

不同萃取方法對石蓴多醣抗皮膚老化活性的影響

2025/11/05

金子安 (5113)

大綱

一、前言

二、不同萃取方法對 *Ulva pertusa Kjellm* 多醣結構與抗老化皮膚活性的影響

三、酵素輔助萃取的石蓴屬多醣體和寡糖成分調節人體皮膚纖維母細胞細胞外基質的代謝：在抗衰老皮膚化妝品應用中的潛力

四、結論

摘要

石蓴 (*Ulva sp.*) 多醣因具備獨特的硫酸化結構與多重生理活性，近年成為化妝品與皮膚保養應用的重要研究方向。現有研究主要聚焦於不同萃取方式對其結構與功能的影響，以及多醣與寡糖組別對皮膚細胞外基質 (Extracellular matrix, ECM) 代謝的調控機制。為進一步探討其在抗老化領域的應用潛力，兩項研究分別從物理與酵素萃取角度進行系統性分析。以 *Ulva pertusa Kjellm* 為原料，比較熱水萃取所得多醣 (Ulvan polysaccharide extracted by hot water, HUP)、微波輔助萃取所得多醣 (Ulvan polysaccharide extracted by microwave assistance, MUP) 與超音波輔助萃取所得多醣 (Ulvan polysaccharide extracted by ultrasonic assistance, UUP) 之結構與抗皮膚老化活性。三者均具相似的官能基結構，其中 UUP 具有較高的硫酸基與醛酸含量，並呈現多孔無定形結構。UUP 展現最強自由基清除能力與細胞抗氧化效果，在 200 µg/mL 下顯著提升超氧化物歧化酶 (Superoxidase dismutase, SOD) 活性、降低丙二醛 (Malondialdehyde, MDA) 含量、促進膠原蛋白 I 表達並抑制基質金屬蛋白酶 (Matrix metalloproteinase, MMP) 表現。綜合而言，UUP 具有最優異的抗氧化與抗老化潛能。利用酵素輔助萃取 (Enzyme-Assisted Extraction, EAE)，分別獲得石蓴多醣與寡糖，探討其對人體皮膚纖維母細胞中 ECM 代謝的影響。結果顯示，石蓴多醣與寡糖在 50 - 1000 µg/mL 範圍內均可促進細胞增殖 (68%)，且無明顯細胞毒性。多醣組別顯著促進糖胺聚糖 (Glycosaminoglycans, GAGs, 提升 57%) 及膠原蛋白 I 與 III 合成，並提高 MMP-1 的表達。轉錄組別析證實所有組別均能降低 COL1A1 與 COL1A2 表達、提升 COL3A1 與 MMP-1，顯示其在維持 ECM 平衡的調節作用。綜上所述，物理與酵素萃取所得之石蓴多醣皆展現顯著的抗氧化及抗老化效能，具有開發為抗皮膚老化產品的潛力。

參考文獻

- Fournière, M., Bedoux, G., Lebonvallet, N., Leschiera, R., Le Goff-Pain, C., Bourgougnon, N., & Latire, T. (2021). Poly- and oligosaccharide *Ulva* sp. fractions from enzyme-assisted extraction modulate the metabolism of extracellular matrix in human skin fibroblasts: Potential in anti-aging dermo-cosmetic applications. *Marine Drugs*, 19(3), Article 156.
- Sun, L., Li, J., Shen, Z., Li, G., Jiang, Y., Chi, Y., Zhang, Z., & Jiang, X. (2025). Effect of different extraction methods on the structure and anti-aging skin activity of *Ulva pertusa* Kjellm polysaccharide. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 11, Article 100969.