

幾丁質奈米晶體之製備

洪以芳(5140)

2022/03/16

大綱

- 一、前言
- 二、以過硫酸銨法與硫酸水解法製備幾丁質奈米晶體
- 三、利用鹽酸蒸汽預處理製備高產率幾丁質奈米晶體
- 四、以多種酸性深共熔溶劑製備幾丁質奈米晶體
- 五、結論

摘要

在過去的幾年裡，幾丁質奈米晶體的研究越來越受到關注，因為它結合了純幾丁質的優點和奈米材料的特性，如抗菌、高縱橫比、小尺寸、低毒和生物相容性等優點。幾丁質奈米晶體具有多樣的應用潛力，例如其對合成和天然聚合物結構具有增強作用，且具生物可降解性和阻隔性，可用於開發生物基包裝材料，逐步替代石油基塑料；具有抗菌效果及高黏附性，可應用於生醫材料或藥物運輸；藉表面改性後，能選擇性吸附物質，可應用於污水處理；可降低乳化液的液滴大小，當作水包油(oil/water)乳液的穩定劑。

幾丁質奈米晶體合成過程中，使用的幾丁質來源和處理方法會影響奈米晶體的尺寸、產率、表面化學結構等等。傳統的幾丁質奈米晶體加工方法多為酸水解和四甲基哌啶氧化物(TEMPO)氧化。本次報告將介紹近年來開發用於製備幾丁質奈米晶體的新方法。雖然酸水解法在製備幾丁質奈米晶體方面非常有效，但因為它使用了高濃度的酸，製備過程危險、有毒且具腐蝕性，是一種非環境友好方法。酸性深共熔溶劑近年也被發現能生產具高結晶度幾丁質奈米晶體，且具無毒、可回收、生物可降解的性質，相較於傳統酸水解更具環保價值。針對酸水解時常過度水解的問題，將介紹一種利用蒸氣鹽酸預處理的方法，能改善產率低的問題。過硫酸銨法和 TEMPO 法皆是利用氧化作用製備幾丁質奈米晶體，但利用過硫酸銨的氧化作用更強，因此能提供更多的表面羧基基團，表現出相較於酸水解法更良好的分散性。

參考文獻

- Kontturi, E., A. Meriluoto, P. A. Penttilä, N. Baccile, J.-M. Malho, A. Potthast, T. Rosenau, J. Ruokolainen, R. Serimaa, J. Laine & H. Sixta (2016). Degradation and crystallization of cellulose in hydrogen chloride vapor for high-yield isolation of cellulose nanocrystals. *Angewandte Chemie International Edition*, 55(46), 14455-14458.
- Hong, S., Yang, Q., Yuan, Y., Chen, L., Song, Y., & Lian, H. (2019). Sustainable co-solvent induced one step extraction of low molecular weight chitin with high purity from raw lobster shell. *Carbohydrate Polymers*, 205, 236-243.
- Huan, J., Shen, J., Wang, B., Mao, Z., Wu, Y., & Sui, X. (2022). High yield production of chitin nanocrystals via hydrochloric acid vapor pre-treatment. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 641, 128567.
- Muñoz-Núñez, C., Fernández-García, M., & Muñoz-Bonilla, A. (2022). Chitin nanocrystals: environmentally friendly materials for the development of bioactive films. *Coatings*, 12(2), 144.
- Oun, A. A., & Rhim, J.-W. (2020). Preparation of multifunctional carboxymethyl cellulose-based films incorporated with chitin nanocrystal and grapefruit seed extract. *International Journal of Biological Macromolecules*, 152, 1038-1046.
- Qi, Z.-D., Fan, Y., Saito, T., Fukuzumi, H., Tsutsumi, Y., & Isogai, A. (2013). Improvement of nanofibrillation efficiency of α -chitin in water by selecting acid used for surface cationisation. *RSC Advances*, 3(8), 2613-2619.
- Sirviö, J. A., Visanko, M., & Liimatainen, H. (2016). Acidic deep eutectic solvents as hydrolytic media for cellulose nanocrystal production. *Biomacromolecules*, 17(9), 3025-3032.
- Yuan, Y., Hong, S., Lian, H., Zhang, K., & Liimatainen, H. (2020). Comparison of acidic deep eutectic solvents in production of chitin nanocrystals. *Carbohydrate Polymers*, 236, 116095.