



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO EN ALIMENTOS
Programa de Posgrado en Ciencias y Tecnología de Alimentos

Evaluación de la Capacidad del Salvado de Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) para Incrementar la Actividad Antioxidante en Tortillas de Maíz Producidas de Harinas de Grano Entero por un Proceso de Extrusión

TESIS

Como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS

Presenta:

Nydia Estrellita Buitimea Cantúa

Hermosillo, Sonora

Febrero de 2015

RESUMEN

El salvado de sorgo [*Sorghum bicolor* (L. Moench)] es una buena fuente de nutrientes y compuestos fenólicos con alta capacidad antioxidante, que puede ser usado para incrementar la actividad antioxidante en tortillas preparadas con harinas de maíz extrudidas. El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de los compuestos fenólicos del sorgo para incrementar la actividad antioxidante en tortillas de maíz producidas de harinas obtenidas previamente por un proceso de extrusión termoplástica. El salvado se obtuvo por decorticación del sorgo rojo en un molino abrasivo durante 2 min. Se evaluaron dos formas de adicionar el salvado; la primera, la adición a la harina de maíz antes de ser extrudida y la segunda, la adición a la harina después de la extrusión. Se evaluaron los efectos de la adición de salvado (0, 5 y 10 %), del proceso de extrusión y horneado de la tortilla sobre el contenido de fenoles totales (CFT), actividad antioxidante (DPPH), (AA), color (*L*, *a* y *b*) y firmeza. La firmeza de tortillas se midió a las 2 h, 24 h y 48 h de almacenamiento. El ácido ferúlico (AF), ácido *p*-cumárico (*p*-AC), ácidos diferúlicos (di-AF) y triferúlicos (tri-AF) se determinaron por HPLC-DAD y la identificación se hizo por HPLC-MS. Las harinas extrudidas retuvieron del 60 % al 81 % de CFT, del 90 % al 91 % de AA, entre el 81 - 83 % del AF y 98 - 99 % del *p*-AC. Aproximadamente entre el 92 - 94 % del AF y del 86 % - 96 % del tri-AF en harinas y tortillas estaba en forma ligada. El AF fue el ácido fenólico más abundante en harinas y tortillas. Las tortillas preparadas con harinas donde se adicionó el salvado (10 %) después de extrusión tuvieron mayores cantidades de CFT, AA y retuvieron entre el 85 % y 88 - 95 % del AF y *p*-AC respectivamente, que las tortillas elaboradas con harinas donde se adicionó el salvado antes de la extrusión. Las tortillas de

harinas, con adición de salvado de sorgo (10 %) antes de la extrusión, fueron menos firmes a las 2 h y durante el almacenamiento, además presentaron mayor tonalidad rojiza y retención de AA (76 %) que tortillas de harinas donde el salvado de sorgo se adicionó después de extrusión (41 %). La AA de harinas y tortillas presentaron una correlación alta con di-AF ligados ($r = 0.92$, $P < 0.05$). Con base en la retención de la actividad antioxidante, en las características texturales y color de las tortillas, se recomienda que el salvado de sorgo se añada a la harina de maíz antes de ser extrudida.

Palabras clave: *Extrusión, salvado de sorgo, tortillas, actividad antioxidante, firmeza, ácido ferúlico, ácido diferúlico*