

RESUMEN

En la presente tesis doctoral se han desarrollado y analizado diferentes materiales antifúngicos para su uso en conservación de frutas. Para ello, se han incorporado diferentes aceites esenciales (AE) en recubrimientos y películas de quitosano (CH). Se ha analizado el efecto de la adición de ácido oleico (AO) y las condiciones de homogeneización sobre la estabilidad de las emulsiones y sobre las propiedades de las películas obtenidas. También, se ha estudiado el efecto de los recubrimientos de CH sobre el deterioro fúngico en fresas y el efecto preventivo frente a infecciones fúngicas de las mezclas de metilcelulosa (MC) con CH sobre plantas de tomate. Se ha estudiado el efecto de la composición de las películas sobre las propiedades funcionales de las mismas, así como su actividad antimicrobiana mediante análisis *in vitro* e *in vivo*.

La incorporación de AO en las películas de CH (proporción en peso 1:1) redujo la permeabilidad al vapor de agua en un 50 % comparado con la matriz de CH puro. El proceso de microfluidización indujo un pequeño efecto positivo sobre dicha reducción. La adición de AE (hoja de canela, tomillo y albahaca) no supuso una disminución notable de los valores de permeabilidad obtenidos para los films de CH. En cambio, cuando se añadió AO a las formulaciones de CH y AE en las proporciones 1:1 o 1:2 con respecto al CH, se promovió una mejora significativa en las propiedades barrera al agua de las películas. Por el contrario, la adición de lípidos aumentó ligeramente la permeabilidad al oxígeno, disminuyó la elasticidad y la rigidez, y produjo un menor impacto sobre la resistencia a la rotura de los films, en coherencia con el tamaño de partícula del lípido en la matriz polimérica. A su vez, la adición de AE modificó el comportamiento mecánico de las películas, dependiendo de su composición. Los AE de tomillo y de albahaca aumentaron considerablemente la rigidez y la resistencia a la rotura de las películas, mientras que el AE de hoja de canela redujo estos parámetros ligeramente. La adición de lípidos a los films de CH también afectó las propiedades ópticas de los mismos. El AO redujo la transparencia y el brillo de las películas, en función de la concentración añadida. Sin embargo, provocó cambios poco significativos sobre los parámetros de color o el índice de blancura. Por el contrario, la adición de AE tuvo un pequeño impacto sobre la transparencia, y los parámetros de color y el índice de blancura de las películas de CH se vieron altamente afectados, debido a la absorción selectiva de la luz de los componentes del AE. Las mezclas de AE y AO mitigaron estos cambios de color. Además, la incorporación del AE conjuntamente con el AO redujo las pérdidas de volátiles del AE durante la formación de las películas, debido a la mayor estabilidad de estas emulsiones formadoras de películas.

Las películas formuladas con el AE de hoja de canela fueron efectivas contra el crecimiento de *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea* y *Rhizopus stolonifer*, aunque los AE de tomillo y albahaca encapsulados en las películas no mostraron ninguna actividad antifúngica contra los citados hongos. La aplicación de los diferentes recubrimientos de CH-AE de hoja de canela en fresas inoculadas con *R. stolonifer* dio lugar a una reducción en el deterioro fúngico de los frutos almacenados durante 14 días a 10 °C. Además, mantuvieron los recuentos de coliformes totales a niveles iniciales.

Los recubrimientos de CH-AE de limón también fueron efectivos en el control del deterioro fúngico en fresas. Estos recubrimientos no afectaron significativamente los parámetros físico-químicos de las fresas durante el almacenamiento en refrigeración, disminuyeron la tasa de respiración de los frutos y acentuaron la actividad antifúngica del CH frente a *B. cinérea*. Tanto los recubrimientos con AE como los de CH puro modificaron el perfil de volátiles de las fresas, aunque estos cambios solo fueron apreciados sensorialmente en el caso de los frutos recubiertos con AE.

Las mezclas de CH y MC (1:1) que contenían AE de orégano causaron efectos fitotóxicos en plantas de tomate en el estadio "3 hojas", aunque no afectaron a la biomasa total. En el estadio "frutos" los tratamientos no tuvieron ningún efecto negativo. Los recubrimientos redujeron la tasa de respiración de los tomates, disminuyeron la pérdida de peso durante el almacenamiento post-cosecha y fueron efectivos contra el deterioro fúngico de tomates inoculados con *R. stolonifer*.

La migración de los compuestos fenólicos timol y carvacrol, contenidos en las películas de CH-MC, podría superar el límite de migración específica establecido (60 mg/Kg) para materiales de envase en contacto con alimentos en los casos de sistemas acuosos y de bajo pH, en el caso de las películas cuya proporción polímero-AE fue 1:1.