

USO DE LA HARINA DE AMARANTO DE DOS VARIEDADES (DGETA Y GABRIELA) EN LA PREPARACION DE GALLETAS TIPO BARRA.

Flores-Morales A.*; Mendoza Medina LE.; Bernal Muñoz R.; Silva Garcia N.

Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. Km. 7.5 Carretera Fed. San Martín Texmelucan; Tlaxcala. CP 90122. *floresafm@hotmail.com

RESUMEN

San miguel del Milagro ubicado al suroeste de Tlaxcala, es el uno de los principales productores de amaranto, empleado en la elaboración de un dulce tradicional (alegrías) comercializado a nivel nacional. Sin embargo, es necesaria la búsqueda de nuevas alternativas para aprovechar las cualidades nutricionales del amaranto, como su alta calidad proteica y aporte de fibra. Por lo que el presente trabajo tuvo por objetivo la obtención de galletas tipo barra a base de harina de dos variedades de este grano (DGETA y Gabriela); que destacan por su alto rendimiento en el grano, contenido de proteína, fibra y carbohidratos. Dichas galletas conservaron el aporte de nutrientes del amaranto, presentaron una vida de anaquel de 20 días sin adición de conservadores y tiene un precio de venta de \$5.00.

ABSTRACT

San Miguel del Milagro located in southwest Tlaxcala, is one main producers of amaranth, used in elaboration a traditional sweet (alegrías) commercialized nationally. However, it is necessary to find new alternative uses nutritional qualities of amaranth, as its high quality protein and intake fiber. This work had aim obtain cookies type snack from flour of two varieties of this grain (DGETA y Gabriela); their high grain yield, protein content, fiber and carbohydrates. These cookies preserved the amaranth nutrients, showing a shelf life of 20 days without addition of additives and selling price of \$ 5.00.

Palabras clave: Amaranto, alimentos funcionales, variedades de amaranto.

Área: Desarrollo de nuevos productos

INTRODUCCIÓN

El amaranto es cultivado desde la época precolombina donde predominó como fuente de alimento, remedios medicinales y para el culto a los dioses. Datos estadísticos del Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, muestran que la producción de amaranto en México, es en los estados de Puebla, Tlaxcala, Estado de México, Morelos, DF, Querétaro e Hidalgo (SIACON, 2012). El programa de mejoramiento de amaranto que tiene como propósito obtener líneas precoces, resistentes a plagas y enfermedades, homogeneidad, con acame reducido, secado uniforme y alto rendimiento; generando el método genotécnico para la derivación de líneas y la descripción efectuada por descriptores del Subgrupo Amaranto del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas a Nivel Nacional. Validándose las líneas de amaranto L1 y L2 denominas Gabriela y DGETA (Tabla 1 y 2). Sobresalientes producción de grano en comparación con amaranto criollo (Bernal *et al.*, 2000).

Tabla 1. Fases fenológicas en días, de las variedades Gabriela y DGETA.

	Gabriela	DGETA	Criollo
Emergencia de	4	4	4
Aparición de inflorescencia	69	78	78
Madurez fisiológica	140-150	145-155	≥ 160

Tabla 2. Características de interés de las variedades Gabriela y DGETA.

	Gabriela	DGETA	Criollo
Altura (m)	2.24	2.65	2.15-3.35
Inflorescencia (m)	0.68	0.83	0.40-1.46
Acame (%)	≤ 20	≤ 20	≥ 27
Rendimiento (ton/ha.)	1.4-3.02	1.5-2.9	1.0-2.0

Los usos del amaranto son producción de: grano, forraje, grano reventado, germinados, dulces, con una facilidad de adaptación a diferentes ambientes (Espitia, 1991). El reventado de la semilla de amaranto tiene como objetivo obtener sabor, color y aroma agradables, se mejora la relación de eficiencia proteínica, fibra y digestibilidad, y es libre de gluten. La demanda de productos sin gluten ha incrementado en los últimos años por el consumidor, así como mercado mundial de estos productos. Por lo tanto, una galleta sin gluten a base de harina de amaranto sólo aporta nutrientes a la dieta, sino también es una alternativa de aprovechamiento como una golosina.

MATERIALES Y MÉTODOS

-Materia prima: Se utilizaron dos variedades de amaranto (DGETA y Gabriela) cultivadas en el 2012 en el Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala (ITAT).

Ingredientes para las galletas: aceite vegetal, huevo, azúcar, agente leudado (bicarbonato de sodio), sal y agua.

-Análisis físico-químicos: fueron efectuados de acuerdo a los métodos de la A.O.A.C. (1995) y las NOM's. Todos se realizaron por triplicado. Las pruebas físicas realizadas fueron: color, textura, tamaño del grano y químicas: humedad, cenizas (métodos gravimétricos), proteína (método Kjeldahl), grasa (método de extracto etéreo), fibra cruda (método Soxleht).

- Determinación de carbohidratos totales: Se empleó la técnica fenol-sulfúrico (Debois, 1957).

-Análisis microbiológico: Se emplearon métodos de cuenta estándar para bacterias levaduras y hongos (NOM-111-SSA1-1994), cocos, levaduras y bacilos (NOM-147-SSA1-1996 y NOM-186-SSA1). La preparación y dilución de la muestra fue basada en la NOM-110-SSA1-1994. Bacterias aerobias en placa: NOM-092-SSA1-1994 y bacterias coliformes: NOM-112-SSA1-1994.

-Desarrollo de la formulación: Las galletas se elaboraron a partir de una receta de cocina tradicional de panificación, a base de harina de amaranto estandarizada para el

desarrollo de la galleta tipo barra y basada en los lineamientos de la NOM-247-SSA1-2008. Posteriormente se analizaron fisicoquímicamente, su aseguramiento de calidad, evaluación sensorial y vida de anaquel por triplicado y análisis estadístico).

-Evaluación de la vida de anaquel: Durante un tiempo de 10 a 30 días, en condiciones:

1) Artificiales: El producto empacado (bolsa de papel celofán) colocado en incubación durante 10, 20 y 30 días a 37 °C para observar posibles cambios físicos o químicos.

2) Ambientales: Tres muestras fueron colocadas en un anaquel a temperatura ambiente por un periodo de 10-30 días.

-Evaluación sensorial: Calificada por jueces no entrenados (100) desde 10 años hasta la tercera edad, ambos sexos, profesionistas y no profesionistas. Mediante una prueba afectiva hedónica escalar verbal de 9 puntos (Pedrero y Pangborn, 1989). La escala fue desde me gusta extremadamente hasta me disgusta extremadamente con puntos del 1 al 9. Además de la descripción de atributos (sabor, color y textura) y si se compraría la galleta, con qué frecuencia y dónde.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización físico-química de la harina de amaranto

Los resultados obtenidos muestran valores importantes de cada una de las variedades en cuanto a color, textura y diámetro del grano y sin diferencias entre éstas (Tabla 3). Se observa una cantidad de humedad considerable que podría influir en la vida de anaquel por el desarrollo de hongos. Un aporte ligeramente superior de carbohidratos en la variedad DGETA. El contenido de cenizas en ambas variedades implica un aporte de minerales, mientras que la cantidad de grasa está en cantidades mínimas, la cual de acuerdo con literatura son grasas no saturadas que son benéficas para la salud humana. Se muestra una cantidad de fibra importante e igual la cantidad de proteína.

Tabla 3. Caracterización física del grano de amaranto, variedades DGETA y Gabriela

Variedad	Parámetros		
	Color	Textura	Diámetro (mm.)
DGETA	Café-cremoso claro	Lisa	1±0.01
Gabriela	Café-cremoso claro	Lisa	1±0.01

La tabla 4, muestra la composición de las muestras de amaranto de las dos variedades.

Tabla 4. Composición químico proximal del amaranto (100 gr).

Muestra	Humedad	Cenizas	Grasa	Fibra	Proteína*	Carbohidratos totales
DGETA	13.56±0.025	3.94±0.01	0.11±0.02	12.93±0.01	16.45±0.01	51.25±0.02
Gabriela	13.89±0.020	3.55±0.01	0.09±0.02	12.56±0.01	16.80±0.01	48.91±0.01

*Proteína: N x 6.25.

-Composición de las galletas tipo barra

El grano de amaranto fue molido para obtener la harina que sirvió para la elaboración de galletas tipo barra (figura 1).



Figura 1. Harina de amaranto y galletas tipo barra.

En la tabla 5 muestra la composición química de las galletas elaboradas.

Tabla 5. Composición químico-proximal de la galleta tipo barra (100 g)

Muestra	Humedad	Ceniza	Extracto etéreo	Fibra cruda	Proteína
DGETA	11.08±0.02	2.58±0.02	11.08±0.02	4.52±0.01	14.24±0.01
GABRIELA	10.61±0.01	2.05±0.02	11.34±0.01	4.16±0.01	14.07±0.01

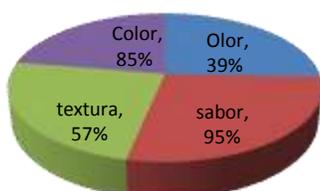
Se observa que la cantidad de humedad aumento en referencia al valor obtenido del grano (4%) lo cual es viable para mantener una textura crujiente y aceptable en la galleta. La cantidad de cenizas en la galleta representa una proporción de minerales importante. En cuanto a la cantidad de grasa incrementa debido a al uso de aceite vegetal para obtener una mejor textura de la masa en la elaboración de la galleta. Para disminuir esta se debe usar otro método de elaboración de la galleta, la cual se propone para estudios posteriores. Otros parámetros se vieron afectados como la proporción de fibra aunque esta aun es importante en comparación con la cantidad de proteína.

Los productos elaborados a partir de harinas obtenidas de las 2 variedades de amaranto muestran valores similares, no existieron diferencias.

-Vida de anaquel.- Los parámetros de textura, humedad, color y olor evaluados por 10 hasta 30 días, permanecieron sin variación hasta el día 20, cambiando mínimamente su cualidades hasta el día 25. El producto conserva su calidad durante el tiempo de evaluación, mientras se coloque en un lugar fresco y seco. La harina de amaranto obtenida de las dos variedades es estable hasta 6 meses a temperatura ambiente.

-Evaluación sensorial.- De acuerdo a la escala establecida para la aceptación del producto por el público consumidor, se obtuvieron los siguientes resultados Características evaluadas:

- Apariencia: color, tamaño, forma, conformación, uniforme.
- Olor: característico que contribuye al aroma clásico al amaranto.
- Gusto: dulce
- Textura: Dureza, viscosidad, granulosidad adecuada.
- Sonido: crujiente.



Gráfica 1. Aceptabilidad de los atributos de color, olor, textura y sabor para la galleta.

Los datos muestran una gran aceptabilidad en los atributos evaluados por el consumidor, en especial el sabor.

Evaluación de costos.- Para determinar los costos de producción de la formulación óptima para la galleta, se consideró únicamente el precio de los ingredientes que conforman la masa galletera, tomando como base de cálculo por barra de 25 gr. El costo del producto es de \$5.00 lo cual le hace un producto a precio accesible y acorde a precios de venta de productos similares.

CONCLUSIONES

Los parámetros de la caracterización física evaluados para las 2 variedades de amaranto no presentan diferencias en color, textura y diámetro del grano. La caracterización químico-proximal de la variedad DGETA presenta un valor ligeramente superior de carbohidratos en comparación con la otra variedad, así como una cantidad de proteína y minerales considerables que determinan el valor nutritivo del grano. Las galletas presentan valores representativos de fibra y minerales, implicando que el producto puede considerarse como un alimento nutritivo y aceptado por consumidor.

BIBLIOGRAFÍA

- Fairbanks, D.J., D.K. Transue, L.R. Robinson, and W.R. Andersen. 1994. Species identification by RAPD analysis of grain amaranth genetic resources. *Crop Sci.* 34: 1385-1389.
- Sauer, J.D. 1979. Grain amaranths: *Amaranthus* spp (Amaranthaceae). *In: Evolution of Crop Plants.* Simmonds, N.W (Ed). Longman Inc. New York. pp: 4 - 7.
- Espitia, R.E. 1991. Recursos genéticos de amaranto (*Amaranthus* spp.). *Avances fitogenéticos de México.* SOMEFI. Chapingo, México. pp 97-216.
- Espitia R., E. 1991b. Variabilidad genética e interrelaciones del rendimiento y sus componentes en alegría (*Amaranthus* spp.). Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Centro de Genética. Montecillo, Estado de México. p104.
- Referencias electrónicas
- SIACON. 2012. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. SAGARPA. http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=181&Itemid=426 (consultado el 12 de febrero del 2013).
- <http://www.fao.org/es/agricultura/product/cdroom/contenido/libro/index> (consultada el día 22 de marzo 2013).
- <http://www.amaranto.com.mx/salud/propiedades/propiedades.htm> (consultada el día 19 de marzo 2013).