

超臨界 CO₂ 流體萃取魷內臟油脂之最適條件

蔡慧君·王文政·陳聰松

水產加工系

阿根廷魷內臟組成分中水分約佔 50%，乾物中主要成分為粗脂肪(70.9%)和粗蛋白(29.1%)，而其他組成則僅微量存在。將解凍細碎之魷內臟原料與凍結乾燥處理者，分別以超臨界 CO₂ 流體(Supercritical fluid extraction；SCFE)，在作用溫度(80°C)、壓力(2200psi)和時間(40 min)萃取所得之內臟油收率各為 14.8% 和 12.4%；又凍結乾燥處理後再經細碎之原料，在相同萃取條件下所得魷內臟油收率為 12.3%，顯示魷內臟原料預先以凍結乾燥處理或經細碎之前處理，在超臨界 CO₂ 流體中對魷內臟油之萃取率皆無促進作用，此結果亦證實魷內臟原料可直接用 SCFE 萃取，無須先經乾燥處理。表 1 顯示內臟油之萃取率和主要脂肪酸(C18:1、C20:5 和 C22:6)，在定時(30 min)定壓(2200 psi)下，隨超臨界 CO₂ 流體萃取溫度之上升而增加；定溫(40°C)定壓下，隨萃取時間之增長而漸增，在 50 min 時可達最大值，此後又隨時間之增長而遞減；定溫定時下，對

魷內臟油之收率和主要脂肪酸的變化量之影響並不顯著，兩者之變化趨勢皆隨壓力之增減而互有消長。

魷內臟分別以超臨界 CO₂ 流體之萃取溫度(40~100°C)、壓力(3000~7000psi)和時間(20~60 分鐘)為變數，並參考三因子二階之中心組合的實驗設計模式，經由二變數的反應曲面設計結果顯示，內臟油脂之 POV、AV 值和主要脂肪酸生成量(C18:1、C20:5 和 C22:6)等反應性狀皆可適用於反應曲面的模式分析來表現其最適化，且以 SCFE 萃取內臟油之萃取時間影響較萃取溫度顯著，而壓力之影響則較不顯著。至於反應變數對 TBA 值和 C16:0 生成量之影響，其模式迴歸不具顯著性，表示此二者不適合繪出反應曲面圖。而由反應曲面圖上看出，以 SCFE 在 46~49°C、1100~1500psi、33~40min 時，EPA 和 DHA 之最適收率各約為 11.9% 和 12.6%。

表 1 超臨界 CO₂ 流體在不同操作條件對魷內臟油萃取收率和主要脂肪酸量之影響

	油脂收率 (%)	C18:1 (%)	C20:5 (%)	C22:6 (%)	
操作溫度 (°C) ^a	50	13.70	16.95	11.71	13.11
	60	18.33	17.01	11.97	13.50
	70	16.15	17.03	12.11	13.84
	80	27.11	16.60	12.54	14.67
	90	32.99	16.56	12.68	14.66
	100	33.59	16.88	12.53	14.47
操作時間 (min) ^b	20	6.97	16.12	11.45	10.87
	30	6.11	16.19	11.65	11.39
	40	8.41	19.03	10.76	10.81
	50	13.11	16.77	12.09	12.93
	60	10.73	18.14	10.32	10.68
操作壓力 (psi) ^c	3000	27.48	16.26	11.35	13.02
	4000	32.02	16.82	11.79	12.47
	5000	28.07	16.14	11.46	13.14
	6000	33.23	16.46	11.32	11.24

a：定時(30 min)定壓(2200 psi)； b：定溫(40°C)定壓(2200 psi)；

c：定時(30 min)定溫(40°C)