

## 海洋性益生物質(益生菌、益生素、合益素) 作為預防腸道老化與發炎的機能性素材

藍惠玲、陳文君、吳純衡  
水產加工組

益生菌 (probiotic)、益生素 (prebiotic)、合益素 (synbiotics) 近期在臨床營養上被視為疾病預防或維護健康的生理調節劑，對人體較無副作用，為營養療法發展的重要方向。目前益生素及益生菌來源多為陸生產品，然隨著陸生資源的減少和科技水準的提高，海洋中未被利用的生物資源成為開發新材料的來源。本計畫旨在篩選海洋性益生物質，從營養的觀點開發促進腸道功能調節及預防腸內發炎的機能性素材。

從本所養殖石斑魚腸道中篩選分離得到 108 株類乳酸菌株，以具膽鹽水解酶活性及 *Clostridium*、*E. coli* 抗菌功能的菌株為篩選要件，108 株試驗菌株經紙錠定性試驗，選出對有害菌的抑菌環 > 9 mm、膽鹽水解酶生長環 > 10 mm 的 30 株菌株。進而以體外試驗評估篩選出的 30 株菌株，具貼附 Caco-2 腸道細胞及降低膽固醇特性，鑑定屬於 *Pediococcus pentosaceus*、*Enterococcus faecium*。

以養殖龍鬚菜(酸/熱及酒精)萃取及 1、3、5、10、30 kDa 分子量限值濾膜 (molecular weight cut-off, MWCO) 離心濃縮物 (圖 1)，評估作為益生素之可行性，經體外滋長雙歧桿菌及乳酸桿菌 (圖 2、3)、促進益生菌生產短鏈脂肪酸、降低膽固醇等特性分析，顯示除可被腸內有益菌有效利用，亦可增加短鏈脂肪酸的含量，篩選出龍鬚菜萃取分畫物 (W-3 kDa、E-3 kDa) 為海藻益生素，可供作為改善腸內環境的機能性素材。

基於發展替代動物性實驗的方法，嘗試培養人類腸道細胞及 THP-1 單核細胞，藉由偵測跨膜電阻值 (trans epithelial electrical resistance, TEER) 的變化，了解 Caco-2 腸道細胞培養形成完整單層膜的時間約需 14-21 天，以及觀

測 THP-1 人類單核細胞以 PMA 分化其轉化為類巨噬細胞模式，PMA 濃度為 200 nM，分化時間為 4 天，將作為後續海洋益生物質機能性的篩選及調節腸內發炎模式評估探討。

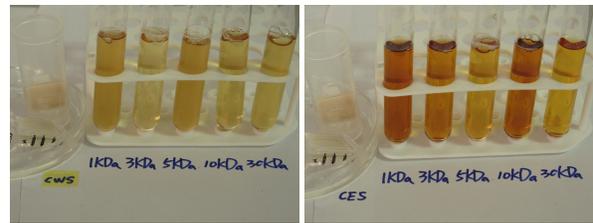


圖 1 養殖龍鬚菜酸/熱(左)及酒精(右)萃取 MWCO 離心濃縮物

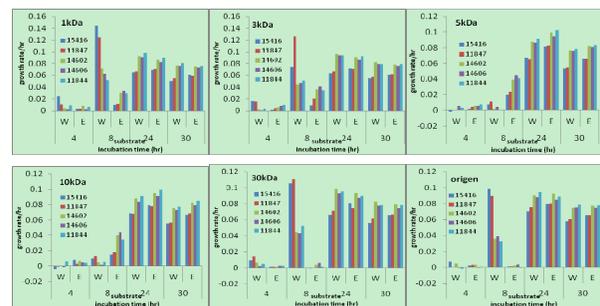


圖 2 養殖龍鬚菜酸/熱萃取(W)、酒精萃取(E)及不同 MWCO 離心濃縮物滋長雙歧桿菌經時之變化

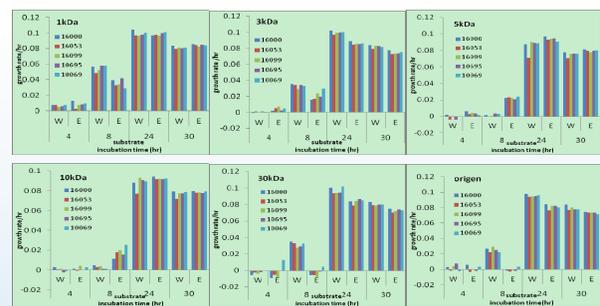


圖 3 養殖龍鬚菜酸/熱萃取(W)、酒精萃取(E)及不同 MWCO 離心濃縮物滋長乳酸桿菌經時之變化