

高溫型粉末 α -澱粉酶用於麵包改良：Powder Alpha-Amylase High Temperature 的烘焙應用與作用機制

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

Powder Alpha-Amylase High Temperature 是 Enzymes.bio 供應的粉末型 α -澱粉酶，主要應用於麵包改良與烘焙製程中，透過控制澱粉水解來改善麵團可加工性、烘焙體積、麵包柔軟度與貨架期表現。 α -澱粉酶的核心價值不在於「增加甜味」，而是在攪拌、發酵到烘焙前段之間調整澱粉與水分的互動，使麵包組織更穩定、老化速度較慢。

Enzymes.bio 為供應商，非製造商或實驗室；此產品以 1 kg 單位在線上直接銷售，CoA 與 SDS 會隨訂單一併提供。

產品定位：高溫型粉末 α -澱粉酶作為麵包改良用酵素

α -澱粉酶 (alpha-amylase) 是一類能作用於澱粉分子內部 α -1,4 鍵結的水解酵素，在烘焙產業中常被歸入酵素型麵包改良劑。它的功能並不是像乳化劑一樣直接穩定油水界面，也不是像氧化劑一樣主要改變麩質交聯；它更接近「澱粉結構調節工具」，可將部分澱粉轉化為較短的糊精與可發酵糖，進而影響麵團黏彈性、酵母發酵可利用基質、烤後內相柔軟度與回生速度。近年多篇烘焙研究均將酵素改良視為減少化學添加、強化製程穩定性的技術方向之一^[1]。

「Powder Alpha-Amylase High Temperature — Enzyme Alpha Amylase For Bread Improver」的產品名稱已清楚指向兩個應用特徵：其一是粉末型態，便於與麵粉、預拌粉或乾性配料一同分散；其二是高溫型定位，代表其設計目標與烘焙製程的升溫環境相關。不過，任何酵素在實際麵包配方中的表現都會受到麵粉澱粉組成、含水量、糖鹽油比例、發酵條件、烤爐熱曲線與其他改良劑交互作用影響，因此更適合被理解為配方開發中的功能性原料，而不是單一保證所有麵包品質的通用解方^[2]。

麵包製程中， α -澱粉酶主要解決哪些問題？

麵包在出爐後逐漸變硬、失去彈性與濕潤口感，通常與澱粉回生、水分重新分布以及麩質—澱粉網絡變化有關。尤其切片吐司、餐包、漢堡胚與長貨架期產品，常需要在不犧牲組織與風味的前提下延緩老化；研究顯示，儲藏期間澱粉消化性、質地與麵包結構會同步改變，這也是麵包工業長期關注回生控制的原因^[3]。

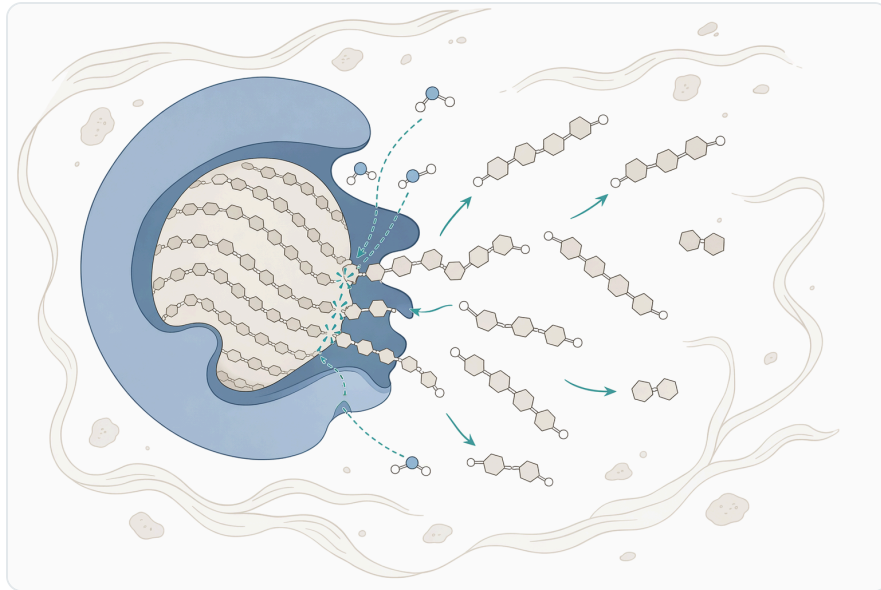


Figure 1. 高溫型 α -澱粉酶會在麵糰加熱過程中水解澱粉內部鍵結，形成可發酵糖與糊精。

對製程工程團隊而言， α -澱粉酶的另一個價值是降低原料波動帶來的製程風險。不同批次麵粉的破損澱粉比例、吸水性、蛋白質品質與天然酵素活性可能不同，導致攪拌耐受性、發酵膨脹、烤後體積與切片性不穩定。當配方導入雜糧粉、發芽穀物、豆類粉、米粉或高纖原料時，麵團流變性更容易偏離傳統小麥麵團；例如蕎麥粉添加會改變小麥麵團流變行為，發芽鷹嘴豆亦會影響麵團與麵包特徵^[4]。

在無麩質或低麩質配方中， α -澱粉酶的角色尤其值得注意。米粉、糙米粉、鷹嘴豆粉等原料缺乏傳統小麥麩質網絡，麵包體積、孔洞結構與柔軟度常仰賴澱粉凝膠化、膠體與蛋白質共同形成支撐。針對米粉麵團與米粉麵包的研究指出， α -澱粉酶會影響流變與微結構特性，顯示其可作為無麩質烘焙中調控澱粉基結構的技術工具^[5]。

作用機制一：控制澱粉水解，形成糊精與可發酵糖

麵粉中的澱粉顆粒在加水、攪拌與升溫過程中逐步吸水膨潤，進入烘焙升溫階段後會凝膠化，形成麵包內相的主要骨架之一。 α -澱粉酶會將部分長鏈澱粉切割為較短鏈的糊精與糖類，使澱粉系統的黏度、可溶性固形物與水分保持能力發生變化。這些水解產物可支援酵母發酵、影響烤色反應，也可能改變麵包冷卻後的內部柔軟感；與麵團發酵效率相關的 α -澱粉酶研究亦指出，澱粉水解會影響發酵過程中可利用糖的供應^[6]。

必須強調的是，水解程度並非越高越好。適度水解可提升麵團延展與烤後柔軟度，但過度水解可能使內相濕黏、孔洞塌陷、切片刀面沾黏，甚至造成烤色過深或風味偏移。因此在產品開發時， α -澱粉酶應被視為「微調澱粉行為」的配方槓桿，而不是用來大量分解澱粉的糖化工具。發芽小麥研究也顯示， α -澱粉酶活性變化會明顯影響麵粉功能性與麵包貨架期，說明澱粉酶作用強度與麵包品質之間需要取得平衡^[7]。



Figure 2. 在麵包改良劑中，粉末狀 α -澱粉酶會混入麵粉體系，以促進發酵、烘焙膨發與麵包組織品質。

作用機制二：改善麵團流變性與烘焙膨脹

在攪拌與發酵階段，麵團需要同時具備延展性與保氣能力。若澱粉相過早變得過黏或水分被過度鎖定，麵團可能難以均勻膨脹；若結構過弱，則發酵氣體容易逸散或烘焙時塌陷。 α -澱粉酶透過降低部分澱粉鏈長與調整水分分布，使麵團在升溫前段保持較適當的流動與膨脹空間，有助於改善比容、內相孔洞與切片均勻性。小麥麵包中使用熱穩定纖維素酶與 α -澱粉酶的研究，即將酵素處理與物理、營養與感官性質的變化連結起來^[8]。

這種機制對高糖、高油或富含蛋白質與纖維的配方也有意義。糖會競爭水分並改變澱粉糊化行為，油脂會影響氣泡膜穩定與麵包內相潤滑感，高纖原料則常使麵團吸水提高、延展性下降。當配方中加入豆渣、麩皮或其他高纖材料時，麵團結構可能變得更複雜；高纖複合麵團研究顯示，原料處理會明顯改變質地、流變與結構特性，這類背景下酵素的調控作用需與整體配方一併評估^[9]。

作用機制三：延緩澱粉回生與麵包老化

麵包老化並不只是水分流失，還包括澱粉分子在冷卻與儲藏期間重新排列、結晶與硬化。直鏈澱粉在出爐冷卻初期會較快參與結構定型，支鏈澱粉的重排則與後續多日硬化密切相關。 α -澱粉酶產生的短鏈糊精可干擾澱粉鏈重新排列，並改變麵包內部水分在澱粉、麩質與可溶性固形物之間的分配，因此常被用於抗老化與延長柔軟度的配方策略。針對可形成麥芽四糖的澱粉酶研究也指出，酵素改性小麥澱粉可延緩回生並改善麵包品質^[10]。

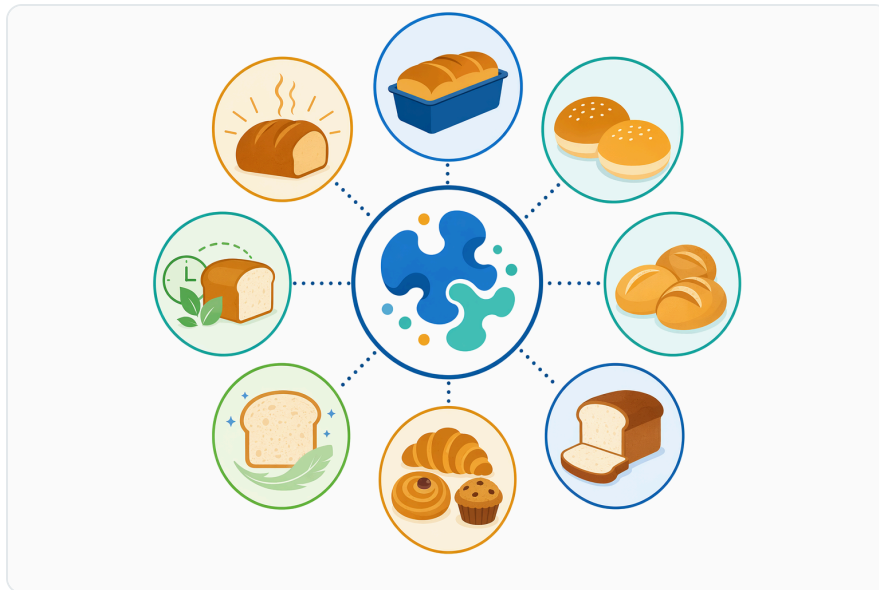


Figure 3. 烘焙用 α -澱粉酶可用於改善麵粉製品的麵包體積、組織柔軟度、表皮色澤與保鮮期。

α -澱粉酶回生還會與脂質、乳化劑及脂肪酸形成複合影響。蒸麵包研究顯示，不同脂肪酸參與的澱粉—脂質複合體會影響質地、回生與體外酵素消化性；這說明在含油脂、奶油、乳化劑或蛋黃的烘焙配方中， α -澱粉酶的效果不應孤立解讀，而應與脂質系統共同評估^[11]。

與其他麵包改良策略的比較

α -澱粉酶常與酸種、乳酸菌發酵、乳化劑、木聚醣酶、脂肪酶或原料預處理搭配使用。不同策略作用於不同結構層級：酸種偏向風味、酸化與微生物穩定；乳化劑偏向氣泡與澱粉—脂質交互作用；木聚醣酶偏向半纖維素與麵團水分釋放； α -澱粉酶則主要調控澱粉鏈長與糊化後結構。酸種作為天然品質與貨架期增強方案的綜述指出，其效果往往來自酸化、代謝物與麵團結構變化的綜合作用^[12]。

改良策略	主要作用對象	對麵包品質的常見影響	可能限制
高溫型 α -澱粉酶	澱粉、糊精、水分分布	改善體積、柔軟度、延緩回生	過量可能造成內相濕黏或塌陷
酸種 / 乳酸菌發酵	pH、風味物質、蛋白與澱粉環境	提升風味複雜度、改善貨架期感官	製程時間較長，酸味需控制
木聚醣酶	阿拉伯木聚醣與麵團水分	改善麵團延展、氣體保持與體積	原料纖維組成差異會影響效果
乳化劑 / 脂質系統	氣泡膜、澱粉—脂質複合	改善柔軟度、切片性與內相穩定	清潔標籤訴求可能受限

改良策略	主要作用對象	對麵包品質的常見影響	可能限制
發芽穀物或酵素活性原料	天然酵素、澱粉與風味前驅物	可提供天然改良形象與風味	天然活性波動較大，製程控制較難

木聚醣酶與 α -澱粉酶的搭配在全麥或高纖配方中特別常見，因為全麥麵團的問題通常不只來自澱粉，也來自麩皮、阿拉伯木聚醣與麩質網絡受干擾。近期關於小麥阿拉伯木聚醣酶的研究指出，酵素改性可影響全麥麵團麩質基質發展與麵包品質，這也解釋了為什麼複合酵素策略在工業烘焙中具有實務價值^[13]。

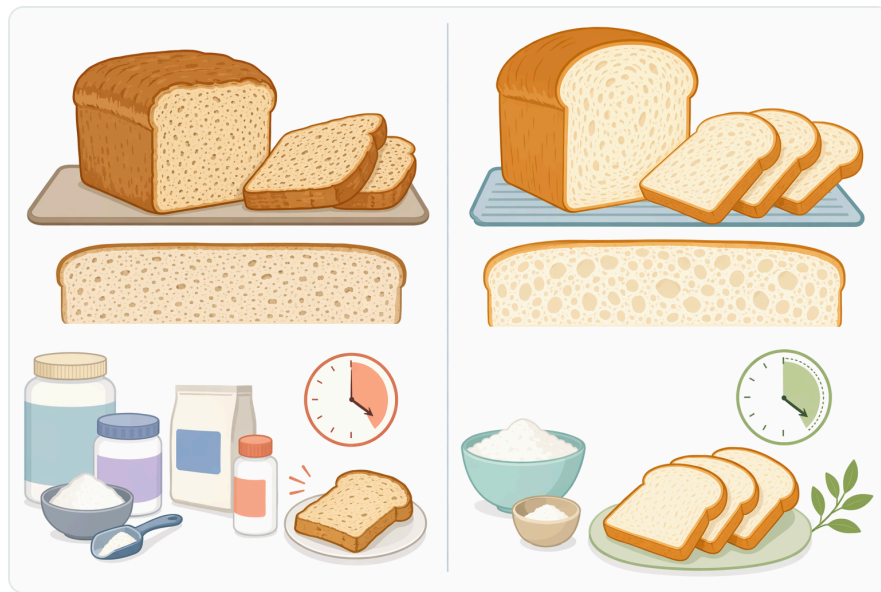


Figure 4. 與不含酵素的改良劑系統相比， α -澱粉酶可提升澱粉轉化、麵包體積、柔軟度與抗老化表現。

典型應用場景：從白吐司到無麩質米麵包

在白吐司、切片麵包與漢堡胚中， α -澱粉酶最常被用於提升比容、改善內相細緻度、延緩硬化與維持切片後柔軟感。這類產品通常有明確的生產節拍與貨架期目標，若成品在儲運或門市陳列期間變硬過快，會直接影響退貨率與消費者重購意願。包裝型態也會影響麵包品質與貨架期，因此酵素改良通常需要與包裝阻隔性、冷卻條件與倉儲溫度共同考量^[14]。

在甜麵包、奶油麵包、布里歐修或高糖餐包中， α -澱粉酶可協助維持柔軟與濕潤，但配方中的糖、油脂與蛋白質會改變酵素可接觸的水分與澱粉糊化條件。乳酸菌導入方式對麵團延展性、麵包質地與貨架期風味品質有影響，這提醒研發人員在複合配方中觀察的不只是硬度，也包括風味釋放、酸甜平衡與咀嚼感^[15]。

在無麩質米麵包或米粉加豆粉配方中， α -澱粉酶可協助調節澱粉凝膠與內相結構，但使用窗口通常比小麥麵包更敏感。米粉缺少連續麩質網絡，若澱粉被水解過度，可能難以支撐氣室；若水解不足，則容易乾硬或孔洞粗糙。針對米麵包加入鷹嘴豆粉與商業酸種的研究顯示，配方調整會同時影響品質特性與貨架期，反映無麩質系統需要多因素整合^[16]。

在發芽小麥或發芽豆類原料應用中， α -澱粉酶的角色更複雜，因為原料本身可能已帶有較高的天然酵素活性。發芽小麥被提出作為傳統麵粉改良劑替代方案，但其天然酵素活性、風味與麵粉功能性會隨發芽條件改變；因此若再加入外源 α -澱粉酶，需留意總體澱粉水解程度與成品結構平衡^[17]。

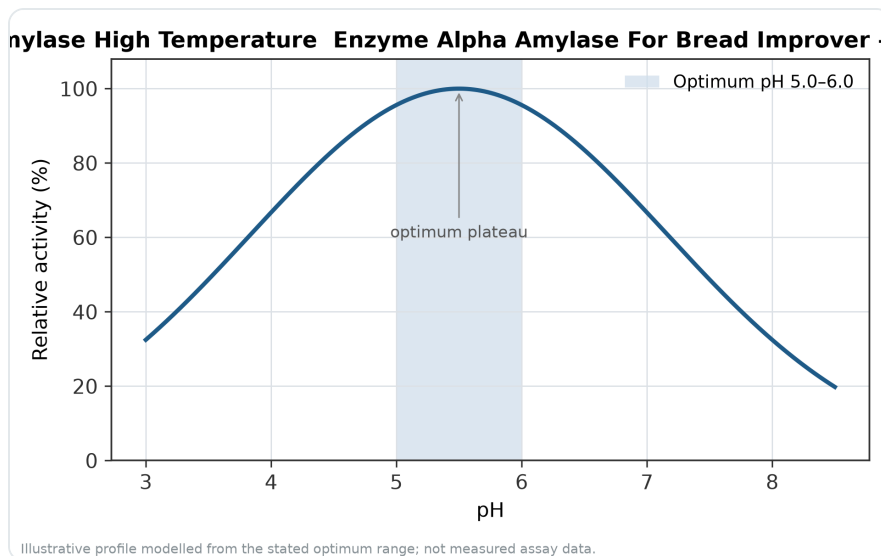


Figure 5. 粉末狀高溫 α -澱粉酶（用於麵包改良劑）的相對活性隨 pH 值變化，顯示其最適平台位於 pH 5.0–6.0。

高溫型定位的實務意義

麵包烘焙時，麵團內部溫度會由常溫逐步升高，澱粉在升溫過程中吸水、膨潤與凝膠化，酵素則在可作用的時間窗內持續改變澱粉鏈長。高溫型 α -澱粉酶的實務意義，是在相對升溫的環境中仍能於前段製程發揮作用，使澱粉在形成最終麵包結構前已受到適度調節。這與一般只在低溫混合階段短暫作用的酵素不同，對需要穩定烘焙膨脹與抗老化的產品較具吸引力^[8]。

然而，「高溫型」不等於酵素會在整個烘焙過程中無限持續作用。蛋白質型酵素最終仍會因熱變性而失去活性，且失活時間點受配方水分、pH、糖鹽濃度與熱傳條件影響。對研發團隊而言，重點不是追求烤後殘留活性，而是在麵包結構固定前完成足夠、但不過量的澱粉調節；這也是為何實際效益必須以配方與製程條件驗證，而不是只看產品名稱推斷^[10]。

配方整合：添加點、混合均勻性與製程穩定

粉末型 α -澱粉酶通常適合與乾性配料均勻混合，或透過預拌粉系統導入，以降低局部濃度過高造成的不均一水解。對工廠而言，混合均勻性會影響每批麵團的發酵速度、烤色與內相一致性；若局部酵素濃度過高，可能出現麵包局部濕黏、孔洞不均或切片時黏刀。酵素型改良劑被視為麵包製程中的天然替代方案之一，但其效果仍高度依賴配方分散與製程控制^[1]。

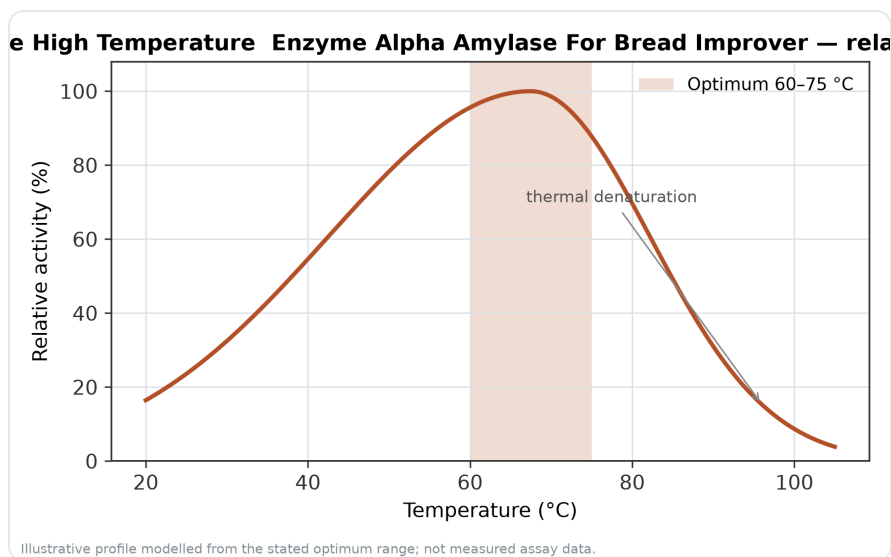


Figure 6. 粉末狀高溫 α -澱粉酶（用於麵包改良劑）的相對活性隨溫度變化，最適溫度為 60–75 °C，且在超過最適範圍後呈現典型的熱變性下降。

與現有改良劑共用時，應避免把每一種酵素的^{效果}簡單相加。木聚糖酶可能釋放與重新分配水分，蛋白酶可能軟化麩質，脂肪酶與乳化劑會改變氣泡膜與內相細緻度； α -澱粉酶則改變澱粉與糊精。若這些作用同時發生，麵團可能變得更易加工，也可能因結構過度鬆弛而降低保氣力。全麥麵團酵素改性研究顯示，不同基質與酵素專一性會改變麩質矩陣發展，因此複配時需要以成品結構為最終判斷^[13]。

品質改善可期待的方向與邊界

從應用角度看，Powder Alpha-Amylase High Temperature 可期待的改善方向包括：麵團加工性更穩定、烘焙體積較佳、內相孔洞更均勻、烤後柔軟度維持較久，以及在部分配方中降低對傳統化學改良方案的依賴。這些方向與近年「酵素改良麵粉」及「清潔標籤麵包改良」研究趨勢相符；研究已探討傳統與熱—酵素複合改性小麥粉作為清潔標籤麵包改良劑的可行性^[2]。

但應避免把 α -澱粉酶描述成單獨延長微生物保存期限的防腐工具。麵包貨架期包含質地老化、霉菌生長、風味氧化與包裝水分遷移等多個面向； α -澱粉酶主要作用於澱粉質地與回生，而非直接取代防腐、包裝或衛生管理。以酸種為例，其對貨架期的貢獻可能來自酸化與代謝物；包裝研究則顯示包裝型態也會影響麵包品質與保存表現，因此酵素應被放在整體保鮮系統中評估^[12]。

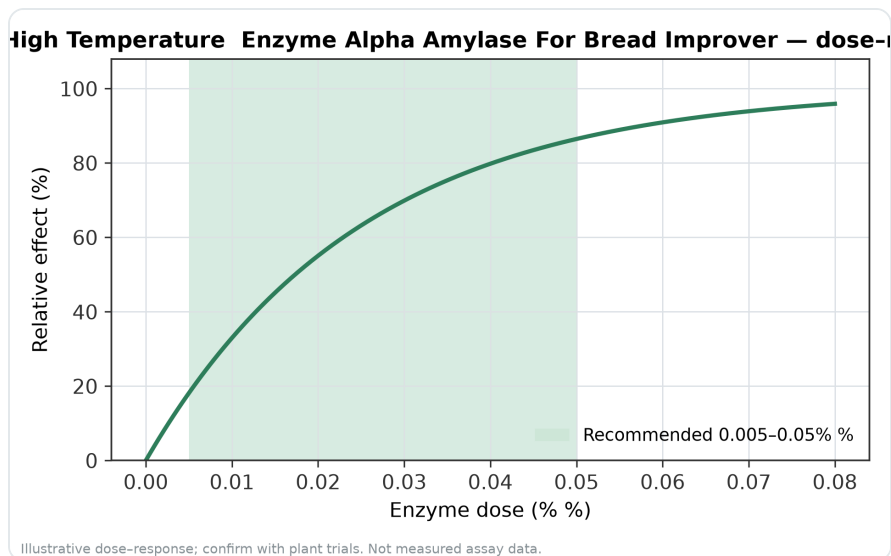


Figure 7. 粉末狀高溫 α -澱粉酶（用於麵包改良劑）在建議使用範圍（0.005–0.05%）內的示意性劑量反應。

過量與不適配的風險

α -澱粉酶最大的應用風險是澱粉水解過度。當糊精與可溶性糖生成過多，麵包內相可能呈現濕黏、彈性不足、孔洞壁薄弱，甚至在切片或包裝後出現壓縮變形。烤色也可能因還原糖增加而加深，甜香或焦糖化感變得更突出；在某些產品中這是優點，在白吐司或清淡風味餐包中則可能偏離規格。發芽條件影響小麥 α -澱粉酶活性與麵包貨架期的研究，正好說明澱粉酶活性失衡會牽動整體品質^[7]。

另一個限制是配方基質差異。高蛋白、高纖、低水分、高糖或高脂配方都會改變酵素接觸澱粉的機會與水分環境；無麩質麵包則因缺乏麩質支撐而更易受澱粉水解程度影響。不同米粉麵團與麵包研究顯示， α -澱粉酶對流變與微結構的影響會隨原料類型而變化，因此同一個添加策略不宜直接從小麥吐司移植到米麵包或雜糧麵包^[5]。

法規、文件與供應角色說明

食品製程使用酵素時，企業仍需依照所在市場的食品安全法規、用途規範、標示原則與內部品質系統進行確認。本文聚焦於技術機制與應用可行性，不提供法規判定，也不宣稱特定配方在任何市場必然符合標示要求。Enzymes.bio 的角色是供應商，不是製造商，也不是檢測實驗室；產品頁顯示此項粉末 α -澱粉酶以 1 kg 單位在線上銷售，CoA 與 SDS 會隨訂單一併提供，供企業納入內部文件與合規流程。

對 R&D 與製程工程團隊而言，導入此類產品時較合適的思路，是先界定目標品質：例如改善切片柔軟度、降低儲藏硬化速度、提升烘焙體積、穩定高纖配方，或改善無麩質產品口感。接著再以既有製程條件觀察麵團手感、發酵膨脹、烤色、內相、冷卻後回縮與儲藏期間硬度變化。這是配方開發流程，而非供應商規格替代；最終成效仍取決於配方矩陣與製程控制^[3]。

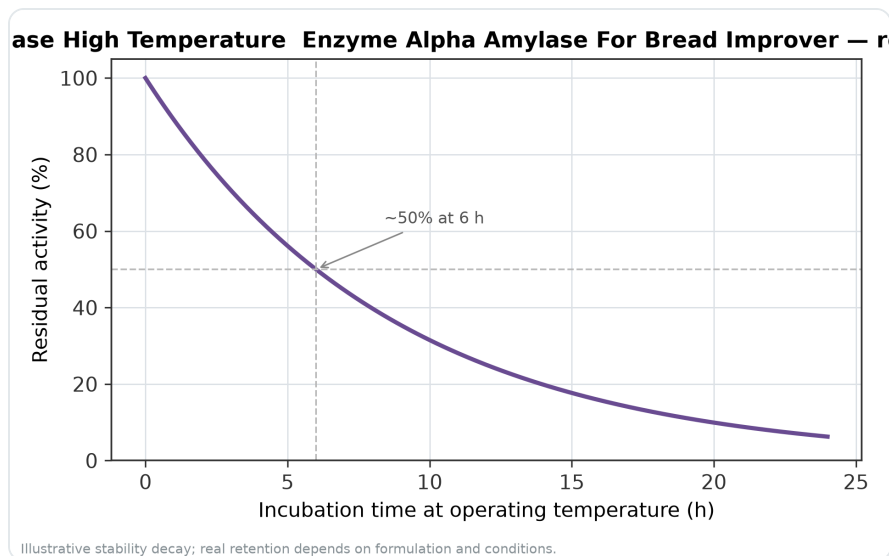


Figure 8. 粉末狀高溫 α -澱粉酶（用於麵包改良劑）的示意性熱穩定性衰減——在操作溫度下，殘餘活性會隨時間下降。

結論：適合用於澱粉結構調控的麵包改良酵素

Powder Alpha-Amylase High Temperature 的主要應用，是在麵包與烘焙製程中透過 α -澱粉酶作用調節澱粉水解、糊化與回生行為，進而改善麵團加工性、烘焙膨脹、內相柔軟度與儲藏期間的質地穩定。其技術基礎與多項麵包酵素研究方向一致，尤其適合用於吐司、餐包、甜麵包、全麥或高纖配方，以及需要調整澱粉基結構的無麩質烘焙產品^[8]。

同時， α -澱粉酶並非越多越好，也不能單獨取代包裝、衛生、防霉或完整配方設計。它最有效的使用方式，是作為麵包改良系統中的澱粉調控工具，與麵粉品質、含水量、發酵條件、脂質系統、酸種或其他酵素共同平衡。Enzymes.bio 作為供應商提供此產品的線上 1 kg 單位銷售，並隨訂單提供 CoA 與 SDS；企業可將其納入內部配方開發與文件審查流程中。

線上訂購 Powder Alpha-Amylase High Temperature Enzyme Alpha Amylase For Bread Improver

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 Powder Alpha-Amylase High Temperature Enzyme Alpha Amylase For Bread Improver →

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. Gadallah, M. G., & Aljalisi, A. I. (2025). Enzymatic Improvers as Natural Alternatives to Chemical Additives in Bread-Making. *The Egyptian Science Magazine*.
2. Lewko, P., Wójtowicz, A., & Gancarz, M. (2024). Application of Conventional and Hybrid Thermal-Enzymatic Modified Wheat Flours as Clean Label Bread Improvers. *Applied Sciences*.
3. Corrado, M., Zafeiriou, P., Ahn-Jarvis, J. H., Savva, G., Edwards, C., & Hazard, B. (2022). Impact of storage on starch digestibility and texture of a high-amylose wheat bread. *bioRxiv*.
4. Coțovanu, I., & Mironeasa, S. (2021). Buckwheat Seeds: Impact of Milling Fractions and Addition Level on Wheat Bread Dough Rheology. *Applied Sciences*.
5. Dabash, V., & Burešová, I. (2022). Impact of alpha-amylase enzyme on the Rheological and Microstructural properties of the different types of rice flour doughs and bread. *Emirates Journal of Food and Agriculture*.
6. Erdem, A., Akbulut, K., Türker, M., & Binay, B. (2025). Recombinant Expression and Bioprocess Optimization of *Priestia megaterium* α -Amylase and Its Impact on Dough Fermentation Efficiency. *Chemistry and Biodiversity*, 22.
7. Shafqat, S. (2013). EFFECT OF DIFFERENT SPROUTING CONDITIONS ON ALPHA AMYLASE ACTIVITY, FUNCTIONAL PROPERTIES OF WHEAT FLOUR AND ON SHELF-LIFE OF BREAD SUPPLEMENTED WITH SPROUTED WHEAT.
8. Chauhan, J., Shukla, R., Bishoyi, A. K., Goyal, S., & Sanghvi, G. (2023). Investigation of physical, nutritional and sensory properties of wheat bread treated with purified thermostable cellulase and alpha amylase. *Cogent Food & Agriculture*, 9.
9. Wu, C., Wu, F., Zhang, Y., Liu, F., & Luan, G. (2025). Effect of extruded soybean okara on the texture, rheology, and structural properties of high-fiber composite dough. *Food Chemistry*, 487, 144722 .
10. Yu-Wang, Ning, H., Yan, Q., Liu, H., Li, Y., & Jiang, Z. (2024). Enzymatic modification of wheat starch by a novel maltotetraose-forming amylase from *Atopomonas hussainii* to retard retrogradation and improve bread quality. *Carbohydrate Polymers*, 348 Pt B, 122909 .
11. Kang, X., Yu, B., Zhang, H., Sui, J., Guo, L., El-Aty, A. M. A., & Cui, B. (2020). The formation and in vitro enzymatic digestibility of starch-lipid complexes in steamed bread free from and supplemented with different fatty acids: Effect on textural and retrogradation properties during storage. *International Journal of Biological Macromolecules*.
12. Hernández-Figueroa, R., Mani-López, E., Palou, E., & López-Malo, A. (2023). Sourdoughs as Natural Enhancers of Bread Quality and Shelf Life: A Review. *Fermentation*.
13. Zhang, Y., Liu, X., Liu, M., Han, L., Zhao, D., Rao, H., Zhao, X., ... et al. (2025). Enzymatic modification of whole wheat dough gluten matrix development and bread quality by a novel wheat arabino-xylanase from *Podospora comata* with its properties and substrate specificity mechanism. *International Journal of Biological Macromolecules*, 142860 .

14. Ilmia, R., & Mahmudah, N. A. (2024). EVALUATING THE IMPACT OF PACKAGING TYPES ON BREAD QUALITY AND SHELF LIFE. *Journal of Innovation Food and Animal Science (JIFAS)*.
15. Dong, Y., Chidar, E., & Karboune, S. (2024). Investigation of in situ and ex situ mode of lactic acid bacteria incorporation and the effect on dough extensibility, bread texture and flavor quality during shelf-life. *Food chemistry: X*, 24.
16. Keramari, S., Nouska, C., Hatzikamari, M., Biliaderis, C., & Lazaridou, A. (2024). Impact of Sourdough from a Commercial Starter Culture on Quality Characteristics and Shelf Life of Gluten-Free Rice Breads Supplemented with Chickpea Flour. *Foods*, 13.
17. Marti, A., Cardone, G., Nicolodi, A., Quaglia, L., & Pagani, M. A. (2016). Sprouted wheat as an alternative to conventional flour improvers in bread-making. *Lwt - Food Science and Technology*, 80, 230-236.


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。