

魚類保色研究之初探

彭詩云、吳思儀、林禹承、蔡慧君

水產試驗所水產加工組

淺談漁獲褪色原因

魚類體色為消費者購買水產品之第一印象，然沿近海作業漁船由於漁場較遠，船上大多僅設置儲冰艙而缺乏冷凍設備，在夏季高溫炎熱的環境，亦常使漁業用冰的產能不足，冰磚保冷的時效縮短，且魚類因含水量高、富含營養等特性，會因生物性、化學性及酵素性作用導致腐敗，使漁船上漁獲的品質降低，且鮮度下降導致高經濟價值的紅色魚種（紅馬頭及赤鯨等）褪色嚴重，賣相不佳而影響消費者購買意願。一般魚體表面的黃紅色主要是由偏黃色的蝶啶（pteridine）及偏紅色及橙色的類胡蘿蔔素（carotenoid）產生。其中蝶啶為穩定的環狀化合物（圖 1）（Kristina, 2014），不易發生化學反應，較不容易褪色；而類胡蘿蔔素為異戊二烯構成之長鏈化合物（圖 2），因含有不穩定的共軛雙鍵結構，易受到氧氣作用，形成自由基，再反應後產生過氧化物自由基（圖 3），不斷作用後造成色素結構被破壞，導致魚體褪色。

天然物質應用於水產品法規規範

近年來消費者健康意識抬頭，對漁獲的保鮮日漸重視，目前已有許多化學合成保鮮劑應用於水產保鮮的研究，如添加防腐劑、調味劑或抗氧化劑等物質可避免漁獲腐敗，

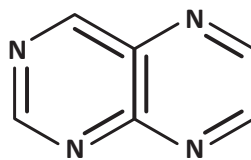


圖 1 蝶啶結構

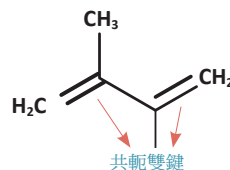


圖 2 異戊二烯結構

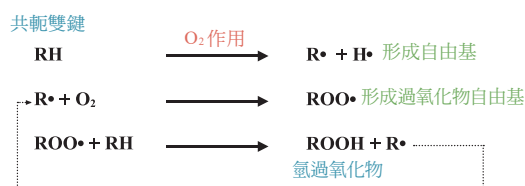


圖 3 類胡蘿蔔素氧化降解機制

以維持漁獲鮮度及顏色。我國衛生福利部食品藥物管理署（以下稱食藥署）為管理食品業者使用食品添加物，於 2008 年 11 月 20 日發布「食品添加物使用範圍及限量暨規格標準」，並以正面表列規範食品添加物的使用範圍及其用量，其中規範生鮮水產品不可使用食品添加物。惟漁獲體色會直接影響消費者購買意願，故應用天然原料做為天然保色劑的開發且有其發展的潛力，依本組先前研究顯示，天然物質中水產資材（牡蠣殼粉）具有保鮮效果，另以綠茶萃取的表沒食子兒茶素沒食子酸酯（epigallocatechin gallate, EGCG）及葡萄籽中前花青素（proanthocyanidin）均具有多酚類結構，有抗氧化能力，可與過氧化物自由基反應，避免色素氧化降解（圖 4），另為確保原料可使用於食品上，食藥署於 2022 年 6 月 21 日建立

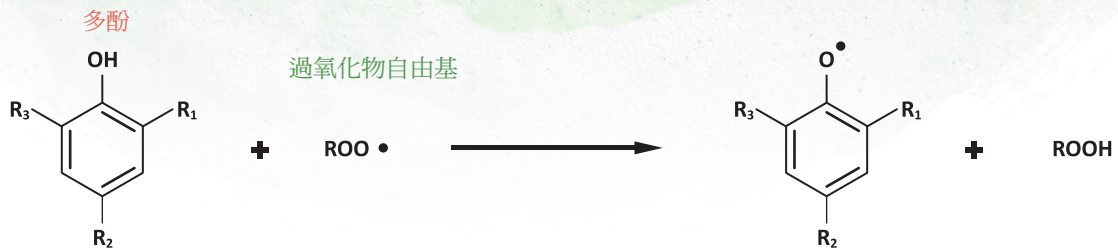


圖 4 多酚抗氧化機制

「食品原料整合使用查詢平臺」，經查詢，牡蠣殼、EGCG 及葡萄種子均為可供食品使用之原料，因此本文予以探討以牡蠣殼粉結合多酚類物質對魚類保色之影響。

應用牡蠣殼粉結合多酚類物質對魚類保色之結果

以赤鯨為模式魚，利用沿近海常見之低溫保存方式，將海水冰結合牡蠣殼粉及多酚類物質進行浸泡，分別為對照組（冷藏 5°C）、海水冰組、保色劑 A 組（牡蠣殼粉、綠茶萃取物）及保色劑 B 組（牡蠣殼粉、葡萄籽萃取物），於 3 天浸泡期間，每日採樣分析揮發性鹽基態氮（Volatile basic nitrogen, VBN）、總生菌數（Total plate count, TPC）及彩度（Chroma, C*）分析。於 VBN 值結果顯示，浸泡 1 天後，保色劑 A 組及 B 組分別為 11.62 ± 0.27 及 11.10 ± 0.59 mg/100g，相較於對照組（ 12.16 ± 0.32 mg/100g）及海水冰組（ 12.47 ± 0.07 mg/100g）有較低數值，顯示以保色劑處理後有較佳的鮮度（圖 5），且符合法規限量標準（25 mg/100g）以下。另 TPC 結果顯示，浸泡 3 天後，各組別菌數均小於魚介類初期腐敗值 5 log cfu/g，其中保色劑 A 組及 B 組菌數分別為 4.17 ± 0.26 log cfu/g 及

4.15 ± 0.72 log cfu/g，均較對照組（ 4.81 ± 0.09 log cfu/g）低，顯示保色劑處理具有較低腐敗程度（圖 6）。另進行魚體表顏色分析，背部彩度（圖 7a）結果顯示，對照組、海水冰組、保色劑 A 組及 B 組初始彩度值分別為 19.73、21.93、18.54 及 17.94，浸泡 3 天後為 8.56、7.33、17.99 及 14.45，其中對照組及海水冰組下降幅度大，有褪色情形；腹部彩度（圖 7b）結果顯示，對照組、海水冰組、保色劑 A 組及 B 組初始彩度值分別為 2.87、4.49、2.30 及 3.26，浸泡 3 天後為 10.29、3.50、16.28 及 14.73，其中保色劑 A 組及 B 組上升幅度大，並由圖 8 漁獲浸泡 3 天之體表顏色變化觀察，保色劑 A 組及 B 組魚體腹部相較於海水冰組較偏紅褐色，與腹部彩度上升有一致的結果。

結語

本次魚類保色結果顯示利用牡蠣殼粉結合多酚類物質可維持魚類鮮度，然在魚體表顏色分析中，以多酚類物質浸泡後，魚體表面附著的兒茶素隨著浸泡時間增加而氧化，形成紅褐色，改變魚類（赤鯨）原本顏色，因此天然物質應用於漁獲保色之研究仍待後續進一步探討。

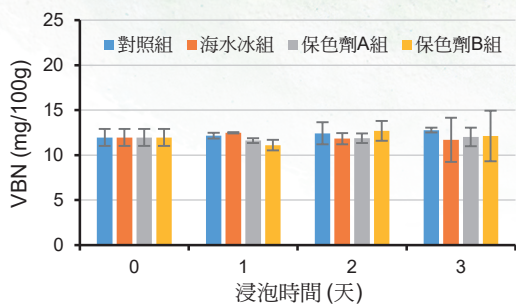


圖 5 漁獲以不同保色劑浸泡 3 天之 VBN 值變化 (mg/100g)

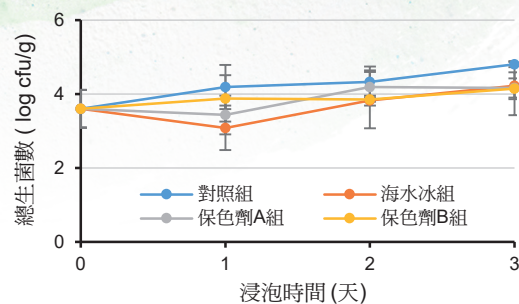


圖 6 漁獲以不同保色劑浸泡 3 天之總生菌數變化 (log cfu/g)

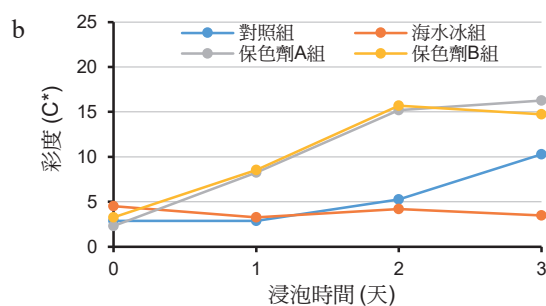
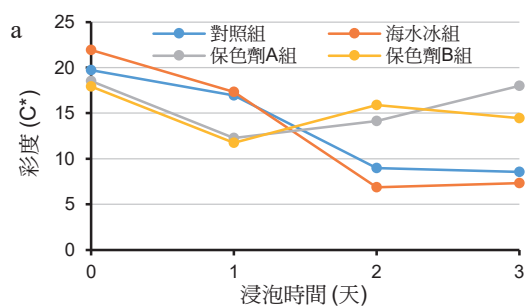


圖 7 漁獲以不同保色劑浸泡 3 天之彩度 (C*) 變化 (a: 背部; b: 腹部)



圖 8 漁獲浸泡 3 天之體表顏色