

飼料用脂肪酶 Lipase Enzyme：家畜、家禽與水產飼料的脂質消化支援

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

飼料用脂肪酶 (Lipase Enzyme) 是一類外源性消化酵素，主要應用於家畜、家禽與水產飼料中，協助水解油脂與三酸甘油酯，支援脂肪酸、甘油與部分甘油酯的形成。其技術定位不是藥品或單一增重保證，而是飼料配方中用於改善脂質消化、能量釋放與營養利用穩定性的工具。Enzymes.bio 供應此類酵素產品，產品以 1kg 單位在線上銷售，CoA 與 SDS 會隨訂單一併提供。

產品定位：用於飼料脂質消化的外源脂肪酶

飼料用脂肪酶的核心功能，是作用於飼料油脂中的酯鍵，將三酸甘油酯逐步水解為游離脂肪酸、甘油與單 / 雙酸甘油酯等較容易參與腸道吸收流程的分子。脂肪酶屬於工業與生物技術中高度受重視的水解酵素類別，公開綜述指出，微生物來源脂肪酶具有廣泛底物適應性，已被研究於食品、飼料、生質柴油、酯合成與其他生物催化應用中；在飼料場景中，其價值主要落在營養消化支援，而非取代完整配方設計或動物健康管理 [1]。

在飼料營養中，外源酵素通常被歸類為動物技術性添加工具，目的在於提升飼料中養分的可利用性、降低抗營養因子影響，或補足動物本身消化能力在特定階段的不足。飼料酵素綜述將脂肪酶列為外源酵素之一，與植酸酶、蛋白酶、澱粉酶、木聚糖酶、 β -葡聚糖酶等共同構成配方營養管理的工具箱；其中不同酵素的成熟度與應用情境並不相同，因此脂肪酶應以「脂質消化輔助」而非「廣泛改善所有指標」來描述 [2]。

Enzymes.bio 是酵素供應商，不是製造商，也不是檢測實驗室。本文件的目的，是協助飼料配方師、動物營養人員與採購使用者理解飼料用脂肪酶的作用機制、應用邏輯與證據邊界；產品以 1kg 單位在線上直接銷售，使用者完成線上付款後依訂單流程出貨，相關 CoA 與 SDS 會隨訂單一併提供。

為什麼脂肪消化會成為飼料配方中的限制點？

脂肪是畜禽與水產飼料中能量密度最高的主要營養來源之一，常見來源包括植物油、動物油脂、油籽副產品、米糠、魚油或複合脂肪原料。當配方追求高能量密度、使用高油脂原料，或遇到油脂品質、乳化程度與原料批次差異時，腸道中脂質乳化與水解效率可能成為實際能量釋放的限制因素；外源脂

脂肪酶因此被用於支援油脂分解，使配方中的脂質更容易進入後續吸收環節 [2]。

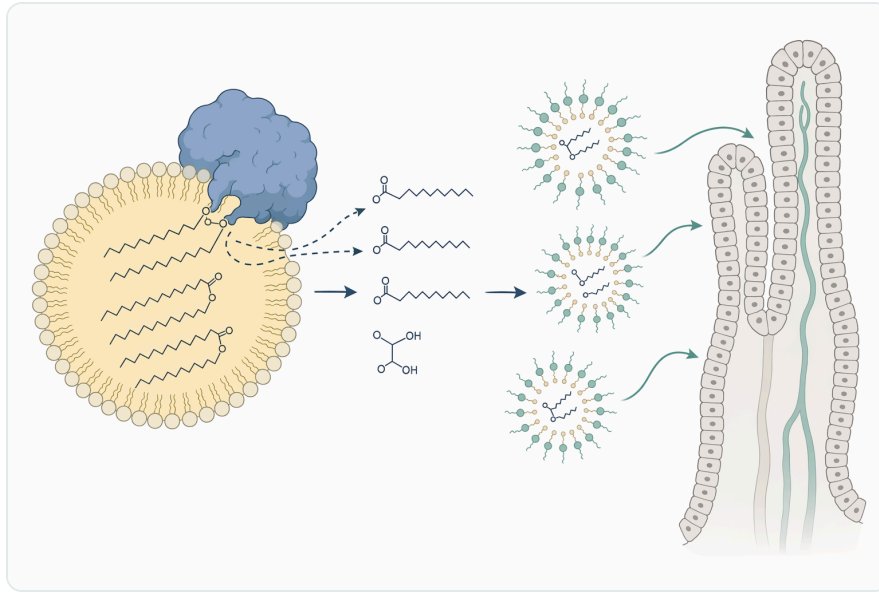


Figure 1. 脂肪酶會水解三酸甘油酯中的酯鍵，形成游離脂肪酸、部分甘油酯，以及含甘油的組分，這些產物可進入微膠粒以利吸收。

幼齡動物尤其值得注意。仔豬、雛雞與部分早期水產苗種的消化系統仍在發育，膽汁分泌、胰臟酵素分泌與腸道吸收面積尚未達成熟狀態，脂質消化能力可能低於成年動物。斷奶或轉料時，採食量下降、腸道絨毛變化與微生物群落重組，都可能讓脂肪消化表現更不穩定；因此，在幼齡、高能量或轉換期配方中納入脂肪酶，具有營養生理上的合理性 [2]。

水產飼料中也存在類似但更具物種差異的問題。魚類與甲殼類在膽汁分泌、肝胰臟功能、腸道長度、攝食溫度與脂肪酸需求上差異顯著，同一種飼料添加策略在不同物種間未必產生相同結果。尼羅吳郭魚研究顯示，日糧添加策略會影響飼料利用、消化酵素、抗氧化狀態與腸道形態，提醒水產配方不能僅以單一成分推論效果，而應放在整體營養、環境與物種生理中判讀 [3]。

作用機制：脂肪酶如何參與脂質水解與能量釋放？

脂肪酶屬於水解酵素，主要催化脂質酯鍵斷裂。在飼料與腸道環境中，可將三酸甘油酯逐步水解為雙酸甘油酯、單酸甘油酯、游離脂肪酸與甘油；這些產物再與膽鹽、磷脂及其他乳化成分形成微膠粒，靠近腸上皮細胞表面後參與吸收。換言之，脂肪酶本身不是能量來源，而是加速油脂從「大分子、疏水、難直接吸收」轉為「可參與乳化與吸收流程」的催化工具 [1]。

脂肪酶常具有「界面活化」特性，也就是在油水界面上表現出更明顯的催化活性。許多脂肪酶分子含有可移動的 lid region (蓋狀區域)，當接觸脂質界面時，結構構形改變，使活性中心更容易接近底物；食品與脂質生物催化文獻指出，這種 lid 區域與構形動態，是脂肪酶底物選擇性、界面行為與應用工程化的重要基礎 [4]。

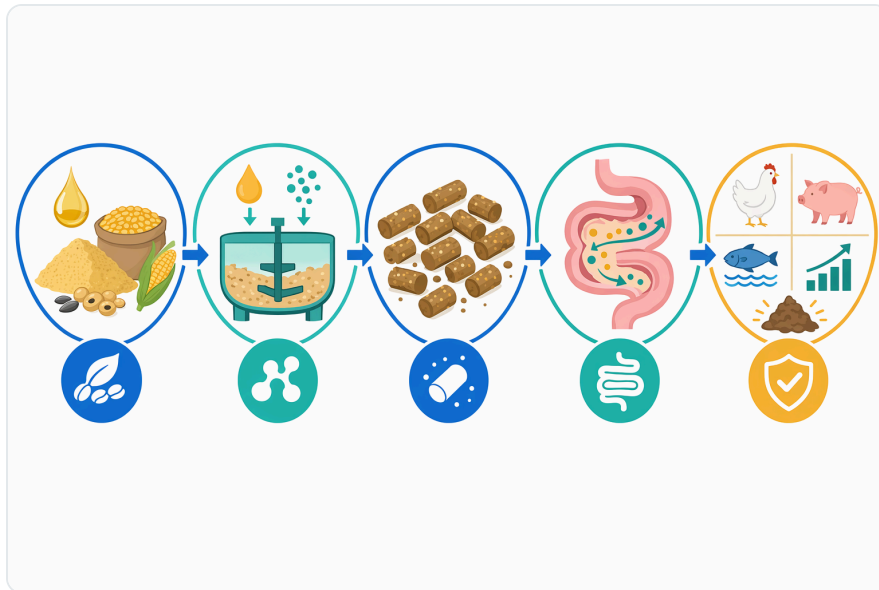


Figure 2. 膳食脂肪的利用過程包括脂滴分散、界面上的脂肪酶作用、微膠粒形成、腸道吸收，以及脂質能量的代謝利用。

在飼料應用上，這代表脂肪酶的效益與「油脂是否能形成足夠接觸界面」高度相關。若油脂分散不佳、原料顆粒過大、乳化條件不足或飼料加工造成酵素活性受損，脂肪酶與底物接觸的機會可能降低；相反地，油脂分布均勻、配方含有適當乳化條件且加工條件相對溫和時，脂肪酶更有機會發揮其催化功能 [4]。

脂肪酶的潛在配方價值，可拆解為三個層次：第一，提高三酸甘油酯水解程度，使脂質進入吸收流程的比例提高；第二，降低未消化脂肪進入後腸的機會，減少其對腸道菌相與糞便性狀的干擾；第三，當脂肪消化是限制因子時，支援配方代謝能的實際釋放。這些機制在理論上清楚，但最終是否反映到增重、飼料轉換率或產蛋表現，仍取決於物種、日齡、健康狀態與配方基質 [2]。

與其他飼料酵素的差異：脂肪酶不是「泛用消化酵素」

脂肪酶常與蛋白酶、澱粉酶、植酸酶、木聚糖酶或纖維素酶一起被討論，但其作用底物與配方目的不同。植酸酶主要針對植酸結合磷與礦物質，非澱粉多醣酶主要處理穀物細胞壁與黏度問題，蛋白酶支援蛋白質降解；脂肪酶則聚焦於脂質水解，因此其應用價值會隨油脂比例、脂肪來源、動物消化成熟度與乳化條件而改變 [2]。

酵素類型	主要底物	飼料配方中的典型目的	與脂肪酶的差異
脂肪酶	三酸甘油酯、部分脂質酯鍵	支援油脂水解、脂肪酸釋放與能量利用	聚焦脂質，不直接處理蛋白質、植酸或纖維
蛋白酶	蛋白質與胜肽鍵	提升蛋白質消化、降低未消化蛋白進入後腸	作用於含氮營養，與脂肪能量釋放不同

酵素類型	主要底物	飼料配方中的典型目的	與脂肪酶的差異
植酸酶	植酸及其鹽類	釋放植酸磷、改善礦物質利用	證據成熟度高，但不負責油脂水解
木聚糖酶 / β -葡聚糖酶	非澱粉多醣	降低黏度、破壞細胞壁、釋放包埋養分	可間接改善脂質接觸，但非脂質專一水解
澱粉酶	澱粉	支援碳水化合物消化與葡萄糖釋放	主要影響澱粉能量，不直接作用油脂

這種差異也說明，脂肪酶最好被視為「針對油脂基質的專項工具」。若配方問題主要來自植酸磷利用、可溶性纖維黏度或蛋白質消化不足，單獨使用脂肪酶不一定能解決核心限制；但若配方含油量高、幼齡動物脂質消化不足，或油脂來源變異造成能量釋放不穩定，脂肪酶就更符合其功能定位 [2]。

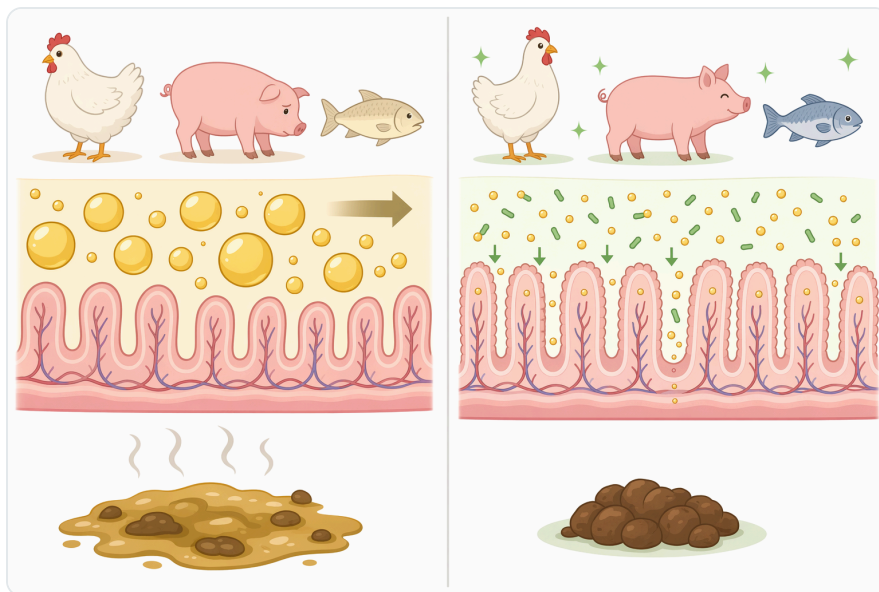


Figure 3. 主要飼料酵素類別依作用基質而異；脂肪酶作用於脂質酯類，而蛋白酶、澱粉酶、碳水化合物酶與植酸酶則分別作用於蛋白質、澱粉、纖維與植酸。

主要應用場景

家禽飼料：高能量配方與早期脂質利用

肉雞與蛋雞配方常透過添加油脂提高能量濃度，尤其在快速生長、產蛋高峰或熱緊迫下，能量攝取與利用效率會影響生產表現。脂肪酶可用於支援油脂水解，使植物油、動物油脂或混合油脂更容易進入吸收流程；不過家禽對脂肪的利用仍受到日齡、膽鹽分泌、飼料顆粒品質與腸道狀態影響，因此不宜將脂肪酶描述為獨立保證改善飼料轉換率的添加物 [5]。

蛋雞日糧中，飼料添加物被廣泛研究於產蛋率、蛋品質、抗氧化狀態與腸道健康等方向。近期蛋雞飼料添加物綜述指出，多種添加策略的生物效應會受到基礎日糧、飼養環境與生理階段影響；脂肪酶若應用於蛋雞配方，較合理的期待是支援脂質消化與能量利用，而非直接宣稱改善蛋殼、蛋黃或產蛋率所有面向 [5]。

豬隻飼料：斷奶期與高油脂日糧的消化支援

斷奶仔豬常面臨消化酵素分泌波動、腸道屏障改變與採食壓力，脂肪消化可能因此不穩。外源脂肪酶在此類配方中的技術邏輯，是補充油脂水解能力，協助仔豬更穩定地利用日糧中的脂質能量；若配方含有油脂、乳製副產物、全脂油籽或其他高脂原料，脂肪酶的底物基礎會更明確 [2]。

生長肥育豬的脂質消化能力通常較仔豬成熟，但在高能量日糧、原料替代或油脂品質波動時，仍可能出現能量利用差異。脂肪酶可被納入配方彈性管理中，尤其當營養師希望提高脂肪利用穩定性、降低未消化油脂對糞便性狀與後腸環境的影響時，其應用邏輯較為清楚 [2]。

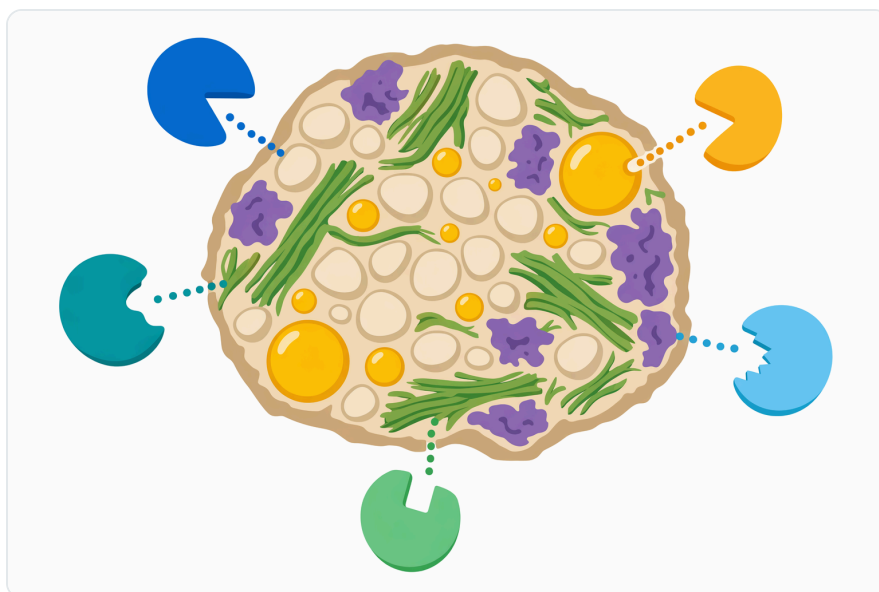


Figure 4. 多酵素策略具有實用性，因為實際飼料中的脂質、澱粉、蛋白質、纖維與植酸存在於同一物理基質中。

反芻動物：需更保守看待腸前與瘤胃效應

反芻動物的脂肪營養與單胃動物不同，油脂會先經過瘤胃微生物生態與生物氫化過程，過量未保護脂肪還可能影響纖維分解菌。外源酵素在肉牛與乳牛營養中確實受到研究，但多數討論集中於纖維分解與瘤胃發酵參數；近期肉牛外源飼料酵素統合分析也指出，酵素對表現、營養消化率與瘤胃發酵的影響需要依酵素種類、日糧組成與使用情境判讀 [6]。

因此，脂肪酶用於反芻動物時應更重視日糧脂肪型態、瘤胃保護策略與總脂肪比例。其合理定位不是刺激瘤胃發酵的主要工具，而是在特定脂肪基質與腸道後段消化需求下，作為脂質營養管理的配套選項；若日糧限制點主要是纖維消化，纖維分解酵素或整體粗飼料品質管理可能比脂肪酶更接近核心問題 [6]。

水產飼料：物種差異與脂肪來源決定應用空間

魚蝦蟹等水產動物對脂肪酸組成、磷脂需求與能量來源的依賴程度差異很大。肉食性魚類可能需要較高脂質與特定長鏈多元不飽和脂肪酸，雜食性魚類則受植物原料、澱粉與油脂比例共同影響；脂肪酶在水產配方中的潛在價值，是協助油脂水解與支援肝胰臟消化負擔，但效果需依物種、溫度、飼料沉降性與脂肪來源判讀 [3]。

水產研究也提醒，添加物不只影響消化酵素，還可能改變腸道形態、抗氧化狀態與菌相。尼羅吳郭魚日糧研究顯示，特定添加策略會同時影響飼料利用、消化酵素與腸道結構，說明水產飼料的成效通常是多系統共同結果；脂肪酶在此脈絡下應被視為營養消化支援工具，而非單一決定成長的因素 [3]。

配方與加工條件：影響脂肪酶表現的關鍵因素

脂肪酶屬於蛋白質型催化劑，對溫度、濕度、壓力、pH、儲存時間與加工條件具敏感性。飼料制粒、膨化或長時間高溫儲存，都可能影響酵素保留與功能表現；因此在實務上，脂肪酶的應用不只看產品本身，也要看它經過混合、加熱、包裝、運輸與倉儲後，是否仍能在動物消化道中與底物接觸並發揮作用 [7]。

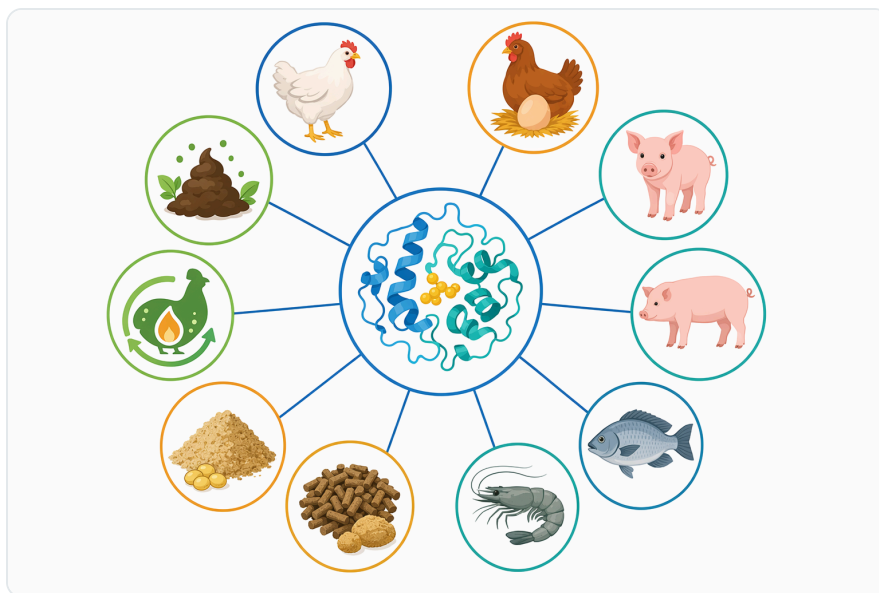


Figure 5. 脂肪酶在家禽、豬、反芻動物與水產飼料中的應用各不相同，因為脂質來源、消化生理與生長階段會影響脂肪水解輔助的價值。

固定化酵素與酵素穩定性研究指出，工業應用常透過載體吸附、包埋或其他穩定化策略，提高酵素在加工、重複使用或不利環境中的耐受性。雖然飼料粉劑與工業固定化反應器的使用情境不同，但這些研究清楚說明：酵素表現不是單純由名稱決定，而是受到蛋白質結構、外部環境、底物接觸與製劑穩定性共同影響 [7]。

配方基質同樣重要。脂肪酶需要脂質底物，若日糧脂肪含量很低，或主要限制點是蛋白質、植酸或纖維，脂肪酶可能不是最優先的工具。相反地，當配方使用混合油脂、油籽副產物、米糠、全脂大豆、魚粉或其他含脂原料時，脂肪酶與底物之間的關聯更直接；油脂的氧化程度、游離脂肪酸比例與乳化狀態，也會影響實際可利用性 [2]。

與發酵飼料、單細胞蛋白與副產物利用的關聯

脂肪酶不只存在於直接添加的酵素產品中，也常與微生物發酵、農工副產物轉化與單細胞蛋白生產相關。Yarrowia lipolytica 的工程化研究即指出，可利用農工廢棄物同時生產脂肪酶與單細胞蛋白，並將其概念連結到飼料資源化與營養利用；這類研究顯示脂肪酶在飼料產業中的價值，不只限於外加酵素，也包含副產物升級與發酵營養策略 [8]。

固態發酵也常被用於改善農業副產物的飼料價值。相關綜述指出，固態發酵可透過微生物代謝與酵素作用，改變原料中纖維、蛋白質、抗營養因子與生物活性物質，進而提升動物飼料利用潛力；脂肪酶在這類系統中可能參與脂質轉化，但其效果需與發酵菌株、原料組成與發酵條件共同評估 [9]。

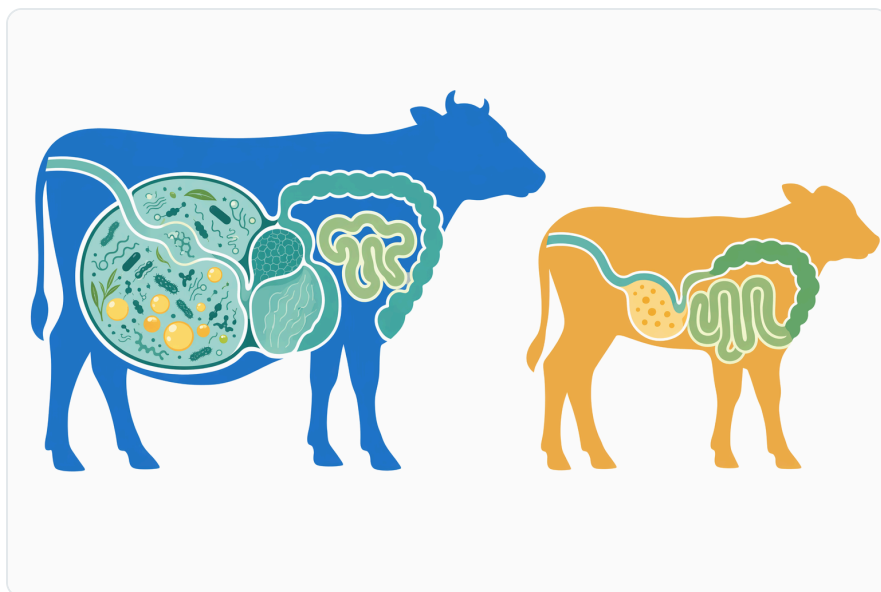


Figure 6. 反芻動物的脂質消化在後腸道吸收前會先經過微生物改變，因此脂肪酶的使用不像在單胃動物中那麼直接。

以米糠等含油副產物為例，脂質穩定性、游離脂肪酸增加與氧化風險都會影響飼料品質。發酵米糠作為動物飼料的研究與回顧顯示，副產物利用需要同時考慮營養組成、加工穩定性與動物反應；若將脂肪酶納入含油副產物配方，應將其視為協助脂質水解與營養釋放的配套工具，而非解決所有副產物變異的單一方案 [10]。

研究證據的強度與限制

外源飼料酵素作為整體類別，有相當多研究支持其可改善營養消化與生產效率，但不同酵素的證據成熟度不同。植酸酶、木聚糖酶與部分蛋白酶在豬禽領域的應用證據較完整；脂肪酶雖具明確生化機制與產業潛力，但在不同動物、日齡、油脂來源與加工條件下的直接飼餵結果，仍需要比照具體情境審慎解讀 [2]。

反芻動物領域的外源酵素統合分析提供一個重要提醒：即使同樣稱為「飼料酵素」，不同酵素、日糧與動物系統的結果仍可能不同。肉牛研究中，外源酵素對表現、營養消化率與瘤胃發酵的影響需要統合多篇試驗後才能看出趨勢，且不能將某一類酵素的成效直接推論到另一類酵素；這對脂肪酶的評估同樣適用 [6]。

工業脂肪酶文獻則提供了另一層證據：脂肪酶作為生物催化劑的水解、酯化與轉酯化能力已被廣泛研究，且微生物脂肪酶因底物範圍、催化效率與應用彈性受到重視。這些研究能支持脂肪酶的機制可信度，但不能直接等同於特定飼料產品在特定動物中的生長表現結果 [1]。

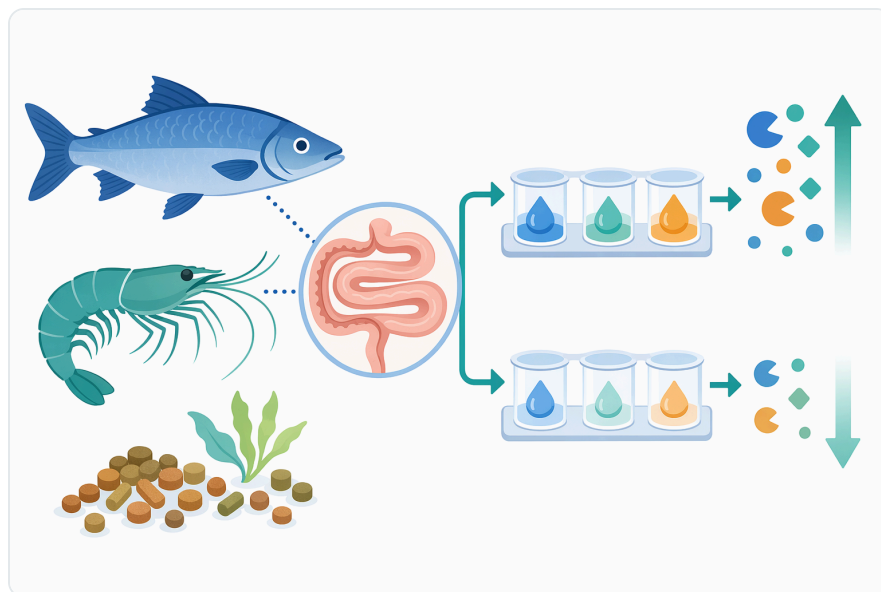


Figure 7. 營養研究中常測量消化酵素活性，因為它能反映日糧與生理狀態如何影響營養素處理能力。

合理效益：可以期待什麼，不應過度宣稱什麼？

在合適配方與飼養條件下，飼料用脂肪酶的合理效益包括：支援三酸甘油酯水解、提高脂肪酸釋放、協助高油脂日糧的能量利用、改善幼齡或壓力期動物的脂質消化穩定性，以及作為多酵素或無抗營養策略的一部分。這些效益建立在脂肪酶明確的催化機制與飼料酵素整體研究基礎上，但仍需要依實際配方與物種條件評估 [2]。

不應過度宣稱的部分包括：保證提高日增重、保證降低飼料成本、保證改善飼料轉換率、保證替代抗生素或抗球蟲藥物、保證治療腸道疾病。脂肪酶不是藥品，也不是抗菌劑；若動物存在疾病、嚴重腸道損傷或飼養管理問題，脂肪酶最多只能在營養消化層面提供輔助，不能取代獸醫診斷、衛生管理與完整飼養策略 [2]。

從配方管理角度看，脂肪酶最適合被納入「能量利用風險管理」而非「單一績效承諾」。當配方中油脂比例較高、使用多來源脂肪、動物處於消化能力未成熟階段，或飼料加工與儲存條件可能造成油脂利用波動時，脂肪酶的應用邏輯更清楚；若配方脂肪含量低且限制因子不在脂質消化，則應優先檢視其他營養瓶頸 [2]。

供應與文件說明

Enzymes.bio 供應飼料用脂肪酶 Lipase Enzyme，產品以 1kg 單位在線上直接銷售。Enzymes.bio 不是製造商，也不是實驗室；產品頁提供的資訊用於協助使用者了解產品類型、應用方向與基本文件安排，實際使用仍需依所在地飼料法規、產品標示、配方條件與動物營養專業判斷。

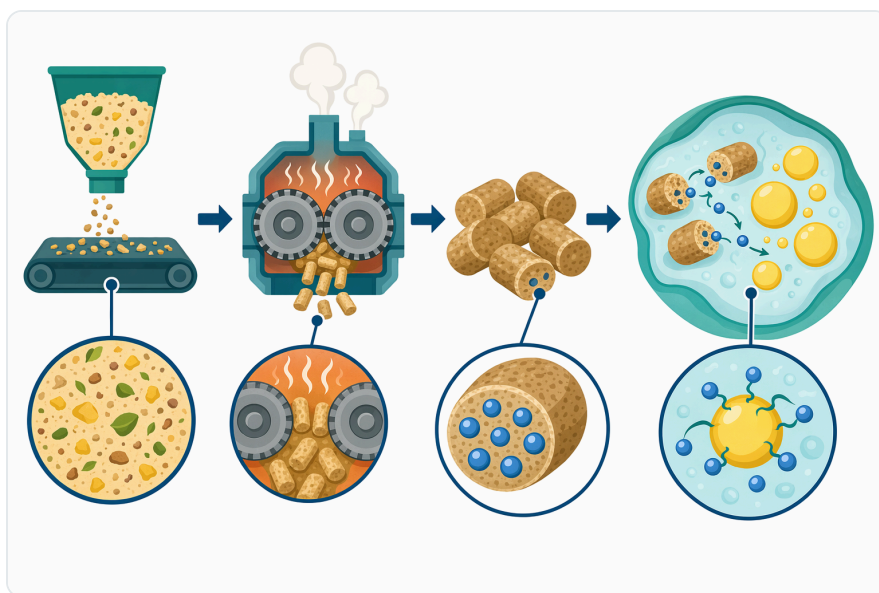


Figure 8. 飼料脂肪酶必須在加工與儲存過程中保留足夠活性，才能在消化條件下接觸脂質基質。

CoA 與 SDS 會隨訂單一併提供，便於使用者留存批次資訊與安全資料。由於酵素產品的實際表現會受配方基質、加工條件、倉儲環境與動物狀態影響，本文件不將脂肪酶描述為保證性增產方案，而是定位為支援脂質消化與能量利用的飼料酵素工具。

結論

飼料用脂肪酶的主要應用，是協助家畜、家禽與水產配方中的油脂水解，支援脂肪酸釋放、腸道吸收與能量利用。其生化機制明確，與脂肪酶在工業生物催化中的研究基礎一致；在飼料領域，則應放在物種、日齡、脂肪來源、加工條件與整體配方策略中評估 [1]。

最負責任的表述是：脂肪酶可作為高油脂配方、幼齡動物飼料、水產脂質營養與多酵素營養策略中的一項支援工具，但不是藥品，也不是保證改善所有生產指標的單一方案。對使用者而言，理解其底物、機制與限制，比單純追求廣泛功效宣稱更有助於做出穩健的配方法策 [2]。

線上訂購 Livestock Feed Enzymes Lipase Enzyme $\geq 20,000\text{U/G}$ Cas 232-619-9

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 Livestock Feed Enzymes Lipase Enzyme \$\geq 20,000\text{U/G}\$ Cas 232-619-9 →](#)

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. Sharma, N., Ahlawat, Y. K., Stalin, N., Mehmood, S., Morya, S., Malik, A., H, M., ... et al. (2025). Microbial Enzymes in Industrial Biotechnology: Sources, Production, and Significant Applications of Lipases. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*, 52.
2. Lucio, B. S. V., Hernández-Domínguez, E., Villa-García, M., Díaz-Godínez, G., Mandujano-González, V., Mendoza-Mendoza, B., & Álvarez-Cervantes, J. (2021). Exogenous Enzymes as Zootechnical Additives in Animal Feed: A Review. *Catalysts*.
3. El-Naby, A. S. A., Al-Sagheer, A., Negm, S. S., & Naiel, M. (2020). Dietary combination of chitosan nanoparticle and thymol affects feed utilization, digestive enzymes, antioxidant status, and intestinal morphology of Oreochromis niloticus. *Aquaculture*.
4. Chen, G., Khan, I., He, W., Li, Y., Jin, P., Campanella, O., Zhang, H., ... et al. (2022). Rebuilding the lid region from conformational and dynamic features to engineering applications of lipase in foods: Current status and future prospects. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*.

5. Oketch, E. O., & Heo, J. M. (2025). Prospects of feed additive incorporation in laying hen diets: a narrative review of principal biological effects and recent developments. *Journal of Animal Science and Technology*, 68, 50 - 71.
6. Ferreira, I. M., Mantovani, H., Vedovatto, M., Cardoso, A. S., Rodrigues, A. A., Homem, B. G. C., Abreu, M. J. I. J. I., ... et al. (2025). Impact of dietary exogenous feed enzymes on performance, nutrient digestibility, and ruminal fermentation parameters in beef cattle: a meta-analysis. *Animal*, 19 5, 101481
7. Basso, A., & Serban, S. (2019). Industrial applications of immobilized enzymes—A review. *Molecular Catalysis*, 479, 110607.
8. Yan, J., Han, B., Gui, X., Wang, G., Xu, L., Yan, Y., Madzak, C., ... et al. (2018). Engineering Yarrowia lipolytica to Simultaneously Produce Lipase and Single Cell Protein from Agro-industrial Wastes for Feed. *Scientific Reports*, 8.
9. Betchem, G., Monto, A. R., Lu, F., Billong, L. F., & Ma, H. (2024). Prospects and Application of Solid-State Fermentation in Animal Feed Production – A Review. *Annals of Animal Science*, 24, 1123 - 1137.
10. Manlapig, J., & Matsui, H. (2025). Production and Utilization of Fermented Rice Bran as Animal Feed. *Animal science journal = Nihon chikusan Gakkaiho*, 96.


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。