UNIVERSIDAD DE SONORA

FACULTAD INTERDISCIPLINARIA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE SALUD

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO EN ALIMENTOS

Programa de Posgrado en Ciencias y Tecnología de Alimentos

Microencapsulación de Compuestos Bioactivos a Partir del Bagazo de Café en Células de Levadura *Saccharomyces cerevisiae* y su Bioaccesibilidad *in vitro* Incorporado como un Aditivo Funcional en Cerveza

TESIS

Como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Presenta:

Isabel Haydée Chacón Figueroa

Hermosillo, Sonora Julio, 2024

RESUMEN

El bagazo de café es uno de los principales residuos producidos a nivel mundial y es rico en compuestos bioactivos principalmente ácido clorogénico, ácido cafeico y cafeína. Sin embargo, una de las principales problemáticas para el aprovechamiento de los compuestos bioactivos del bagazo de café es la alta susceptibilidad a la degradación por diversos factores como la temperatura, cambios de pH e interacciones con otras moléculas, por lo que, la aplicación de técnicas como la microencapsulación en células de levadura *Saccharomyces cerevisiae* podría ayudar a proteger y estabilizar a los compuestos bioactivos del bagazo de café frente a factores ambientales como los de la digestión debido a las propiedades fisicoquímicas y estructurales de la célula, lo cual, permite su aplicación en bebidas como la cerveza para mejorar las propiedades antioxidantes de la bebida y el aprovechamiento de los compuestos bioactivos después de la ingesta.

Por ello, el objetivo de la presente investigación fue estudiar la microencapsulación de los compuestos bioactivos del bagazo de café en células de levadura *Saccharomyces cerevisiae* y su bioaccesibilidad *in vitro* incorporado como un aditivo funcional en cerveza. La microencapsulación del extracto de bagazo de café se realizó con células de levadura no plasmolizadas (CNP) y plasmolizadas (CP) en un equipo de secado por aspersión. Los microencapsulados fueron caracterizados fisicoquímicamente por SEM, FT-IR y DSC, además se cuantificó el contenido de fenoles totales, actividad antioxidante y se realizaron pruebas de digestión *in vitro* en muestras de cerveza sin aditivar (CSA), cerveza con extracto (CEBC) y cerveza aditivada con microcápsulas no plasmolizadas (CMNP) y con microcápsulas

plasmolizadas (CMP). Las características morfológicas de los microencapsulados en polvo mostraron células turgentes, con una estructura irregular y aglomeradas. La eficiencia de encapsulación obtenida fue del 38.62 y 55.78 % y la capacidad de carga fue de 126.36 y 242 g/Kg en CNP y CP, respectivamente. La presencia de los compuestos antioxidantes identificados por HPLC del bagazo de café en los microencapsulados fue confirmada mediante FT-IR donde se observaron las bandas características de los compuestos bioactivos, como el ácido clorogénico, ácido cafeico y cafeína. Así mismo, en DSC se logró observar un aumento de la temperatura de degradación de los antioxidantes del extracto del bagazo de café, pasando de tener una temperatura de degradación de 105 °C hasta una temperatura de 147 °C después de a microencapsulación en las células de levadura *S. cerevisiae.* En los ensayos de digestibilidad de las cervezas, se obtuvo una mayor bioaccesibilidad en la fase intestinal de los compuestos bioactivos y actividad antioxidante en CMP indicando una mayor concentración y estabilización de los compuestos bioactivos del extracto de bagazo de café a través del tracto digestivo simulado. Estos resultados nos indican que es posible microencapsular los compuestos bioactivos presentes en el extracto del bagazo de café en las células de levadura*,* usando CNP y CP, mejorando así, la estabilidad y liberación en el tracto gastrointestinal. Por consiguiente, los microencapsulados podrían ser utilizados como un aditivo en la preparación de bebidas funcionales.