

紅藻作為保骨素材之研發(I)

蔡慧君、陳柏璇、杜明杰
水產加工組

臺灣已漸入高齡社會 (aged society)，老化指數 (65 歲以上人口/0-14 歲人口 × 100) 高達 90.9%。骨質疏鬆症 (osteoporosis) 是銀髮族的隱形殺手，依據世界衛生組織於 1994 公布成年人骨質疏鬆症的定義為「一種因骨量減少或骨密度降低而使骨骼微細結構發生破壞的疾病，惡化的結果將導致骨骼脆弱，並使骨折的危險性明顯增高」。

鋸齒麒麟菜 (*Euचेuma serra*)，屬紅藻門 (Rhodophyta) 真紅藻綱 (Florideophyceae) 杉藻目 (Gigartinales)，其含膠量在 30% 左右，是萃取鹿角菜膠的工業用海藻，全球年產量達 800 萬公噸。本研究利用麒麟菜之機能成分研發海洋性骨質保健素材，作為銀髮族營養補充膳食，希望有助於改善年長者之生活品質，並提升水產產業價值鏈。

將麒麟菜分別經熱水、熱酸或酵素萃取後，探討其較適萃取方法以及其萃取液對人類類造骨細胞 (human osteoblast-like cells) MG-63 細胞增生和分化作用之影響。MTS 試驗、BrdU 試驗、乳酸去氫酶 (LDH) 含量和鹼性磷酸酶 (ALP) 活性等分析結果顯示，麒麟菜萃取物對 MG-63 無細胞毒性 (圖 1a-c)，且對成骨細胞中 ALP 活性以 5 mg/ml 最高 (247.6%)，表示酵素水解液具有促進骨細胞分化的能力 (圖 1d)。麒麟菜酵素水解液對成骨細胞中第 I 型膠原蛋白 (procollagen type I) 生成量的促進效果，在 0.625 mg/ml 時最高，達 154.36% (圖 2a)，之後則隨著濃度的增加而遞減。添加分化劑後，0.625 mg/ml 濃度組之第 I 型膠原蛋白生成量亦可達 102% (圖 2b)，表示水解液對細胞增生和分化具有促進效果。另外以礦化作用觀察骨細胞分化後期是否有鈣離子沉積，結果顯示以 0.625 mg/ml 麒麟菜酵素水解液處理組有最高的礦化作用，濃度越低細胞數亦相對降低，推測可能是因細胞過度增生

並出現堆疊狀況而影響礦化作用，表示在分化晚期無法顯著促進礦化作用。綜上可知，麒麟菜酵素水解液不具細胞毒性，且可促進 MG-63 骨母細胞分化為成骨細胞，具有作為保骨素材之潛力。

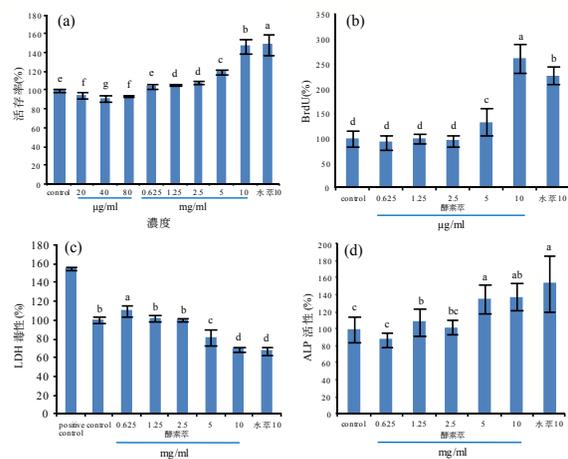


圖 1 麒麟菜酵素水解物對 MG-63 之(a) MTS 試驗、(b) BrdU 試驗、(c) LDH 和(d) ALP 活性之影響

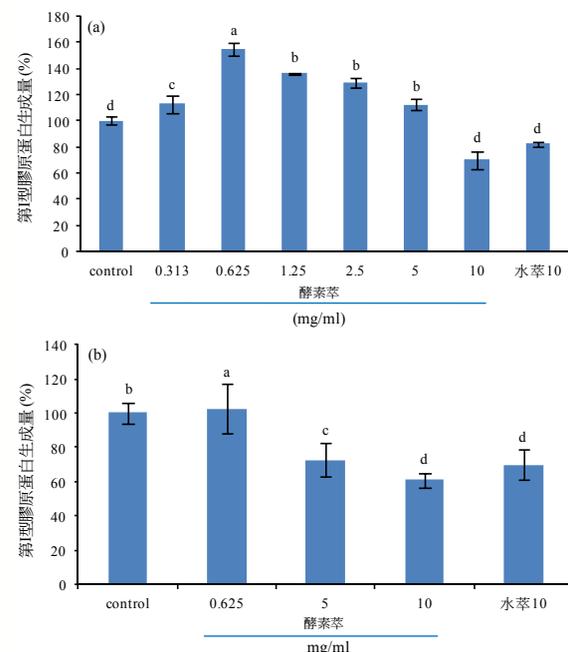


圖 2 麒麟菜酵素水解物對(a)無分化劑和(b)分化劑培養的 MG-63 細胞中第 I 型膠原蛋白生成量之影響