



LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

www.latu.org.uy

Caracterización de harina proveniente de semillas de zapallo como alternativa para regímenes especiales

ESCOBAR, Daniela (1) (*); ZIRBESEGGER Heinz, (2); MÁRQUEZ, Rosa (1)

(1) Gerencia de Proyectos Alimentarios, Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)

(2) Empresa Uru - Kürbis.

(*) Correo electrónico: descobar@latu.org.uy



Introducción

La enfermedad celíaca consiste en una intolerancia permanente al gluten, y es una razón que fundamenta el desarrollo de nuevos productos ricos y nutritivos destinados a personas celíacas, que se diferencien de los disponibles en el mercado.

La harina proveniente de la torta del prensado en la elaboración del aceite virgen de la semilla de zapallo Cucurbita pepo var stiriaca, presenta características que la hacen interesante para su utilización en panificados y pastas, por su color verde característico, sabor intenso y sus ventajas nutritivas.

El objetivo de este trabajo es conocer la composición nutricional de la harina y su vida útil.

Se realizaron cuatro elaboraciones de harina con semillas provenientes de cuatro cultivos de Uruguay y dos europeos. Se determinaron humedad, materia grasa, proteínas, cenizas, fibras, sodio, vitamina B1, vitamina E, perfil de ácidos grasos, esteroides, aminoácidos y carbohidratos totales. Se estudió la vida útil sensorial, fisicoquímica y microbiológica durante 12 meses con la harina envasada en trillaminado de polietileno y políester aluminizado, almacenado en condiciones ambientales.

Las muestras fueron evaluadas por un panel de jueces determinando diferencias en el atributo de rancidez, y se analizaron humedad, índice de peróxidos, acidez y recuento de hongos y levaduras mensualmente.

La harina caracterizada es un producto proteico vegetal dado que presenta 48,3 % de proteínas y es una importante fuente de fibras (11 %). Tiene un 21,7% lípidos, del cual el 38 % son AGM y el 53,4 % AGP, destacándose el ácido oleico y el linoleico que lo hace deseable desde el punto de vista nutricional y culinario. Presenta 3,7 mg de vitamina E cada 100 g y 3136 mg / kg de esteroides.

En el tiempo del estudio de vida útil las muestras no sufrieron alteraciones microbiológicas y el análisis sensorial determinó una diferencia entre ligera y moderada entre los 8 y 12 meses del estudio.

Materiales y métodos

Caracterización de la harina

Se realizaron cuatro elaboraciones de harina con semillas provenientes de cuatro cultivos de Uruguay y dos europeos.

Se realizaron los siguientes análisis según los métodos que se detallan a continuación:

- **Humedad:** método gravimétrico, basado en "Pearson's Composition and Analysis of Foods", Ronald S. Kirk, Ronald Sawyer, 9^o Ed., 1991, Pág. 10.
- **Materia grasa:** método de Folch
- **Proteínas:** método de Kjeldahl basado en manual FOSS método Application Note AN 3001.
- **Cenizas:** método gravimétrico basado en norma UNIT 548-82.
- **Fibras:** método A.O.A.C. 985.29, 18^o Ed Revisión N^o 2 del 2007.
- **Sodio:** realizado por Espectrometría de Absorción Atómica según Método AOAC 973.54 adaptado, en muestra digerida según ISO 15587-2 Anexo C adaptada.
- **Vitamina B1:** método de Sims y Shoemaker.- vol 76- N^o 5 (1993).
- **Vitamina E (Alfa tocoferol):** determinada por cromatografía líquida.
- **Perfil de ácidos grasos:** realizado por cromatografía gaseosa-espectrometría de masa.
- **Composición y contenido de esteroides:** basado en COI/T.20/Doc. N^o 3.
- **Aminoácidos:** análisis basado en AOAC 982.30.
- **Carbohidratos Totales:** Se realizó por cálculo: 100 - (Humedad + Cenizas + Materia Grasa + Proteínas + Fibra Alimentaria Total).
- **Valor energético:** Realizado según el cálculo: 4 x (Carbohidratos Totales + Proteínas) + 9 x (Materia Grasa).

Abstract

Celiac disease is a permanent intolerance to gluten, and is a reason underlying the development of new tasty and nutritive products for people with celiac disease.

The flour from the press cake in the production of Cucurbita pepo var stiriaca seed virgin oil has features that make it interesting for use in bread and pasta production because of the characteristic green color, the intense flavor and the nutritional benefits.

The aim of this study was to determine the nutritional composition of the flour and its shelf life.

Four elaborations of flour from uruguayan seeds were made and two from European seeds.

They were analyzed for moisture, fat content, protein, ash, fiber, sodium, vitamin B1, vitamin E, fatty acid profile, sterols, amino acids and total carbohydrates.

Sensory, physicochemical and microbiological shelf life has been studied for 12 months. The packaging used was polyethylene polyester and aluminum tri-laminate, and was stored at ambient conditions.

The samples were evaluated by a judges panel determining attribute differences in rancidity. Also moisture, peroxide value, acidity and mold and yeast were analyzed each month for a year.

The flour is characterized as vegetable protein product that has 48.3 % protein and as an important source of fiber (11 %). It has 21.7% of lipids of which 38 % are MUFA and 53.4% are PUFA, highlighting the oleic and linoleic acid what makes it desirable from a nutritional and culinary standpoint. It features 3.7 mg of vitamin E per 100 g and 3136 mg / kg of sterols.

The shelf life study of the samples showed that they were not altered microbiologically. In the sensory analysis a mild-moderate difference was found between 8 and 12 months of the study.

Objetivos

Determinar la composición nutricional de la harina vegetal proveniente de semilla de zapallo y establecer su vida útil en un envase tri laminado de polietileno, políester y aluminizado, para ser utilizada como ingrediente en la elaboración de productos para celíacos.



Resultados y discusión

Caracterización

Se presentan en las tablas 1 a 4 los resultados de la caracterización de la harina. Se presentan los valores medios correspondientes con sus desviaciones estándar (DS).

* Se encontró que la harina presenta 48,3% de proteína en base seca, por lo que se puede clasificar como "producto proteínico vegetal".

* Presenta un alto aporte de fibra de 10,8 g / 100 g de harina. Según el Codex Alimentarius es un alimento de alto en contenido de fibra dietética si tiene más de 6 g por 100 g de alimento.

* La vitamina E, de interés por su capacidad antioxidante, se encontró en niveles de 3,7 mg / 100 g en Uruguay y 2,8 mg / 100 g en las semillas europeas estudiadas, destacándose una importante diferencia según la región, siendo en Montevideo los valores más altos de 5,1 mg / 100g.

* La materia grasa total es de 22,8% en promedio. Se encontró una relación favorable de poliinsaturados/saturados de 3,2 en promedio total, relación que se recomienda sea mayor a 1.

* El ácido graso principal encontrado en la composición lipídica de la harina fue el linoleico (C 18:2 cis), seguido por el oleico y luego el palmítico.

* Se encontró una diferencia en los perfiles estudiados según la región de cultivo de la semilla. En todos los casos las provenientes de Uruguay presentaron mayor porcentaje de ácido linoleico (53,1% en promedio) que las de Europa (41,1% en promedio). Esta situación se revierte con el ácido oleico donde se encuentra mayor porcentaje en Europa de un 40,1 % contra un 31,1% en Uruguay. Desde el punto de vista nutricional, los aportes de ácido linoleico, ácido graso esencial, y de ácido oleico son beneficiosos dados los aspectos favorables que ellos representan para la salud humana. El ácido palmítico desde el punto de vista tecnológico, es favorable para la plasticidad y estabilidad en productos finales.

* En cuanto al contenido de esteroides se encontró que fue de 3136 mg / kg de harina, siendo éstos de interés para la prevención de enfermedades cardiovasculares.

La harina proveniente de la semilla de zapallo contiene todos los aminoácidos esenciales, siendo estos el 45 % de los aminoácidos totales encontrados. Según los requerimientos diarios que recomienda la FAO presentan interés la isoleucina, histidina, leucina, valina, fenilalanina y tirosina. Sin embargo los valores de lisina, metionina, cisteína, treonina y triptofano se encuentran por debajo de las necesidades establecidas por la FAO/OMS.

Tabla 1. Composición nutricional de la harina	URUGUAY		EUROPA		TOTAL	
	Valor medio	DS	Valor medio	DS	Valor medio	DS
Humedad (g/100g)	2,5	0,2	2,6	1,2	2,5	0,6
Cenizas (g/100g)	8,1	0,3	8,5	0,6	8,2	0,4
Proteínas (g/100g)	49,1	3,8	46,8	0,1	48,3	3,2
Materia grasa (g/100 g)	21,7	2,7	25,1	2,3	22,8	2,9
Fibra alimentaria total (g/100 g)	10,6	1,2	11,3	0,1	10,8	1,0
Carbohidratos totales (g/100 g)	8	3	6	1	7	2
Valor energético (Kcal/100 g)	425	18	436	15	429	17
Sodio (g/100g)	1,1	0,4	0,73	0,01	1,0	0,3
Alfa tocoferol (mg/100 g)	3,7	1,3	2,8	0,5	3,4	1,2

Tabla 2. Tipos de grasas y relaciones	URUGUAY		EUROPA		TOTAL	
	Valor medio	DS	Valor medio	DS	Valor medio	DS
Grasa total (g/100 g)	21,7	2,7	25,1	2,3	22,8	2,9
Grasa saturada (g/100g)	3,3	0,3	4,4	1,4	3,7	0,9
Grasa monoinsaturada (g/100g)	6,9	2,2	10,3	3,5	8,0	2,9
Grasa poliinsaturada (g/100g)	11,5	1,3	10,4	0,3	11,1	1,2
Grasa trans (g/100g)	--	--	--	--	--	--
Insaturadas/Saturadas	5,7	1,1	5,1	2,5	5,5	1,4
Poliinsaturadas/Saturadas	3,5	0,7	2,5	0,9	3,2	0,8

Estudio de vida útil

Se estudió la vida útil sensorial, fisicoquímica y microbiológica durante 12 meses con la harina envasada en trillaminado de polietileno y políester aluminizado, almacenado en condiciones ambientales. Las muestras fueron evaluadas por un panel de jueces determinando diferencias en el atributo de rancidez, y se analizaron humedad, índice de peróxidos, acidez y recuento de hongos y levaduras mensualmente.

- **Humedad:** según el método ya mencionado. Evaluación mensual.
- **Índice de Peróxidos:** se determinaron sobre la materia grasa extraída. Método basado en la norma UNIT 642-82. Evaluación mensual.
- **Acidez:** determinación sobre la materia grasa extraída. Basado en la norma AACC 0201. La materia grasa fue extraída utilizando soxtec con éter de petróleo. Análisis mensual.
- **Recuento de hongos y levaduras:** según APHA, "Compendium of Methods for the Microbiological of foods" 4a. Edición, 2001, capítulo 20. Análisis a los 0, 4, 8 y 12 meses.
- **Análisis sensorial:** evaluación con panel de jueces del atributo rancidez. En esta evaluación se utilizó una muestra de referencia y se comparó ésta con la muestra problema, empleando una escala de 5 puntos (0- no hay diferencia, 1- ligera diferencia, 2- moderada diferencia, 3- mucha diferencia y 4- extremadamente diferente). Se evaluó a tiempo 0, 3, 6, 8, 9, 10, 11 y 12 meses.



Vida útil

En la tabla 5 se presentan los resultados de los parámetros analizados en los 12 meses del estudio.

Tabla 5. Valores de Humedad, Acidez, Índice de Peróxidos, Recuento de hongos y levaduras y Análisis sensorial en cada mes del estudio

De los estudios fisicoquímicos y microbiológicos se desprende que la harina mantiene su estabilidad en el tiempo de estudio.

Según el panel de jueces entrenados, se encuentra una diferencia entre ligera y moderada entre los 8 y 12 meses. En este tipo de paneles se considera que hay diferencia luego de la puntuación 2 de la escala, la cual no es alcanzada en todo el periodo de tiempo analizado.

Tabla 3. Principales ácidos grasos encontrados en porcentajes masa

Ácidos grasos (%) masa	URUGUAY		EUROPA		TOTAL	
	Valor medio	DS	Valor medio	DS	Valor medio	DS
C 16:0 Palmítico	10,4	1,5	11,7	4,7	10,8	2,5
C 18:0 Estearico	4,4	0,7	5,5	2,2	4,7	1,3
C 18:1 cis Oleico	31,1	7,3	40,1	10	34,1	8,6
C 18:2 cis Linoleico	53,1	6,5	41,1	2,1	49,1	8,0

Tabla 4. Comparación de aminoácidos esenciales

Aminoácidos	Patrón FAO/OMS niños de 2-5 años mg/g proteínas	Proteína de Harina de Semilla de Zapallo mg/g proteína
Lisina	58	33,9
Metionina + Cisteína	25	23
Treonina	34	31,6
Triptofano	11	7,7
Histidina	19	27,8
Isoleucina	28	48,5
Leucina	66	66,6
Valina	35	48,3
Fenilalanina + Tirosina	63	91,9

Tabla 5. Valores de Humedad, Acidez, Índice de Peróxidos, Recuento de hongos y levaduras y Análisis sensorial en cada mes del estudio

Tiempo (meses)	Humedad (g/100g)	Acidez (g de oleico/ 100g MG)	Índice de peróxidos (meq. peróxido/Kg MG)	Recuento de hongos y levaduras (UFC/g)	Análisis sensorial (escala 0-5)
0	3,7	0,70	6 (Rango =1)	1.700	0,6
1	3,3	0,80	-	-	-
2	3,2	0,60	9 (Rango =2)	-	-
3	3,6	0,63	12 (Rango =3)	-	0,8
4	3,8	0,48	7 (Rango =3)	250	-
5	2,9	0,53	9 (Rango =1)	-	-
6	2,5	0,83	9 (Rango =1)	-	0,7
7	2,4	0,61	9	-	-
8	2,6	0,52	8 (Rango =2)	160	1,4
9	2,7	0,55	10	-	1,8
10	2,5	0,58	8	-	1,3
11	2,6	0,54	9	-	1
12	3,1	0,80	12 Rango =4)	55	1,2

Conclusiones

Según el Codex Alimentarius se puede declarar la harina de zapallo como ingrediente de alto contenido en fibra lo que es de interés para la prevención del estreñimiento, divertículos, cáncer de colon, diabetes y enfermedades cardiovasculares.

Esta harina vegetal es apta para personas celíacas siendo atractiva, como fuente de fibra y por su aporte de proteínas, esteroides, ácidos grasos insaturados y vitamina E. Estas características hacen que este producto también sea interesante como suplemento en diferentes alimentos. El producto se mantiene estable durante 12 meses a temperatura ambiente siendo envasado en un trillaminado de polietileno y políester aluminizado.

Bibliografía

Codex Alimentarius, Volumen 7-1995. "Directrices generales del Codex para la utilización de productos proteínicos vegetales (PPV) en los alimentos". CAC/GL 4-1999.

F.A.H. El-Soukkary. "Evaluation of pumpkin seed products for bread fortification". Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Minia University, El-Minia, Egypt. Plant Foods for Human Nutrition (Formerly Qualitas plantarum. Publisher: Springer Netherlands. ISSN: 0921-9668 (Paper) 1573-9104 (Online). Issue: Volume 56, Number 4, December 2001. Pages 365-384. Poland. Nahrung/Food V.43, Issue 6, pag 392-395. Published Online 11/12/1999.

FAO. Alimentación y Nutrición. "Contenido de aminoácidos de los alimentos y datos biológicos sobre las proteínas". Estudios sobre nutrición n^o24, tercera edición, Roma 1981.

Agradecimiento

LATU: Departamento de Cereales, Oleaginosos y productos derivados. Departamento de Desarrollo de Métodos Analíticos. Departamento de Productos Lácteos, Cárnicos, Hortofrutícolas y de la Colmena. Centro de Información Técnica.