

魚類血合肉機能性產品之開發

郭科良、馮貢國、楊涵婷、吳純衡
水產加工組

根據 FAO/WHO 報告，缺鐵是目前不可忽視的營養缺乏問題。調查顯示，在我國約有 2.1% 的男性有缺鐵問題；女性則更為嚴重，約 10.7%。魚類血合肉的營養價值較普通肉高，含有高量的 n-3 多元不飽和脂肪酸 (n-3PUFA) 如 EPA、DHA，與小分子胜肽類、牛磺酸 (taurine)、甲肌肽 (anserine) 及肌酸 (creatine) 等，其具有抗腫瘤、防止膽結石形成、降低膽固醇、血糖、血脂及調節神經衝動等多種生理功能。血合肉亦是豐富的鐵質來源，大多以血基質鐵 (heme iron) 形式存在，吸收利用率較其他食物來源的非血質鐵 (non-heme iron) 高。魚類在加工過程中會產生大量的血合肉，但因其肌肉組織內含有豐富的肌紅蛋白及不飽和脂肪酸，若鮮度保持不佳，容易氧化生成小分子的揮發性物質而產生腥臭味，不受消費者喜愛，因此限制其在加工上的利用性。

本研究以魚類血合肉為原料，利用其中所富含的血基質鐵 (heme iron)，並複合中藥，開發含鐵四物飲品 (如圖)，期望能有助於改善國

人營養性缺鐵所導致的貧血或相關疾病，且為血合肉作更有效的利用。

將血合肉以離子強度 ($I = 0.32$) 之氯化鈉 (NaCl) 溶液萃取肌紅素 (myoglobin)，每公斤血合肉約可萃取 10–20 g 的肌紅素，換算成血基質鐵約為 35–70 mg。隨著肌紅素被萃取出，剩餘的血合肉殘渣的紅色度 (redness) 也隨之下降。未經萃取的黃鰭鮪與鯉魚血合肉之紅色度分別為 1.41 與 0.68；經二次萃取後，紅色度下降至 0.3，此後即使再經多次萃取依然呈現穩定值，因此可利用紅色度作為萃取製程的監控指標。

探討肌紅素經 Alcalase 與 Flavourzyme 等商業酵素水解後的抗氧化活性，結果顯示 DPPH 自由基清除能力與水解物濃度具依存性；濃度 25 mg/ml 時之清除力可達到 50% 以上。將水解物複合四物中藥，所試製的含鐵四物飲經官能品評，可受多數品評員接受。另以 Caco-2 細胞模式評估試製品的鐵質生物利用率，結果顯示具有良好的生物可利用性。



本所開發的含鐵四物飲