



RESUMEN

La aplicación de cubiertas comestibles es una tecnología que permite extender la vida útil de frutas y vegetales frescos debido a que reduce sus procesos metabólicos, y la posibilidad de ataque de microorganismos. Las cubiertas a base de quitosano y otros agentes antimicrobianos han dado buenos resultados cuando se han aplicado en frutos. Se evaluaron cubiertas a base de quitosano + ácido oleico/cera de abeja + aceite esencial de limón sobre frutos de jitomate, con la finalidad de controlar los patógenos *Rhizopus stolonifer* y *Escherichia coli* y que además la cubierta prolongue la vida de anaquel del fruto sin modificar sus atributos de calidad. Los experimentos se llevaron a cabo de manera *in vitro* y directamente sobre los frutos de jitomate en tres estados de madurez (verde, naranja y rojo) y fueron almacenados a temperatura controlada y temperatura ambiente (10 ± 2 y 25 ± 2 °C, respectivamente), las evaluaciones se llevaron a cabo a nivel de laboratorio y semi-comercial. Con respecto a las evaluaciones *in vitro*, las cubiertas adicionadas con aceite esencial de limón controlaron completamente el desarrollo del hongo *R. stolonifer* y en las imágenes de Microscopia Electrónica de Barrido, se observó una distorsión en el crecimiento del micelio. Sin embargo, en los frutos de jitomate solo la cubierta de quitosano + ácido oleico + aceite esencial de limón disminuyó el porcentaje de infección del hongo en los frutos que se almacenaron a temperatura ambiente. Las cubiertas adicionadas con cera de abeja controlaron satisfactoriamente el desarrollo de *E. coli* de manera *in vitro* e *in situ*, en las imágenes de MEB no se observó crecimiento de la bacteria. La cubierta de quitosano + ácido oleico + aceite esencial de limón disminuyó la pérdida de peso en frutos de jitomate al término del almacenamiento. Los frutos rojos de jitomate cubiertos o no, mostraron valores mayores de CO₂ y etileno comparado con los verdes, así como los frutos almacenados a 25 °C al final del almacenamiento tuvieron mayor contenido de CO₂ que los almacenados a temperatura controlada. Se determinaron las propiedades mecánicas y de permeabilidad de vapor de agua en cubiertas a base de quitosano + ácido oleico/cera de abeja + aceite esencial de limón. El ácido oleico y la cera de abeja son compuestos lipídicos que no solo mejoran las propiedades de las películas, si no que además, presentan efecto antibacterial y en el caso del ácido oleico, disminuye la pérdida de peso de los frutos de jitomate sin modificar sus atributos de calidad.



ABSTRACT

The application of edible coatings or films is a technology that allows extending the shelf life of fresh fruits and vegetables because it reduces their metabolic processes and the possibility of attack by microorganisms. Coating based on chitosan and other antimicrobial agents have given good results when applied to fruits. Coating based on chitosan + oleic acid/beeswax + lime essential oil were evaluated on tomato fruits in order to control the pathogens *Rhizopus stolonifer* and *Escherichia coli*. Additionally, the coatings also prolong the shelf life of fruit without changing their quality attributes. The experiments were carried out *in vitro* and directly on tomato fruits at three stages of maturity (green, orange and red) and were stored at a controlled temperature and room temperature (10 ± 2 y 25 ± 2 °C, respectively). Evaluations were conducted at the laboratory and semi-commercial level. With respect to the *in vitro* assessments, coatings with lime essential oil added completely controlled development of the fungus *R. stolonifer* and Scanning Electron Microscopy (SEM) images showed distortion in mycelial growth. However, in the tomato fruits only the chitosan + oleic acid + lime essential oil cover decreased the fungal infection percentage in fruits stored at room temperature. Coatings with beeswax added successfully controlled the development of *E. coli in vitro* and *in situ* as the SEM images showed no bacterial growth. The chitosan + oleic acid + lime essential oil cover decreased weight loss in tomato fruits at the end of storage. The red tomato fruits (covered or not) showed higher CO₂ and ethylene values compared with the green ones, and fruits stored at 25 °C at the end of storage had higher CO₂ content than those stored at the controlled temperature. Mechanical properties and water vapor permeability in coatings based on chitosan + oleic acid/beeswax + lime essential oil were determined. Oleic acid and beeswax are lipid compounds which not only improve the properties of the films, but also exhibit an antibacterial effect. In the case of oleic acid, it reduces the weight loss of tomato fruits without changing their quality attributes.