

EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD, GRASA TOTAL E ÍNDICE DE ACIDEZ EN SEMILLAS DE SÉSAMO CULTIVADAS EN EL DEPARTAMENTO DE SAN PEDRO, PARAGUAY

JAVIER MICHAJLUK¹, LAURA MERELES, LOURDES WISZOVATY, PATRICIA PIRIS, SILVIA CABALLERO & INOCENCIA PERALTA

¹Departamento de Bioquímica de Alimentos y Nutrición, Dirección de Investigación. Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción.

E-mail jmichajluk@yahoo.es

RESUMEN: Se determina el contenido de humedad, grasas totales e índices de acidez en semillas de sésamo de la variedad Escoba Blanca, cultivadas en el departamento de San Pedro, Paraguay. Las muestras analizadas presentaron óptimo contenido de grasas totales: 53,7 g/100g; índice de acidez: 0,540 g/100g; y humedad: 5,32 g/100g, lo cual nos indica una buena calidad fisicoquímica de las muestras y su buena conservación.

SUMMARY: Humidity content, total fat and fatty acid were determined in sesame seeds cultivated in San Pedro department, Paraguay. Analyzed sample presented an optimum content of total fat: 53,7g/100g; fatty acid: 0,540 g/100g; and humidity: 5,32 g/100g, which showed excellent physical and chemical quality of the samples and its good preservation.

INTRODUCCIÓN

El sésamo *Sesamun indicum*, de la familia Pedialaceae, es una hierba anual de 0,3 a 2,0 m de altura, que crece en regiones tropicales, subtropicales y templadas (Gunstone y cols., 1986).

Los mayores productores de sésamo a nivel mundial son China (40%) e India (30%), seguidos por Sudán y México. En el Paraguay el cultivo de sésamo fue incrementándose paulatinamente y hoy en día representa el 30% de la exportación de productos agrícolas brutos del país, con aproximadamente 70.000 ha de cultivos anuales, destinándose de la cosecha un 90 % a la exportación y el resto a la comercialización en el mercado interno (IICA, 2006).

Aunque las semillas de sésamo o ajonjolí se consumen directamente por ser altamente nutritivas, se pueden utilizar para refinar los productos confitados como los de pastelería, además una gran parte de la producción se utiliza para la elaboración de aceite comestible. El contenido de aceite oscila entre 40 y 60 g/100g (Augstburger, F. *et al.* 2000), el cual es obtenido por estrujado o por extracción con solventes (CODEX, 2003).

El tenor de proteínas en la semilla oscila entre 17 y 29%, y luego de la extracción del aceite, la torta del prensado contiene entre 40 y 70% de proteínas y 12% de grasa, por lo que es un excelente alimento para animales. El aceite de sésamo es considerado de alta calidad, lo que se debe esencialmente a su alto contenido de ácido linoleico (35 a 41% del aceite total) y ácido oleico, por lo cual en las últimas décadas ha sido utilizado en reemplazo del aceite de oliva en la mesa, así como también en la elaboración de margarinas (Augstburger, F. et al. 2000).

De acuerdo a los resultados de composición de ácidos grasos que fueron obtenidos de 721 muestras diferentes de semilla de sésamo silvestre, el porcentaje de ácidos grasos saturados es moderado. Sin embargo, la variación de resultados es amplia

Tabla 1. Composición de ácidos grasos del aceite de sésamo. (Gunstone y cols., 1986)

Ácidos Grasos	C 16:0 Palmítico	C 18:0 Estearico	C 20:0	C 22:0	C16:1 Palmitoleico	C18:1 Oleico	C18:2 Linoleico	C18:3 Linolénico	C 20:1
% peso	9.2	5.8	0.5	Tr	0.1	38.2	45.0	0.6	0.6

entre los diferentes estudios realizados en varios países (Gunstone et al., 1986, RCGA. Tabla 1)

El aceite producido del primer prensado en frío, es un aceite de color amarillo claro, no secante, soporta altas temperaturas y presenta alta estabilidad oxidativa, la cual se debe a la presencia de compuestos antioxidantes naturales como sesamina y sesamolina, característica que en un principio fue atribuida al sesamol, un compuesto también antioxidante presente en pequeñas cantidades en las semillas (Augstburger et al., 2000; Gunstone et al., 1986).

Los principales procesos que conducen a la alteración de los lípidos son la *rancidez hidrolítica o lipólisis*, y la *rancidez oxidativa u oxidación*. La composición de ácidos grasos de los aceites además de la presencia de los antioxidantes naturales juegan un papel fundamental en la estabilidad oxidativa e indirectamente en la calidad y vida útil del aceite, la mayor proporción de ácidos grasos insaturados hacen al aceite más susceptible a la hidrólisis y oxidación, con la consecuente liberación de ácidos grasos libres (IMIDR, 2000). La lipólisis comienza cuando el aceite está aún en la semilla. En forma natural, en los granos crudos existe una fuerte actividad lipásica cuya función biológica es aprovechar los lípidos para suministrar los nutrimentos y fortalecer la germinación, mientras que la oxidación o rancidez se produce después de la extracción y sobre todo durante el almacenamiento. La rancidez hidrolítica o lipólisis consiste en la hidrólisis o rotura de los triglicéridos, esto produce un aumento de la acidez y el deterioro del aroma, causado por ciertos ácidos grasos libres (Badui Dergal, 2006). Los principales factores que afectan a la lipólisis son la humedad, la temperatura, ciertas enzimas (lipólisis enzimática) y varios microorganismos (lipólisis microbiana) (Gunstone et al., 1986).

El grado de rancidez hidrolítica se mide por valoración ácido-base de los ácidos

grasos liberados, denominado índice de acidez de un aceite, y esta es una expresión convencional del contenido en tanto por ciento en peso de los ácidos grasos libres, cuanto más deteriorada se encuentre la semilla, mayor será la acidez libre del aceite. La lipólisis enzimática la producen las lipasas naturales que se encuentran en las semillas. La lipólisis microbiana la producen microorganismos que liberan la enzima. Entonces, el efecto combinado de las lipasas propias y microbianas puede aumentar la acidez y disminuir la calidad del aceite. Por otro lado, la presencia de agua facilita la lipólisis, ya que el agua disuelve las enzimas y favorece el crecimiento microbiano (IMIDR, 2000).

El índice de acidez es expresado utilizando como factor al ácido graso de mayor contenido en ese aceite, de tal forma que se utiliza como base el ácido oleico, no obstante, en el aceite de coco se expresa como ácido láurico y en el aceite de palma se expresa como ácido palmítico (CODEX, 2000).

El objetivo del presente trabajo es el de determinar el contenido de humedad, grasas totales e índices de acidez en semillas de sésamo cultivadas en el departamento de San Pedro, Paraguay.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional descriptivo de corte transversal con muestreo no probabilístico: consecutivo.

Las muestras analizadas fueron proveídas por acopiadores de semillas de sésamo destinadas a exportación, y se analizaron en total 30 muestras de la variedad Escoba Blanca.

Se realizó un muestreo por cuarteo, obteniéndose las sub-muestras, las cuales fueron molidas con un molinillo eléctrico y tamizadas con un tamiz A.S.T.M. E-11, N° 18.

La humedad se determinó en estufa convencional a 105 °C, la extracción de grasa por Soxhlet utilizando éter de petróleo como solvente de extracción y el índice de acidez se realizó por valoración ácido base, todas las determinaciones fueron realizadas según la metodología A.O.A.C. 2000.

Los resultados obtenidos fueron analizados con el software Microsoft Office Excel 2007 y se expresan en una tabla como promedios de tres repeticiones con sus desviaciones estándar e intervalo de confianza del 95%.

RESULTADOS

A partir de muestras analizadas por triplicado, se obtuvieron los siguientes valores medios: materia grasa total 53,7 g/100g ; humedad 5,32 g/100g; e índice de acidez 0,540 g de ácido oleico/100 g de sésamo, expresados en la tabla 2.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Tabla 2. Contenido de humedad en g/100g , grasa total en g/100g , índice de acidez en g de ácido oleico/100g de sésamo.

Semillas de Sésamo	Humedad	Grasa	Índice de acidez
S - 1	5,36	54,2	0,538
S - 2	5,39	50,7	0,462
S - 3	4,86	55	0,246
S - 4	4,54	52,1	0,307
S - 5	4,55	56,2	0,306
S - 6	4,91	55,2	0,222
S - 7	4,85	55,3	0,306
S - 8	4,89	55,9	0,215
S - 9	5,43	56	0,287
S - 10	5,58	54,4	0,234
S - 11	6,08	54,5	0,433
S - 12	6,1	53	0,445
S - 13	6,05	53,8	0,402
S - 14	5,79	52,1	0,854
S - 15	7,19	51,1	0,807
S - 16	5,4	54,7	0,757
S - 17	5,97	54,1	0,562
S - 18	6,85	51,3	1,1
S - 19	5,22	54,5	0,474
S - 20	5,39	53,5	0,644
S - 21	5,63	52	0,646
S - 22	5,35	51,3	0,501
S - 23	5,56	51,8	0,434
S - 24	5,88	55,4	0,443
S - 25	4,5	54,1	0,645
S - 26	4,67	52	0,748
S - 27	4,44	56	0,758
S - 28	3,45	54,9	0,824
S - 29	4,79	53,5	0,699
S - 30	5	52,4	0,994
Promedios	5,32	53,7	0,54
Desviación estándar	0,75	1,66	0,24

El contenido de aceite en semillas de sésamo oscila entre 40 y 60 g/100g según Augstburger, F. et al. 2000, el valor promedio obtenido fue 53,7 g/100g, esto nos sugiere que las muestras analizadas presentaron niveles óptimos de materia grasa para extracción de aceites, y por otro lado, analizando los contenidos de humedad cuyo valor promedio fue de 5,32 g/100g no superaron el 10 % máximo permitido, FAO/OMS 1997. No se han encontrado valores de referencia para el índice de acidez en aceite de semillas de sésamo, sin embargo, el reglamento del Comité de Expertos Europeos 1991, estableció valores de acidez para el aceite de oliva refinado menores o iguales a 0,3 g de ácido oleico/100g, y para el aceite de oliva virgen extra 0,8 g de ácido oleico/100 g de semilla (CEE 1991), las muestras analizadas presentaron un promedio de 0,540 g de ácido oleico/100 g de semilla, lo cual nos permite señalar que el aceite obtenido a partir de semillas de sésamo presentaron niveles de acidez intermedios entre el aceite de oliva refinado y el oliva virgen extra.

Es sabido que las semillas golpeadas o dañadas por insectos tienen una actividad lipolítica mayor que las semillas sanas y producen aceites de elevada acidez, de igual manera que la hidrólisis enzimática, si las semillas no se almacenan correctamente, se favorece el desarrollo de microorganismos productores de lipasas y por lo tanto se produce la hidrólisis de los triglicéridos del aceite, (IMIDR, 2000). Esto ha sido demostrado en un estudio sobre la influencia del almacenamiento en la calidad de semillas de soja, donde se observó un incremento general en la acidez de los aceites, con niveles de humedad del 12 y 15% respectivamente (Regitamo-d'Arce, 1994). En este trabajo no se consideró el estado de conservación de las semillas, por lo que sería importante realizar más estudios respecto a la relación entre las características físicas de las semillas (partidos e impurezas) y el grado de acidez del aceite obtenido.

La calidad de un aceite es muy importante para la aceptación por el consumidor y por tanto, determina su valor en el mercado, el estudio realizado indica un óptimo contenido en grasas totales, índice de acidez y humedad de las muestras de semillas analizadas, lo cual nos revela su alta calidad y su buena conservación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen muy especialmente al Prof. Dr. Andrés Amarilla, Decano de la Facultad de Ciencias Químicas, por su constante colaboración con el Dpto. de Bioquímica de Alimentos y Nutrición, y a la empresa Shirosawa Co. S.A.I.C. por la provisión de las muestras en las cuales se basó este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Almada, F. & Barril, A. G. 2006. Caracterización de la agricultura familiar en el

Paraguay.

Asunción: IICA, 2006. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA. ISBN 92-90-39-737-3.

AOAC Internacional, 17 th Edition. William Horwitz, United States of America, 2000.

Augstburger F.; Berger, J.; Censkowsky, U.; Heid, P.; Milz, J. & Streit, C. 2000. Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico. Guías de 18 cultivos Ajonjolí (Sésamo). Asociación Naturland - 1ª edición 2000. Disponible en: <http://www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/Publication/Espanol/ajonjoli.pdf>

Badui Dergal, S. 2006. Química de los Alimentos. Editorial Pearson. 4ta. Edición, Cap. 4. Págs.:245-296.

CEE. 1991. Reglamento del Comité de Expertos Europeos N° 2568/91 de la Comisión de 11 de julio, relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis. DOUE N° L248 de 5.9.1991. Bruselas, Bélgica.

CODEX ALIMENTARIUS. Disponible en:

http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp

FAO/OMS. Roma 1.997. Grasas y Aceites en la Nutrición Humana. Capítulo 5. Elaboración y refinado de aceites comestibles. Almacenamiento. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/v4700s/v4700s09.htm>

Gunstone, F.; Harwood, J. & Padley, F. 1986. The lipid handbook. Editorial Chapman and Hall, Cambridge Págs.: 87-88.

IMIDR. 2000. Alteraciones y pérdida de calidad en aceituna de mesa y aceite de oliva,

“Setting up a network of Technology dissemination Centres to optimise SMEs in the olive and olive oil sector”. Centro de Información y Documentación Científica, Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario IMIDRA.

INSTITUTO DE LA GRASA. CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS. Disponible en <http://www.ig.csic.es/>

Regitamo-d'Arce, A. M. O.; Rauen Miguel, J. R. R.; Casagrande, E. A. Marcos & Plonis, G. 1994. Momento de recolección y tiempo de almacenamiento de soja: influencia sobre la calidad del aceite. (Inglés) M.A.B. 45(4), 237-240.

Disponible en <http://www.ig.csic.es/Revis/Fas45/Res45/Re45f45.html>