

## 開發近紅外光光譜儀對水產品鮮度檢測之應用

蘇憲芳、葉駿達、蔡慧君

水產加工組

吳郭魚為國內大宗漁獲物之一，2020 年產量達 6 萬公噸，同時也是餐桌上常見的佳餚之一，因此本研究以尼羅吳郭魚 (*Oreochromis niloticus*) 為模式魚，利用近紅外光光譜儀 (Near-infrared spectroscopy, NIR)，以波長 400–2,500 nm 分別掃描魚肉及魚皮的 (背部、腹部及尾部) 總計 6 個測定點以蒐集圖譜 (圖 1)，並同步檢測魚體之揮發性鹽基態氮 (volatile basic nitrogen, VBN) 後，將分析圖譜與其各別之 VBN 值以 Matrix Laboratory (MATLAB) 軟體訓練機器來學習判讀辨識魚肉新鮮度，以建立分析模組及作為水產品鮮度之即時檢驗方法。

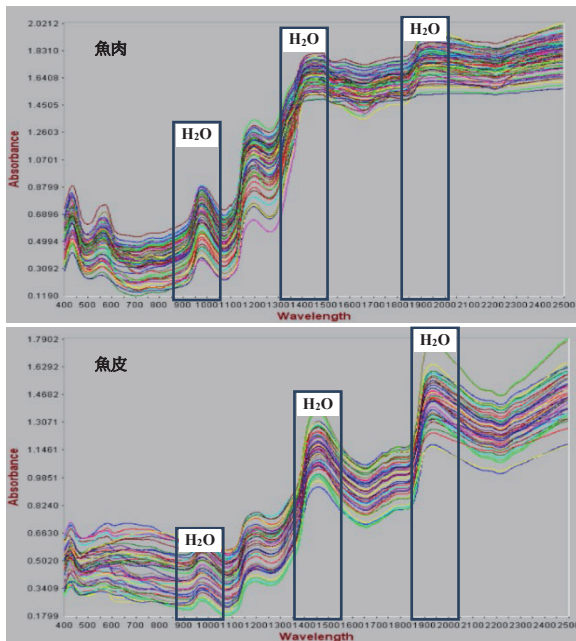


圖 1 吳郭魚近紅外光圖譜(n=1080)

試驗將吳郭魚分為三組，(1)4°C冷藏 20 小時組，VBN 平均值為  $13.91 \pm 3.47$  mg%；(2)37°C下儲藏 5 小時組，VBN 平均值為  $16.65 \pm 3.56$  mg%；(3)37°C下儲藏 6 小時組，VBN 平均值為  $23.76 \pm 3.48$  mg% (圖 2)；NIR 光譜及

VBN 分析值利用 MATLAB 軟體串聯支援向量機 (support vector machine, SVM) 加以比對，研究結果顯示，魚肉與魚皮辨識率最高的模型分別為 87.7% 與 88.3% (圖 3)，達良好辨識率 (85%) 水平以上，此分析模組可依據國內法規所訂定水產品 VBN 之限量標準 (25 mg%)，來做為漁產品鮮度之分群及進行快速篩檢。

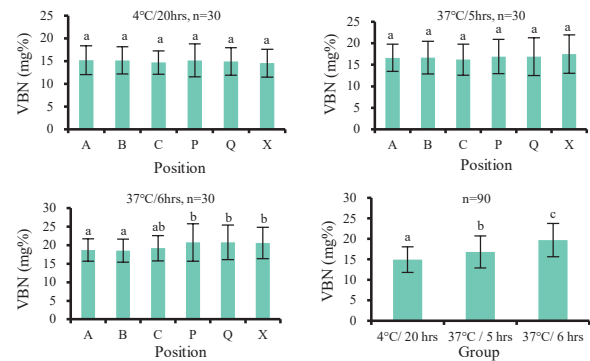


圖 2 揮發性鹽基態氮於儲藏期間之變化，代號分別為背部(A, B, C)、腹部(P, Q)及尾部(X)

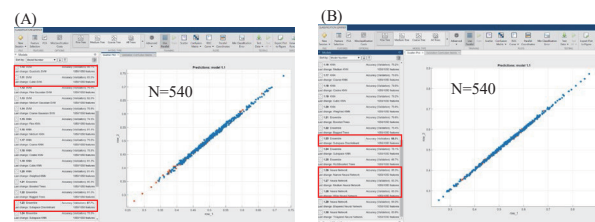


圖 3 將 NIR 圖譜及 VBN 值以 MATLAB 軟體分析比對，辨識率最高的模型分別為(A)魚肉 87.7%；(B)魚皮 88.3%

故利用 NIR 及 MATLAB 建立魚類鮮度之快速檢驗模組是一項快速且非破壞性檢測工具，惟現階段仍需以破壞性試驗分別採樣魚體各部位以大量蒐集光譜圖及分析數據來擴增資料庫以提昇檢測模組辨識率，後續期待可直接掃描魚體 NIR 圖譜來辨識魚肉的新鮮度，將來待技術成熟後，可作為一項非破壞性之檢測方法，改善傳統檢驗方式曠日廢時的缺點，並確保漁產品食用安全性。