

## OBTENCIÓN DE ACEITE COMESTIBLE A PARTIR DE SEMILLAS DE AMARANTO (*Amaranthus hypochondriacus*)

Contreras Navarrete L.G.<sup>a\*</sup>, Martínez Ibarra M.A.<sup>a</sup>, Caudillo Ortega N.A.<sup>a</sup>, Ramírez Porras E.C, Mares Mares E.<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> Instituto Tecnológico Superior De Guanajuato, Carretera Guanajuato a Puentecillas Km. 10.5, Predio el Carmen, C.P. 00000, Guanajuato, Guanajuato, México. \* lo\_renag@hotmail.com,

### RESUMEN:

En ciertas investigaciones de alimentos de origen vegetal encontramos el amaranto el cual posee características nutritivas como proteínas, antioxidantes, vitaminas naturales: A, B, C, B1, B2, B3 al igual, ácido fólico, niacina, Ca, Fe, P. Es uno de los alimentos con gran presencia de aminoácidos como la lisina. El amaranto contiene el doble de proteínas a comparación del maíz y arroz, en presencia de un 60%-80% más que en el trigo. Los componentes y propiedades nutritivas del amaranto son recomendadas para la prevención, y ayuda a curar afecciones de algunas enfermedades. En el presente trabajo el principal objetivo es obtener un aceite comestible a partir de la semilla de amaranto. Los aceites esenciales químicamente son mezclas complejas de sustancias volátiles, generalmente líquidas, que dan el aroma característico a algunas hojas, flores, frutos, semillas y árboles, se trata de productos químicos intensamente aromáticos que pueden extraerse por destilación o arrastre de vapor de agua, por hidrodestilación convencional e hidrodestilación asistida por la radiación de microondas. Por las propiedades nutritivas y los componentes del amaranto es recomendado para prevenir y ayudar a curar afecciones como la osteoporosis, diabetes mellitus, obesidad, hipertensión arterial, estreñimiento y diverticulosis, insuficiencia renal crónica, insuficiencia hepática, encefalopatía hepática.

### ABSTRACT:

In certain investigations of plant food, the amaranth is one which has nutritional characteristics like proteins, antioxidants, natural vitamins: A, B, C B1, B2, B3 as well folic aci, niacin, Ca, Fe, P. is one of the food with high presence of amino acids such as lysine. Amaranth protein contains twice compared maize and rice, in the presence of 60% -80% increases in wheat. Components and nutritional properties of amaranth are recommended for prevention, and helps heal conditions of some diseases. In this paper, the main objective is to obtain an edible oil from amaranth seed. Essential oils are chemically complex mixtures of volatile, generally liquid substance that gives the characteristic aroma of some leaves, flowers, fruits, seed and trees, it is intensely chemicals aromatics can be removed by distillation or steam distillation of water, by conventional hydrodistillation and assisted by microwave radiation hydrodistillation, among others.

### Palabras clave:

Amaranto, Niasina, Lisina.

### Keyword:

Amaranth, Niasina, Lysine.

### Área:

Desarrollo de nuevos productos; Cereales, Leguminosas y Oleaginosas

### INTRODUCCIÓN

Los constituyentes principales de los aceites comestibles vegetales son triglicéridos, estos tienen densidades más bajas que el agua (flotan sobre el agua), y pueden ser sólidos o líquidos a la temperatura normal del ambiente. Cuando son sólidos se llaman "grasas", y cuando son líquidos se llaman "aceites". Un triglicérido, también llamado triacilglicérido, es un compuesto

químico que consiste de una molécula de glicerol y tres ácidos grasos. El glicerol se puede combinar hasta con tres ácidos grasos para formar mono glicéridos, di glicéridos, y triglicéridos.

| Aceite o Grasa              | Proporción Insat./Sat. | Saturada               |                        |                          |                          |                          | Mono-insaturada       | Poli-insaturada               |                                     |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
|                             |                        | Ácido Cáprico<br>C10:0 | Ácido Láurico<br>C12:0 | Ácido Mirístico<br>C14:0 | Ácido Palmítico<br>C16:0 | Ácido Esteárico<br>C18:0 | Ácido Oleico<br>C18:1 | Ácido Linoleico (ω6)<br>C18:2 | Ácido Alfa-Linolénico (ω3)<br>C18:3 |
| Aceite de almendra          | 9.7                    | -                      | -                      | -                        | 7                        | 2                        | 69                    | 17                            | -                                   |
| Sebo vacuno                 | 0.9                    | -                      | -                      | 3                        | 24                       | 19                       | 43                    | 3                             | 1                                   |
| Mantequilla (vacuna)        | 0.5                    | 3                      | 3                      | 11                       | 27                       | 12                       | 29                    | 2                             | 1                                   |
| Grasa de leche (cabra)      | 0.5                    | 7                      | 3                      | 9                        | 25                       | 12                       | 27                    | 3                             | 1                                   |
| Grasa de leche (humana)     | 1.0                    | 2                      | 5                      | 8                        | 25                       | 8                        | 35                    | 9                             | 1                                   |
| Aceite de canola            | 15.7                   | -                      | -                      | -                        | 4                        | 2                        | 62                    | 22                            | 10                                  |
| Mantequilla de cacao        | 0.6                    | -                      | -                      | -                        | 25                       | 38                       | 32                    | 3                             | -                                   |
| Aceite de hígado de bacalao | 2.9                    | -                      | -                      | 8                        | 17                       | -                        | 22                    | 5                             | -                                   |
| Aceite de coco              | 0.1                    | 6                      | 47                     | 18                       | 9                        | 3                        | 6                     | 2                             | -                                   |
| Aceite de maíz              | 6.7                    | -                      | -                      | -                        | 11                       | 2                        | 28                    | 58                            | 1                                   |
| Aceite de algodón           | 2.8                    | -                      | -                      | 1                        | 22                       | 3                        | 19                    | 54                            | 1                                   |
| Aceite de linaza            | 9.0                    | -                      | -                      | -                        | 3                        | 7                        | 21                    | 16                            | 53                                  |
| Aceite de semillas de uva   | 7.3                    | -                      | -                      | -                        | 8                        | 4                        | 15                    | 73                            | -                                   |
| Manteca de cerdo            | 1.2                    | -                      | -                      | 2                        | 26                       | 14                       | 44                    | 10                            | -                                   |
| Aceite de oliva             | 4.6                    | -                      | -                      | -                        | 13                       | 3                        | 71                    | 10                            | 1                                   |
| Aceite de palma             | 1.0                    | -                      | -                      | 1                        | 45                       | 4                        | 40                    | 10                            | -                                   |
| Oleína de palma             | 1.3                    | -                      | -                      | 1                        | 37                       | 4                        | 46                    | 11                            | -                                   |
| Aceite de palmiste          | 0.2                    | 4                      | 48                     | 16                       | 8                        | 3                        | 15                    | 2                             | -                                   |
| Aceite de cacahuete         | 4.0                    | -                      | -                      | -                        | 11                       | 2                        | 48                    | 32                            | -                                   |
| Aceite de cártamo*          | 10.1                   | -                      | -                      | -                        | 7                        | 2                        | 13                    | 78                            | -                                   |
| Aceite de sésamo            | 6.6                    | -                      | -                      | -                        | 9                        | 4                        | 41                    | 45                            | -                                   |
| Aceite de soja              | 5.7                    | -                      | -                      | -                        | 11                       | 4                        | 24                    | 54                            | 7                                   |

Ya que tiene tres grupos hidroxilo (OH) en su composición. (Scientific Psychic).

### Composición de los ácidos grasos de algunas grasas y aceites comestibles

#### Generalidades del Amaranto

El amaranto es una planta de origen vegetal que pertenece a la familia de los amarantaceae y al género *Amaranthus*. Su nombre científico es *Amaranthus* Spp. (Asociación mexicana de amaranto). La familia *Amaranthaceae* reúne cerca de 60 géneros y más de 800 especies cuyas características cambian notablemente, dependiendo del ambiente en el que crecen, lo que dificulta la identificación de la planta. El ciclo vegetativo del amaranto tiene un promedio de 180 días, desde que germina hasta que la semilla alcanza su madurez.

El amaranto es el producto de origen vegetal más completo, es una de las fuentes más importante de proteínas, minerales y vitaminas naturales: A, B, C, B1, B2, B3; además de ácido fólico, niacina, calcio, hierro y fósforo. Además, es uno de los alimentos con altísima presencia de aminoácidos como la lisina. Contiene el doble de proteína que el maíz y el arroz, y de 60 a 80 por ciento más que el trigo. El amaranto se puede utilizar integralmente como un recurso para proporcionar a la población los requerimientos proteicos y de calorías, los cuales en la actualidad se obtiene tan sólo de 20 especies vegetales como el trigo, arroz, mijo, sorgo, papa, frijol, soya, azúcar, etc.

Por las propiedades nutritivas y los componentes del amaranto (proteínas, vitaminas, minerales, aminoácidos, fibra y grasas) es recomendado para prevenir y ayudar a curar afecciones como la osteoporosis, en diabetes mellitus, obesidad, hipertensión arterial, estreñimiento y diverticulosis, insuficiencia renal crónica, insuficiencia hepática, encefalopatía hepática, alimento apto para celíacos, dieta para personas con autismo. Debido a que en su composición proximal del amaranto, el contenido proteico es del 14-18%, los trabajos de investigación del amaranto solo están enfocados, a la utilización del amaranto como fuente de lisina, sin embargo existe poca información sobre la extracción del aceite del amaranto, y los beneficios que brinda a la salud, y no existen reportes que exploren y exploten todas sus características bioquímicas. Por tal motivo este trabajo está enfocado a la extracción del aceite comestible del amaranto y determinar el contenido de proteína total utilizando el método de Bradford, con la finalidad de caracterizarlos en estudios posteriores para la elaboración de alimentos funcionales.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **Material Biológico**

Las semillas de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) variedad "X", fueron adquiridas en el centro comercial "X" en la Ciudad de X. Las semillas se molieron en un molino para café. Se eliminaron las impurezas.

#### **Obtención de Harina desengrasada y aceite de amaranto.**

Las semillas de amaranto molidas se desengrasaron utilizando el método establecido por la AOAC (920.39). Se utilizó un equipo Büchi (Extraction System B-811) y éter de petróleo como agente desengrasante. Los parámetros a utilizar fueron: 35-45°C de calentamiento, mediante 3 ciclos. El equipo se programó para la purificación del éter de petróleo y obtención de aceite.

#### **Refinado de aceite**

En esta fase se eliminan las impurezas que se han formado en las fases anteriores con el objetivo de suavizar el sabor del aceite y disminuir el grado de acidez. El producto final es un aceite de color amarillo suave y sabor ligeramente dulce, con una acidez máxima de 0,2°.

#### **Obtención de proteína total**

De acuerdo al protocolo establecido por Saravan y Rose (2004), se mezclaron 5g de harina de amaranto con 15mL de acetona fría con 10% de ácido tricloro-acético y 0.07% de  $\beta$ -Mercaptoetanol. La mezcla se homogeneizó durante 15 min en hielo, una vez homogeneizada se centrifugó a 2000g durante 2 minutos a 4°C, el sobrenadante se dejó precipitar durante toda la noche a -20°C. Se centrifugó a 13000g durante 30 min a 4°C para obtener una pastilla de proteínas que se lavó 3 veces en acetona fría, se secó a temperatura ambiente hasta eliminar el exceso de acetona y se almacenó a -20°C para su cuantificación.

#### **Cuantificación de proteína**

La proteína total se cuantificó utilizando el método de Bradford con el kit Protein assay de Biorad de acuerdo con las especificaciones del fabricante y al protocolo modificado por León Galván (2011). Se trabajaron por triplicado

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido de proteína utilizando el método de Bradford fue de  $15.32 \pm 1.25$ . Este valor es superior al aporte proteico que brindan los cereales (12%) pero inferior al que brindan las leguminosas (25-40%)

A base de las propiedades del amaranto el rendimiento de este es mayoritario, fue necesario realizar pruebas de las cuales se llevó acabo la extracción de grasa.

Otra prueba importante fue la extracción de proteína ya que por medio de esto se analizó que el amaranto contiene una aceptable cantidad de proteína. A pesar del contenido proteico y de las pruebas que se llevaron a cabo no sufrió perdida a tanto porcentaje de este y fue sometido a temperaturas aun así se contaba con la proteína en el amaranto. Es necesario, tener una temperatura estandarizada para que las proteínas no se desnaturalicen y puedan seguir presentes en el aceite, y poder llevar acabo el aceite comestible de amaranto.

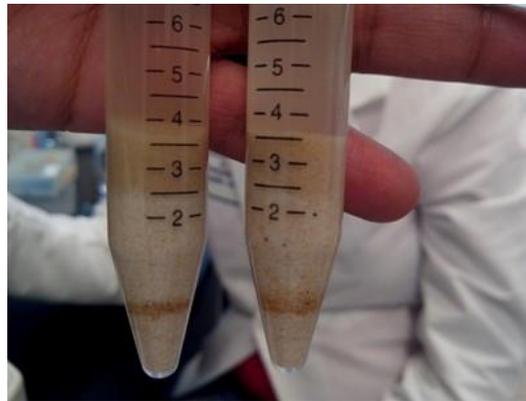


Imagen 1. Precipitación De Proteína



Figura 2. Homegenización De La Proteína



Figura 3. Desengrasado Por Método De Soxhlet

## CONCLUSIONES

El amaranto posee propiedades nutritivas como son las proteínas, antioxidantes y vitaminas naturales: A, B, C, B1, B2, B3; además de ácido fólico, niacina, calcio, hierro y fósforo. Es uno de los alimentos con altísima presencia de aminoácidos como la lisina.

Por las propiedades nutritivas y los componentes del amaranto (proteínas, vitaminas, minerales, aminoácidos, fibra y grasas) es recomendado para prevenir y ayudar a curar afecciones como la osteoporosis, diabetes mellitus, obesidad, hipertensión arterial, estreñimiento y diverticulosis, insuficiencia renal crónica, insuficiencia hepática, encefalopatía hepática.

Este alimento es apto para celíacos, y una dieta para personas con autismo. De acuerdo a las pruebas realizadas el rendimiento del producto fue favorable, obteniendo una mayor cantidad del amaranto.

## BIBLIOGRAFÍA

A.P. Simopoulos, The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed Pharmacother.*, 2002 Oct; 56(8):365-79.

Ben Best, Fats You Need -- Essential Fatty Acids. An overview of fats, their metabolism, and their roles in improving health.

Booyens J, Louwrens CC, Katzeff IE. The role of unnatural dietary *trans* and *cis* unsaturated fatty acids in the epidemiology of coronary artery disease. *Med Hypotheses* 1988; 25:175-182.

Claude Leray, Cyberlipid Center Description of lipids, their properties, methods of analysis, bibliographic references, and historical notes.

Grandgirard A, Bourre JM, Julliard F, Homayoun P, Dumont O, Piciotti M, Sebedio JL, Incorporation of *trans* long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in rat brain structures and retina. *Lipids*, 1994 April; 29(4):251-8.

Handbook of Chemistry and Physics. 74th Edition, 1993-1994, Fats and Oils, p. 7-29.

Hegsted DM, McGandy RB, Myers ML, Stare FJ, Quantitative effects of dietary fat on serum cholesterol in man. *Am J Clin Nutr.* 1965 Nov; 17(5):281-95.

- Katan MB, Mensink RP, Zock PL. *Trans* fatty acids and their effect on lipoproteins in humans. *Annu Rev Nutr* 1995; 15:473-493.
- Mary G. Enig, Coconut: In Support of Good Health in the 21st Century, 36th meeting of APCC, 1999.
- Mary G. Enig, *Trans Fatty Acids in the Food Supply: A Comprehensive Report Covering 60 Years of Research*, 2nd Edition, 1995, Enig Associates, Inc., Silver Spring, MD
- Mensink RPM, Katan MB. Effect of dietary *trans* fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. *N Engl J Med* 1990; 323:439-45.
- Nordvik I, Myhr KM, Nyland H, Bjerve KS, Effect of dietary advice and n-3 supplementation in newly diagnosed MS patients. *Acta Neurol Scand.* 2000 Sep;102(3):143-9. Conclusions: The results suggest that fish oil supplementation given together with vitamins and dietary advice can improve clinical outcome in patients with newly diagnosed MS.
- Ratnayake WM, Chen ZY, Trans, n-3, and n-6 fatty acids in Canadian human milk. *Lipids*, 1996 March; 31 Suppl:S279-82.
- Renner, E., Milk and Milk Products in Human Nutrition. Volkswirtschaft. Verlag, Munich, 467 pp., 1982.
- The Institute of Shortening and Edible Oils. <http://www.iseo.org/> Chemical information about fats from the point of view of refiners of edible fats and oils in the United States.
- Willett WC, Ascherio A. *Trans* fatty acids: Are the effects only marginal? *Am J Public Health* 1994; 84:722-724.