

麵糰改良酵素 Maltogenic Amylase Powder (CAS 9000-92-4) : 用於麵包抗老化、柔軟保鮮與澱粉基食品質地管理

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

Dough Improver Enzyme – Maltogenic Amylase Powder 是一種用於烘焙與澱粉基食品的麥芽糖生成澱粉酶，主要應用在吐司、餐包、漢堡胚、熱狗堡、軟式麵包與部分米製或無麩質產品的柔軟度維持。它的核心價值不是單純增加甜味或發酵糖，而是透過調整糊化澱粉的鏈長分布與回生行為，降低儲存期間麵包心硬化速度。研究顯示，麥芽糖生成澱粉酶可影響澱粉降解、回生與流變特性，並在烘焙系統中被用作抗老化麵糰改良酵素之一 [1]。

Enzymes.bio 供應的 Dough Improver Enzyme – Maltogenic Amylase Powder (CAS 9000-92-4) 定位為烘焙用麵糰改良酵素，產品以 1 kg 單位在線上直接銷售；Enzymes.bio 為供應商，非製造商或實驗室，CoA 與 SDS 會隨訂單一併提供。

產品定位：麥芽糖生成澱粉酶在烘焙中的主要用途

麥芽糖生成澱粉酶 (maltogenic amylase) 屬於澱粉水解相關酵素，常見於烘焙保鮮、抗老化與麵包心質地改善配方。它會作用於澱粉分子，產生麥芽糖與較短的糊精片段；在麵包冷卻與儲存期間，這些變化會干擾澱粉分子重新排列，使麵包心不易快速變硬。烘焙酵素綜述指出，澱粉酶是穀物加工與烘焙技術中成熟的酵素類別，可用於改善麵糰、體積、麵包心結構與儲存品質 [2]。

在 B2B 烘焙開發中，maltogenic amylase powder 通常被歸類為「抗老化型」或「保鮮型」麵糰改良酵素。與偏向提供可發酵糖、促進上色或調整發酵的澱粉酶不同，麥芽糖生成澱粉酶的主要訴求是延緩澱粉回生，維持出爐後數天內的柔軟口感。這對包裝吐司、常溫流通餐包、中央廚房配送麵包、漢堡胚、熱狗堡與甜麵包尤其重要，因為這些產品的品質投訴往往不是出爐當下，而是第二天或第三天的乾硬、掉屑與彈性下降。

為什麼麵包會老化：澱粉回生是關鍵之一

麵包出爐後變硬，並不只是水分「蒸發」造成。實際上，麵包老化包含水分重新分布、麩質網絡變化、澱粉凝膠結構重排，以及支鏈澱粉逐步回生等多個過程。烘焙時，澱粉顆粒吸水膨潤並糊化，形成麵包心的重要支撐結構；冷卻後，直鏈澱粉較快重排，支鏈澱粉則在儲存期間逐步形成較有序的結晶區，導致口感變硬、乾、缺乏彈性 [3]。

麥芽糖生成澱粉酶的作用重點，正是降低這種回生造成的質地劣化。它會在澱粉已吸水、糊化且可被酵素接近時，切割部分澱粉鏈段，使原本較容易重新排列的長鏈變成較短的片段。這些較短的糊精與麥芽糖不容易形成堅硬有序的結晶區，也會改變澱粉與麵筋蛋白、澱粉與水分之間的交互作用，因此能讓麵包心在儲存中保持較柔軟的咬感。

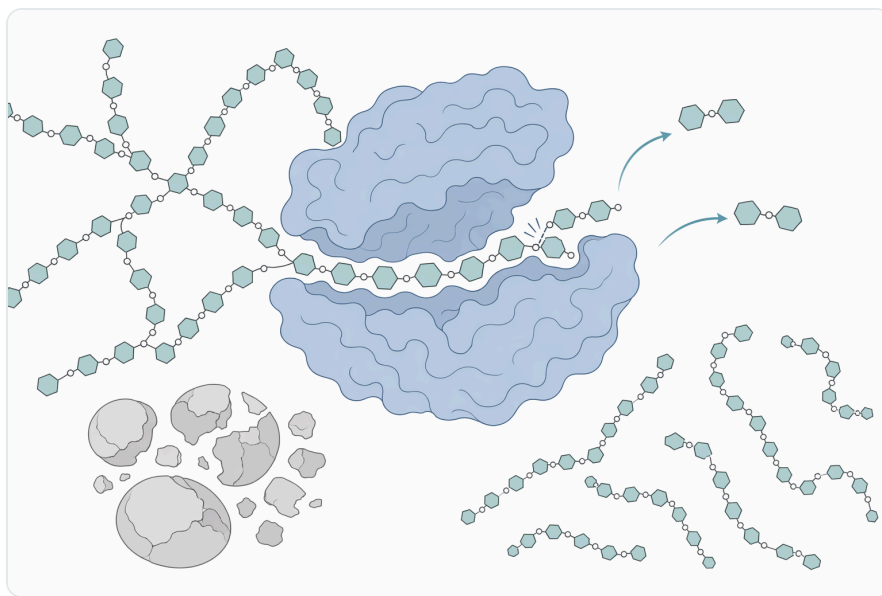


Figure 1. 麥芽糖生成澱粉酶可透過改質糊化澱粉，尤其是支鏈澱粉，來延緩麵包老化，使麵包內部基質在儲存期間較慢再結晶。

作用機制：不是「加糖」，而是改變澱粉老化路徑

麥芽糖生成澱粉酶的名稱容易讓人誤以為它的功能只是生成麥芽糖、提升甜味；在烘焙應用中，這種理解過於簡化。它更重要的功能是改變糊化澱粉的分子尺寸與分布，使支鏈澱粉長鏈段較不容易在冷卻與儲存期間重新結晶。以米澱粉為材料的研究顯示，maltogenic α -amylase 對澱粉結構的降解會影響流變特性，表示酵素作用不只是產糖，而會進一步反映在凝膠、黏彈性與質地行為上 [1]。

在蠟質玉米澱粉研究中，麥芽糖生成 α -澱粉酶水解後的澱粉結構與回生現象呈現明確關聯；此類研究有助於解釋為什麼同一種酵素能在麵包保鮮、米製品質地與澱粉基凝膠系統中展現不同程度的質地調整效果 [3]。對烘焙配方師而言，重點不是把它視為單一「軟化劑」，而是把它放進澱粉—水分—麩質—油脂—乳化劑共同作用的系統中理解。

麵包心柔軟度與彈性的來源

柔軟麵包心通常來自三個層面：第一，麵筋網絡能保留氣體並形成均勻孔洞；第二，糊化澱粉能提供適當支撐，但不過度緊密；第三，儲存期間水分不會快速遷移或被過度束縛。麥芽糖生成澱粉酶主要影響第二與第三層面，也就是澱粉凝膠與回生行為。它不會替代高筋麵粉、攪拌控制、發酵管理或乳化系統，但能在抗老化目標上提供明確功能。

在蒸麵包小麥粉的比較研究中，真菌 α -澱粉酶與麥芽糖生成 α -澱粉酶對產品品質的改善方向並不完全相同；這說明不同澱粉酶即使都作用於澱粉，也會因產物分布、耐熱性與作用時間不同，而造成不同的麵糰與成品質地表現 [4]。

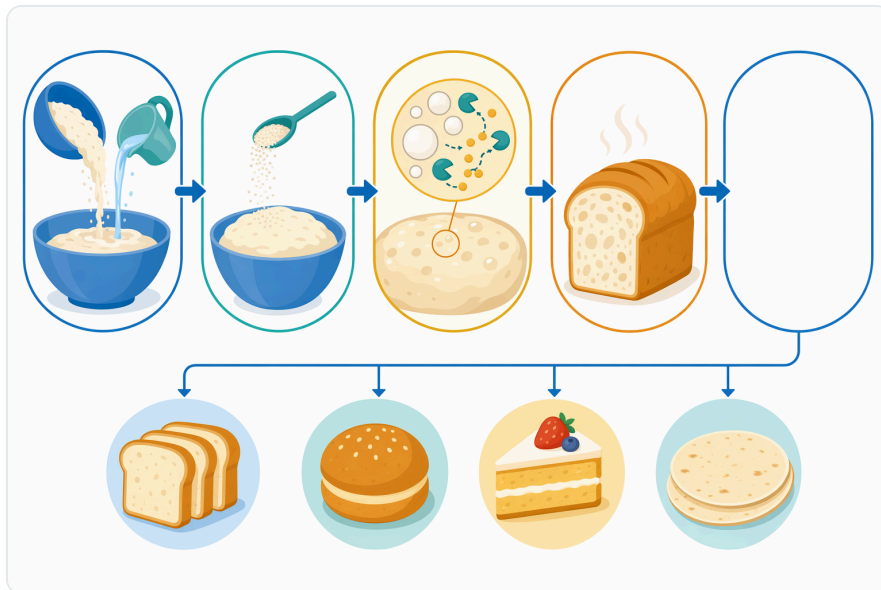


Figure 2. 此酵素在烘烤過程中澱粉吸水並糊化時最能發揮作用；之後，其對澱粉鏈的改質會在冷卻與儲存期間影響麵包內部的質地。

主要應用場景：從吐司到無麩質麵包

包裝吐司與軟式麵包

包裝吐司是麥芽糖生成澱粉酶最典型的應用之一。吐司通常要求切片性佳、麵包心細緻、入口柔軟且在常溫陳列期間不快速乾硬。若只靠增加油脂、糖或保濕材料，可能影響成本、營養標示、甜度、咀嚼感或加工穩定性；麥芽糖生成澱粉酶則可從澱粉回生機制端介入，協助延長柔軟期。

在實務配方中，它常與乳化劑、氧化還原系統、木聚糖酶、麩質強化材料或保濕配方並用。烘焙酵素在穀物技術中的價值，往往不是單一酵素獨立決定所有品質，而是透過多個小幅度、可控制的功能改善，讓麵糰加工性、烘焙體積、切片穩定性與儲存口感達到平衡 [2]。

漢堡胚、熱狗堡與餐包

漢堡胚與熱狗堡需要柔軟、可壓縮、回彈佳，且夾餡或復熱後不應出現明顯碎裂。這類產品的消費情境常包含中央廚房配送、冷卻包裝、門市復熱或餐飲端二次加工，因此「出爐當下的體積」與「使用時的柔軟度」都重要。麥芽糖生成澱粉酶可降低儲存期間麵包心硬化速度，讓產品在服務端更容易維持一致口感。

與高耐熱細菌型 α -澱粉酶相比，麥芽糖生成澱粉酶通常較常被用於抗老化與柔軟維持，而不是追求強烈澱粉液化。這有助於降低過度水解造成黏心、濕塌或咀嚼感異常的風險；但在高含水、長時間保溫或大體積產品中，仍需要根據產品條件觀察成品質地。

米製、澱粉基與無麩質產品

麥芽糖生成澱粉酶不只與小麥麵包相關。米澱粉與蠟質玉米澱粉研究顯示，此類酵素可以改變澱粉鏈長與回生行為，因此也可作為米製糕點、澱粉基凝膠、無麩質麵包或特殊穀物配方的質地管理工具 [1]。不過，無麩質產品缺少小麥麩質網絡，產品結構主要依賴澱粉、膠體、蛋白質、纖維或乳化系統，因此同一酵素在小麥吐司中的效果不能直接外推到所有無麩質配方。

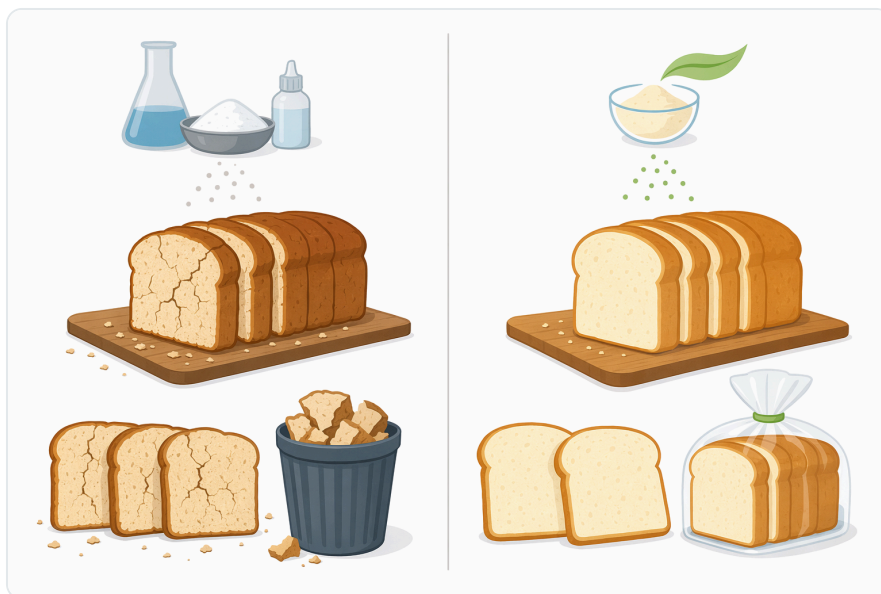


Figure 3. 烘焙用酵素會因作用基質而異；麥芽糖生成澱粉酶主要針對澱粉回凝，而木聚醣酶、脂肪酶、蛋白酶及傳統澱粉酶則影響麵糰或麵包內部的其他功能。

在無麩質麵包研究中，包埋型麥芽糖生成澱粉酶被用於改善抗老化表現，研究方向顯示控制酵素釋放與作用時機可能影響麵包儲存品質 [5]。另一項無麩質麵包研究也探討以不同麥芽糊精配方包埋麥芽糖生成澱粉酶，反映出無麩質系統對酵素活性釋放、水分分布與澱粉回生的敏感性 [6]。

與其他麵糰改良酵素的比較

不同烘焙酵素的作用對象不同。把所有「澱粉酶」視為同一種功能，容易造成配方判斷錯誤。以下比較可作為理解麥芽糖生成澱粉酶定位的技術框架。

| 酵素類型 | 主要作用對象 | 烘焙中常見目的 | 對老化的關聯 | 實務注意點 |
|------------------|--------------|------------------|------------------------|-----------------------|
| 麥芽糖生成澱粉酶 | 糊化澱粉、支鏈澱粉鏈段 | 延緩麵包心硬化、維持柔軟度與彈性 | 透過產生麥芽糖與短鏈糊精，干擾澱粉回生 | 過量或製程不當仍可能造成口感偏濕、結構變弱 |
| 真菌 α -澱粉酶 | 受損澱粉與部分糊化澱粉 | 提供可發酵糖、改善體積與上色 | 對初期加工與發酵較明顯，抗老化效果依系統而異 | 通常較早失活，功能偏向發酵與烘焙前段 |
| 細菌 α -澱粉酶 | 澱粉 | 強力澱粉水解、提高柔軟感 | 可能降低硬化，但水解過度風險較高 | 耐熱性較高時，需避免黏心或膠狀麵包心 |
| 木聚糖酶 | 阿拉伯木聚糖等非澱粉多醣 | 改善麵糰延展、氣體保持與體積 | 間接影響麵包心結構與老化感 | 效果受麵粉來源與纖維組成影響 |
| 脂肪酶 / 磷脂酶 | 脂質與乳化相關組分 | 改善乳化、麵包心細緻度與體積 | 可與抗老化系統互補 | 風味與乳化效果需與油脂系統匹配 |

這張表的重點是：maltogenic amylase powder 的主戰場是「儲存期間的澱粉回生與麵包心硬化」，而不是所有麵糰問題的通用解法。若產品主要問題是筋性不足、發酵不穩、體積小或表皮顏色淡，其他酵素或配方策略可能同樣重要。微生物酵素在食品工業中的應用廣泛，但每一類酵素都有明確底物與功能邊界，配方設計需要依產品缺陷與製程條件判斷^[7]。

科學證據如何支持抗老化效果

麥芽糖生成澱粉酶的抗老化邏輯，已由多種澱粉與烘焙系統研究支持。以澱粉材料本身來看，酵素水解會改變分子結構、黏彈行為與回生能力；以麵包產品來看，研究常以麵包心硬度、彈性、儲存天數後的質構變化、澱粉回生指標與感官品質作為評估依據。雖然不同研究使用的配方、酵素來源與製程條件不同，但方向上均指向「控制澱粉老化」這一機制。



Figure 4. 在需要於儲存後仍維持柔軟度、回彈性、切片手感或可折性的烘焙產品中，麥芽糖生成澱粉酶尤其重要。

在抗老化麵包研究中，包埋型麥芽糖生成澱粉酶可改善無麩質麵包的老化特性，顯示此酵素不僅能在小麥麵包中發揮作用，也能在缺少麩質的澱粉基系統中透過調整澱粉行為影響質地 [5]。不過，無麩質麵包的配方變數較多，包括米粉、玉米澱粉、馬鈴薯澱粉、膠體、蛋白與纖維來源，因此研究結果應被理解為機制支持，而不是所有配方都會得到相同成品表現。

另外，延緩麵包老化也不只一種生化路徑。GH70 4,6- α -glucanotransferase 等其他酵素也被研究用於延緩麵包老化，說明「抗老化」可以透過澱粉水解、葡聚糖結構生成、非澱粉多醣改質或乳化結構改善等不同方式達成 [8]。因此，麥芽糖生成澱粉酶的價值在於其成熟、直接且與澱粉回生高度相關，但它仍是整體麵糰改良策略中的一個工具。

製程考量：作用時機、配方環境與產品尺寸

麥芽糖生成澱粉酶通常與麵粉、預拌粉或其他乾粉原料均勻分散後進入攪拌程序。它的有效作用需要澱粉吸水與升溫，因為未充分水合的澱粉顆粒可及性較低；當麵糰進入烘焙升溫階段，澱粉逐步糊化，酵素更容易接近澱粉鏈段並產生作用。這也是為什麼烘焙曲線、產品中心溫度、麵包大小與含水量都會影響結果。

產品尺寸愈大，中心升溫愈慢，酵素可能在可作用溫區停留更久；高含水產品也可能提供更好的分子移動環境。相反地，小型餐包、薄餅或低含水配方的熱傳較快、可作用時間較短，酵素帶來的抗老化表現可能不同。麵粉品質也很重要；晚熟期 α -澱粉酶等小麥內源性澱粉酶活性變化，已被研究與小麥烘焙品質連結，顯示原料本身的澱粉酶背景會影響配方判讀 [9]。

在實務上，過度水解澱粉可能造成麵包心濕黏、切片時黏刀、咀嚼感偏膠或結構支撐不足。雖然麥芽糖生成澱粉酶通常被視為比部分高耐熱澱粉酶更適合抗老化用途，但它仍不是「越多越好」。配方中的糖、油脂、乳化劑、膠體、蛋白質與水分都會改變酵素表現，尤其在甜麵包、高油配方與無麩質配方中更明顯。

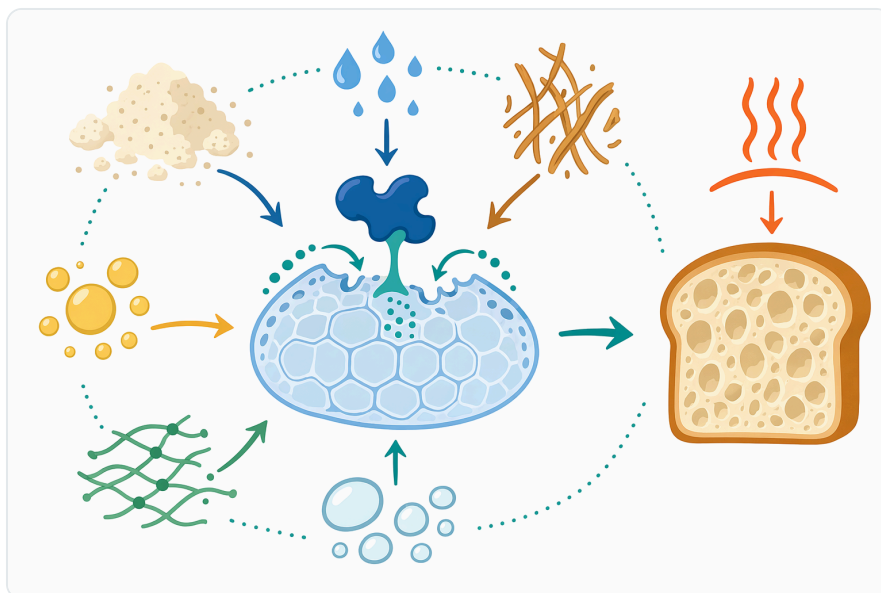


Figure 5. 麥芽糖生成澱粉酶的表現取決於麵粉組成、含水量、受熱歷程、配方成分，以及烘烤期間澱粉在物理上可被接觸的程度。

與複合麵糰改良系統的搭配邏輯

商業烘焙產品通常不是只靠單一酵素達成品質目標。麵包需要在攪拌、分割、整形、發酵、烘焙、冷卻、切片、包裝與配送後仍維持穩定，因此常以複合改良系統處理不同問題。麥芽糖生成澱粉酶負責澱粉回生控制；木聚糖酶可改善麵糰中阿拉伯木聚糖對水分與黏彈性的影響；脂肪酶或乳化系統可調整氣孔細緻度；氧化還原系統則影響麵筋強度與加工耐受性。

有關麵包改良劑與老化的研究顯示，不同改良組分對麵包硬化、體積、含水與感官品質的影響並不相同，這支持了「抗老化配方需要多因素管理」的觀點^[10]。因此，若產品目標是延長常溫架售期，麥芽糖生成澱粉酶可作為核心抗老化工具；若目標還包含更高體積、更細孔洞、更強切片性或更佳復熱口感，則需要與其他配方策略協同。

適用產品類型與預期效益

對烘焙研發、中央廚房、預拌粉開發與食品應用端而言，Dough Improver Enzyme – Maltogenic Amylase Powder 的典型效益可整理如下：

- **吐司與切片麵包**：延緩麵包心硬化，維持柔軟咬感與切片後的口感穩定。
- **漢堡胚與熱狗堡**：改善常溫儲存後的回彈與柔軟度，降低夾餡或復熱時的乾裂感。

- **餐包與軟式麵包**：協助維持第二天、第三天的麵包心濕潤感與彈性。
- **甜麵包與高糖高油配方**：可作為抗老化系統之一，但效果會受糖油比例與烘焙條件影響。
- **米製或無麩質烘焙品**：可用於探索澱粉回生控制，但需要配合膠體、蛋白與澱粉來源調整。

複合烘焙改良劑開發研究中，延長小麥麵包新鮮度常會同時考慮酵素、乳化與其他功能組分，反映出工業烘焙對「柔軟保鮮」的需求通常是系統性設計，而非單一原料即可完全決定 [11]。

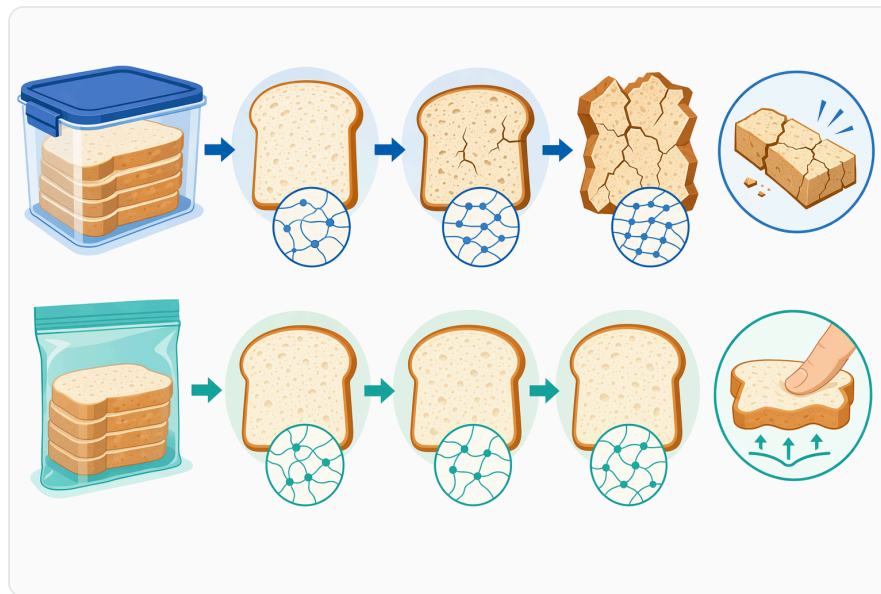


Figure 6. 成品最主要的優點是減緩質地流失，幫助麵包在預期保存期間維持更柔軟且更有回彈性的口感。

安全與食品酵素應用背景

食品工業使用的微生物酵素包含澱粉酶、蛋白酶、脂肪酶、乳糖酶與多種多醣改質酵素，應用於烘焙、乳品、飲料、澱粉加工與風味製程。近年綜述指出，微生物酵素因專一性高、條件溫和、可改善製程效率與產品品質，而在食品產業中持續受到重視 [7]。麥芽糖生成澱粉酶正是其中與烘焙保鮮高度相關的一類。

需要區分的是，學術文獻中的酵素來源、生產菌株、純化程度、包埋方式與實驗配方，並不同於任何特定商業產品的所有規格。Enzymes.bio 作為供應商提供線上銷售的 1 kg 單位產品，並非製造商或實驗室；產品文件如 CoA 與 SDS 會隨訂單提供，用於使用者內部留存、品質文件管理與安全資訊查閱。

採用時的務實判斷

麥芽糖生成澱粉酶適合用於希望延緩麵包心硬化、降低乾口感、維持包裝麵包柔軟度的產品；它特別適合以澱粉回生為主要品質劣化原因的吐司、餐包與軟式麵包。然而，若產品失敗原因主要是麵筋不足、發酵不足、烘焙過度、包裝阻隔性差或水分配方不平衡，單獨加入酵素未必能解決根本問題。

最合理的定位，是把 Dough Improver Enzyme – Maltogenic Amylase Powder 視為「抗老化與柔軟保鮮工具」，而不是萬用型麵糰改良劑。它的效果來自對澱粉分子結構與回生行為的調整；在配方中，它可與其他酵素、乳化劑、油脂、水分管理與製程控制形成互補。對需要穩定常溫流通、延長食用品質或改善儲存口感的烘焙產品而言，這類 maltogenic amylase powder 具有明確且可解釋的技術價值。

線上訂購 Dough Improver Enzyme - Maltogenic Amylase Powder 1000,000U/G Cas 9000-92-4

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 Dough Improver Enzyme - Maltogenic Amylase Powder 1000,000U/G Cas 9000-92-4 →](#)

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. Wang, Y., Bai, Y., Ji, H., Jing-Dong, Li, X., Liu, J., & Jin, Z. (2021). [Insights into rice starch degradation by maltogenic \$\alpha\$ -amylase: Effect of starch structure on its rheological properties.](#) *Food Hydrocolloids*.
2. Mikuš, Ľ., Dodok, L., Kováčová, M., Staruch, L., & Koman, V. (2012). [Bakery enzymes in cereal technologies.](#) *Potravinárstvo*, 6, 10-15.
3. Grewal, N., Faubion, J., Feng, G., Kaufman, R. C., Wilson, J. D., & Shi, Y. (2015). [Structure of Waxy Maize Starch Hydrolyzed by Maltogenic \$\alpha\$ -Amylase in Relation to Its Retrogradation.](#) *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63 16, 4196-201 .
4. Jiong, S. (2006). [Comparative study between fungal \$\alpha\$ -amylase and maltogenic \$\alpha\$ -amylase on improving the quality of steamed-bread wheat flour.](#) *Food Science and Technology International*.
5. Haghghat-Kharazi, S., Kasaai, M. R., Milani, J., & Khajeh, K. (2020). [Antistaling properties of encapsulated maltogenic amylase in gluten-free bread.](#) *Food Science & Nutrition*, 8, 5888 - 5897.

6. Haghghat-Kharazi, S., Milani, J. M., Kasaai, M., & Khajeh, K. (2019). Use of encapsulated maltogenic amylase in malotodextrins with different formulations in making gluten-free breads. *LWT*.
7. Kumar, A., Dhiman, S., Krishan, B., Samtiya, M., Kumari, A., Pathak, N., Kumari, A., ... et al. (2024). Microbial enzymes and major applications in the food industry: a concise review. *Food Production, Processing and Nutrition*, 6.
8. Poele, E. M., Hoek, S. E., Chatziioannou, A. C., Gerwig, G., Duisterwinkel, W. J., Oudhuis, L., Gangoiti, J., ... et al. (2021). GtfC Enzyme of Geobacillus sp. 12AMOR1 Represents a Novel Thermostable Type of GH70 4,6- α -Glucanotransferase That Synthesizes a Linear Alternating ($\alpha 1 \rightarrow 6$)/($\alpha 1 \rightarrow 4$) α -Glucan and Delays Bread Staling. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.
9. Newberry, M., Zwart, A., Whan, A., Mieog, J. C., Sun, M. Y., Leyne, E., Pritchard, J. R., ... et al. (2018). Does Late Maturity Alpha-Amylase Impact Wheat Baking Quality? *Frontiers in Plant Science*, 9.
10. Sakr, A. (2021). Effect of some Bread Improvers on Staling in Flat Bread. *Middle East Journal of Applied Sciences*.
11. Vasylenko, T., Bilyk, O., Kochubei-Lytvynenko, O., Breus, N., & Bondarenko, Y. (2018). Development of a complex bakery improver «Freshness SMS Super» to extend the freshness of wheat bread. *Technology audit and production reserves*, 4, 35-40.


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。