



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Trabajo de Integración Curricular
previa la obtención del Grado
Académico de Ingeniero
Agroindustrial.

Proyecto de Investigación:

“EVALUACIÓN DEL ALMIDÓN MODIFICADO POR MICROONDAS DE
ZANAHORIA BLANCA (*Arracacia zanthorrhiza*) COMO PARED ENCAPSULANTE EN
EL PROCESO DE SPRAY-DRYING”

Autor:

ALEX DARÍO JIMÉNEZ CASTRO

Director de Proyecto de Investigación:

ING. LUIS ALBERTO EGAS ASTUDILLO, PhD.

Codirectora de Proyecto de Investigación:

ING. CLARA ELENA VILLACRÉS POVEDA, PhD.

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2024

RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVES

Los almidones nativos presentan limitaciones, no obstante, los procesos de modificación pueden mejorar sus propiedades fisicoquímicas y funcionales. En el presente estudio se evaluó la influencia del proceso de modificación por microondas en las propiedades funcionales y fisicoquímicas de dos ecotipos de almidón de zanahoria blanca para obtener condiciones mejoren sus propiedades funcionales, y a partir de ello, realizar la encapsulación de jugo de maracuyá a diferentes concentraciones de almidón y evaluar su eficiencia como material de pared tomando como indicador el contenido de vitamina C del jugo fresco. Para el proceso de modificación se utilizó un diseño de superficie de respuesta con un arreglo factorial 3^3 , donde se utilizan tres factores; A (potencia), B (humedad en la muestra) y C (Tiempo de exposición) con 3 niveles cada uno. Los resultados fueron analizados con un análisis de varianza al 95 %, gráficos de superficie de respuesta, contornos, diagramas de Pareto. En el proceso de encapsulación se utilizó un diseño completamente al azar al 95 %, se evaluaron concentraciones de 5 % y 7 % de almidón modificado del ECU - ecotipo 19001 y 19012 en una solución almidón-jugo de maracuyá para evaluar su eficiencia como material de pared. Los resultados del proceso de modificación permitieron aumentar el índice de absorción, solubilidad, y poder de hinchamiento respecto al almidón nativo, ecotipo 19001; IAA (3.14), ISA (4.08 %), PH (3.19), mientras que en el ecotipo 19012, los valores fueron IAA (4.27), ISA (2.8 %), PH (4.40), en las propiedades fisicoquímicas, se observó un aumento en la humedad y el contenido de amilosa, caso contrario, el contenido de almidón total presento una disminución. En el proceso de encapsulación, el tratamiento (T3) logró una mayor retención del material de núcleo (68.42 %), humedad (8.76) % y actividad de agua (0.24).

Palabras claves: Almidón nativo, modificación, material dieléctrico, material de núcleo.

ABSTRACT AND KEYWORD

Native starches have limitations; however, modification processes can enhance their physicochemical and functional properties. This study evaluated the influence of microwave modification on the functional and physicochemical properties of two ecotypes of white carrot starch to determine conditions that improve their functional properties. Based on these improvements, passion fruit juice encapsulation was conducted at different starch concentrations, and its efficiency as a wall material was assessed using the vitamin C content of fresh juice as an indicator.

A response surface design with a 3^3 factorial arrangement was employed for the modification process, using three factors: A (power), B (sample moisture), and C (exposure time), each with three levels. The results were analyzed using ANOVA at a 95 % confidence level, response surface plots, contour plots, and Pareto charts. For the encapsulation process, a completely randomized design at a 95 % confidence level was used to evaluate starch concentrations of 5 % and 7 % from modified starches of ECU ecotypes 19001 and 19012 in a starch-passion fruit juice solution to assess their efficiency as wall materials.

The modification process results showed an increase in the water absorption index, solubility, and swelling power compared to native starch. For ecotype 19001, the values were WAI (3.14), WSI (4.08 %), and SP (3.19), while for ecotype 19012, the values were WAI (4.27), WSI (2.8 %), and SP (4.40). Regarding physicochemical properties, an increase in moisture content and amylose content was observed, whereas total starch content decreased. In the encapsulation process, treatment (T3) achieved the highest core material retention (68.42 %), with moisture (8.76 %) and water activity (0.24) values obtained.

Keywords: Native starch, modification, dielectric material, core material.