

藉由複合幾丁質奈米晶體以改善生物可降解聚合物薄膜的性能

洪以芳(5140)

2022/10/19

大綱

一、前言

二、流變性質與結構分析

三、物理性質分析

四、物質釋放控制與抗菌能力分析

五、結論

摘要

現代社會對無法自然降解的塑料製品的大量使用，已對環境造成傷害，因此，塑膠垃圾減量是重要的環保議題。近年來，有越來越多研究使用生物可降解聚合物來代替塑膠，用於開發環保的食品包裝材料。然而，生物可降解聚合物有機械性能差和阻隔性不佳等缺點，因此在應用上存在許多限制。幾丁質奈米晶體為一種由幾丁質加工製成新型奈米填料，結合了純幾丁質的優點和奈米材料的特性，具小尺寸、生物相容性、低毒性、生物可降解性和抗菌性。幾丁質奈米晶體為一種具高結晶度的物質，可於生物可降解聚合物中作為增強劑使用，改善生物可降解聚合物的性能。本次報告將介紹不同的生物可降解聚合物複合幾丁質奈米晶體後，其聚合物之性質變化。結果顯示，添加幾丁質奈米晶體後，聚合物的結晶度提升、結構網絡更緻密，進而使複合物的機械阻力上升，增強聚合物的強度；水氣與氣體阻隔性下降，增加包裝材料的阻隔性，使外界水氣不易進入包裝使食品變質；熱穩定性上升，使聚合物受高溫破壞的承受能力提升；紫外光與可見光透光率下降，增加包裝材料的光阻隔性，避免紫外-可見光對食品的傷害；與活性物質(如酚類化合物)的靜電交互作用，使基質中的抗氧化物質在釋放時更穩定，延緩包裝內食品氧化的速率。另外，幾丁質奈米晶體也具抗菌性，能延緩包裝食品的腐敗速率。以幾丁質奈米晶體作為生物可降解聚合物的奈米填料，可提升生物可降解聚合物的性能，使生物可降解聚合物複合材料在食品包裝領域上具有更好的可利用性與開發潛力。

參考文獻

- Abdelwahab, M. A., Flynn, A., Chiou, B.-S., Imam, S., Orts, W., & Chiellini, E. (2012). Thermal, mechanical and morphological characterization of plasticized PLA-PHB blends. *Polymer Degradation and Stability*, 97(9), 1822-1828.
- Fernández-Marín, R., Labidi, J., Andrés, M. Á., & Fernandes, S. C. M. (2020). Using α -chitin nanocrystals to improve the final properties of poly(vinyl alcohol) films with *Origanum vulgare* essential oil. *Polymer Degradation and Stability*, 179, 109227.
- Jahed, E., Khaledabad, M. A., Almasi, H., & Hasanzadeh, R. (2017). Physicochemical properties of *Carum copticum* essential oil loaded chitosan films containing organic nanoreinforcements. *Carbohydrate Polymers*, 164, 325-338.
- Kumar, S., & Foroozesh, J. (2021). Chitin nanocrystals based complex fluids: A green nanotechnology. *Carbohydrate Polymers*, 257, 117619.
- Luzi, F., Fortunati, E., Giovanale, G., Mazzaglia, A., Torre, L., & Balestra, G. M. (2017). Cellulose nanocrystals from *Actinidia deliciosa* pruning residues combined with carvacrol in PVA-CH films with antioxidant/antimicrobial properties for packaging applications. *International Journal of Biological Macromolecules*, 104, 43-55.
- 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.
- Patel, M. K., Hansson, F., Pitkänen, O., Geng, S., & Oksman, K. (2022). Biopolymer blends of poly(lactic acid) and poly(hydroxybutyrate) and their functionalization with glycerol triacetate and chitin nanocrystals for food packaging applications. *ACS Applied Polymer Materials*, 4(9), 6592-6601.
- Salaberria, A. M., Fernandes, S. C. M., Diaz, R. H., & Labidi, J. (2015). Processing of α -chitin nanofibers by dynamic high pressure homogenization: Characterization and antifungal activity against *A. niger*. *Carbohydrate Polymers*, 116, 286-291.
- Wu, C., Y. Li, J. Sun, Y. Lu, C. Tong, L. Wang, Z. Yan & J. Pang. (2020). Novel konjac glucomannan films with oxidized chitin nanocrystals immobilized red cabbage anthocyanins for intelligent food packaging. *Food Hydrocolloids*, 98, 105245.