

自魷魚皮中萃取 PL-DHA 之技術

盧雅雯、范繼中、吳純衡

水產試驗所水產加工組

前言

台灣遠洋魷魚類之年產量約為 15 萬噸(台灣地區漁業年報)，魷魚在加工過程中會產生 35%左右的廢棄物，其中 8—13%是魷魚皮。以往因為魷魚皮食用質感較差，多被作為飼料使用，然而最近的研究發現，魷魚皮的脂質中含有高量的磷脂質及 DHA (Docosahexaenoic acid) (Deng et al., 1998)。磷脂質中含有乙醯膽鹼，是神經系統中的化學傳導物質，腦部神經若缺少此等物質，對記憶力及腦部活動皆會產生負面的影響。在腦細胞中神經傳導物質的傳遞是由細胞膜所負責控制的，而 DHA 具有使細胞膜分子構造變得柔軟的特點，同時也是能夠進入腦細胞的少數物質之一，當 DHA 使腦細胞柔軟後，腦細胞傳導及接收訊息的速度就會加快，因而提昇腦細胞運作的效率。研究指出 (Sato et al., 2004)，含有 DHA 的磷脂質除可同時保有這兩種成分的優點外，其安定性及人體吸收率亦會大幅提高，這種含 DHA 的磷脂質稱為 PL-DHA，具有改善睡眠及學習能力的效果，還有抗炎症、抗痴呆、抗高血壓、抗糖尿病、抗腫瘍及改善血液流動性等優點。魷魚皮的脂質中含有高量的 PL-DHA，所以成了一項極具開發潛力的原料。

近年來國內外學者皆致力於開發可以幫助腦部與中樞神經發育，改善及強化記憶力

以預防失智症的产品，如魚油、銀杏葉萃取物及多酚類等。由南極磷蝦或魚卵萃取的 PL-DHA 是目前市場上新開發的产品，而在魷魚皮中富含 PL-DHA，正可用以作為改善腦部老化、強化記憶力的「保健素材」。因此，本研究旨在建立自魷魚皮中快速有效的萃取出 PL-DHA 的技術，除了將水產廢棄物變黃金外，亦可提供保健食品產業更具競爭力的原料及技術。

材料與方法

本試驗以秘魯的美洲大赤魷 (*Dosidicus gigas*) 為材料，先將魷魚皮進行均質絞碎，再分別以脫水、脂質萃取及磷脂質純化等三個步驟處理；萃取的樣品再分析脂質及脂肪酸種類，以評估萃取物的組成。

結果與討論

一、脂質萃取率

將生鮮魷魚皮進行一般成分分析，結果生鮮魷魚皮中水分為 85.7% (表 1)，乾物中主要成分為粗蛋白及粗脂肪，分別佔 70.6%與 13.2%，其次為碳水化合物 8.3%。

為了提高萃取流程中脂質萃取率，首先將生鮮魷魚皮進行脫水。依據相關文獻顯示，使用丙酮進行魷魚皮脫水可以除去包覆

在魷魚皮上黏多醣，進而減少其對後續脫水的阻礙，所以本試驗在魷魚皮脫水處理過程，除了使用丙酮外也進行凍結乾燥脫水，比較兩種脫水方法對脂質萃取率的影響，結果顯示兩種脫水方法之脂質萃取率皆達 90% 以上，差異不大 (表 2)，但以丙酮脫水其所需時間僅為凍結乾燥之 1/48，同時可將會妨礙後續加工程序的黏多醣去除為其優點。

二、脂質及脂肪酸組成及含量

魷魚皮經過 PL-DHA 萃取流程，其脂質組成分析如圖 1 所示，磷脂質部分約佔 92%，為脂質主要成分，其中又以 PC 較多，約佔 64.5%，其次為 PE，約佔 27.6%。另外將此萃取樣品分析其脂肪酸組成，結果如圖 2 所示，其主要脂肪酸為 $C_{16:0}$ 、EPA($C_{20:5}$) 和 DHA($C_{22:6}$)，含量分別為 27.0%、16.2% 和 36.8%。故推論，利用本試驗流程可自魷魚皮中萃取出 PL-DHA。

表 1 美洲大赤魷魚皮一般成分分析(%)

樣品	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗灰分	碳水化合物
生鮮魷魚皮	85.7	10.1	1.9	1.1	1.2
魷魚皮(乾基重)	-	70.6	13.2	7.6	8.3

表 2 脫水方法對魷魚皮脂質萃取率之影響

脫水方法	魷魚皮乾基重(g)	萃取脂質(g)	萃取率(%)	脫水時間(hr)
丙酮	21.42	2.54	90.1	1
凍結乾燥	21.42	2.63	93.1	48

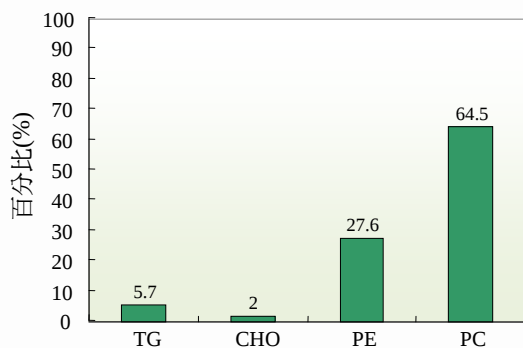


圖 1 魷魚皮萃取之 PC-DHA 其脂質含量分析
三酸甘油酯(Triacylglycerol, TG)；膽固醇(Cholesterol, CHO)；磷脂酸乙醇胺(Phosphatidyl ethanolamine, PE)；磷脂酸膽鹼(Phosphatidyl choline, PC)

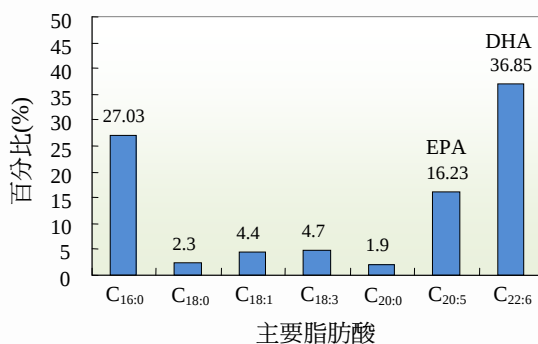


圖 2 魷魚皮萃取之 PC-DHA 其脂肪酸種類分析

不同於一般深海魚油的DHA是TG-DHA (含DHA的三酸甘油酯)，在人體消化吸收過程中，PL-DHA可以直接通過小腸上皮細胞進入血液中，同時可使紅血球變形度提高，血液黏度下降，而達到降血壓及抗動脈硬化的效果；而TG-DHA需由酵素水解成游離型態的DHA才可被人體利用。所以和TG-DHA相比，PL-DHA較不易氧化產生自由基傷害人體細胞。對於改善中樞機能方面，PL-DHA能直接穿過人體腦部的血腦障壁 (Blood-brain barrier, BBB) (Chen et al., 2007)，也就是說它能直接補充腦部與中樞神經系統所需要的神經傳導物質乙醯膽鹼及DHA，比從魚油來的TG-DHA可以更有效的改善記憶、睡眠及學習能力等。PL-DHA亦可以有效抑制5-LOX

(酯氧合酶)的活性，減少發炎物質的合成，其抗發炎效果為TG-DHA的2倍以上。

三、未來發展

根據市場發展趨勢顯示，未來國內較具發展潛力的機能性或保健油脂，包含促進腦部發育的DHA、可抑制膽固醇上升的磷脂質與魚油 (EPA + DHA) 等，在應用上，目前仍以保健食品為主流。自魷魚皮中萃取之PL-DHA (圖3)，可添加在中老年人及嬰幼兒奶粉或營養補充品中，以達到保健之功效。本研究建立快速及低成本之萃取技術，將魷魚皮變成市值每公斤上萬元的PL-DHA；此項研發成果不僅善用了低利用率的水產資源，更進一步創造出高經濟價值的產品。



圖3 魷魚皮萃取含PL-DHA之脂質