

## Resum

---

Tot i que l'ús dels materials d'envasat convencionals, com plàstics i els seus derivats, són efectius per a la preservació dels aliments, generen seriosos problemes en el medi ambient i en la salut del consumidor. El creixent interès pel desenvolupament de pel·lícules i recobriments biodegradables per a la conservació dels aliments es deu, principalment, a les exigències cada vegada majors dels consumidors respecte de reduir l'impacte ambiental ocasionat per l'ús d'envasos no biodegradables. Aquest fet se suma a la tendència actual de consumir productes segurs, de bona qualitat i llestos per al consum, sent les fruites i verdures mínimament processades (MP) les que han patit un ràpid increment pel fet que proporcionen beneficis per a la salut. No obstant això, els productes MP presenten un ràpid deteriorament de la qualitat i reducció de la vida útil. En aquest context, els biopolímers constitueixen una font alternativa per al desenvolupament d'envasos causa de la seva biodegradabilitat. El quitosan (Ch) és un biopolímer molt prometedor per a ús com a envàs. És biodegradable, biocompatible, presenta molt bona capacitat per formar pel·lícules semipermeables, presenta capacitat antimicrobiana i antioxidant. Addicionalment, els envasos actius estan cobrant cada vegada més interès causa del seu potencial per proporcionar beneficis en la qualitat i seguretat en els aliments. La quercetina (Q) és un reconegut antioxidant natural que pot ser incorporat en el material d'envasament.

L'objectiu del present treball va ser l'obtenció de recobriments biodegradables utilitzant com a base el Ch modificat amb Q, i l'estudi de les

## Resum

---

seves propietats fisicoquímiques, mecàniques, de barrera i microbiològiques per a la seva ocupació en la preservació de vegetals mínimament processats durant l'emmagatzematge.

En una primera etapa es realitza la caracterització del Ch natiu determinant el grau d'acetilació (DGA) i el pes molecular (PM). La derivatització de Ch amb Q es va realitzar a través de la reacció catalitzada per l'enzim cloroperoxidasa (CPO) la qual actua sobre el flavonoide transformant-ho en la corresponent quinona altament reactiva enfront de Ch. Es va realitzar la caracterització química de l'derivatitzat determinant el contingut de polifenols i la capacitat antioxidant per desactivació d'O<sub>2</sub><sup>•-</sup> i •OH. Després es van preparar les pel·lícules a força de Ch i Ch-Q segons el mètode proposat per Bourbon i col. 2011, amb algunes modificacions, i es van avaluar les propietats fisicoquímiques com ara gruix, densitat, transparència, opacitat, contingut d'humitat i solubilitat en aigua, capacitat antioxidant per desactivació d'O<sub>2</sub><sup>•-</sup> i •OH, propietats mecàniques com tensió (TS) i deformació en la càrrega màxima (I), i propietats barrera davant oxigen (O<sub>2</sub>), diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) i vapor d'aigua. A més, es va estudiar la capacitat antimicrobiana enfront de *Escherichia coli* i *Staphylococcus aureus*. Finalment, es va avaluar l'estabilitat de pastanagues (*Daucus carota* L) mínimament processades recobertes, estudiant-la capacitat antimicrobiana durant l'emmagatzematge en refrigeració enfront de microorganismes mesòfils, psicròfils, coliformes totals, *E. coli*, *S. aureus*, i fongs i llevats. A més, es va determinar la capacitat antioxidant, avaluant el contingut d'àcid

## Resum

---

ascòrbic (AA) i  $\beta$ -carotè de les mostres recobertes amb solució formadora de film a força de Ch i Ch-Q.

Els resultats obtinguts indiquen que la incorporació de Q en la matriu polimèrica, a través de la formació de l'adducte Ch-Q, va modificar les propietats dels films. L'ocupació de Ch derivatitzado amb Q, va permetre obtenir recobriments amb millors propietats, principalment pel que fa a gruix, densitat, propietats òptiques, antimicrobianes, antioxidants i de barrera davant O<sub>2</sub> i CO<sub>2</sub>. El major grau de reticulació del polímer causa de les interaccions entre la matriu de Ch i la Q, va provocar un augment en TS. A més, la major afinitat amb l'aigua que van presentar els films va aconseguir incrementar el valor d'E; però, aquest efecte es va veure reduït per la major resistència i rigidesa de l'estructura polimèrica del film.

Els resultats microbiològics in vitro i sobre les pastanagues recobertes, indiquen que els films biodegradables a força Ch-Q, amb una concentració de l'1% (p / v), són una alternativa viable en el control dels microorganismes avaluats. La incorporació de la Q va resultar en un efecte sinèrgic amb el Ch, aconseguint controlar la microbiota present en el vegetal MP.

La presència de Q influeix de manera positiva sobre l'efecte antioxidant presentat per la molècula de Ch funcionalitzada i pel film; sent les característiques estructurals de la Q, determinants per augmentar l'activitat antioxidant. Respecte de l'avaluació sobre l'estabilitat de les mostres de pastanagues MP, es va obtenir un efecte protector enfront de la pèrdua de  $\beta$ -carotè; però, el contingut d'AA va patir una disminució d'almenys 70%, no

## Resum

---

podent determinar si algun tractament va tenir efecte protector sobre aquesta vitamina.

D'acord amb aquests resultats, aquest tipus de recobriment resulta adequat per l'aplicació sobre pastanagues MP procurant la millora de la qualitat i l'augment de la vida útil de les mateixes, presentant un alt potencial per ser utilitzats com a material d'embalatge alternatiu o complementari als materials sintètics. Tanmateix, és possible continuar treballant per tal d'optimitzar algunes propietats, com ser la permeabilitat al vapor d'aigua.