

木聚醣酶粉末用於改善麵包製作品質：Xylanase Enzyme Powder 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

木聚醣酶 (xylanase) 在麵包製程中的主要作用，是受控水解麵粉中的阿拉伯木聚醣，改善水分分布、麵糰延展性、氣體保持與成品組織。對白吐司、全麥麵包、多穀與高纖配方而言，它不是直接強化蛋白質，而是透過調整非澱粉多醣與麵筋—澱粉基質的互動，協助提升加工穩定性與麵包品質。Enzymes.bio 供應的 Xylanase Enzyme Powder For The Improvement Of Bread Making Quality 可作為烘焙研發與食品配方開發中的酵素型配方工具，產品以 1 kg 單位在線上銷售，CoA 與 SDS 會隨訂單提供。

酵素名稱與主要應用

酵素名稱： Xylanase enzyme powder，中文常稱木聚醣酶粉末。

主要應用： 麵包與烘焙製程品質改善，特別是麵糰操作性、麵包體積、氣孔結構、柔軟度與全麥 / 高纖配方穩定性。木聚醣酶屬於半纖維素降解酵素的一類，主要催化木聚醣主鏈中 β -1,4 鍵的水解；在穀物體系中，實務上最重要的底物通常是阿拉伯木聚醣，也就是小麥、黑麥、全麥粉與麩皮中常見的非澱粉多醣之一^[1]。

在烘焙產業語境中，木聚醣酶常被歸入 dough conditioner、烘焙酵素或麵包改良系統的一部分。它與澱粉酶、脂肪酶、氧化還原酵素等成分的定位不同：木聚醣酶的核心對象不是澱粉糊化或油脂乳化，而是麵粉纖維相中的阿拉伯木聚醣，藉由改變其分子大小、溶解性與水結合行為，影響麵糰流變與烘焙膨脹^[2]。

為什麼麵包製程會需要木聚醣酶？

小麥粉不只含有澱粉與麵筋蛋白，也含有少量但影響力很高的非澱粉多醣。阿拉伯木聚醣雖然比例不一定高，卻能強烈吸水，並透過麩皮碎片、細胞壁殘留物與多醣網絡干擾麵筋形成；在全麥粉、多穀粉、高纖配方或原料波動較大的產線中，這種影響會更明顯^[3]。

烘焙開發者常見的問題包括：麵糰偏緊、延展性不足、攪拌窗口窄；醒發期間持氣性不穩；入爐膨脹不足；成品體積偏小、氣孔粗大或不均；以及高纖配方口感偏硬。這些現象不一定都由阿拉伯木聚醣造成，但當配方中纖維、麩皮或全穀比例提高時，阿拉伯木聚醣對水分競爭與麵筋網絡干擾的角色通

常會被放大^[4]。

木聚醣酶的價值在於「修飾」而非「完全分解」纖維。過度降解會使麵糰過軟、黏性上升或結構失去支撐；但適度水解能降低部分水不溶性阿拉伯木聚醣對麵筋網絡的阻礙，並產生較易分散、較能參與麵糰液相穩定的水溶性片段，讓麵糰在攪拌、分割、整形、醒發與烘焙初期表現更穩定^[1]。

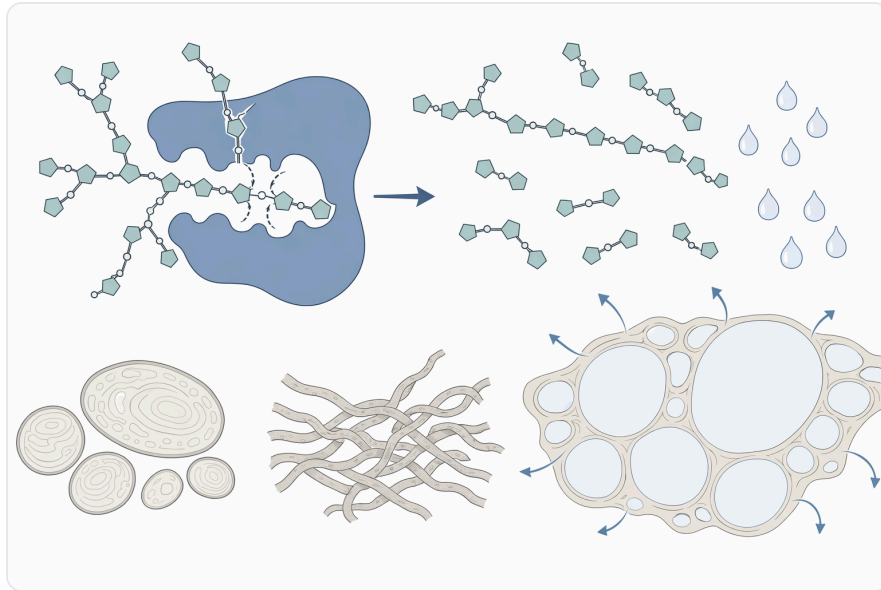


Figure 1. 木聚醣酶可切斷穀物阿拉伯木聚醣中的 β -1,4 鍵，將部分不溶性、富含木聚醣的成分轉化為較短且更具功能性的片段，從而改善麵包麵糰。

作用機制：從阿拉伯木聚醣到麵包品質

水不溶性與水溶性阿拉伯木聚醣的轉換

阿拉伯木聚醣可粗略分為水不溶性與水溶性部分。水不溶性阿拉伯木聚醣常與細胞壁結構、麩皮微粒或其他纖維組分相關，容易占用水分並在麵糰中形成物理阻礙；水溶性阿拉伯木聚醣則更容易分散於麵糰液相，對黏度、氣泡膜與水分保持有較直接的影響^[3]。

木聚醣酶透過內切方式水解木聚醣主鏈，使較大的阿拉伯木聚醣分子變成較小片段。當反應程度合適時，部分原本不利於麵糰結構的水不溶性多醣會轉為較可分散的片段，降低纖維對麵筋網絡的機械干擾；同時，液相中適量的可溶性多醣有助於提升氣泡周圍連續相的黏彈平衡^[2]。

改善水分分布與麵筋水合

阿拉伯木聚醣具有高吸水特性，會與麵筋蛋白及澱粉競爭水分。若水分被大型纖維聚合物或麩皮相過度束縛，麵筋蛋白較難充分水合與展開，麵糰可能表現為偏硬、偏短、延展不足或攪拌容忍度下降。木聚醣酶的受控水解可改變這些多醣的持水型態，使部分水分重新分配到蛋白質與澱粉相中^[1]。

這種水分重新分布不等於單純「增加配方含水量」。它更接近於改變水在麵糰微結構中的可用性：麵筋較容易形成連續網絡，澱粉顆粒周圍的水相更均勻，纖維相對麵筋發展的阻礙降低。對機械化產線而言，這可能反映在較好的整形性、較穩定的醒發高度與較低的批次波動^[3]。

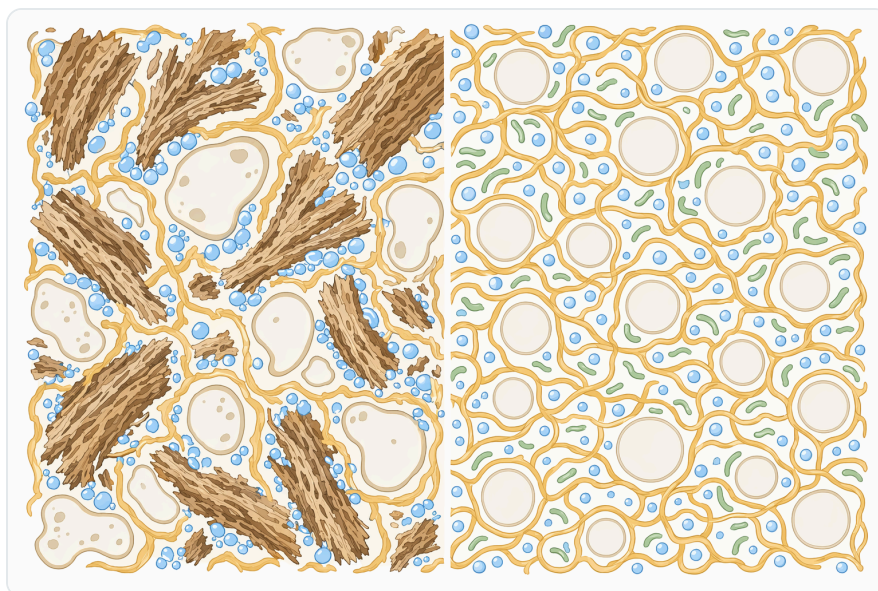


Figure 2. 受控的阿拉伯木聚糖改質可重新分配水分、減少纖維對麵筋網絡的干擾，並支持形成更連續、能保留氣體的麵糰結構。

改善氣泡穩定與烘焙膨脹

麵包體積取決於酵母產氣、麵筋網絡延展、氣泡膜穩定與入爐初期膨脹等因素。當麵糰中纖維相粗糙或不均時，氣泡膜容易破裂或合併，成品可能出現孔洞不均、組織粗糙或比容不足。木聚糖酶可藉由降低不溶性纖維干擾、改善液相黏度與麵筋連續性，間接支持氣體保持^[2]。

在全麥與高纖麵包中，這一點尤其重要。麩皮與非澱粉多醣會切割或削弱麵筋網絡，使氣泡在醒發與入爐階段更不穩定；木聚糖酶若能適度修飾阿拉伯木聚糖，便可能改善氣泡分布、組織細緻度與成品柔軟感。相關研究也將木聚糖酶視為全穀與含麩皮烘焙配方中值得評估的改良策略^[4]。

不同麵包配方中的應用重點

應用配方	常見製程挑戰	木聚糖酶可能帶來的改善	需要注意的限制
白吐司、軟式麵包	體積、組織細緻度、切片穩定性	改善麵糰延展與持氣，支持較均勻氣孔	效果受麵粉筋性與配方糖油比例影響
全麥麵包	麩皮干擾、體積不足、口感粗糙	降低不溶性阿拉伯木聚糖干擾，改善水分分布	過度水解可能造成麵糰過軟或黏性升高

應用配方	常見製程挑戰	木聚糖酶可能帶來的改善	需要注意的限制
多穀、高纖麵包	非澱粉多醣多、吸水波動大	提升纖維相與麵筋相的相容性	不同穀物含有不同多醣，反應不完全相同
黑麥或混合穀物麵包	戊聚糖含量高、結構與黏度敏感	調整多醣黏度與麵糰結構	需避免破壞原本需要的黏彈支撐
無麩質或低麩質配方	缺乏麵筋網絡，結構仰賴澱粉與膠體	可用於修飾穀物麩皮或纖維相	不能取代麵筋，需與整體配方系統搭配

白吐司與軟式麵包通常以柔軟、體積、氣孔細緻與切片性為目標。木聚糖酶在這類配方中主要扮演微調麵糰流變的角色：讓麵糰不過度緊縮，醒發過程中能更穩定地延展，並在入爐初期保留較多氣體。產業資料將木聚糖酶列為可改善麵糰加工性與麵包品質的烘焙酵素之一^[3]。

全麥麵包是木聚糖酶特別值得關注的應用。全麥粉含有胚乳、麩皮與胚芽，纖維相與酚酸交聯結構較複雜，麵糰常比白麵粉配方更難形成穩定的麵筋網絡。木聚糖酶可協助降低部分水不溶性阿拉伯木聚糖的負面影響，使全麥麵包在體積、組織與口感上更接近消費者期待^[5]。

多穀與高纖麵包則需要更謹慎。不同穀物含有不同半纖維素、 β -葡聚糖、纖維素與其他膠體成分，單一木聚糖酶未必能處理所有結構問題。研究與產業應用中也常討論木聚糖酶與其他纖維降解酵素的協同作用，但協同不代表越多越好；酵素組合若過度削弱纖維網絡，可能使麵糰黏軟、塌陷或成品組織失衡^[6]。

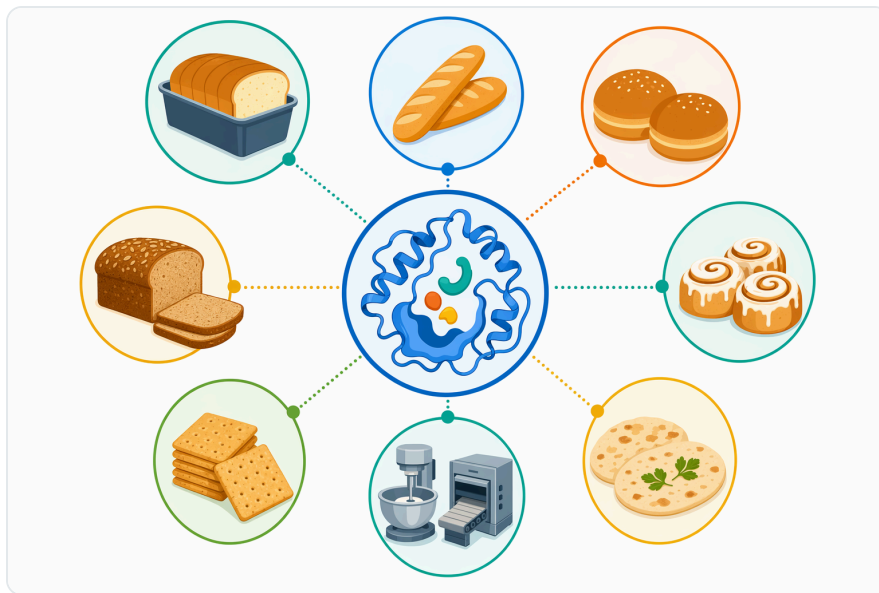


Figure 3. 適當使用木聚糖酶在烘焙中的主要效果包括改善操作性、保氣性、爐膨、麵包體積、組織均勻度與柔軟度。

無麩質或低麩質烘焙中，木聚醣酶的定位又不同。由於缺乏小麥麵筋網絡，產品結構更依賴澱粉糊化、蛋白凝膠、親水膠體與纖維相的共同作用。針對小米麩皮粒徑與木聚醣酶前處理的研究顯示，纖維處理條件會影響無麩質麵包的物理、感官與營養特徵，這表示木聚醣酶在非傳統穀物配方中具有開發空間，但不能簡化為小麥麵包中的同一套邏輯^[4]。

科學證據如何支持烘焙應用？

微生物木聚醣酶的研究已涵蓋來源、分類、催化模式、發酵取得與多種工業應用。綜述文獻指出，木聚醣酶可應用於食品、飼料、紙漿、生質轉化等領域，而食品與烘焙應用的重點在於溫和條件下對半纖維素的選擇性修飾^[1]。

在烘焙領域，木聚醣酶的效果通常不是單一數據即可完整描述。麵糰吸水、發展時間、穩定性、延展性、黏性、發酵高度、入爐膨脹、麵包比容、氣孔分布與質地都可能受影響，但各指標之間不一定呈線性關係。這也是為什麼實務上會把木聚醣酶視為配方與製程優化工具，而不是保證某一個固定品質結果的添加物^[3]。

全穀與高纖麵包相關研究特別強調阿拉伯木聚醣的重要性。當麩皮與非澱粉多醣含量提高，麵糰結構不再只由麵筋強度決定，水分如何在蛋白、澱粉與纖維之間分配會成為關鍵。木聚醣酶透過調整阿拉伯木聚醣分子大小與溶解性，能改變這個分配關係，因此在全麥、高纖與複合粉配方中具有技術意義^[5]。

不過，證據也提醒使用者避免過度推論。木聚醣酶來源不同，對阿拉伯木聚醣側鏈、分子量分布與反應條件的偏好也不同；同一款酵素在白麵粉、全麥粉、黑麥粉或無麩質穀物粉中的表現可能差異很大。工業生物技術文獻也指出，木聚醣酶與纖維素酶等酵素之間可能存在協同作用，但協同效果高度依賴底物組成與製程條件^[6]。

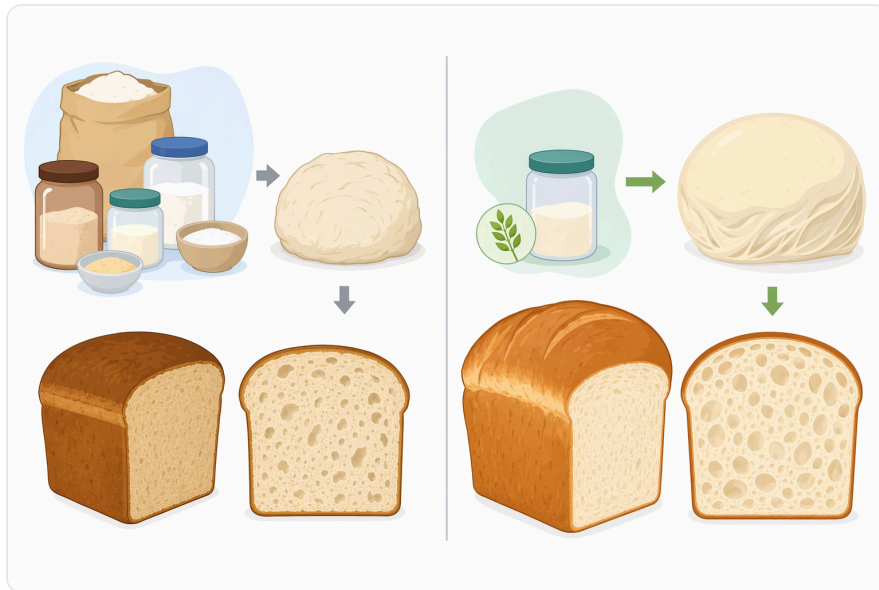


Figure 4. 木聚糖酶不同於其他常見烘焙酶，因為其主要作用目標是富含阿拉伯木聚糖的穀物細胞壁物質，而非澱粉、脂質、纖維素或麵糰的氧化還原化學。

使用時的製程邏輯：重點在攪拌與發酵階段

木聚糖酶在麵包製程中主要於加水後開始作用，最重要的時間窗通常落在攪拌、靜置、分割整形與醒發階段。這些階段的溫度與含水環境較適合酵素接觸底物；一旦進入烘焙高溫，酵素活性會逐步喪失，其主要貢獻已經反映在烘焙前的麵糰結構與氣體保持狀態^[2]。

因此，木聚糖酶不應被理解為成品中持續作用的成分，而是製程前段的結構調整工具。它在烤前建立較有利的麵糰網絡，使氣體能被穩定保留，並讓麵糰在入爐初期更順利膨脹。這也說明為何相同添加概念在不同攪拌強度、發酵時間、配方含水量與麵粉筋性下，可能出現不同結果^[3]。

在配方中，木聚糖酶通常適合與乾粉系統均勻分散，以確保加水後能在麵糰中廣泛接觸阿拉伯木聚糖。若分散不均，局部反應可能造成部分麵糰過軟、黏性提高或結構不一致；對工業產線而言，均勻混合與穩定製程條件比單純提高使用量更重要^[1]。

與其他烘焙酵素的差異

木聚糖酶常與 α -澱粉酶、葡萄糖氧化酶、脂肪酶、纖維素酶或蛋白酶共同出現在烘焙改良系統中，但每一類酵素的作用對象不同。 α -澱粉酶主要影響澱粉降解與可發酵糖供應；葡萄糖氧化酶偏向氧化交聯與麵筋強化；脂肪酶與脂質改性、乳化結構相關；蛋白酶則會改變蛋白質網絡的強度與延展性。木聚糖酶的差異在於它直接處理半纖維素與阿拉伯木聚糖問題^[2]。

這種差異也決定了它的風險邊界。若麵糰問題主要來自麵粉筋力不足，木聚醣酶不能像氧化型改良策略那樣直接強化蛋白；若問題主要來自澱粉老化，木聚醣酶也不能完全取代澱粉酶或其他抗老化策略。它最擅長處理的是纖維相、水分分布與阿拉伯木聚醣造成的流變限制^[3]。

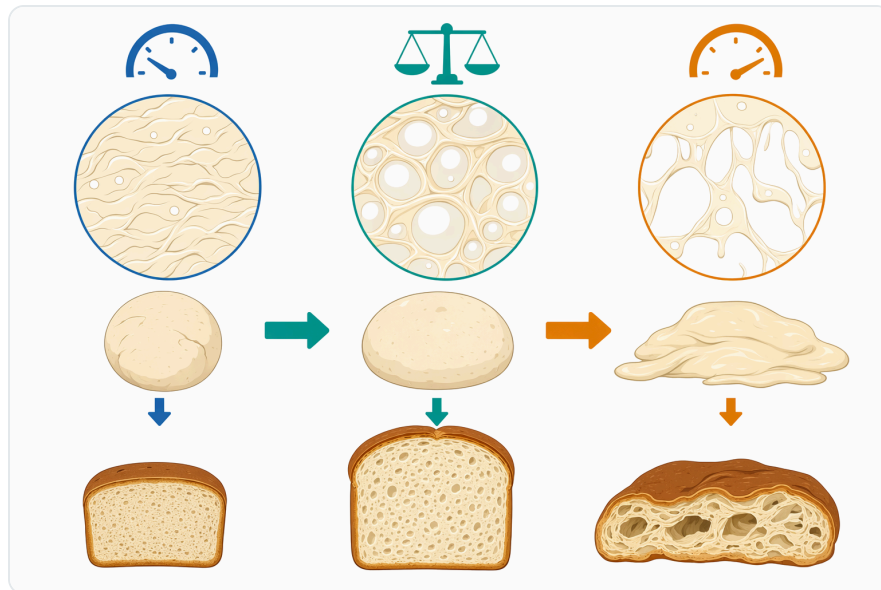


Figure 5. 木聚醣酶在受控的改質範圍內最為有效，因為作用不足會留下纖維干擾，而過度水解則可能削弱麵糰結構。

當木聚醣酶與纖維素酶或其他半纖維素酶搭配時，可能產生互補效果，因為穀物細胞壁通常不是單一聚合物，而是由木聚醣、纖維素、阿拉伯糖側鏈與酚酸交聯共同構成。文獻指出，木聚醣酶與纖維素酶在工業生物技術中存在協同潛力，但在食品配方中仍需依底物與產品目標控制反應程度^[6]。

可期待的品質改善與不宜過度承諾的效果

在合適配方與製程條件下，木聚醣酶可合理期待的效果包括：麵糰較易延展、操作窗口較穩、全麥或高纖麵糰較不粗硬、發酵持氣較佳、成品體積與氣孔均勻度改善，以及口感柔軟度提升。這些效果的共同基礎，是阿拉伯木聚醣被適度修飾後，水分與結構在麵糰中重新平衡^[1]。

但木聚醣酶不是萬能麵包改良劑。若麵粉蛋白質不足、配方含水不合適、攪拌不足或過度、發酵控制不穩，單靠木聚醣酶不一定能修正所有缺陷。相反地，若反應過強，可能讓麵糰變得過黏、過軟或支撐力下降；這在高含水、高纖或長時間發酵配方中尤其需要注意^[4]。

另外，木聚醣酶對「柔軟度」的貢獻多半是間接的。它可透過改善麵包體積、氣孔結構與水分分布，讓口感顯得較柔軟；但麵包儲存期間的硬化還涉及澱粉回凝、配方油脂、乳化系統、包裝與水分遷移。若把木聚醣酶描述為單一抗老化解決方案，會過度簡化其實際機制^[2]。

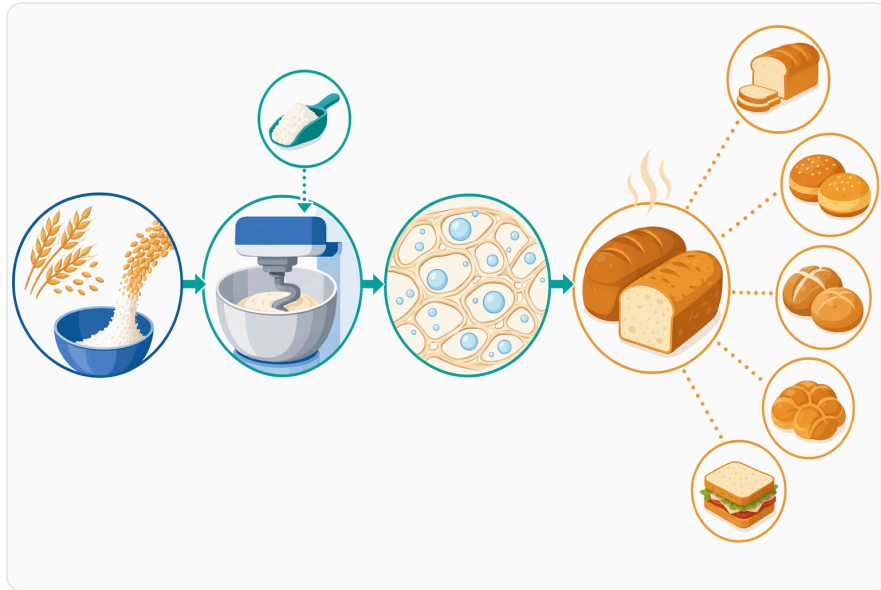


Figure 6. 木聚糖酶主要在麵粉吸水後的攪拌與發酵階段發揮作用，之後烘烤熱力會使麵包組織定型，並逐步使酶失活。

Enzymes.bio 供應說明

Enzymes.bio 供應 **Xylanase Enzyme Powder For The Improvement Of Bread Making Quality**，定位為可用於烘焙與食品配方開發的木聚糖酶粉末。Enzymes.bio 是酵素產品供應商，並非製造商，也不是實驗室；相關產品資訊應理解為供應與應用導向的技術說明，而非製造端製程宣稱。

此產品以 **1 kg 單位** 在線上直接銷售，適合需要建立或調整烘焙酵素配方的食品研發、麵包製程與產品開發使用。訂單出貨時會隨附 CoA 與 SDS，供內部文件管理、收貨確認與安全資料建檔使用。

結論：木聚糖酶是麵包品質改善中的纖維相調整工具

Xylanase Enzyme Powder For The Improvement Of Bread Making Quality 的核心價值，在於針對麵粉中的阿拉伯木聚糖進行受控水解，改善水分分布、纖維相干擾、麵筋連續性與氣泡穩定。它特別適合用於白吐司、全麥麵包、多穀麵包、高纖配方與部分無麩質穀物系統的品質優化，但效果會受到麵粉、配方、發酵條件與酵素來源差異影響^[3]。

對專業烘焙與食品開發而言，木聚糖酶最適合被視為「結構調整型酵素」：它不直接增加蛋白質，也不單獨解決所有老化或體積問題，而是透過阿拉伯木聚糖修飾，讓麵糰水分、麵筋與纖維之間形成更適合加工與烘焙膨脹的平衡。這種機制導向的理解，能幫助研發人員更準確地將木聚糖酶納入麵包品質改善策略^[1]。

線上訂購 Xylanase Enzyme Powder For The Improvement Of Bread Making Quality

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 Xylanase Enzyme Powder For The Improvement Of Bread Making Quality →](#)

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. Abena, T., & Simachew, A. (2024). A review on xylanase sources, classification, mode of action, fermentation processes, and applications as a promising biocatalyst. *BioTechnologia*, 105, 273 - 285.
2. Dhiman, S., & Mukherjee, G. (2018). Recent Advances and Industrial Applications of Microbial Xylanases: A Review.
3. Xylanase. *Bakerpedia*.
4. Novotni, D., Nanjara, L., Štrkalj, L., Drakula, S., Mustač, N. Č., Voučko, B., & Ćurić, D. (2022). Influence of Particle Size and Xylanase Pretreatment of Proso Millet Bran on Physical, Sensory and Nutritive Features of Gluten-Free Bread. *Food Technology and Biotechnology*, 61, 73 - 84.
5. Full. *Frontiersin*.
6. Bajaj, P., & Mahajan, R. (2019). Cellulase and xylanase synergism in industrial biotechnology. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 103, 8711 - 8724.


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。