

粉葉馬尾藻褐藻多醣萃取方法與應用

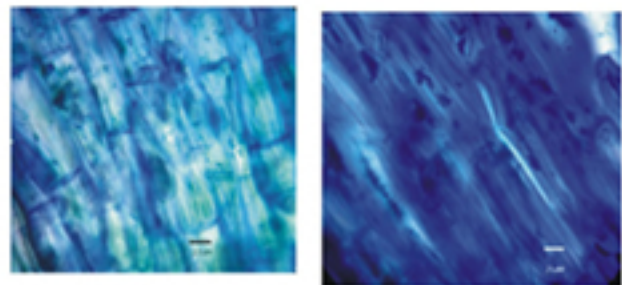
國立高雄海洋科技大學 水產食品科學系 陳政佑、楊文寧、孫莉卿、王聖傑
指導教授:黃俊勇 博士

研究重點

研究指出，海藻的萃取物具有豐富的抗氧化物質且同時具有抗病毒、抗癌和降血脂等特殊生理活性，因此海藻是一種相當重要的機能性保健素材的來源。台灣四面環海、海域溫暖且藻類資源豐富，中小型的褐藻遍布，尤以南北海岸每年三、四月時常可見到小型馬尾藻海。馬尾藻為馬尾藻屬之褐藻的總稱，目前總數大約250種，分布於大多數的溫暖海域，但是由於馬尾藻根、枝、葉堅硬，不適合食用，僅用於製作肥料等。馬尾藻的細胞壁間質中存在有兩種褐藻多醣—褐藻聚糖(fucan)和褐藻多醣(fucoidan)；它們在結構上相似卻不相同，都具有抗氧化、抗凝血、抗腫瘤、抗病毒、抑制補體激活、抑制精卵結合及吸收重金屬等功能，實是一種優良的機能性保健素材的來源，因此如何有效率地由馬尾藻萃取褐藻多醣實是一項重要的研究課題。一般海藻多醣的萃取方法有利用有機醇類溶劑萃取、酸萃取或高溫高壓熱水萃取等方式，舉例言，利用甲醇萃取並且利用索式萃取器萃取6hr，之後再利用乙酸乙酯及正丁醇分離後可獲得海藻多醣。然而這些萃取方法之步驟繁瑣、需使用到有機溶劑、萃取效率低且無法連續式進行萃取作業。因此，本研究利用一種高溫高壓膨脹的方式，將藻類先經過預處理後，再以熱水進行萃取，以建立一種連續式萃取海藻多醣，且可提高藻多醣萃取效率的方法。並且探討本方法萃取所得的海藻多醣的抗氧化活性，增加馬尾藻的應用性與經濟效益。

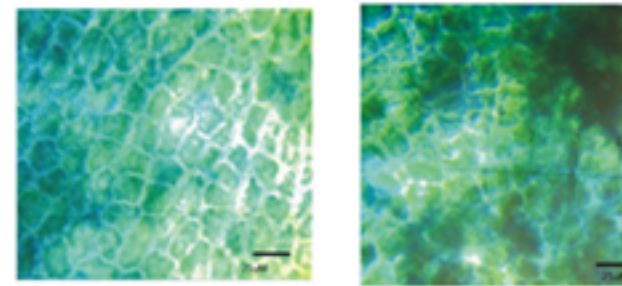
研究成果

由圖一可以看出高溫高壓處理前後的馬尾藻細胞，其結構有被破壞的現象。假莖與假葉細胞中的細胞壁本來很明顯(圖一(1)(3))，但經高溫高壓處理後的細胞壁，結構變得不明顯，且可觀察到細胞變得不完整(圖一(2)(4))。由圖二可以觀察出經高溫高壓處理後的馬尾藻其海藻多醣的萃取率明顯優於未膨脹處理($p < 0.001$)，因此使用高溫高壓膨脹處理可以讓萃取效率增加且降低萃取成本。圖三兩種馬尾藻經過高溫高壓膨脹處理後，都可以看出其藻腥味降低的情況，而較低的藻腥味可以讓萃取後所得海藻多醣有較高的利用性。



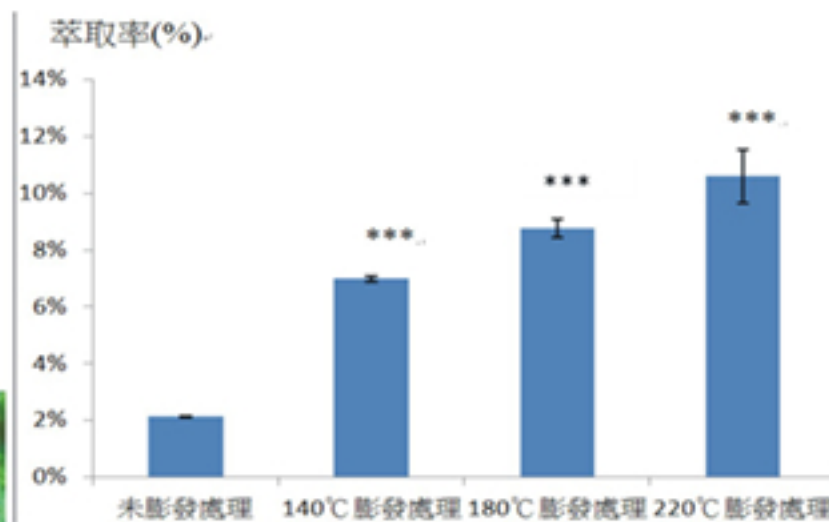
圖一(1)膨脹處理前的馬尾藻假莖細胞400倍

圖一(2)膨脹處理後的馬尾藻假莖細胞400倍



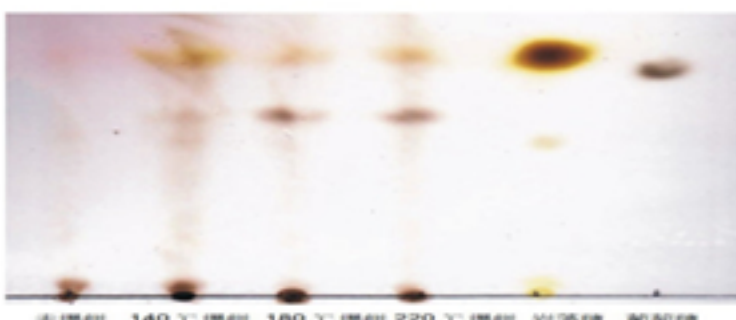
圖一(3)膨脹處理前的馬尾藻假葉細胞400倍

圖一(4)膨脹處理後的馬尾藻假葉細胞400倍

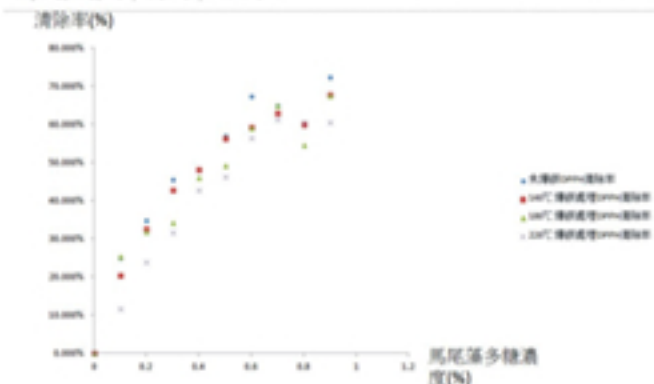
圖二 膨脹處理前後的海藻多醣萃取率的影響(***, $p < 0.001$, 與未膨脹處理相比)

圖三 粉葉馬尾藻與重綠葉馬尾藻膨脹處理前後藻腥味品評結果

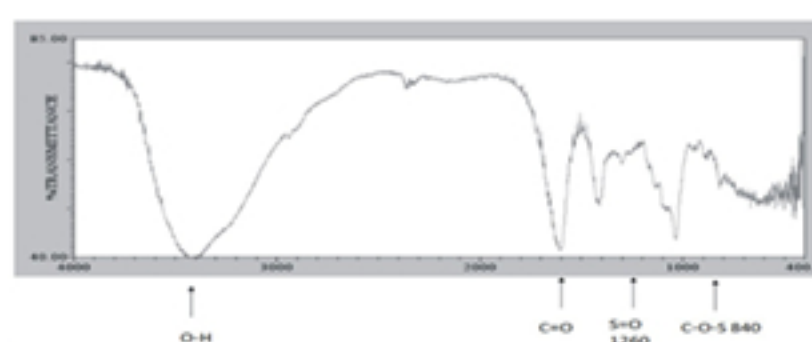
利用薄層層析法證明萃取所得的醣類為褐藻多醣，實驗中利用岩藻糖與葡萄糖當作標準品，由圖四中可以發現本研究萃取所得的海藻多醣皆含有岩藻糖(其為褐藻多醣的主要成分)且膨脹處理後的樣品其岩藻糖的含量皆高於未膨脹處理的樣品，因此也可證明高溫高壓處理後可以提高褐藻多醣的萃取效果。根據圖五紅外線光譜儀得到的結果表示，萃取出來的實為含有硫酸根的褐藻多醣。依據圖六與圖七得到的結果表明了，褐藻多醣具有很強的抗氧化的效果，且並不會因為高溫高壓處理而有破壞的現象，而在還原鐵離子能力方面的測試則可以看到，褐藻多醣具有相當高的鐵離子還原能力，這個測試結果與當作標準品的維生素C幾乎相當，雖然濃度不同，但是其也是具有強鐵離子還原力的多醣。



圖四 膨脹處理前後的馬尾藻萃取所得海藻多醣的薄層層析分析結果



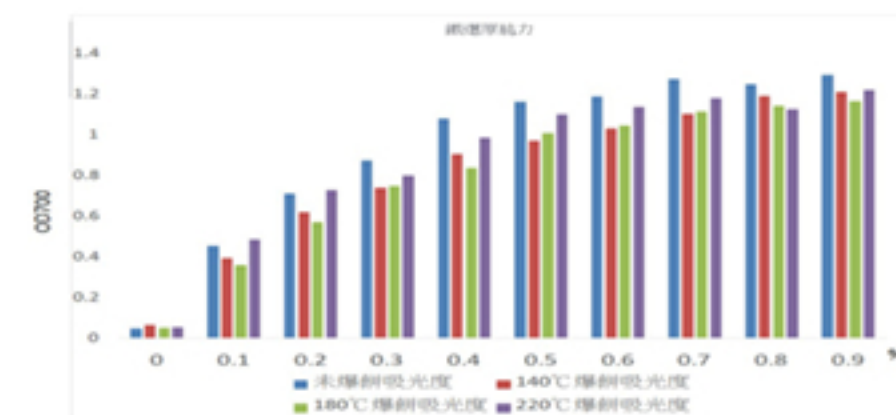
圖六 馬尾藻中的褐藻多醣的DPPH清除率與爆餅溫度間之差異



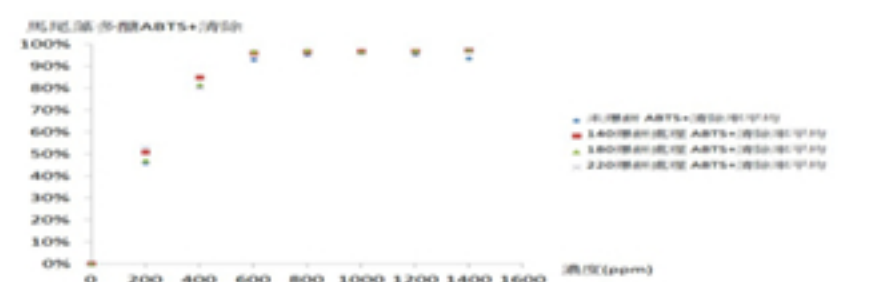
圖五 膨脹處理前後的馬尾藻萃取所得海藻多醣的紅外線光譜結果

團隊得獎感言

很榮幸獲得財團法人中技社此殊榮，謝謝中技社評審委員們的肯定與指教，讓我們這些年來的努力，終於享受到成功滋味，再次感謝中技社提供這樣的機會，更感謝指導教授的悉心指導和栽培，讓我們對研究產生熱情且對實驗產生興趣，同時特別感謝一路上，一直默默支持、陪伴我們的親人，有了你們的支持，是我們往前邁進的動力，在未來的路上，希望能發揮專業能力，貢獻一己之力，回饋社會。



圖八 馬尾藻中的褐藻多醣的鐵離子還原能力



圖七 馬尾藻中的褐藻多醣的ABTs自由基清除率與爆餅溫度間之差異