

澎湖地區二種松藻萃取物質之抗氧化及抗菌活性分析

林慧秋、蔡萬生

水產試驗所澎湖海洋生物研究中心

前言

近年來海藻萃取物的生理活性機能，例如抗氧化、抗誘變能力、提高免疫力、抗菌及抗病毒等，引起全球的高度興趣。利用植物萃取物當作天然抗氧化、抗菌劑及食品防護劑等 (Baratta et al., 1998; Basile et al., 2005; Benkeblia, 2004; Sokmen et al., 2004; Tepe et al., 2005)，已儼然成為趨勢。

在文獻紀錄中，松藻並不是澎湖的常見種，且鮮少論及其利用價值。不過今年在澎湖地區出現了為數不少的松藻，因此本研究中心採集其中的兩種，即阿拉伯松藻 (*Codium arabicum*) 及交織松藻 (*C. intricatum*) (圖 1、2)，進行活性物質的萃取與分析研究。



圖 1 阿拉伯松藻(周立進攝)



圖 2 交織松藻

材料與方法

本研究利用阿拉伯松藻及交織松藻，使用高溫高壓 (121°C ， 1 kg/cm^2 ，40 分鐘) 及 4 種酵素萃取 (Viscozyme、Celluclast、Termamyl 及 Everlase)，分別分析其總酚含量及抗氧化活性，包括 DPPH 自由基清除活性、還原力及螯合亞鐵離子能力。另外，以甲醇及丙酮萃取，測定其對 4 株革蘭氏陽性菌 (仙人掌桿菌 *Bacillus cereus*、凝結芽孢桿菌 *Bacillus coagulans*、表皮葡萄球菌 *Staphylococcus epidermidis*、李斯特菌 *Listeria monocytogenes*) 及 2 株革蘭氏陰性菌 (摩根氏菌 *Morganella morganii*、腸炎弧菌 *Vibrio parahaemolyticus*) 的抗菌活性與其最小抑制濃度 (MIC)。

結果與討論

研究結果發現，以高溫高壓或酵素萃取阿拉伯松藻之總酚化合物含量皆高於交織松藻 (圖 3)，其中又以 Viscozyme 酵素之萃取量 $42.02 \pm 0.8 \text{ mg/ml}$ 為最高。兩種松藻之 DPPH 自由基清除活性以 Celluclast 萃取者為最高，且均高於對照組 Trolox，而以高溫高壓萃取者為最低 (圖 4)。在還原力方面，交織松藻除以 Everlase 酵素萃取者高於阿拉伯松藻外，其餘皆比阿拉伯松藻低，且均低於對照組 (圖 5)。另阿拉伯松藻之螯合能力皆高於交織松藻，但兩者均比對照組 EDTA 低 (圖 6)。高溫高壓及酵素萃取松藻皆無抗菌活性。

溶劑萃取方面，阿拉伯松藻丙酮萃取物

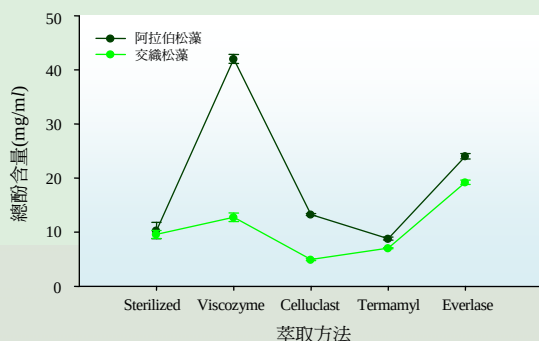


圖 3 利用不同方法萃取松藻之總酚含量分析

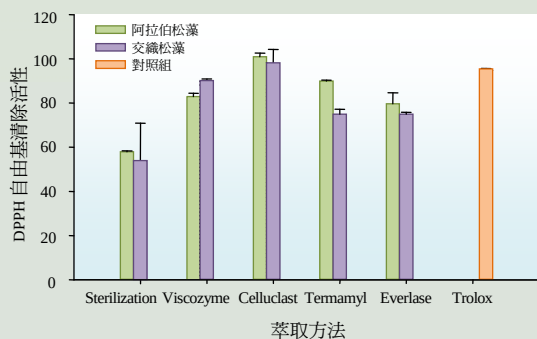


圖 4 利用不同方法萃取松藻之 DPPH 自由基清除能力

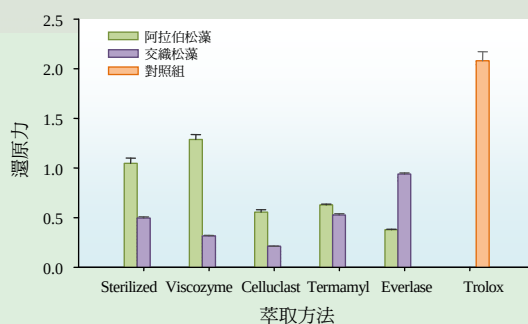


圖 5 利用不同方法萃取松藻之還原力含量分析

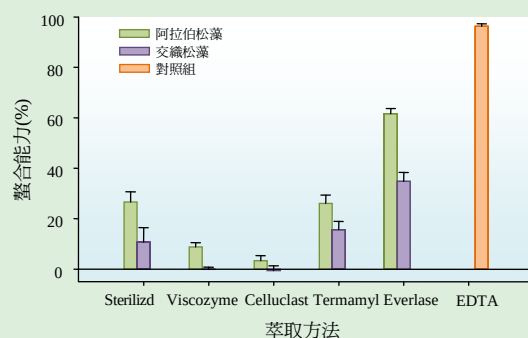


圖 6 利用不同方法萃取松藻之螯合亞鐵離子能力

對仙人掌桿菌 (圖 7)、凝結芽孢桿菌、表皮葡萄球菌、摩根氏菌及腸炎弧菌皆有抑制效果 (圖 8)；甲醇萃取者除以上菌株外，另對李斯特菌有抑制作用。而交織松藻甲醇萃取物對仙人掌桿菌 (圖 9)、凝結芽孢桿菌、摩

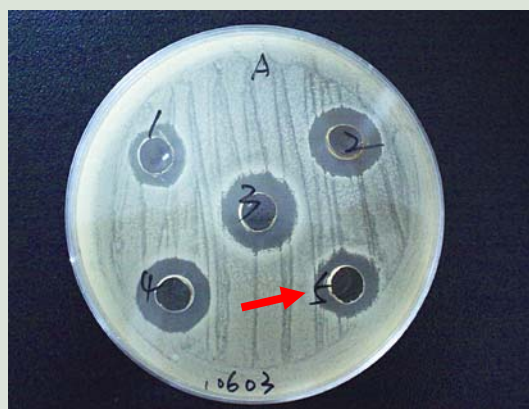


圖 7 阿拉伯松藻丙酮萃取物對仙人掌桿菌具抑制效果

根氏菌有抑制效果；丙酮萃取者除以上菌株外，另對腸炎弧菌亦有抑制作用。阿拉伯松藻之甲醇或丙酮萃取物之抗菌活性及 MIC 皆優於交織松藻 (表 1)。

Majhenic et al. (2007) 指出，溶劑萃取之成效優於水，且抗菌成分與總酚含量有關

(Sharififar et al., 2007; Nagayama et al., 2002; Kuda et al., 2007; Faik et al., 2008)，此與本試驗結果相符。故如何將松藻特殊之抗菌及抗氧化活性物質，應用於食品天然抗氧化劑、抗菌劑、製藥及化妝品工業等，值得後續之研究開發。

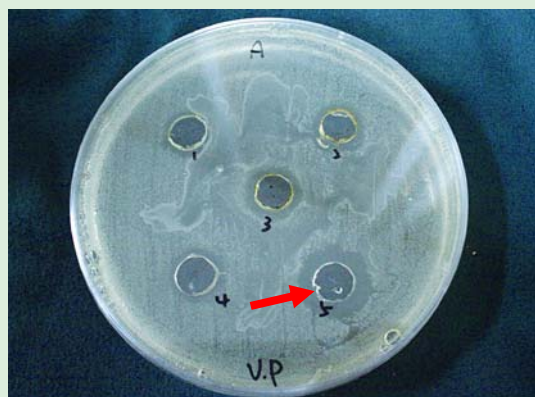


圖 8 阿拉伯松藻丙酮萃取物對腸炎弧菌具抑制效果

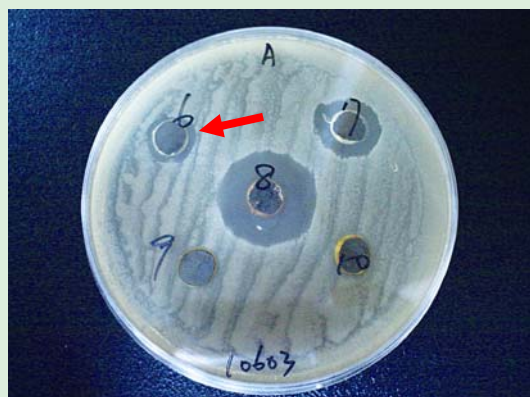


圖 9 交織松藻丙酮萃取物對仙人掌桿菌具抑制效果

松藻丙酮及甲醇萃取物之抗菌活性

種 類	萃取方法	濃度 mg/ml	革 蘭 氏 陽 性 菌								革 蘭 氏 陰 性 菌			
			BCRC10603		BCRC11592		BCRC15248		ATCC19111		ATCC25830		BCRC10806	
			DD	MIC	DD	MIC	DD	MIC	DD	MIC	DD	MIC	DD	MIC
阿拉伯松藻	丙酮	50	24	3.125	15.5	6.25	28	3.125	-	ND	13	6.25	14.5	6.25
		25	15	ND	12	ND	23.5	ND	-	ND	-	ND	ND	ND
交織松藻		50	20	6.25	13.5	12.5	-	ND	-	ND	10.5	12.5	11.5	6.25
		25	12	ND	10.5	ND	-	ND	-	ND	-	ND	ND	ND
阿拉伯松藻	甲醇	50	20.5	3.125	16.5	6.25	22.5	6.25	12.5	3.125	11	6.25	14	3.125
		25	-	ND	10	ND	17.5	ND	-	ND	-	ND	ND	ND
交織松藻		50	20	6.25	15	12.5	-	ND	-	ND	11	12.5	-	ND
		25	-	ND	11	ND	-	ND	-	ND	-	ND	ND	ND

BCRC10603：仙人掌桿菌；BCRC11592：凝結芽孢桿菌；BCRC15248：表皮葡萄球菌；ATCC19111：李斯特菌；ATCC25830：摩根氏菌；BCRC10806：腸炎弧菌；DD：抑菌圈(包括挖洞直徑 8mm)；MIC：最小抑制濃度(as mg/ml)；-：無抑制能力；ND：未檢測