UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO EN ALIMENTOS

Programa de Posgrado en Ciencias y Tecnología de Alimentos

Obtención y Estudio de Extractos de Residuos de Espárrago (*Asparagus officinalis L.*) para el Desarrollo de Películas Activas Comestibles

TESIS

Como requisito parcial para la obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Presenta:

Q.A. Leslie Verónica Acuña Pacheco

Hermosillo, Sonora Junio 2024

RESUMEN

En los últimos años, la producción de espárragos ha experimentado un aumento significativo a nivel mundial, con México destacando como uno de los principales productores. Este crecimiento ha generado un incremento en los residuos post cosecha, lo que plantea desafíos en términos de manejo y aprovechamiento de estos subproductos. Los residuos de espárrago, ricos en compuestos bioactivos como los polifenoles, han despertado interés en la industria alimentaria como potenciales ingredientes funcionales. La extracción de estos compuestos bioactivos puede realizarse mediante técnicas convencionales o no convencionales, como la extracción asistida por ultrasonido, que ofrece ventajas en términos de eficiencia y calidad de los extractos. La aplicación de estos compuestos en películas comestibles activas presenta una oportunidad para aprovechar su actividad antioxidante y antibacteriana en el envasado de alimentos, contribuyendo así a la reducción del desperdicio de alimentos y al desarrollo de productos más saludables y sostenibles. Debido a lo anterior, en la presente investigación se obtuvierona partir de residuos de espárrago para el desarrollo de películas activas comestibles. Con este fin, se extrajeron compuestos bioactivos de residuos de espárrago entero y espárrago de descarte, en polvo, mediante extracción asistida con ultrasonido en medio acuoso y etanólico y se caracterizaron mediante su contenido de fenoles y flavonoides totales, su actividad antioxidante (DPPH, ABTS, FRAP) y para el extracto con mayor actividad antioxidante se obtuvo su perfil de compuestos polifenólicos (UPLC). De acuerdo a los resultados obtenidos el extracto etanólico de espárrago entero presentó mayor actividad antioxidante ($p<0.05$) que el residuo de corte de espárrago acuoso, su composición de compuestos polifenólicos indicó la presencia de quercetina, Kaempferol 3-β-D-glucopiranósido, ácido cinámico, ácido p-cumárico y quercetina3-β-D-glucósido. Posteriormente a la caracterización, el extracto etanólico de espárrago entero liofilizado (0, 1 y 4%), se incorporó a formulaciones de alginato/quitosano, se elaboraron películas bicapa por casting y se evaluó el efecto de la incorporación de los extractos sobre las propiedades antioxidantes (ABTS, DPPH, FRAP) y antibacterianas contra *S. aureus* y *P. acidilactici* mediante los métodos de análisis microscópico y viabilidad celular por resazurina. Adicionalmente se evaluó su efecto en las propiedades morfológicas, mecánicas, térmicas y ópticas de las películas obtenidas. Los resultados indicaron que la incorporación de

4% de extracto presentó mayor actividad antioxidante ($p<0.05$) que las formulaciones de 0 y 1% mediante los métodos de ABTS, DPPH y FRAP. Respecto a la actividad antibacteriana se encontró efecto inhibitorio contra *S. aureus* y *P. acidilactici,* sin embargo, menor para esta última, lo cual es adecuado debido a que *P. acidilactici* al ser una bacteria probiótica confiere beneficios al ser humano. Por lo que podemos decir que los compuestos bioactivos presentes en el extracto presentan efecto inhibitorio contra bacterias patógenas y un menor efecto sobre bacterias probióticas. Con relación a los resultados de las propiedades morfológicas, mecánicas y térmicas no se presentó efecto significativo ($p<0.05$). Sin embargo, se observó un cambio significativo ($p<0.05$) en las propiedades ópticas por efecto de la incorporación de los extractos. Se observó que la concentración del 1% de extracto de residuo de espárrago permitió obtener películas bicapa con mejores propiedades. Estos hallazgos resaltan el potencial de los residuos de espárrago como una fuente valiosa de compuestos bioactivos y la importancia de la revalorización de los residuos agroalimentarios en la industria alimentaria.