

RESUMEN

En nuestro país existe gran cantidad de hortalizas que no han sido aún procesadas y cuentan además con valiosas propiedades nutricionales indispensable en la dieta del individuo, entre ellas se encuentra el zapallo, el cual es producido en varias provincias del departamento de Tarija.

El presente proyecto de investigación aplicada **“obtención de harina a partir del zapallo enriquecida con harina de amaranto como suplemento alimenticio”** se desarrolló en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho en los predios del laboratorio del área fisicoquímica del Centro de Análisis Investigación y Desarrollo (CEANID), se utilizó para la presente investigación zapallo de la especie “Cucúrbita máxima” variedad criolla y para enriquecerla se trabajó con granos de amaranto de especie “caudatus” ambos adquiridos en el mercado campesino de la ciudad de Tarija.

Para obtener la harina de zapallo enriquecida con harina de amaranto se determinó la mezcla adecuada de estas harinas mediante un simple balance de materia en función a la proteína digerible respectivamente, estableciendo que la mezcla adecuada es de 30% de harina de amaranto y 70% de harina de zapallo para lograr mejorar la calidad de proteína de la harina de zapallo y así contribuir con el aminoácido (lisina) en la formulación de una harina compuesta.

Para obtener la harina de zapallo se seleccionó el diseño factorial del tipo 2^2 , por lo que el número de combinaciones o tratamientos fue de cuatro, las variables establecidas fueron temperatura de 60 y 70°C y espesor de 1,5 y 3mm.

Posteriormente se realizó los ensayos respectivos para obtener harina de zapallo, estos productos se sometieron a un evaluación sensorial en base hedónica, aplicada a un panel conformado por docentes y alumnos de la Carrera de Ingeniería Química; se determinó de dicho análisis que el producto “harina de zapallo “que mejores atributos presenta al combinarse con la harina de amaranto en las proporciones definidas, bajo las siguientes condiciones: temperatura de 60°C y espesor de rodaja de zapallo de 1,5mm.

En cuanto al resultado obtenido del diseño factorial aplicado en el proceso de secado se estableció que el factor que tiene la mayor incidencia es el espesor y la interacción temperatura-espesor con una elevada significancia, obteniendo el siguiente modelo matemático:

$$H= 0,447- 0,078*T + 0,211*E + 0,133 *(E*T)$$

Así mismo se determinó la cinética de secado para el ensayo seleccionado obteniendo las siguientes expresiones matemáticas, para el periodo antecrítico: $Y=1,9457+0,0605X$ y para el periodo poscrítico: $Y=0,148+0,9079X$; con el cálculo de la cinética se determinó que el tiempo de secado es de 3,110 horas con velocidad de secado promedio de 0,446 kg/ (m²*h), presentando una diferencia de 1,890 h comparada con el tiempo de secado obtenido en forma experimental, lo cual reduce la energía gastada durante el tiempo inútil.

El análisis fisicoquímico del producto “*harina a partir de zapallo enriquecida con harina de amaranto*” obtenido fue realizado en el laboratorio del área fisicoquímica del centro de análisis investigación y desarrollo (CEANID), presentando los siguientes resultados: valor energético: 308,54Kcal/100g, humedad: 12,35%, proteína: 15,97%, materia grasa: 5,38%, carbohidratos: 49,06%, fibra: 9,42%, cenizas: 7,82%.

Mientras que en el análisis microbiológico realizado se obtuvieron los siguientes valores: $1,3*10^2$ ucf/g de coliformes totales y $4,0*10^1$ ucf/g de mohos y levaduras. En cuanto a la estimación del valor nutricional de la harina compuesta se determinó que contiene 0,187g Lisina/100g y una proteína digerible de 8,8 g.

Finalmente el análisis sensorial realizado a un producto aplicado, “queque” elaborado a partir de la harina de zapallo enriquecida con harina de amaranto de la muestra seleccionada anteriormente a temperatura de 60°C y espesor 1.5mm, dio buenos resultados; resaltando con más énfasis la aceptabilidad de los atributos de sabor: 8,417 y color: 8,333, seguidamente de olor: 8 y textura: 7,917.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

El zapallo es una planta originaria de América que pertenece a la clase dicotiledónea y a la familia de cucurbitácea. Estudios arqueológicos revelan que junto con el maíz, el poroto y el zapallo, fue la base de la alimentación de los Incas, Aztecas y Mayas antes de la colonización española, pero también hace parte de la alimentación Básica en varias regiones de Asia y Europa.

Esta hortaliza presenta un gran potencial como alternativa agrícola, debido a la gran versatilidad en usos alimenticio, medicinal, agroindustrial y decorativo. A nivel nutricional el zapallo provee carbohidratos, β -caroteno (provitamina A), ácido ascórbico (vitamina C), minerales (calcio, hierro, fósforo) y aminoácidos como tiamina y niacina (Caicedo, 1993; Vallejo y Mosquera, 1998). Se consume en forma directa (sopas, cremas, dulces, purés, jugos, pastelería y compotas) y de forma indirecta como materia prima para la agroindustria (harinas y deshidratados) (Espitia, 2004).

El zapallo es sumamente nutritivo, de sabor dulzón y la presencia de una pulpa de color amarillo hasta anaranjado nos indica su alto contenido en beta carotenos, sustancia muy importante que ayuda a prevenir el cáncer; además el zapallo goza de excelentes propiedades terapéuticas en las enfermedades agudas del tracto digestivo, especialmente en la inflamación de los intestinos, en la fiebre tifoidea, aconsejándose su consumo durante los periodos del embarazo. En Bolivia, la producción de zapallo se encuentra en los valles, valles interandinos, también en las zonas tropicales y subtropicales, donde las cuatro principales especies de zapallo que se pueden encontrar son de origen americano tales como: zapallo criollo (cucúrbita máxima), lacayote (cucúrbita ficifolia), escariote (cucúrbita pepo L.), joko (cucúrbita móscate), cucúrbita moschata (zapallo anco, también llamado arquito, Butternut, coreanito).

La producción de zapallo en el departamento de Tarija se presenta en el Valle de Concepción, Pampa Grande, San Andrés, Santa Bárbara y otras comunidades aledañas, como Entre Ríos, Bermejo, Yacuíba y Villa Montes. El desarrollo de nuevos productos es un campo abierto en las industrias alimenticias. Sin embargo, el crear productos que satisfagan requerimientos nutricionales para la alimentación humana se consideró un reto. Es por ello que el tema de estudio es de importancia para contribuir al desarrollo de las regiones productoras de zapallo, aprovechando de manera eficiente al producto y permitiendo obtener un derivado (harina de zapallo) enriquecido con un pseudocereal que le brinde un alto contenido nutricional. El grano de amaranto es un pseudocereal que contiene un alto contenido proteico, mayor al 17%, de excelente calidad ya que posee un balance casi perfecto de aminoácidos para formar la proteína humana, siendo superior al que ofrece el contenido proteínico de la leche.

Tiene abundante lisina, que es un aminoácido escaso en otros cereales como maíz, arroz y trigo; por lo que al combinar un poco de amaranto con estos, la lisina excedente complementa la proteína de los otros cereales, permitiendo que se asimilen elementos que por falta de lisina se hubieran desechado, logrando así importante mejoría en su valor nutricional. Por otra parte, la digestibilidad de su grano es del 93%; y además el grano de amaranto no posee gluten, por lo que es un alimento apto para celíacos.

La harina de semilla de Amaranto ha sido utilizada para enriquecer pastas, panes, galletas y alimentos para bebés, Todos estos productos ponen en relieve la calidad nutricional de tales alimentos gracias a la presencia del Amaranto.

En Bolivia, el amaranto se cultiva casi exclusivamente en los valles interandinos profundos y calientes, alrededor de Tarija, Cochabamba, (principalmente en Sacaba y Angostura) y valles profundos de La Paz, (Mejes y Los Yungas).

En Bolivia, dada la creciente demanda de los productos orgánicos en el mercado internacional, se debe considerar el importante potencial que tiene el amaranto como

fuentes de ingresos y exportaciones a EE.UU, Países Bajos, Australia, Israel, Canadá, Japón, Brasil, Austria (IBCE 2009).

OBJETIVOS

Los objetivos que se persiguen en la presente investigación son:

OBJETIVO GENERAL

- Obtener harina de zapallo (Cucúrbita máxima) enriquecida con harina de amaranto como suplemento alimenticio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la caracterización y determinación de las propiedades fisicoquímicas de la materia prima zapallo fresco.
- Determinar las propiedades fisicoquímicas y cuantificar el aminoácido (lisina) presente en la harina de amaranto.
- Analizar las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la harina de zapallo y de la harina compuesta además del contenido de proteína y lisina.
- Determinar la proporción adecuada de mezcla de harina de zapallo con harina de amaranto aplicando un diseño factorial para lograr una harina compuesta enriquecida en aminoácidos y proteínas.
- Realizar el análisis sensorial para determinar las propiedades organolépticas que presenta la harina de zapallo enriquecida con harina de amaranto.

JUSTIFICACIÓN

- En la mayoría de los países en vías de desarrollo, como Bolivia, la abundancia natural de hortalizas (zapallo) deja frecuentemente excedentes con respecto a la demanda del mercado local (por ejemplo en Tarija), deteriorándose la hortaliza sin darle un valor agregado, porque no existe una gran demanda del producto a pesar de que este presenta un elevado contenido nutricional. Como no se lleva un seguimiento estadístico nacional ni departamental sobre las

pérdidas de producto, la información existente es el resultado de encuestas a los comercializadores locales y de la observación directa en el mercado local; es por eso que nace la idea de obtener un producto derivado del zapallo, [harina de zapallo enriquecida con harina de amaranto] que presente altos niveles nutricionales para usos diferentes dirigido principalmente a la alimentación de niños, adultos celiacos y ancianos. La harina de amaranto [que es un grano producido en la región tarijeña] permitirá elevar el valor nutricional además de mejorar el sabor, color, olor de la harina compuesta e incentivar en la población su consumo.

- La harina compuesta podrá tener muchas aplicaciones como productos instantáneos, budines, coladas, helados, pastas, purés, sopas y otras, pudiendo usarse como suplemento alimenticio para niños, personas de la tercera edad y en especial para personas que no pueden consumir harinas con gluten. lo que le brindará un valor agregado al zapallo y permitir aprovechar el exceso de oferta del mismo.
- En el presente estudio se considera que existe una producción excedentaria de materia prima (zapallo).

En la tabla i se muestra los datos de producción de zapallo en el departamento de Tarija.

Tabla i Datos de producción y demanda de zapallo en el departamento de Tarija

Departamento	Producción (T.M)	% Demanda
Tarija	2505	1,11

FUENTE: Datos del INIAF-CNPSH, 2011

