

VALORACIÓN DE LA CALIDAD NUTRICIONAL Y DE LA INOCUIDAD DEL GRANO DE MANÍ CONFITERIA PRODUCIDO EN CÓRDOBA ARGENTINA DURANTE CUATRO CAMPAÑAS DEL CULTIVO

¹Martinez, M.J.; ¹Silva, M.P.; ¹Aguilar, R.P., ²Pazos, A. ²Cristos, D.; ²Rojas, D.E; ³Nassetta, M.M., ⁴⁻⁵Balzarini, M. y ⁴⁻⁵Grosso, N.R
1-INTA, EEA Manfredi 2-INTA, ITA Castelar 3-MINCYT-Cba 4-FCA-UNC-5-CONICET
martinez.mariajose@inta.gob.ar

Introducción Caracterizar la calidad nutricional del grano de maní confitería producido en Córdoba en cada campaña del cultivo, teniendo en cuenta los estándares de calidad según las normativas del Códex Alimentarius Stan 210, contribuye a agregarle valor a este alimento regional de consumo humano directo y materia prima para subproductos tanto a nivel nacional como internacional y contribuir a la sustentabilidad de este agroalimento. Por otro lado, la legislación internacional de seguridad alimentaria requiere alimentos de alta calidad y un óptimo estado sanitario. Asimismo estos estudios contribuyen a mantener la evidencia científica necesaria para consolidar la Designación de Origen Certificada “MANI DE CÓRDOBA”, enfatizando su composición química así como también las fortalezas nutricionales del producto cordobés y poder brindar garantías científicas reales de su seguridad alimentaria.

Materiales y Métodos Las muestras de granos de maní confitería seleccionados para exportación y almacenados en big bags por cada una de las Empresas que forman parte de la Cámara del Maní y de la Fundación Maní Argentino (FMA), fueron provistas por dichas Empresas, durante las campañas: 2013; 2014; 2015 y 2016. Las determinaciones químicas tales como: materia grasa, proteínas, Acidez, perfil ácidos grasos, perfil de tocoferoles (Alfa, beta, gama, delta) y perfil de azúcares (sacarosa, glucosa y fructosa), se realizaron por los métodos de la AOCS 1998 y según Martínez y col. 2012 (Ciencia y tecnología de los cultivos industriales, 1(3)281-288) por cromatografía Gaseosa y líquida de alta resolución utilizando Cromatógrafo Gaseoso marca Hewlett Packard 6890 equipado con un detector de ionización de llama, y un equipo HPLC Agilent Serie 1100 equipado con un inyector automático standard marca Agilent Serie 1100 y los detectores DAD y RID (refractive index detector) en el laboratorio de Calidad de Granos de la EEA INTA Manfredi. El análisis de perfil de aminoácidos fue realizado en el ITA, INTA Castelar, laboratorio de composición nutricional de los alimentos. El análisis sensorial fue realizado en el laboratorio de química biológica de la FCA-UNC. Los elementos minerales fueron realizados en el Laboratorio ISIDSA SECyT-UNC. Las determinaciones de los 36 plaguicidas se realizaron por el método quechers utilizando los equipos UPLC Waters acoplado a detector de masas Waters SQDGC Perkin Elmer con detector de masas clarus 600, en el laboratorio de contaminantes químicos del ITA, INTA Castelar. Los principios activos determinados fueron: 2,4-D; 2,4-DB; Acetoclor; Cletodim; Diclosulam; Haloxifop-metilo; Imazetapir, S-Metolaclo; Fomesafen; Azoxistrobin; Ciproconazol, Piraclostrobina; Epoxiconazol; Tiofanato-metilo; Trifloxystrobin; Carbendazim; Carboxin; Fludioxonil; metalaxil-M Captan; Protiocanazol; Metalaxyl Pycoxistrobin, Deltametrina; Abamectina, Endosulfán-alfa, Endosulfán-beta, Dimetoato, Clorpirifos metilo; Fipronil; Lambdacialotrina; Diclorvos; Cipermetrina, Deltametrina; Triflumuron; Cyflutrina; Pirimifos Metilo.

Resultados y discusión Los resultados de la Tabla 1 y 2, indican que el grano de maní cordobés tiene una calidad nutricional completa y saludable. Del mismo modo, se puede observar que el maní se caracteriza por un alto contenido de materia grasa y proteínas. Los valores de acidez, perfil de ácidos grasos y perfil de tocoferoles se encuentran dentro de los valores descriptos para aceite comestible de maní (Codex alimentarius STAN 210 -1999 y modificado 07-2017). Además contiene otros nutrientes importantes para mantener un buen estado nutricional y de importancia nutracéutica que ayudan a prevenir enfermedades cardiovasculares, tales como ácidos grasos omega 6 y 9, vitamina E, y los elementos minerales esenciales y trazas tales como el calcio, magnesio, cobre, manganeso, fósforo, Molibdeno. En cuanto a los aminoácidos (aa) analizados en la campaña 2015, se obtuvieron los siguientes resultados para los aa esenciales g/100 g correspondiendo 0.51 a Isoleucina; 1.32 a Leucina; 0.82 a Lisina; 0.16 a Metionina; 1.07 a Fenilalanina; 0.52 a Treonina; 0.11 a Triptofano; 0.68 a Valina; 0.63 a Histidina; 2.45 a Arginina, siendo los 22 aminoácidos determinados un total de 20.65 g/100g en maní confitería. Por otro lado los resultados de residuos de plaguicidas analizados se realizaron bajo los parámetros de validación que se estimaron mediante experimentos de calibración, estudios de efectos de matriz y experimentos de recuperación. Las curvas de calibración fueron lineales ($R^2 > 0,99$) en el rango de concentración estudiado. Las recuperaciones fueron entre 68 a 105%. El límite de cuantificación (LOQ) obtenidas estuvieron entre 0,03 mg / kg a 3,00 mg / kg. El promedio general de las intensidades de los atributos de todas las muestras de maní tostado en forma de diagrama tela de araña resultó en un 40 % de dureza, crujiente y color marrón y 20 % de sabor dulce y un 80 % sabor maní tostado (Fig. 4). Los resultados

de composición química a lo largo de cuatro campañas indican que: el contenido de ácido oleico fue aumentando hasta un 80 % en el 2016 siendo este año solo maní alto oleico (Fig. 1). Por otro lado el perfil de Tocoferoles aumentó en el 2016 comparando las cuatro campañas (Fig. 2 (a)), mientras que la relación O/L fue mayor y el índice de lodo fue menor en el maní AO a lo largo de las 4 campañas analizadas. Por otro lado tanto el contenido de sacarosa como de materia grasa varió significativamente y opuestamente durante las 4 campañas demostrando una relación metabólica asociada a mayor materia grasa menor sacarosa y viceversa tal como era de esperar según la interrelación conocida del metabolismo de carbohidratos y lípidos (Fig. 3 a y b). En base a los resultados encontrados se puede concluir que el grano de maní producido en Córdoba es un alimento saludable, rico y nutritivo. Este trabajo fue subsidiado por los proyectos de INTA-Fundación maní argentino (FMA) 23446-RES-579, INTA PNAlyAV -1130043 and PNAlyAV -1130042: PRET CENTRO-CORDO 1262205, PNCyO-1127022. Agradecimiento a la Lic. Patricia Fabro del Lab. INTA Manfredi por su trabajo invaluable en el procesamiento de las muestras de maní.

Bibliografía citada: Martínez, M.J.; Nassetta, M.M; Ricca, A.; Badini, R. Silva, M.; Aguilar, R.; Cañas, I.; Rojas, D.; Inga, M.; Spahn, G.; Poliotti, V.; Ackerman, B.; y Grosso, N.R.2012. Análisis de la calidad e inocuidad del maní de Córdoba: contribución a su denominación de origen. Ciencia y tecnología de los cultivos industriales, 1(3)302-309. ISSN:183-7677. AOCS. 1998. Official methods and recommended practices of the American oil chemist's society, 5th.ed. American oil chemist society, Champaign, IL.

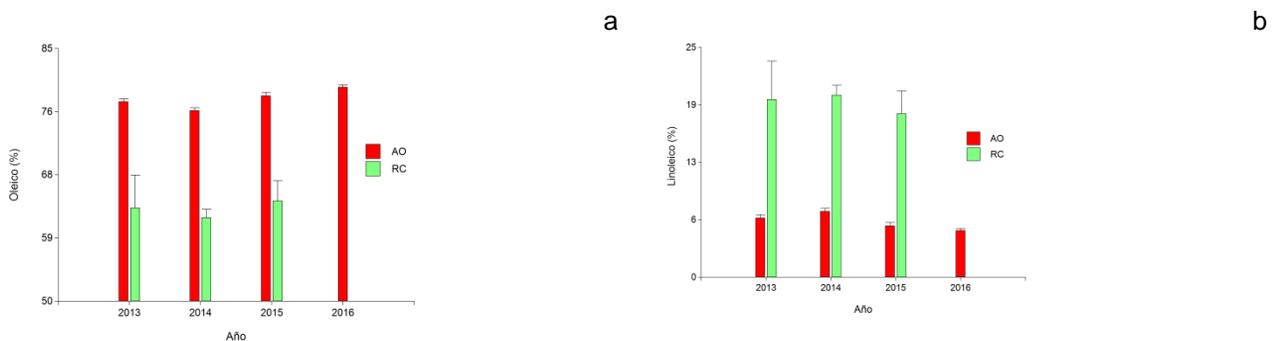


Figura Nº 1: (a) Contenidos de ácido Oleico y (b) Acido Linoleico en aceite maní confitería Alto Oleico (AO) y Runner Común (RC), en cuatro campañas del cultivo (2013; 2014; 2015; 2016).

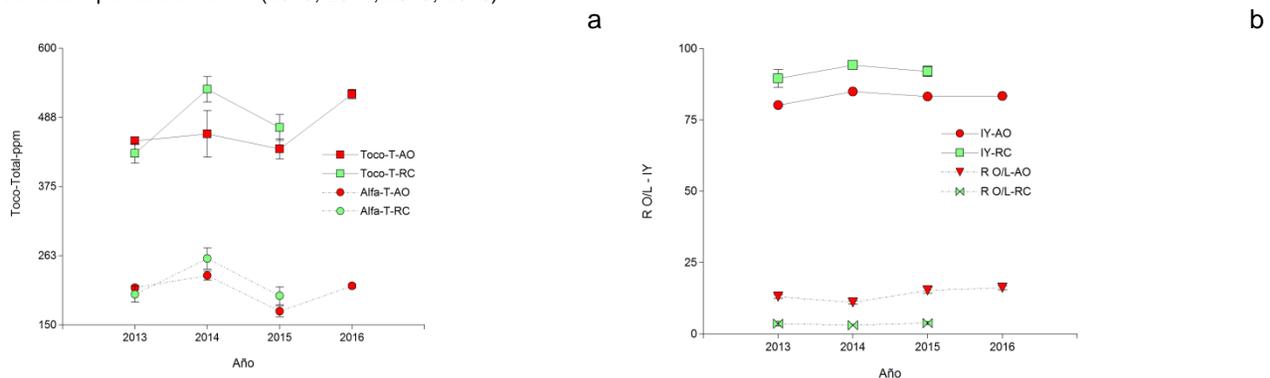


Figura Nº 2: (a) Contenidos de Tocoferoles Totales y Alfa-Tocoferol-vitamina E y (b) Relación Oleico/Linoleico (O/L) e Índice de lodo (IY) en aceite maní confitería Alto Oleico (AO) y Runner Común (RC) en cuatro campañas del cultivo (2013; 2014; 2015; 2016).

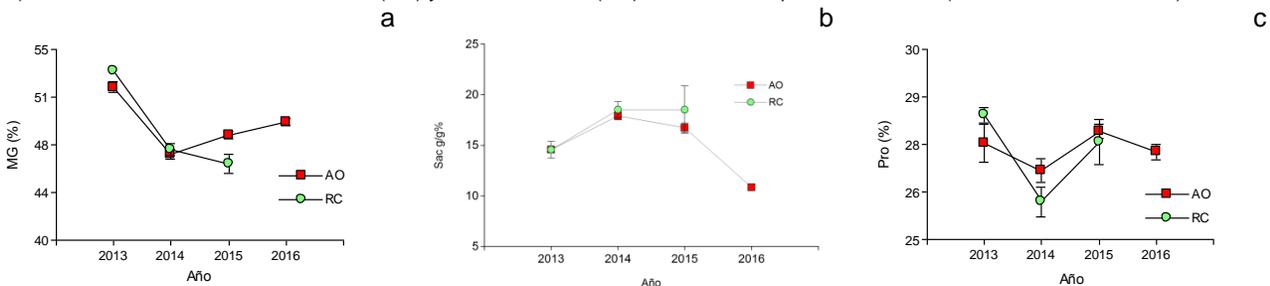


Figura Nº 3: Contenidos de (a) Materia Grasa; (b) Sacarosa (en harina desgrasada) y (c) Proteínas, en el grano de maní confitería Alto Oleico (AO) y Runner Común (RC), en cuatro campañas del cultivo (2013; 2014; 2015; 2016).

Tabla N° 1: Composición química del grano de maní confitería crudo Alto oleico (AO) y Runner Común (RC) campañas 2013; 2014; 2015 y 2016.

Variable	Nº Muestras	Media	D.E.	E.E.	C.V	Mín	Máx
(%) Ac. Oleico AO	83	78	1.77	0.39	2.27	73.6	80.6
(%) Ac.Oleico RC	11	62.78	2.83	5.26	8.34	56.17	66.55
(%)Ac.Linoleico AO	83	6.1	1.49	0.33	24.72	4.06	9.70
(%)Ac.Linoleico RC	11	18.97	4.78	2.58	25.38	15.64	25.05
O/L AO	83	13.91	3.30	0.74	23.71	7.85	20.35
O/L RC	11	3.54	1.03	0.55	28.37	2.25	4.31
Índice de Iodo AO	83	82.94	1.17	0.26	1.42	81.20	85.74
Índice de Iodo RC	11	91.95	3.66	1.97	4.02	89.59	96.73
(ppm) Total-Tocoferoles AO+RC	94	472,86	53,56	18,07	11,49	357,25	539,04
(ppm) Alfa-Tocoferol AO+RC	94	212,54	27,05	10,40	12,96	175,89	261,24
(%) Humedad AO+RC	94	6.81	0.55	0.17	8.08	5.87	7.75
(%) Materia Grasa AO+RC	94	48.95	1.21	0.38	2.50	46.51	50.84
(%)Proteína AO+RC	94	27.33	1.09	0.35	3.99	24.67	29.00
(%) Acidez AO+RC	94	0.53	0.18	0.06	34.04	0.32	0.92
(%)Cenizas AO+RC	94	2.36	0.18	0.09	7.78	2.18	2.63
GLU g/100g PS -AO+RC	94	0.36	0.18	0.08	64.29	0.21	0.73
FRU g/100g PS -AO+RC	94	0.25	0.18	0.07	67.16	0.13	0.62
SAC g/100g PS - AO+RC	94	16.11	2.01	0.83	12.06	13.18	18.65

Tabla N° 2: Contenido de micro, macro nutrientes y elementos traza minerales del grano de maní confitería crudo correspondientes a las campañas 2015 y 2016.

Variable	Número Muestras	Media	D.E	Mín	Máx
(mg/kg) Magnesio	34	2111.7	180.8	1753	2497
(mg/kg) Potasio	34	7439.1	675.3	5992	8690
(mg/kg) Calcio	34	675.7	162.8	384	990
(mg/kg) Sodio	34	101.4	42.2	19	146
(mg/kg) Manganeseo	34	15.7	2	11.6	19.4
(mg/kg) Hierro	34	21.8	5.5	8.9	34.4
(mg/kg) Cobre	34	11.3	1.4	8.6	13.9
(mg/kg) Cinc	34	32.2	3.4	25	37.5
(mg/Kg) Molibdeno	34	3.72	1.5	ND	7.16
(mg/Kg) Cromo	34	0.104	0.09	0.036	0.36
(mg/Kg) Cobalto	34	0.029	0.008	0.017	0.042

Figura N° 4. Promedio general de las intensidades de los atributos de todas las muestras de maní tostado en forma de diagrama tela de araña campaña 2016

