

RESUMEN

El uso masivo de plásticos y su impacto medioambiental, así como la necesidad de mejorar la conservación de los alimentos, hace necesario el desarrollo de alternativas biodegradables para el envasado activo de alimentos. La presente Tesis Doctoral, se ha centrado en el desarrollo de películas activas, basados en polímeros biodegradables con propiedades complementarias, con el fin de obtener materiales con propiedades mecánicas y de barrera adecuadas para cumplir con los requisitos del envasado alimentario. Para ello, se consideraron el poli (vinil alcohol) (PVA) y el poli (ácido láctico) PLA. Asimismo, el carvacrol y los ácidos ferúlico y cinámico fueron elegidos como compuestos activos naturales.

Se estudió la encapsulación del carvacrol en liposomas de diferentes tipos de lecitina para mejorar su retención durante la etapa de formación del film. La lecitina de soja enriquecida en fosfatidilcolina fue la más eficaz para mantener la estabilidad de la emulsión de carvacrol, resultando en films con mayor retención. La incorporación de carvacrol (encapsulado o no), modificó ligeramente la microestructura y las propiedades físicas de los films, así como la cristalinidad y el comportamiento térmico del polímero. El PVA totalmente hidrolizado proporcionó films con un mejor desempeño mecánico y capacidad de barrera al oxígeno, pero con menor retención de carvacrol. Por el contrario, el PVA parcialmente hidrolizado dio lugar a films más homogéneos, con mayor contenido de carvacrol. Mientras que los grupos acetilos protegieron al polímero de la termodegradación, permitiendo la obtención de films mediante las técnicas habituales del procesamiento industrial. Por lo tanto, el PVA parcialmente hidrolizado tiene un gran potencial para la producción de films activos, con más posibilidades de procesamiento que el PVA totalmente hidrolizado.

Se incorporaron también ácido cinámico y ferúlico, con menor impacto sensorial que el del carvacrol, al PVA parcial y totalmente hidrolizado, mediante casting de las soluciones acuosas con glicerol para mejorar la solubilidad de los ácidos. Los films de PVA plastificados con glicerol mostraron una menor capacidad de barrera que los no plastificados. La incorporación del ácido ferúlico promovió mayores cambios en las propiedades de los films que el ácido cinámico, debido a un efecto de reticulación, que promovió la cristalinidad, la rigidez y la capacidad de barrera del material. También se obtuvieron películas plastificadas a base de PVA parcialmente hidrolizado con ácidos fenólicos, mediante mezclado en fundido y moldeo por compresión. Los films termoprocesados fueron menos extensibles y resistentes a la rotura y más permeables al oxígeno y al vapor de agua. Estudios *in vitro* demostraron que los films con ácidos fenólicos obtenidos por casting o termoprocesado presentaron actividad antioxidante y antimicrobiana, especialmente con ácido ferúlico.

Con el objetivo de cumplir los requisitos de envasado de alimentos, se obtuvieron films tricapa por termocompresión, compuestos por una capa central de PVA, cargada con

compuestos activos (carvacrol o ácido ferúlico), y dos capas externas de PLA. La termocompresión fue eficaz para la adhesión interlaminar. Las multicapas mostraron un rendimiento mecánico próximo al de los films de PLA y una elevada capacidad de barrera al oxígeno y al vapor de agua. Todos los laminados con compuestos activos incorporados a la capa de PVA fueron eficaces para controlar el crecimiento microbiano en filetes de carne de vacuno envasada. Por tanto, el laminado de films de PVA y PLA parcialmente hidrolizado representa una estrategia adecuada para obtener materiales de envasado con propiedades funcionales más próximas a las de algunos plásticos convencionales utilizados en el envasado alimentario. Asimismo, estos materiales activos podrían utilizarse para el envasado de alimentos altamente susceptibles a procesos oxidativos o de degradación microbiana para alargar su vida útil.