

研發智能環境友善肉品即時鮮度指示劑製備技術 興大林耀東團隊榮

獲未來科技獎

[感謝本校秘書室媒體公關組提供資料](#)

中興大學土環系林耀東終身特聘教授、植病系黃振文終身特聘教授、資工系吳俊霖教授、動科系譚發瑞教授、義守大學翁誌煌終身特聘教授、曾靖樺博士、陳映辰博士生共組跨領域研究團隊，研發「高值化智能環境友善肉品即時鮮度指示劑製備技術」，具有人工智能色彩辨識、檢測成分天然無毒、萃取成分顯色穩定、肉品冷鏈鮮度檢測等功能，更具有解決肉品食安及淨零碳排議題、降低排放溫室氣體等貢獻，榮獲今年未來科技獎殊榮。

肉品儲運過程無法有效即時監控鮮度及安全，已造成全球 2 仟億美元/年損失，飼養過程畜產其溫室氣體排放佔全球排放量 18%。生鮮畜禽肉因微生物造成脂質氧化酸敗並滋生沙門氏菌屬等，傳統肉品質監控，除需採樣後送實驗室分析肉品化學/微生物性質，耗費七日以上。生鮮畜禽肉品代謝活動和微生物作用產生肉質改變及逸散揮發性鹼性氮 (TVB-N) 化合物，將改變肉品/漁業水產 pH 值，因此 pH 值為肉品品質 (鮮度) 重要指標。因此研發智能環境友善鮮度指示劑成為刻不容緩的全球議題。

傳統肉品鮮度 pH 指示劑，如溴酚綠和溴酚藍由於其高毒性，對人體健康具有潛在風險。而進階版比色法使用色差儀或 UV-Vis 光譜儀，雖較傳統實驗分析方法快速，但需專業人員操作，且 pH 解析度僅達個位數，未能達肉品鮮度所需辨識至小數第一位。目前全球市場尚未有相關指示劑製備技術搭配人工智慧技術 Autoencoder 之辨識肉品 pH 微觀變化，且同時具備環境友善、簡便、有效、安全、快速且對 pH 敏感之特性的肉品智能即時鮮度指示劑，因此開發具有簡便、有效、安全、快速且對 pH 敏感之特性的肉品智能即時鮮度指示劑為當務之急。

林耀東教授表示，全球鮮度指示劑市場 2022 年時已達 1.26 億美元，並預期於未來 2032 年翻倍上漲至 2.43 億美元。然而高達 1.4 億噸/年之果皮殘渣廢棄物未經妥善處理已造成嚴重環境污染，水果殘渣剩餘資材仍富含酚類化合物具有 pH 成色變化、抗氧化和抗菌能力，可高值化研製食物包裝材，除可延長食品保鮮期及特性，特定酚類化合物在不同 pH 值環境下會展現不同顏色，適合應用於即時監控生鮮肉品之腐敗。

本研究為全球首創以漁業廢棄物蝦蟹殼衍生之幾丁聚醣及農業水果殘渣剩餘資材萃取其酚類化合物，開發肉品智能即時鮮度指示劑，並搭配人工智慧技術即

時辨識肉品 pH 微觀變化。

本技術亦可加值 1.4 佰萬公噸/年水果殘渣廢棄物、且因即時監控肉品鮮度減少 2,180 億美元/年肉品耗損，進而減少畜產飼養過程溫室氣體排放約 1,629 佰萬公噸/年，並提升食品安全、加速農漁業廢棄物高值化，符合淨零碳排永續環境目標。此外未來本技術可加值應用於生醫領域之智慧型醫療敷料、經濟動物飼料營養添加物、生鮮產品保鮮資材等民生領域。