

# 食品級 $\alpha$ -澱粉酶粉末 ( Alpha Amylase, CAS 9001-19-8 ) 在烘焙產業的應用：改善麵糰加工、麵包體積與抗老化

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

食品級  $\alpha$ -澱粉酶粉末是一種用於烘焙配方的澱粉水解酵素，主要作用是切割澱粉中的  $\alpha$ -1,4 糖苷鍵，產生較短的糊精與可發酵糖，進而影響麵糰發酵、烘焙膨脹、組織柔軟度與貯藏期間的老化速度。

在麵包、吐司、餐包、冷凍麵糰與部分無麩質烘焙系統中， $\alpha$ -澱粉酶常被用作烘焙改良酵素；其效果取決於麵粉澱粉特性、配方水分、發酵條件、烘焙曲線，以及是否與木聚醣酶、纖維素酶或麥芽生成澱粉酶等酵素協同使用。

Enzymes.bio 提供的是食品級  $\alpha$ -澱粉酶粉末供應品，適合以 1 kg 單位線上購買；CoA 與 SDS 會隨訂單提供，本文聚焦於公開文獻支持的烘焙機制與應用判斷，而非製造或實驗室聲明。

## 酵素名稱與主要應用

酵素名稱： $\alpha$ -澱粉酶、Alpha Amylase、 $\alpha$ -amylase

CAS：9001-19-8

產品型態：食品級粉末

主要應用：烘焙產業中的麵糰改良、發酵穩定、麵包體積改善、麵包芯柔軟度維持、延緩澱粉回生，以及在特定配方中支援較簡潔的配方設計。

$\alpha$ -澱粉酶屬於澱粉水解酵素，與  $\beta$ -澱粉酶、葡萄糖澱粉酶、麥芽生成澱粉酶等同屬於澱粉改質工具，但其作用方式並不相同。 $\alpha$ -澱粉酶是典型的內切型酵素，會在澱粉分子內部切斷  $\alpha$ -1,4 鍵，使長鏈直鏈澱粉與支鏈澱粉局部變短；這種「適度降解」正是其在烘焙中可影響黏度、糖釋放、氣體保持與老化速度的核心原因。麵包芯硬化研究指出，澱粉降解酵素能透過改變澱粉結構與結晶行為，降低烘焙品貯藏期間的硬化趨勢<sup>[1]</sup>。

在烘焙應用中， $\alpha$ -澱粉酶不是單純「讓麵包變甜」的添加物，而是用來調整澱粉在混合、發酵、烘焙與冷卻後的結構轉換。實務上，它可出現在白吐司、三明治麵包、漢堡胚、餐包、冷凍麵糰、部分米粉或無麩質麵包、高纖與全穀配方中；不同配方的主要目標可能是增加麵包體積、改善麵包芯彈性、

降低掉屑、延長柔軟口感，或提高工業生產批次間的一致性。多篇烘焙研究將  $\alpha$ -澱粉酶納入麵包品質、麵糰流變與貨架期改善的變因，顯示它已是成熟的烘焙酵素工具，而不是單一產品宣稱<sup>[2]</sup>。

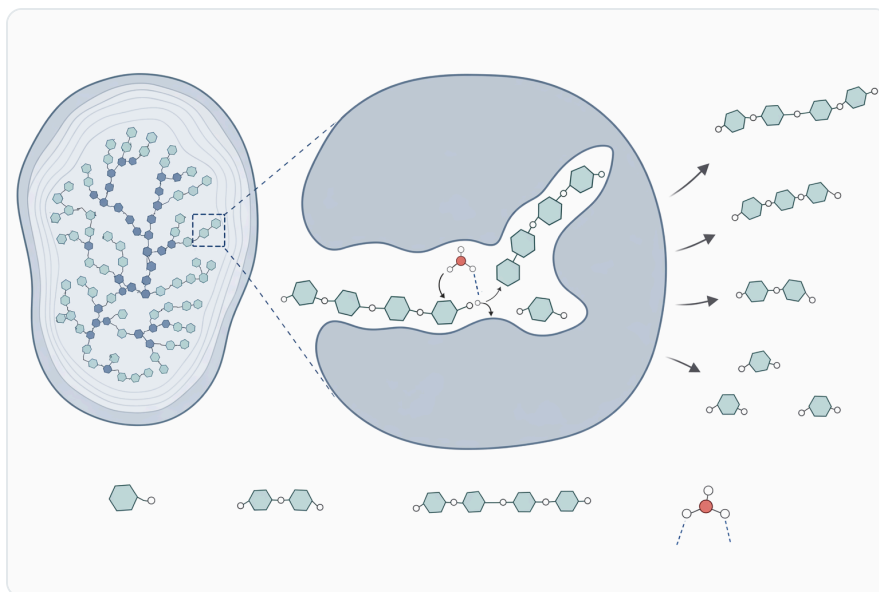


Figure 1.  $\alpha$ -澱粉酶水解澱粉內部鍵結，在烘焙麵糰中產生可發酵糖與糊精。

## $\alpha$ -澱粉酶在麵糰中的作用機制

### 1. 切割澱粉內部鍵結，產生糊精與可發酵糖

小麥麵粉中的澱粉顆粒在磨粉過程中會有部分受損澱粉，這些受損區域較容易被酵素接觸。 $\alpha$ -澱粉酶進入麵糰後，會優先作用於可及性較高的澱粉鏈段，將大分子澱粉切割為較短的糊精、麥芽寡糖與部分可被酵母利用的糖類。這些產物可在發酵階段支援酵母代謝，幫助二氧化碳生成較穩定；在烤焙階段，也可能影響梅納反應與表皮上色，但實際效果會隨配方糖量、發酵時間與烤焙條件而變化。早期以能分泌米麴菌  $\alpha$ -澱粉酶的麵包酵母進行麵包製作研究，即說明  $\alpha$ -澱粉酶與烘焙發酵糖供應之間具有明確關聯<sup>[3]</sup>。

這個機制的關鍵在於「適度」。若澱粉降解不足，配方中可利用糖與澱粉改質效果有限；若降解過度，麵糰可能變黏、操作性下降，烤後麵包芯也可能呈現濕黏或結構鬆散。因此， $\alpha$ -澱粉酶在烘焙中通常被視為精細調整工具，而不是越多越好。酸穩定  $\alpha$ -澱粉酶在麵包製作上的研究也顯示，不同來源與特性的  $\alpha$ -澱粉酶會帶來不同的烘焙表現，因此配方條件與酵素特性需要共同考量<sup>[4]</sup>。

### 2. 改變麵糰流變，使氣體生成與保持更協調

麵包體積並非只由酵母產氣決定，還取決於麵糰能否在發酵與烤焙初期保持氣泡結構。 $\alpha$ -澱粉酶透過降低部分澱粉相的黏度、提供發酵底物，並改變麵糰中水分與澱粉的互動，可間接影響麵糰延展性與氣泡穩定性。麵糰流變研究中， $\alpha$ -澱粉酶與其他配方成分共同作用時，會改變麵糰的黏彈特性，這與

成品體積、孔洞細緻度與麵包芯結構密切相關<sup>[5]</sup>。



**Figure 2.** 在烘焙加工中，將 $\alpha$ -澱粉酶添加至麵粉系統，可改善麵糰發酵、麵包體積、表皮色澤與麵包芯柔軟度。

在工業生產中，這種流變調整常用於降低麵粉批次波動造成的品質差異。例如蛋白質含量、受損澱粉比例、吸水率與灰分不同的麵粉，對同一配方可能呈現不同的攪拌耐受性與發酵表現。 $\alpha$ -澱粉酶可作為配方中的澱粉端調整工具，但它不能取代麵筋品質、攪拌條件或發酵管理；若麵筋網絡本身不足，常需搭配木聚糖酶、氧化型改良系統或其他配方策略共同處理。酵素組合改善麵糰流變、麵包品質與貨架期的研究，正反映了烘焙系統通常需要多機制協同，而非單一酵素解決所有問題<sup>[2]</sup>。

### 3. 延緩澱粉回生，降低麵包芯硬化速度

麵包出爐後，柔軟度會逐漸下降。這個過程通常稱為老化或回生，其中支鏈澱粉在貯藏期間重新排列、形成較有序結晶，是麵包芯硬化的重要原因之一。 $\alpha$ -澱粉酶與相關澱粉降解酵素能透過截短澱粉鏈、減少可重新排列的長鏈片段，降低澱粉分子回結晶的機會，因此可延緩麵包芯變硬。針對麵包芯抗硬化的研究指出，澱粉降解酵素的抗老化效果與其對支鏈澱粉結構的改變高度相關<sup>[1]</sup>。

需要區分的是，傳統 $\alpha$ -澱粉酶與麥芽生成澱粉酶在抗老化應用上常被放在同一大類討論，但兩者作用模式並不完全相同。麥芽生成澱粉酶通常更常被定位為專門延長麵包柔軟度的抗老化酵素； $\alpha$ -澱粉酶則同時影響發酵糖、澱粉黏度、麵糰加工性與部分老化行為。產業技術資料通常也會將麥芽生成澱粉酶描述為針對麵包保柔與延緩回生的核心工具，而 $\alpha$ -澱粉酶則可依配方目標與其搭配使用<sup>[6]</sup>。

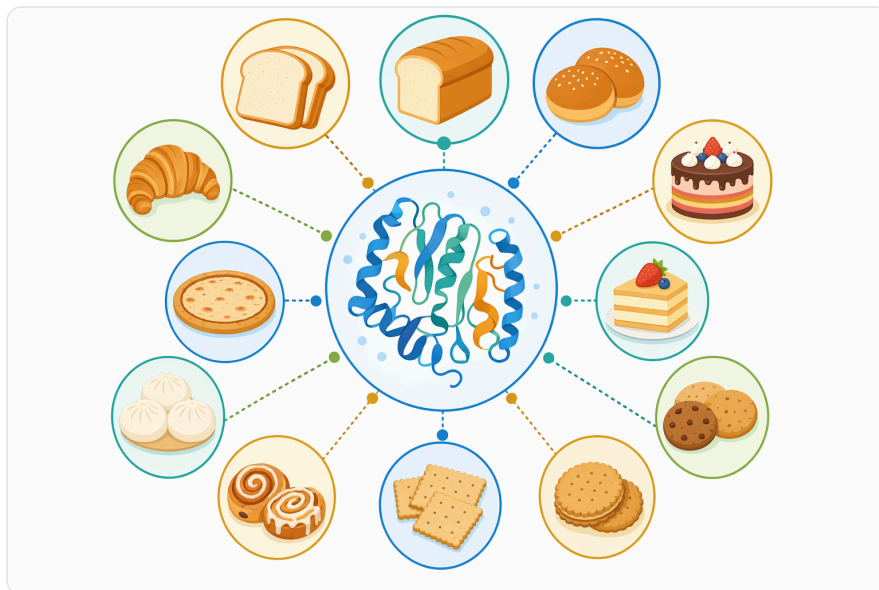


Figure 3. 烘焙級 $\alpha$ -澱粉酶可用於麵包、小餐包、蛋糕、餅乾、蘇打餅乾及其他以麵粉為基礎的烘焙食品。

## 與其他烘焙酵素的比較

下表整理  $\alpha$ -澱粉酶與常見烘焙酵素在主要作用對象、配方目的與注意事項上的差異。此表用於理解配方定位，不代表固定配方比例或製程參數。

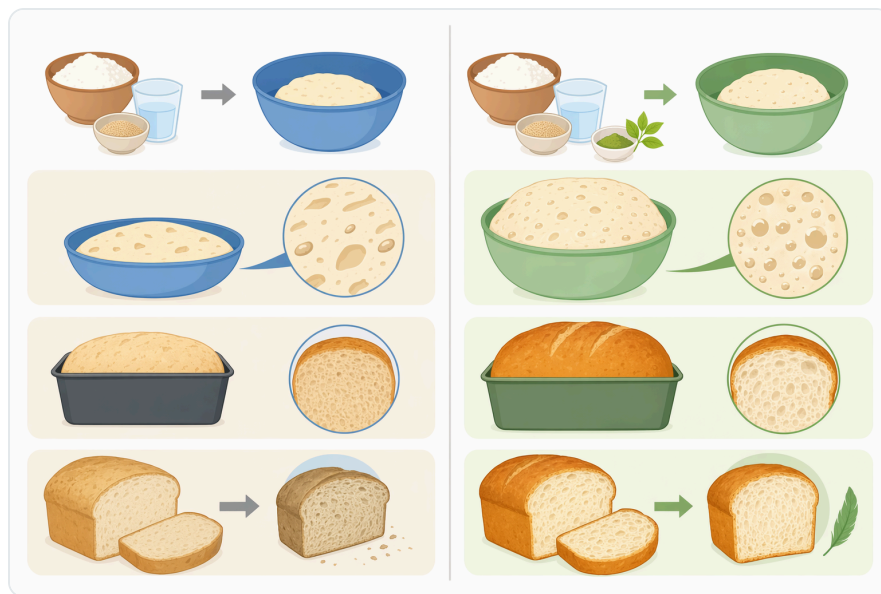
酵素類型	主要作用對象	常見烘焙目的	典型影響	配方注意點
$\alpha$ -澱粉酶 ( Alpha Amylase )	澱粉中的 $\alpha$ -1,4 鍵	提供可發酵糖、改善體積、調整麵包芯柔軟度	影響發酵、表皮色澤、麵糰黏度與回生速度	過度作用可能造成麵糰黏、麵包芯濕黏
麥芽生成澱粉酶 ( Maltogenic Amylase )	糊化澱粉與支鏈澱粉片段	延緩麵包老化、維持柔軟	抗硬化效果常更聚焦於貯藏期口感	需與目標貨架期、口感設定搭配
木聚糖酶 ( Xylanase )	阿拉伯木聚糖與半纖維素	改善麵糰延展性、體積與孔洞	釋放水分、調整麵糰黏彈性	高纖、全麥配方中影響更明顯
纖維素酶 ( Cellulase )	纖維素與部分植物細胞壁成分	改善高纖或複合穀物麵糰	可能提升麵包柔軟度與口感	過度降解可能影響結構
葡萄糖氧化酶	麵糰中可氧化底物	強化麵筋網絡、改善耐機械性	提升麵糰穩定性	與還原劑、氧化劑系統需平衡

$\alpha$ -澱粉酶、木聚醣酶與纖維素酶的組合在麵包改良研究中被反覆探討，原因是三者分別作用於澱粉、半纖維素與細胞壁多醣，可從不同結構層面調整麵糰。近年的麵包改良研究指出，這類複合酵素可影響麵糰性質與成品品質，但效果仍取決於麵粉種類與配方條件<sup>[7]</sup>。

## 主要烘焙應用情境

### 商業吐司、三明治麵包與餐包

對於吐司與三明治麵包，消費者通常期待麵包芯細緻、柔軟、切片不易碎裂，並在配送與零售期間維持穩定口感。 $\alpha$ -澱粉酶可透過調整澱粉降解與發酵糖供應，使發酵較均勻、烤後體積與麵包芯質地更容易達到目標範圍。當產品需要在數天內維持柔軟度時， $\alpha$ -澱粉酶也可作為抗老化策略的一部分，尤其在與麥芽生成澱粉酶或乳化系統搭配時更常見。麵包芯硬化研究已將澱粉降解酵素視為延緩硬化的重要技術路徑之一<sup>[1]</sup>。



**Figure 4.** 與未使用酵素的烘焙相比， $\alpha$ -澱粉酶處理有助於使發酵更穩定、體積更佳、表皮色澤更好，並使麵包芯更柔軟。

### 冷凍麵糰與延遲發酵系統

冷凍麵糰面臨的挑戰包括酵母活性下降、冰晶傷害麵筋網絡、解凍後發酵不穩定，以及烤後體積下降。 $\alpha$ -澱粉酶在此類系統中的角色通常不是單獨解決冷凍傷害，而是支援解凍後的糖供應與麵糰結構恢復，使烘焙表現更穩定。針對不同小麥品種製成冷凍麵糰的研究顯示， $\alpha$ -澱粉酶與木聚醣酶活性會影響冷凍麵糰性質與最終麵包品質，說明酵素選擇需與麵粉背景一併判斷<sup>[8]</sup>。

在工業化冷凍麵糰中，控制重點通常包括攪拌強度、冷凍速率、解凍條件與最後發酵時間。 $\alpha$ -澱粉酶若使用不當，可能在長時間製程中造成過多澱粉降解，使麵糰黏性增加。因此，對冷凍或冷藏延遲系統而言，酵素反應速率與製程時間的匹配尤其重要，這也是為什麼同一酵素在直接法與冷凍麵糰中的

表現可能不同。冷凍麵糰研究將酵素活性與麵粉品種並列為影響品質的變因，反映此類製程需要整體配方管理<sup>[8]</sup>。

## 高纖、全麥與複合穀物麵包

高纖與全麥配方常因麩皮、半纖維素與不溶性纖維干擾麵筋網絡，使麵糰延展性下降、體積較小、麵包芯較粗糙。 $\alpha$ -澱粉酶可改善澱粉端的糖供應與麵包芯柔軟度，但若同時處理纖維對麵筋與水分分布的干擾，通常會與木聚醣酶或纖維素酶搭配。小麥麵包中同時使用纖維素酶與 $\alpha$ -澱粉酶的研究，評估了物理、營養與感官特性，顯示多酵素策略可用於改善較複雜配方的整體表現<sup>[9]</sup>。

這類配方的目標往往不是追求最大體積，而是在營養訴求、口感、切片性與貨架期之間取得平衡。 $\alpha$ -澱粉酶能提供的是澱粉層面的加工彈性；若高纖原料吸水高、顆粒粗或含有抑制麵筋形成的成分，仍需透過水分、攪拌與其他結構性配方調整來配合。複合酵素作為麵包改良劑的研究也強調， $\alpha$ -澱粉酶與非澱粉多醣酵素的搭配，可同時影響麵糰處理性與烤後品質<sup>[7]</sup>。

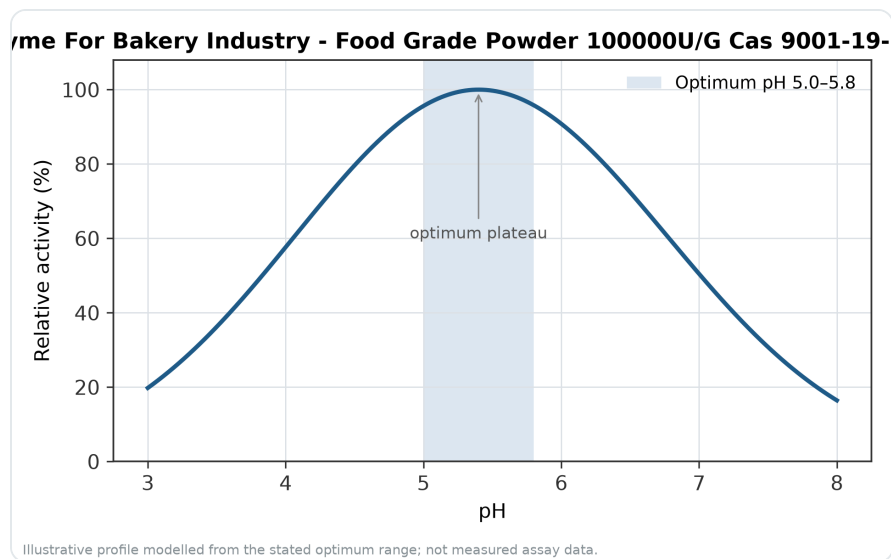


Figure 5. 烘焙產業用 $\alpha$ -澱粉酶（食品級粉末，100000 U/g，CAS 9001-19-8）相對活性隨pH變化的關係，顯示其最適平台位於pH 5.0-5.8。

## 米粉、無麩質與高蛋白米粉麵包

無麩質麵包缺少小麥麵筋網絡，結構主要依賴澱粉糊化、膠體、蛋白質與其他結構成分共同建立。 $\alpha$ -澱粉酶在米粉或無麩質系統中的效果與小麥麵包不同：它可能改善澱粉糊化後的質地、調整麵糊或麵糰黏度，並影響烤後孔洞與柔軟度。針對不同米粉麵糰與麵包的研究指出， $\alpha$ -澱粉酶會改變流變與微結構特性，這對無麩質產品開發尤其重要<sup>[10]</sup>。

高蛋白米粉麵包的挑戰還包括蛋白質與澱粉競爭水分、麵糊黏度變化、烤後乾硬與體積不足。近年關於高蛋白米粉無麩質麵包的研究評估了 $\alpha$ -澱粉酶對麵包性質的影響，顯示它可作為改善此類產品質地與加工性的工具之一<sup>[11]</sup>。不過，無麩質系統對酵素反應更敏感，因為缺乏麵筋網絡緩衝；配方中的膠

體、蛋白質來源與水分設定會明顯改變最終結果。

## 導入配方時的技術考量

### 均勻分散與混合順序

粉末型  $\alpha$ -澱粉酶在烘焙配方中通常需要與麵粉或其他乾粉原料均勻分散，避免局部濃度過高造成局部澱粉降解過度。對工業線而言，均勻混合不只是產品一致性的問題，也會影響麵糰黏性、發酵速度與烤後麵包芯差異。由於  $\alpha$ -澱粉酶作用於澱粉可及區域，麵粉吸水、攪拌時間與受損澱粉比例都會影響其表現；這也是為何不同麵粉批次可能需要重新確認配方反應，而不是假設酵素效果固定不變。 $\alpha$ -澱粉酶與海藻酸鈉共同影響麵糰流變的研究，也反映了配方基質會改變酵素呈現出的加工效果<sup>[5]</sup>。

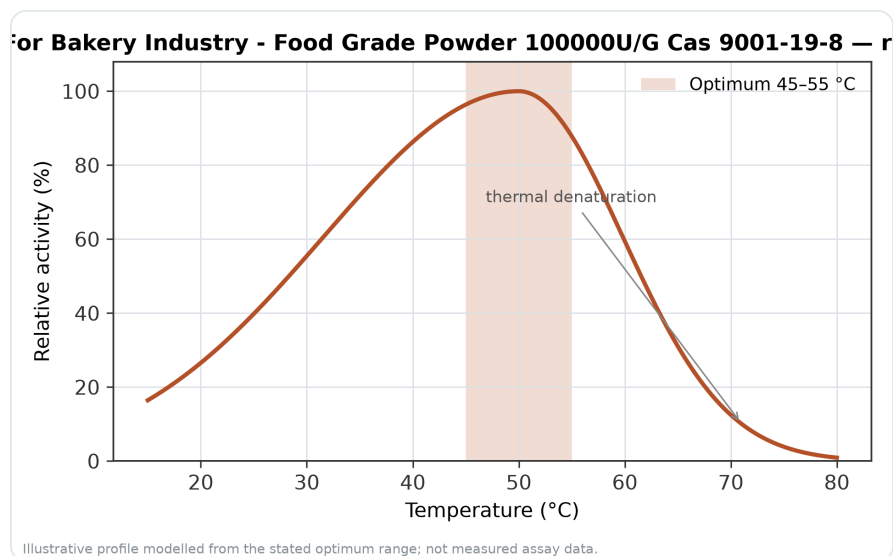


Figure 6. 烘焙產業用 $\alpha$ -澱粉酶（食品級粉末，100000 U/g，CAS 9001-19-8）相對活性隨溫度變化的關係，最適溫度為45–55 °C，且在高於最適溫度後呈現典型的熱變性下降。

### 反應時間與烤焙失活

$\alpha$ -澱粉酶的主要反應通常發生在混合、發酵與烤焙升溫早期；隨著麵糰中心溫度升高，酵素會逐步失去活性。這代表製程時間越長，酵素可作用的窗口越大；相同配方若改為長時間冷藏發酵、冷凍保存後解凍，或延遲烘焙，實際澱粉降解程度可能不同。酸穩定  $\alpha$ -澱粉酶在麵包製作中的研究指出，酵素穩定性與反應條件會影響最終應用表現，因此不能只看酵素名稱判斷結果<sup>[4]</sup>。

### 與其他酵素的協同與界線

$\alpha$ -澱粉酶常與木聚醣酶、纖維素酶、脂肪酶、葡萄糖氧化酶或麥芽生成澱粉酶一起出現在烘焙改良方案中。其邏輯是： $\alpha$ -澱粉酶處理澱粉相，木聚醣酶處理半纖維素與水分釋放，纖維素酶改善纖維結構，脂肪酶可影響乳化與麵包芯柔軟，葡萄糖氧化酶則偏向強化麵筋網絡。研究顯示，酵素組合可改

善麵糰流變、麵包品質與貨架期，但協同效果不等於簡單相加；不同酵素可能互補，也可能因水分、黏度或結構變化而互相牽制<sup>[2]</sup>。

## 品質、安全與供應資訊

Enzymes.bio 作為食品級酵素粉末供應商，提供適用於烘焙產業的  $\alpha$ -澱粉酶產品；Enzymes.bio 不是製造商，也不是實驗室，因此本文不以製造端口吻描述發酵生產、菌株開發或檢測流程。產品以 **1 kg 單位** 線上直接銷售，適合配方開發、生產導入與既有烘焙改良系統的原料採購需求。每筆訂單會隨附 CoA 與 SDS，供客戶內部品質、倉儲、安全與法規文件管理使用。

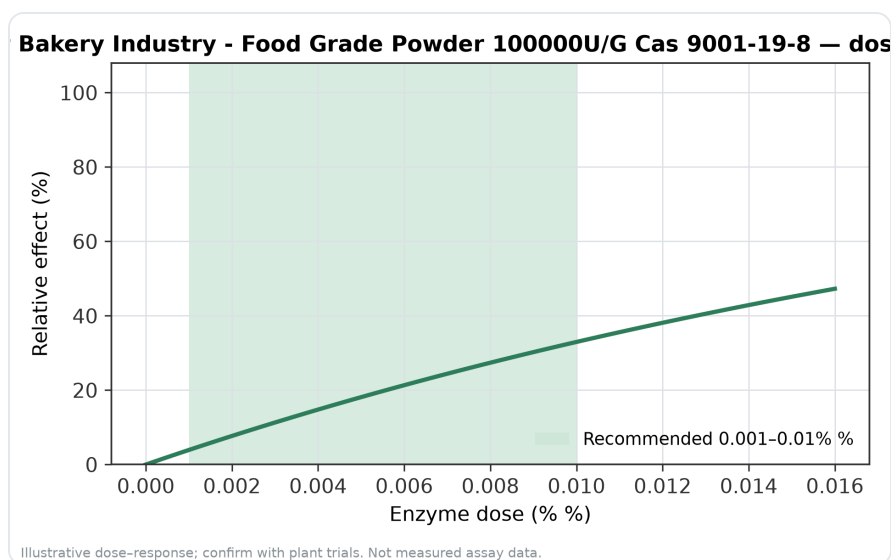


Figure 7. 烘焙產業用 $\alpha$ -澱粉酶（食品級粉末，100000 U/g，CAS 9001-19-8）在建議使用範圍（0.001–0.01%）內的示意劑量反應。

在儲存與操作上，酵素粉末通常需避免高溫、潮濕與粉塵暴露，並依 SDS 所列安全資訊處理。酵素屬於蛋白質類物質，吸入粉塵可能引發敏感族群不適，因此生產環境應重視投料防護、局部通風與乾燥保存。實際食品應用仍須符合銷售地的食品添加物或加工助劑規範；CoA 與 SDS 可作為內部文件審查的一部分，但不能取代各企業對最終產品標示與法規適用性的判斷。

## 實務效益與限制

$\alpha$ -澱粉酶對烘焙廠的主要價值，在於以酵素方式調整澱粉行為，協助改善麵糰加工、發酵穩定、烘焙膨脹與貯藏口感。對吐司與軟式麵包而言，它可支援較穩定的麵包芯柔軟度；對高纖或複合穀物麵包而言，它可補足澱粉端的加工彈性；對冷凍麵糰而言，它可作為製程穩定化工具之一；對無麩質或米粉麵包而言，它可協助調整澱粉糊化後的結構與口感。米粉麵糰研究與高蛋白米粉麵包研究都顯示， $\alpha$ -澱粉酶的效果會隨基質不同而變化，特別是在非小麥系統中更需要重視配方背景<sup>[11]</sup>。

限制同樣明確： $\alpha$ -澱粉酶不能修復所有麵粉缺陷，也不能單獨取代麵筋結構、乳化系統或水分管理。若使用過度，可能造成麵糰黏手、機械加工困難、麵包芯濕黏、切片不潔或口感過軟。若使用不足，則可能看不到體積、色澤或保柔效果。公開研究通常將  $\alpha$ -澱粉酶視為需與麵粉、配方與製程共同最佳化的變因，而非獨立萬用添加物；這也是它在工業烘焙中既常見、又需要技術判斷的原因<sup>[9]</sup>。

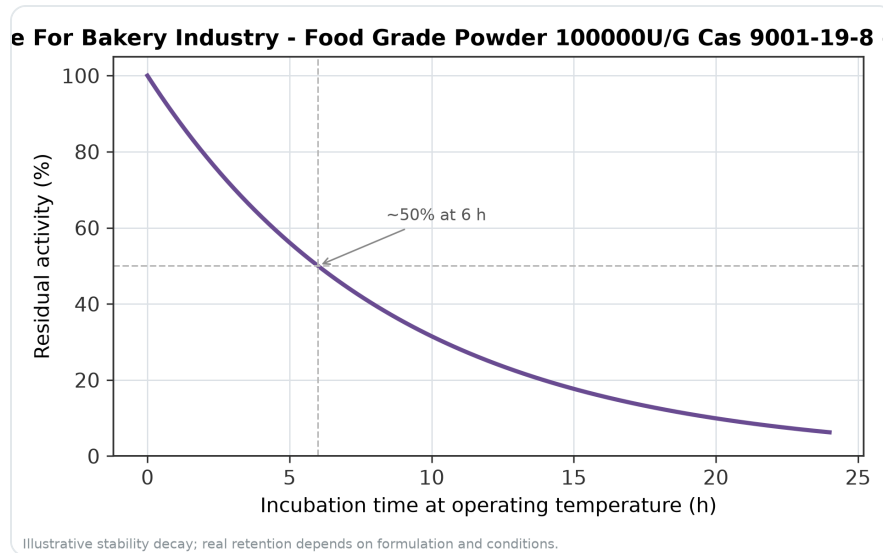


Figure 8. 烘焙產業用 $\alpha$ -澱粉酶（食品級粉末，100000 U/g，CAS 9001-19-8）的示意熱穩定性衰減——在操作溫度下，殘餘活性會隨時間下降。

## 結論

食品級  $\alpha$ -澱粉酶粉末是烘焙產業中成熟的澱粉改質酵素，主要透過水解澱粉  $\alpha$ -1,4 鍵，影響發酵糖供應、麵糰流變、烘焙體積、麵包芯柔軟度與貯藏期間的硬化速度。其最有價值的應用場景包括吐司與軟式麵包保柔、高纖與全穀配方加工改善、冷凍麵糰品質穩定，以及米粉或無麩質麵包的澱粉結構調整。澱粉降解酵素對麵包芯抗硬化的研究，為  $\alpha$ -澱粉酶在烘焙抗老化策略中的定位提供了機制基礎<sup>[1]</sup>。

Enzymes.bio 所供應的  $\alpha$ -澱粉酶食品級粉末，可作為烘焙配方中的功能性酵素原料，以 1 kg 單位線上購買；CoA 與 SDS 會隨訂單提供。實際導入時，建議以企業內部既有的配方開發、感官評估、貯藏觀察與法規審查流程確認適用性，並將  $\alpha$ -澱粉酶視為整體烘焙系統的一部分，而非單獨決定成品質量的唯一因素。

## 線上訂購 Alpha Amylase Enzyme For Bakery Industry - Food Grade Powder 100000U/G Cas 9001-19-8

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 Alpha Amylase Enzyme For Bakery Industry - Food Grade Powder 100000U/G Cas 9001-19-8 →

## 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. Goesaert, H., Leman, P., Bijttebier, A., & Delcour, J. (2009). Antifirming effects of starch degrading enzymes in bread crumb. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57 6, 2346-55 .
2. Caballero, P., Gómez, M., & Rosell, C. (2007). Improvement of dough rheology, bread quality and bread shelf-life by enzymes combination. *Journal of Food Engineering*, 81, 42-53.
3. Randez-Gil, F., Prieto, J., Murcia, A., & Sanz, P. (1995). Construction of baker's yeast strains that secrete Aspergillus oryzae alpha-amylase and their use in bread making. *Journal of Cereal Science*, 21, 185-193.
4. Trabelsi, S., Mabrouk, S. B., Kriaa, M., Ameri, R., Sahnoun, M., Mezghani, M., & Bejar, S. (2019). The optimized production, purification, characterization, and application in the bread making industry of three acid-stable alpha-amylases isoforms from a new isolated Bacillus subtilis strain US586. *Journal of food biochemistry*, 43 5, e12826 .
5. Bahrami, N., ZADEH, A. N., & Hariri, A. (2022). The evaluation of the effect of adding alpha-amylase and sodium alginate on the rheological properties of bread dough. *Food Science and Technology*.
6. Maltogenic Amylase Enzyme Guide. *Catalexbio*.
7. Hmad, I. B., Ghribi, A. M., Bouassida, M., Ayadi, W., Besbes, S., Châabouni, S., & Gargouri, A. (2024). Combined effects of  $\alpha$ -amylase, xylanase, and cellulase coproduced by Stachybotrys microspora on dough properties and bread quality as a bread improver. *International Journal of Biological Macromolecules*, 134391 .
8. Nabih, E. K., Elsheamy, M., Elsoud, E. A., & N.Yasin, N. (2019). EFFECT OF ALPHA-AMYLASE AND XYLANASE ACTIVITIES ON PROPERTIES OF FROZEN DOUGH PREPARED FROM FLOURS OF DIFFERENT WHEAT VARIETIES. *Arab Universities Journal of Agricultural Sciences*.
9. 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.

10. 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.*
11. Freire, B., Prinyawiwatkul, W., Negrete, A. M., Golub, E. T., & King, J. M. (2025). Development of Gluten-Free Bread With High-Protein Rice Flour and Effects of Alpha-Amylase Enzyme on Bread Properties. *Journal of Food Science*, 90 12, e70733 .


## 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](mailto: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。