

高壓熱滅菌技術應用於常溫貯存蛋排產品

◎畜產加工組／吳鈴彩、葉瑞涵、黃寂槐、張俊達、郭卿雲

前言

雞蛋乃具高營養價值且加工利用性豐富之食材，但因其不耐高溫加工之特性，在加工利用上有許多限制，本篇旨在探索如何利用高壓熱滅菌技術，開發出常溫保存的蛋排產品，同時保持其質地和營養價值。傳統的熱滅菌處理方法可有效延長產品保存期，但容易導致產品質地改變、品質下降。本篇綜述討論了高壓熱滅菌加工方法，用於生產常溫貯存蛋排產品，並透過改良配方、加工方式及包裝等，來提高產品整體品質，為業界提供一種實際可行的方式，以生產具有延長保存期且品質優良的產品，確保其商業化的可行性。

包裝材料的選擇

開發蛋排產品時，包裝材料的選擇至關重要。本報告針對具有良好氧氣和水汽屏障性能的材料進行測試，亦評估高壓熱處理過程中包裝的密封強度和整體完整性，此外，根據不同貯存溫度，也針對產品包裝的氧氣與水分透過率進行了測量和分析。結果顯示，部分多層塑膠材料和鋁箔層材料的真空包裝袋在高壓熱滅菌過程中，能夠有效保護蛋排產品，避免於滅菌處理過程中出現洩漏或損壞。然而，包裝材料的氧氣和水分透過

率仍需進一步優化，以確保產品在貯存期間的穩定性。

預熱處理

為了提升加熱效率並維持產品的品質，在高壓熱處理前，會先進行預熱，以確保產品在進入滅菌步驟前已達到均勻的預定溫度，同時避免過度加熱對產品品質造成負面影響。本報告以熱水浴與蒸汽注入法的預熱方式進行比較（圖1），蒸汽注入法比傳統的水浴法更快、更有效率，可於1分鐘內將蛋排內部溫度提高到75°C，從而達到均勻的加熱效果，預熱時間的長短會直接影響產品的感官品質，應儘量縮短預熱時間，以達到理想的加熱溫度並維持產品的整體品質。

配方改良與品質評估

透過配方調整，以提升高壓熱滅菌處理後蛋排產品的品質，蛋排產品的標準商業配方為全蛋、水、大豆油、澱粉、乳清粉、鹽、脫脂奶粉、天然色素和檸檬酸等，應用添加黃原膠（Xanthan gum）、乙二胺四乙酸（Ethylenediaminetetraacetic acid, EDTA）及切達起司等來比較滅菌後的產品品質；以感官評估、質地分析、顏色測定及重量損失等進行比較，結果顯示，添加切達起司的配方在保持黃色值效果最佳，並且在質地方面也

有所改善（圖2），硬度、咀嚼性和黏性降低了30%。而黃原膠的添加提升了蛋排的保水能力，減少產品重量損失，感官評估中，受測者對添加起司的蛋排接受度最高，在整體接受度、外觀、香氣/風味及質地等方面，皆獲得正面評價且具較高的整體接受度和外觀評分。

高壓熱滅菌處理

高壓熱滅菌技術乃在加壓條件下同時應用高溫來達到滅菌效果。報告中產品在預定溫度下進行高壓處理，並記錄其壓力、溫度及時間等參數對微生物滅菌效果的影響。成功的高壓熱滅菌技術在於有效利用壓縮熱量來使微生物失活，而無需依賴傳統熱處理中的高溫與長時間處理。報告指出，透過高壓技術處理的蛋排產品能夠保持其原有的色澤、口感和營養價值，避免了傳統滅菌過程中常見的品質劣化問題。而高壓熱滅菌技術在殺滅芽孢菌方面亦有顯著效果，在壓力700Mpa、溫度105°C的條件下5分鐘，結合熱處理與高壓技術可以有效使芽孢菌失活，延長產品的保存期。

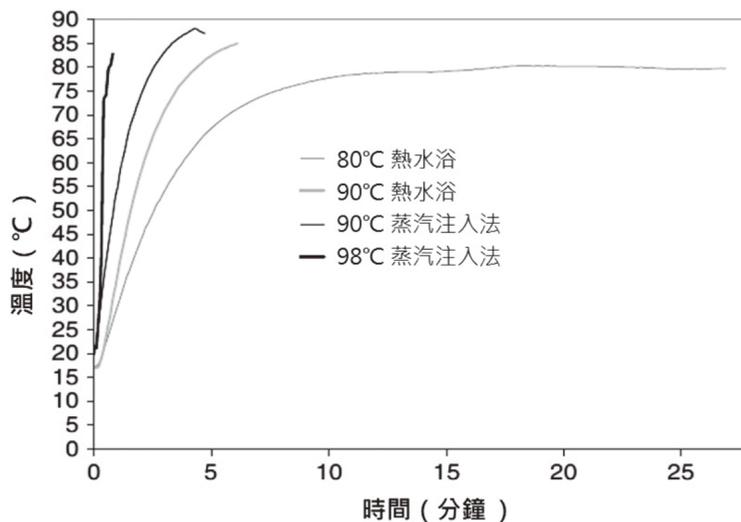
結語

高壓熱滅菌技術被證明是一種有效的食品加工方法，特別適用於延長蛋排產品的保存期，同時保持其感官和營養價值。雖然該技術在食品工業應用中仍面臨一些挑戰，如包裝材料的進一步優化和微生物安全標準的確立，但其在商業化生產中的潛力不容忽視。隨著技術的不斷進步，高壓熱滅菌技術可為市場提供常溫貯存蛋排產品，以滿足消費者對高品質即食食品的需求。

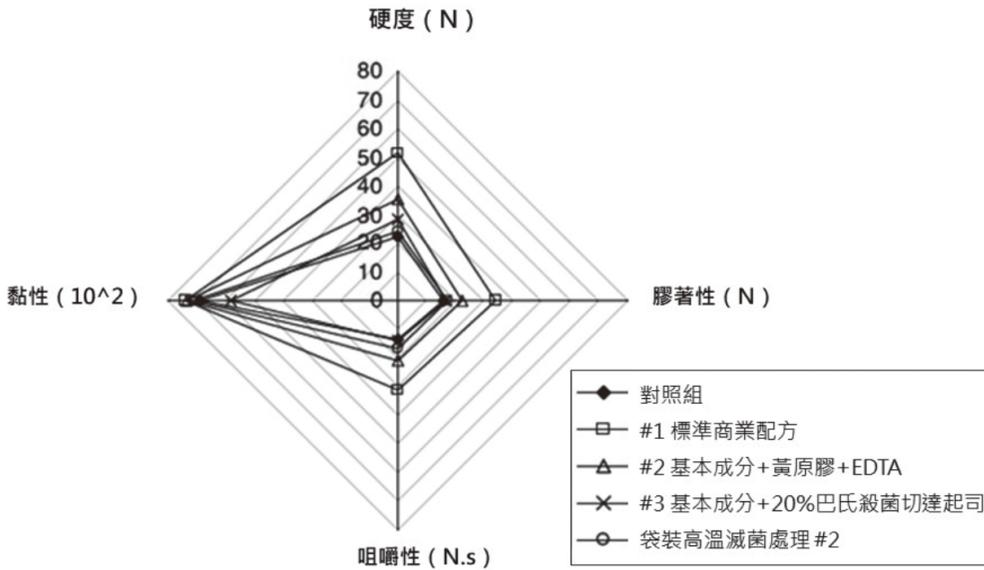
參考文獻：

Juliano P., C. Bilbao-Sa'inz, T. Koutchma, V. M. Balasubramaniam, S. Clark, Cindy M. Stewart, C. P. Dunne and G. V. Barbosa-Ca'novas. 2012. Shelf-Stable Egg-Based Products Processed by High Pressure Thermal Sterilization. Food Eng. Rev. 4: 55-67.

<https://doi.org/10.1007/s12393-011-9046-4>



▲圖1. 熱水浴與蒸汽注入處理的蛋排預熱曲線



▲圖2. 不同配方的預熱 (對照組) 及高壓/熱處理 (HP/TS, 700 MPa/105°C/5 分鐘) 蛋排的物性質地分析
 #1 標準商業配方
 #2 基本成分 + 黃原膠 + EDTA
 #3 基本成分 + 20%巴氏殺菌切達起司



▲圖3. 常溫貯存蛋排產品之外觀示意圖