

MATERIALES NANOCOMPUESTOS TERMOPLÁSTICOS ANTIMICROBIANOS CON POTENCIALES APLICACIONES EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

RESUMEN

Cada día es mayor la utilización de plásticos en el mundo agroalimentario, entre otros por ejemplo, en forma de películas para invernaderos y envases o películas finas para empaquetado de alimentos. Es evidente que, en todos estos usos, no sólo existe la necesidad de que sean materiales fácilmente procesables para abaratar costes de fabricación sino que, además, deben poseer buenas propiedades (mecánicas, ópticas, acabado final atractivo para el consumidor, etc.). Cuando se trata de plásticos para invernaderos, además de proteger los cultivos ante la acción de radiaciones indeseables muchas veces es conveniente que la proliferación de ciertos microorganismos sea lo menor posible. Por otra parte, en el empaquetado de alimentos se debe considerar que el deterioro de la comida puede proceder del crecimiento de bacterias sobre la superficie de los materiales. Es evidente pues la necesidad de diseñar nuevos materiales con las prestaciones más adecuadas para este tipo de aplicaciones, es decir: i) fácilmente procesables, ii) con adecuadas propiedades mecánicas y físico-químicas, iii) capaces de absorber radiación ultravioleta; iv) que presenten efecto antimicrobiano y v) con capacidad para liberar agentes activos de manera controlada. La respuesta a estas demandas podría ser la incorporación a plásticos convencionales de nanopartículas con propiedades altamente específicas. Aunque hoy en día su utilización en la industria alimentaria es puramente nula pues se carece de una normativa clara al respecto en relación a su toxicidad, su estudio no debería quedar restringido. La idea de este proyecto es introducir nanopartículas modificadas o no en polímeros termoplásticos capaces de mejorar sus propiedades (mecánicas y de degradación) y conferirles otras nuevas como las de ser opacos a la radiación ultravioleta, tener un efecto bactericida o liberar agentes activos. Esquemáticamente el proyecto se puede presentar de la manera siguiente: i) selección de nanopartículas con potencial efecto bactericida (Cu, Ag y TiO₂); ii) modificación de nanopartículas con ciclodextrinas (CDs), poloxámeros (Pluronic) o poloxaminas (Tetronics); iii) preparación de estructuras supramoleculares mediante la formación de complejos o asociaciones específicas con agentes activos (antibióticos y/o conservantes); iv) caracterización de las nanopartículas modificadas; v) preparación de materiales nanocompuestos; vi) caracterización de los materiales nanocompuestos; y vii) comportamiento en servicio de los nuevos materiales (envejecimiento, estudio de proliferación bacteriana y liberación controlada de compuestos bioactivos). El estudio de liberación controlada se realizará tanto a escala macroscópica realizando ensayos convencionales, como a escala molecular mediante el uso novedoso de sondas y marcadores fluorescentes. Finalmente, se intentarán entender las causas por las que la presencia de nanopartículas en ocasiones ejerce efecto antibacteriano intrínseco pues es algo que hoy en día está bastante confuso y permitiría diseñar con mayor eficacia los materiales en cuestión. Para ello, como estudio original, se propone utilizar la microscopía de fuerza atómica (AFM) para realizar seguimientos del deterioro de la pared celular bacteriana a partir de medidas de indentación y análisis de sus propiedades mecánicas.

PALABRAS CLAVE: Materiales nanocompuestos; Sistemas supramoleculares; Efecto bactericida; Liberación controlada; Fluorescencia, AFM.

