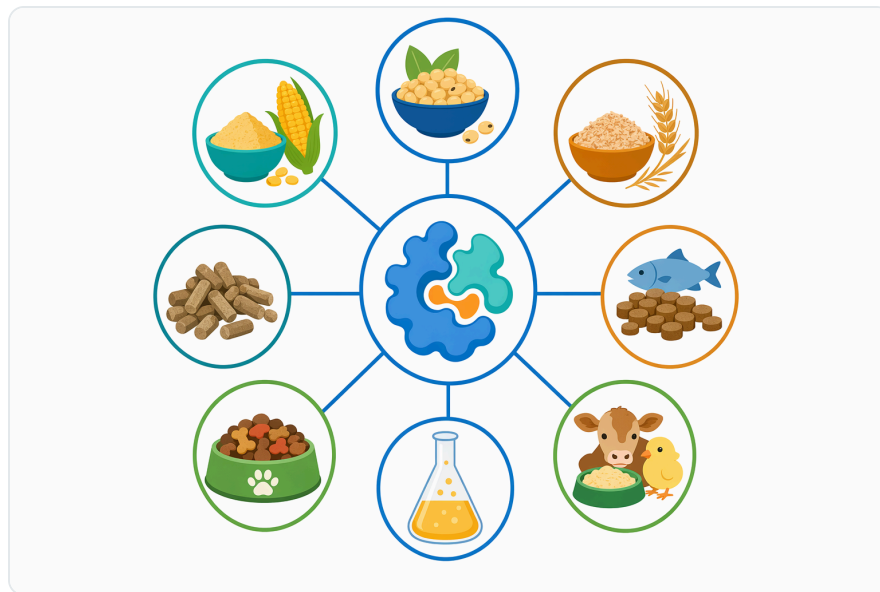


Figure 6. 水解植物粉粕適用於家禽、反芻動物、水產養殖及副產物升級利用等應用，尤其在蛋白質可及性與基質效應至關重要的情境中。

效益與限制：可期待什麼，不應過度承諾什麼

可合理期待的效益包括：提高部分蛋白質與碳水化合物的可利用性、降低高纖原料造成的結構阻礙、改善發酵底物均一性、協助釋放植酸結合磷，以及提升副產物作為飼料或發酵原料的利用價值。這些效益與多篇肉雞、豬隻及植物副產物水解研究方向一致，尤其在小麥—豆粕、玉米—小麥—豆粕或複雜植物性日糧中更具應用關聯^[11]。

需要保留的限制是：外加酵素不是營養配方錯誤的補救品，也不是能消除所有批次差異的單一解方。若原料品質差、黴菌毒素風險高、熱損傷嚴重或配方礦物質比例不平衡，單靠水解酵素無法完全修正。豆粕、油菜粕、玉米發酵蛋白、DDGS 與小麥副產物中植酸消失率、迴腸磷消化率與相對磷生物可利用性會因原料與鈣水平而不同，顯示礦物質與抗營養因子效應具高度情境性^[19]。

Enzymes.bio 的供應角色與文件交付

Enzymes.bio 提供 Soybean Meal Hydrolysis Enzyme 類產品作為 1 kg 單位的線上銷售品項，適合用於企業內部製程導入、配方開發或原料改質專案的採購安排。需要明確的是，Enzymes.bio 是酵素分銷 / 供應商，不是製造商，也不是實驗室；因此本文的定位是技術性應用說明，而非原廠製造聲明、實驗室報告或特定活性規格文件。平台公開資料顯示其服務 B2B 酵素客戶，本文僅以供應層級說明其商業定位。

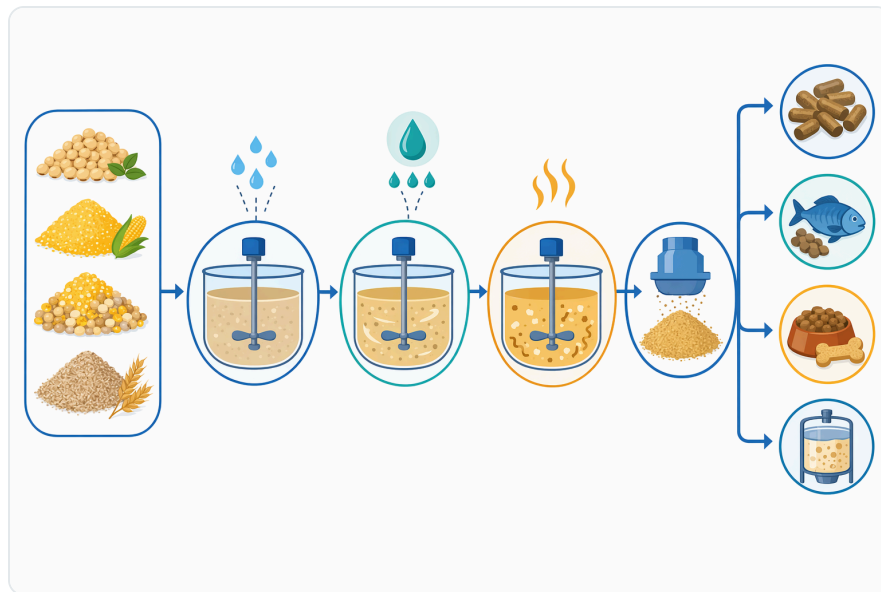


Figure 7. 水解可提供胜肽與可溶性碳水化合物，供微生物進一步轉化為生物量、有機酸、代謝物及改質飼料成分。

產品隨訂單提供 CoA 與 SDS，供企業進行內部品質、倉儲、安全與合規文件管理。由於不同國家與用途對飼料添加物、食品加工助劑、發酵原料或副產物再利用的規範不同，實際導入時應由使用企業依自身市場與用途判定適用法規。本文不提供特定活性單位、等級、分析方法或活性定義，亦不將產品描述為製造端開發成果。

結論：以受控水解提高植物性原料利用價值

Soybean Meal Hydrolysis Enzyme 適用於豆粕、玉米粉、混合粕與麥麩等植物性原料的水解加工，核心價值在於透過蛋白酶、多醣酶、澱粉相關酵素與植酸酶概念的協同作用，降低原料矩陣阻礙並釋放更容易被動物或微生物利用的養分。相關研究支持外加酵素在玉米—小麥—豆粕、小麥—豆粕及多副產物日糧中改善營養利用的可能性，也支持麥麩等副產物經水解後作為糖源、功能性肽或動物飼料加值原料的方向^[6]。

對 B2B 使用者而言，最佳理解方式是把此產品視為「原料改質與發酵前處理工具」，而非單一保證型添加物。其效益會隨原料組成、製程條件與下游目標改變；在合適條件下，水解加工可提高豆粕蛋白利用、改善麥麩纖維限制、增加玉米基質可發酵性，並提升混合粕在飼料與生物轉化中的應用彈性。Enzymes.bio 以分銷商角色供應 1 kg 線上購買品項，CoA 與 SDS 隨訂單提供，企業可依自身流程與法規要求進行導入管理。

線上訂購 Soybean Meal Hydrolysis Enzyme Soybean Meal Corn Meal Mixed Meal Wheat Bran Hydrolysis Processing

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 Soybean Meal Hydrolysis Enzyme Soybean Meal Corn Meal Mixed Meal Wheat Bran Hydrolysis Processing →

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. Kim, M., Ingale, S., Hosseindoust, A., Choi, Y., Kim, K., & Chae, B. (2021). Synergistic effect of exogenous multi-enzyme and phytase on growth performance, nutrients digestibility, blood metabolites, intestinal microflora and morphology in broilers fed corn-wheat-soybean meal diets. *Animal bioscience*, 34, 1365 - 1374.
2. Dersjant-Li, Y., & Dusel, G. (2019). Increasing the dosing of a Buttiauxella phytase improves phytate degradation, mineral, energy, and amino acid digestibility in weaned pigs fed a complex diet based on wheat, corn, soybean meal, barley, and rapeseed meal. *Journal of Animal Science*, 97, 2524 - 2533.
3. Ahmed, U., Stadelmann, T., Heid, D., Bleher, K., Kirschhöfer, F., Kratz, H., Ochsenreither, K., ... et al. (2025). Recombinant Fungal Aspartic Endopeptidases: Insights into Protein Hydrolysis and Combined Effect with Pepsin for Animal Feed Application. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.
4. Poolthajit, S., Takaeh, S., Hahor, W., Nuntapong, N., Ngampongsai, W., & Thongprajukaew, K. (2025). Chemical Composition, Physicochemical Properties, and In Vitro Digestibility of Pretreated Corn Grain for Use as Animal Feed. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*.
5. Bautista-Expósito, S., Tomé-Sánchez, I., Martín-Diana, A., Frías, J., Peñas, E., Rico, D., Serrano, M. J. C., ... et al. (2020). Enzyme Selection and Hydrolysis under Optimal Conditions Improved Phenolic Acid Solubility, and Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Wheat Bran. *Antioxidants*, 9.
6. Aderibigbe, A., Park, C., Johnson, T. A., Velayudhan, D., Vinyeta, E., & Adeola, O. (2024). Efficacy of a novel multi-enzyme feed additive on growth performance, nutrient digestibility, and gut microbiome of weanling pigs fed corn-wheat or wheat-barley-based diet. *Journal of Animal Science*, 102.
7. Min, Z., Li, J., Wang, A., Li, G., Ke, S., Wang, X., Ning, M., ... et al. (2024). Structurally manipulated antioxidant peptides derived from wheat bran: Preparation and identification. *Food Chemistry*, 442, 138465 .
8. Oliveira Simas, A. L., Glienke, N. N., Melo Santana, Q., Vargas, I. P., Galeano, R. M. S., Kiefer, C., Souza Nascimento, K. M. R., ... et al. (2025). Biochemical characterization of phytase and xylanase produced

by *Aspergillus japonicus* using alternative carbon sources and in vitro hydrolysis of animal feed by the enzyme cocktail. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*.

9. Bilal, M., Dan-Niu, & Wang, Z. (2024). Novel enzyme-fermentation process for bioconversion of restaurant food waste into isomaltooligosaccharide-and L-lactic acid-enriched animal feed. *Frontiers in Sustainable Food Systems*.
10. Dang, D., & Kim, I. (2021). Effects of supplementation of high-dosing *Trichoderma reesei* phytase in the corn-wheat-soybean meal-based diets on growth performance, nutrient digestibility, carcass traits, faecal gas emission, and meat quality in growing-finishing pigs. *Journal of animal physiology and animal nutrition*.
11. Bauer, M., Ao, T., Jacob, J., Ford, M., Pescatore, A., Power, R. F., & Adedokun, S. (2025). Performance, energy, and nutrient utilization benefits with exogenous enzyme supplementation of wheat-soybean meal-based diets fed to 22-day-old broiler chickens. *Poultry Science*, 104.
12. Chen, L., Zhao, J., Li, P., Kong, T., Gao, J., Han, X., Chen, S., ... et al. (2025). Optimization of *Aspergillus Niger* fermentation for enzyme production and enzymatic hydrolysis of wheat bran for total ferulic acid via RSM. *Scientific Reports*, 15.
13. Mittermeier, F., Fischer, F., Hauke, S., Hirschmann, P., & Weuster-Botz, D. (2024). Valorization of Wheat Bran by Co-Cultivation of Fungi with Integrated Hydrolysis to Provide Sugars and Animal Feed. *BioTech*, 13.
14. Sun, Y., Zhang, Y., Liu, M., Li, J., Lai, W., Geng, S., Yuan, T., ... et al. (2021). Effects of dietary *Bacillus amyloliquefaciens* CECT 5940 supplementation on growth performance, antioxidant status, immunity, and digestive enzyme activity of broilers fed corn-wheat-soybean meal diets. *Poultry Science*, 101.
15. Wilkowska, A., Berłowska, J., Nowak, A., Motyl, I., Antczak-Chrobot, A., Wojtczak, M., Kunicka-Styczyńska, A., ... et al. (2020). Combined Yeast Cultivation and Pectin Hydrolysis as an Effective Method of Producing Prebiotic Animal Feed from Sugar Beet Pulp. *Biomolecules*, 10.
16. Duan, X., Dai, Y., & Zhang, T. (2021). Characterization of Feruloyl Esterase from *Bacillus pumilus* SK52.001 and Its Application in Ferulic Acid Production from De-Starched Wheat Bran. *Foods*, 10.
17. Komarova, M., Semenova, M. V., Volkov, P., Shashkov, I., Rozhkova, A., Zorov, I. N., Kurzeev, S. A., ... et al. (2025). Efficient Hydrolysis of Sugar Beet Pulp Using Novel Enzyme Complexes. *Agronomy*.
18. Hassan, M. A., Abdelshafy, A., Hussien, S., Sorour, M. A., & Mahmoud, E. A. (2025). Improving Wheat Bran Properties Using Potential Bioprocesses for Application in Functional Bread Production. *Food Safety and Health*, 3.
19. Parsons, B., & Rochell, S. (2024). Determination of phytic acid disappearance, ileal P digestibility at different dietary Ca levels, and relative P bioavailability in soybean meal, canola meal, distillers dried grains with solubles, corn fermented protein, and wheat middlings. *Poultry Science*, 103.

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。