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

Efecto del Proceso de Congelación y Tiempo de Almacenamiento sobre la Calidad de las Tortillas de Harina de Trigo Pre-cocidas

TESIS

Como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Presenta:

Jacqueline Santacruz Mendoza

Hermosillo, Sonora. Marzo del 2023

RESUMEN

La tortilla de harina es un pan plano, circular y no fermentado. Es considerada una buena fuente de calorías debido a su alto contenido en almidón y grasa. El consumo de la tortilla de harina de trigo sigue en aumento a nivel mundial. Sin embargo, es un alimento de poca duración debido a las condiciones de almacenamiento y las características fisicoquímicas propias de la tortilla, resultando en pérdidas económicas para los productores y consumidores. El pre-horneado (pre-baking) es un método de conservación que permite prolongar la vida de anaquel y estabilidad del alimento. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto del proceso de conservación por pre-cocción (pre-baking) y tiempo de almacenamiento en congelación sobre la calidad de tortillas de harina de trigo. Se obtuvo harina a partir de la molienda del grano de trigo variedad Bourlog. Se evaluaron sus características fisicoquímicas y reológicas, donde los resultados obtenidos demostraron que la harina contaba con la calidad esperada para poder utilizarse en la investigación. Con la harina se elaboró la masa de la cual se obtuvieron los discos de masa que se pre-cocieron por 10 o 15 segundos. Las tortillas pre-cocidas se almacenaron por 8 semanas en congelación lenta a -18°C. Cada dos semanas se descongelaron muestras para determinar su contenido de humedad; otra parte fue liofilizada para determinar perfil de viscosidad y rayos X. Además, otra parte de la muestra procedió a su total cocción para obtener tortillas cocidas, a las cuales se le evaluaron las propiedades físicas, contenido de humedad y firmeza. Se utilizó un diseño de experimentos factorial de dos factores: tiempo de pre-cocido (TP) con 2 niveles (10 o 15 s), y tiempo de almacenamiento en congelación (TA) con 5 niveles (cada 2 semanas de muestreo). A los datos de todas las determinaciones se les realizó un análisis de varianza (ANDEVA) con un nivel de confiabilidad del 95%. La humedad de la tortilla pre-cocida se vio afectada por el TA habiendo un aumento del contenido de humedad en las últimas dos semanas de almacenamiento. En la prueba de perfil de viscosidad, los parámetros fueron afectados significativamente por el TA, seguido de la interacción entre TP*TA. El TP no afectó a la viscosidad, pero se observó que hubo una disminución de la viscosidad a medida que aumentaba el TA. En difracción de rayos x, se observó una disminución de la

cristalinidad al ir aumentando el TA, pero no se observó diferencia por TP. El contenido de humedad en tortilla cocida fue similar para ambos TP y TA, por lo que se atribuye a que los cambios en la textura no se deben a un cambio de humedad. Se encontró que la firmeza fue mayor a las 8 semanas de almacenamiento en congelación, lo que también puede estar relacionado con el daño en el almidón por efecto de los cristales de hielo producidos en la congelación, acelerando así la retrogradación del almidón. Al no haber diferencias por TP, el mejor tiempo de pre-cocción es el de 10 segundos, ya que con este se ahorraría en tiempo de elaboración y gastos energéticos. Por otro lado, se puede decir que la pre-cocción de la masa y su congelación puede ayudar a obtener tortillas con calidad esperadas de una tortilla fresca, por al menos 6 semanas de almacenamiento en congelación. Esto indica que el proceso de pre-baking mantiene la calidad de la tortilla en ese período de tiempo. En conclusión, el proceso de pre-baking es una alternativa para obtener tortilla horneada con características de calidad de tortilla fresca.