

## RESÚMENES DE POSTER / POSTER ABSTRACTS

Los resúmenes se muestran tal como fue presentado por el autor. / Abstracts are shown as submitted by the author.

### Aceites y Grasas Especiales / Specialty Fats and Oils

#### 1. Antioxidant capacity of the lipid fraction of seeds of Brazilian cerrado fruits by the systems ABTS•+ and FRAP.

Débora Maria Moreno Luzia<sup>1</sup> and <sup>2</sup>Neuza Jorge, <sup>1</sup>UNESP, São José do Rio Preto 15054-000, Brazil; <sup>2</sup>UNESP, Rua Cristóvão Colombo, n. 2265, São José do Rio Preto 15054-000, Brazil

The growing market of natural products, coupled with the interest of consumers in the prevention of diseases, has been pressuring the food industry in the search for products with antioxidant properties. The aim of this study was to evaluate the antioxidant capacity of the lipid fraction of seeds of Brazilian Cerrado fruits by the systems ABTS•+ and FRAP. The ripe fruits of araticum, baru, buriti, jatoba, genipap, pequi, and sapodilla came from regions which represent their productivity in the Brazilian Cerrado. The lipid fractions of the fruit seeds were obtained by cold extraction with chloroform, methanol, and water (2:1:0.8, v/v/v), according to the method of Bligh & Dyer. For the system of antioxidant capacity by ABTS•+, the lipid fraction of the seeds showed values from 3.32 to 85.71  $\mu\text{mol Trolox}/100\text{ g}$ . By the FRAP system, the lipid fractions studied ranged from 144.50  $\mu\text{mol Trolox}/100\text{ g}$  in baru to 379.18  $\mu\text{mol Trolox}/100\text{ g}$  in buriti. The results demonstrate that the lipid fractions of these fruit seeds have significant antioxidant capacity, but further studies are necessary in order to evaluate this property and its possible application in food.

#### 2. Biofenoles en aceites de oliva de la provincia de San Juan, Argentina. Relación con el flavor y la estabilidad oxidativa.

Daniela F. Mussio<sup>1</sup>, Susana B. Mattar<sup>2</sup>, Liliana N. Ceci<sup>1</sup>, and Amalia A. Carelli<sup>1</sup>, <sup>1</sup>PLAPIQUI (UNS\_CONICET), Camino Carrindanga km 7, Bahía Blanca Buenos Aires 8000, Argentina; <sup>2</sup>Universidad Católica de Cuyo, Facultad de Ciencias de la Alimentación, Bioquímicas y Farmacéuticas, Ignacio de la Rosa 1516, Rivadavia San Juan 5400, Argentina

En este estudio se evalúan 11 aceites de oliva virgen extra cultivares Arbequina y Coratina de San Juan, Argentina. Los biofenoles totales (BF) e individuales relacionados con el flavor fueron evaluados por HPLC (COI/T.20/Doc. N° 29). También se cuantificaron polifenoles totales (PFFC) espectrofotométricamente con el reactivo de Folin-Ciocalteu, ácidos grasos por CGC, tocoferoles mediante HPLC y pigmentos espectrofotométricamente. El análisis sensorial

fue realizado por un panel de jueces homologado por el COI. Los Índices de Estabilidad Oxidativa (OSI) se midieron usando un equipo Rancimat. Los aceites de Coratina presentaron mayores BF (469-607 mg/kg) y PFFC (362-657 mg/kg) que los de Arbequina (BF=106-219 mg/kg, PFFC=70-158 mg/kg). Los derivados secoiridoides forma aldehídica del ácido elenólico unido a hidroxitirosol (3,4-DHPEA-EA), formas dialdehídicas del ácido elenólico unido a hidrotirosol (3,4-DHPEA-EDA) y tirosol (p-HPEA-EDA) variaron entre 1,5-7,0, 0,5-1,8 y 7,1-28,6 mg/kg, respectivamente, para Arbequina y 25,4-36,0, 6,2-16,6 y 43,1-73,6 para Coratina. Estos derivados se relacionaron con los Índices de Amargo (polinomio segundo orden,  $R^2=0,972$ ) mostrando su predominante implicancia en el amargor. Los Índices de Picante se relacionaron mejor con BF (polinomio segundo orden,  $R^2=0,939$ ) sugiriendo mayor complejidad y la implicancia de una diversidad de biofenoles en el picante. Los aceites de Coratina (OSI=20,5-26,0 h) fueron más estables que los de Arbequina (OSI=6,3-13,8 h). La estabilidad oxidativa se relacionó, mediante un modelo de regresión lineal múltiple, con la relación de ácidos grasos oleico/ (linoleico + linolénico), PFFC, carotenos y  $\beta$ -tocoferol. Se observó una relación lineal entre los OSI estimados por el modelo y medidos experimentalmente ( $R^2=0,986$ ).

#### 3. Recuperación y caracterización de ceras procedentes de tortas de filtrado del proceso de winterizado de aceite de girasol.

Mayra C. Chalapud Narvaéz, Erica R. Baumler, and Amalia C. Carelli, PLAPIQUI-CONICET, Camino La Carrindanga Km 7, Bahía Blanca Buenos Aires 8000, Argentina

El procesamiento de semillas oleaginosas presenta corrientes secundarias, que contienen componentes cuya recuperación y aplicación generaría subproductos de mayor valor agregado. Las ceras, obtenidas con los triglicéridos en el proceso de obtención del aceite, son uno de los subproductos de potencial interés tecnológico. Estos compuestos poseen una diversidad de empleos entre los cuales se destaca su uso en recubrimientos comestibles aportando propiedades de barrera a la humedad, extendiendo la vida de anaquel del alimento y siendo degradados rápidamente luego de su uso.

En el presente trabajo se analiza la recuperación de ceras de girasol provenientes del proceso de winterizado del aceite y la determinación del perfil y composición de ceras alifáticas, puntos de fusión y comportamiento térmico.

Las ceras fueron aisladas y purificadas realizando un lavado de las tierras de filtrado con n-hexano a 50°C, durante 30 min. Luego de este proceso se obtuvo una mezcla compuesta por gran proporción de ceras y aceite, procediéndose a la purificación de las ceras mediante varios lavados con n-hexano en frío.

Se analizaron tierras de filtrado del winterizado provenientes de dos industrias locales, determinando su contenido de humedad (% b.s.) y de lípidos (% b.s.) por extracción Soxhlet. Los contenidos de humedad fueron 0,137±0,06 y 0,197±0,02 y el contenido de material lipídico 75,35±0,77 y 58,21±1,03, para las muestras 1 y 2 respectivamente. El perfil de fusión de las ceras, determinado mediante DSC, fue: Ton=76,7°C, Tp=72,0°C y ΔH=202,8 J/g y Ton=80,5°C, Tp=75,2°C y DH= 204,4 J/g para las muestras 1 y 2 respectivamente.

#### 4. Evaluación comparativa de la estabilidad de emulsiones O/W formuladas con mucílago de chíá (*Salvia hispanica L.*) de diferente composición proximal. Marianela I. Capitani<sup>1</sup>, Susana M. Nolasco<sup>1</sup>, and Mabel C. Tomás<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Dto. de Ing. Química (TECSE)-UNCPBA, Olavarría 7400, Argentina; <sup>2</sup>Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos, 47 y 116 S/N, La Plata 1900, Argentina

El objetivo del presente trabajo fue formular emulsiones con mucílago de chíá de diferente tenor proteico y comparar su estabilidad en función del tiempo de almacenamiento (4±1°C). Emulsiones O/W (20:80 p/p) con aceite de maíz refinado y dispersiones -0,25; 0,50; 0,75; 1,00% p/p- de mucílago con 7 y 19% de proteínas, 0,1% de Tween 80, fueron preparadas homogeneizando a 9500 rpm (1 min) seguido de ultrasonido (750 W, 3,5 min). Se almacenaron 120 días, evaluando periódicamente su estabilidad (QuickScan, medidas de dispersión de la luz BackScattering -BS-), distribución y tamaño de partículas, comportamiento reológico y observaciones microscópicas. Las emulsiones presentaron un BS inicial alto (78%). Las emulsiones más estables fueron las de una concentración ≥0,75% de mucílago, mientras que las de ≤0,50% registraron una disminución significativa del BS a los 7 días de almacenamiento. Las emulsiones con mucílago de mayor tenor proteico fueron las más inestables. La distribución del tamaño de partículas no mostró variaciones importantes en función del tiempo, concentración y tipo de mucílago, presentando un comportamiento monomodal. Las micrografías ópticas evidenciaron una mayor desestabilización de las emulsiones con mucílago de mayor tenor proteico y menor concentración. El comportamiento de flujo fue pseudoplástico, incrementándose la viscosidad a mayor concentración de mucílago y menor tenor proteico. Estos resultados sugieren que la incorporación de mucílago de chíá en emulsiones O/W mejora la estabilidad frente a la coalescencia y la separación de fases gravitacional, al incrementar la viscosidad de la fase acuosa, limitando así la movilidad de las gotas de aceite.

#### 5. Síntesis de ácido linoleico conjugado (CLA) a partir de aceite de girasol con catalizadores de Rutenio soportados. Andrea M. Eberhardt, María A. Volpe, and Daniel E. Damiani, PLAPIQUI, Bahía Blanca Buenos Aires 8000, Argentina

La síntesis de productos oleaginosos sofisticados, como los destinados para la elaboración de alimentos funcionales, suplementos dietarios y nutraceuticos, ha tenido una evolución muy importante en los últimos años y constituye un desafío tecnológico permanente. En general, los procesos involucrados son de alta complejidad y requieren ser continuamente optimizados debido a la necesidad de obtener productos de alta pureza, al menor costo económico e impacto ambiental posible.

Desde hace unos años, nuestro grupo de investigación trabaja en distintas líneas de oleoquímica vinculadas a resolver problemas tecnológicos o a desarrollar productos de alto valor agregado a partir de aceites de girasol o soja. La línea asociada a procesos de hidrogenación catalítica se ha centrado principalmente en el estudio de soportes monolíticos de catalizadores metálicos selectivos, bajo condiciones operacionales que conlleven a la minimización de grasas trans y a su vez simplifiquen el proceso. En cuanto al desarrollo de productos con valor agregado, se trabaja en la formulación de lípidos estructurados de cadena media y larga y en la obtención de ácido linoleico conjugado (CLA).

Particularmente en este trabajo, se reportarán resultados inherentes a la reacción de isomerización de ácido linoleico para la obtención de CLA. Los CLA pueden ser obtenidos utilizando ácido linoleico como sustrato de partida o un aceite vegetal que contenga en su composición un alto contenido de ácido linoleico. Para el desarrollo de este trabajo, los CLA fueron producidos a partir de aceite de girasol utilizando diferentes formulaciones de catalizadores de Ru soportados y bajo distintas condiciones operacionales.

#### 6. Alternativa de uso de aceites de frutos de especies de Prunus. Carmen M. Mateo<sup>1</sup>, Miriam Cocconi<sup>1</sup>, and Susana María Nolasco<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Av. del valle 5737, Olavarría Buenos Aires 7400, Argentina; <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería- UNCPBA, Av. del Valle 5737, Olavarría Buenos Aires 7400, Argentina

En el presente trabajo se analiza el potencial uso del aceite de especies de Prunus, obtenido a partir de la pepa del carozo de sus frutos, para la obtención de biodiesel, como alternativa de aprovechamiento de un residuo de la industria alimentaria. Valores bibliográficos de composición ácida de aceite de diferentes variedades de durazno, damasco, ciruela y cereza de distintos orígenes geográficos (Argentina, Egipto, Turquía, Grecia, Paquistán) fueron utilizados para predecir las propiedades del biodiesel, analizándose su aptitud como diesel considerando las normas ASTM D6751 (Estados Unidos), EN 14214 (Europa) e IRAM 6515-1 (Argentina). Estas pepas constituyen una interesante fuente de aceite (37,9-47,1 % base seca). Los valores del poder calorífico, viscosidad cinemática y número de cetanos presentaron rangos de 39,4-39,8 MJ/kg, 4,0-4,4 mm<sup>2</sup>/s y 51-60, respectivamente; cumpliendo las normas consideradas. Los valores de densidad

(0,871-0,885 g/mL) fueron, en general, superiores al mínimo establecido por las normas de Argentina y Estados Unidos. Los valores de índice de iodo (93-131) fueron inferiores al máximo (150) establecido por la norma IRAM 6515-1, pero los aceite provenientes de cerezas cultivadas en Argentina presentaron valores superiores al permitido por la norma europea (máximo 120). Si bien en algunas muestras se detectó la presencia de ácido linoléico (en mayor cantidad en aceite de cereza), no se superó el límite máximo establecido por la norma EN 14214. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la viabilidad, desde el punto de vista de calidad, de los aceite de estas especies para la obtención de biodiesel.

7. **CANCELLED - Síntesis de glicerol carbonato a partir de urea y glicerol obtenido de la reacción de esterificación de aceites.** José R. Díaz, University of Carabobo, Valencia 2001, Venezuela

8. **Properties of Brazilian avocado oil obtained by cold extraction.** Roseli Ap. Ferrari and Danillo F. Pires, ITAL, CCQA, Av. Brasil 2880, Campinas 13070-178, Brazil

The avocado tree is a fruit plant originated in the Americas, especially Mexico and Central America, belonging to the Lauraceae family and Persea genus. It is one of the most productive plants per unit of cultivated area. A large number of varieties of avocado are found in different regions of Brazil, whose fruits have varied chemical composition, especially in terms of levels of lipids in the pulp. Fruits with high levels of lipids in the pulp can be important raw material for oil extraction with bioactive substances that can prevent and control the hyperlipidemia. The main of this work was to recover oil from Hass avocados using a mechanical extraction, similar to olive oil extraction, with the additional step of removing the skin and seed. After this, the flesh was ground to a paste and then malaxed for 40-60 minutes at 45-50°C. Oil, water and solids were separated by a three-phase decanter and then the oil was polished using a press filter. The oil presented range between 0.5 to 0.6% FFA; 5,95 to 11,89 meq/kg of peroxide value; 0,09 to 0,16% of moisture; 0,96 to 1,94% of unsaponifiable matter; 74,69 to 88,16(mg/kg) of chlorophyll.

9. **Influence of free fatty acids in the profile of melting and crystallization of cocoa butter with different levels of saturated triacylglycerol.** Kamila Ferreira Chaves, Ingrid Franco Oliveira, Simone Correa de Oliveira, Renato Grimald, and Lireny Aparecida Guaraldo Gonçalves, University of Campinas, Campinas, Brazil

The free fatty acids (FFA) and the saturated triacylglycerols (SSS) content in cocoa butter (CB), found in different proportions, can influence the CB performance. This study aimed to evaluate the influence of different FFA content (no addition, 5% and 10%) on the crystallization and fusion properties of two CB's with different SSS contents: 1.41% and 4.66%. The acidity levels in this study were adjusted by the addition of the two major fatty acids present

in CB (palmitic and oleic). The analyzes performed on the six CB samples were isothermal crystallization and solid fat content (SFC) determined by nuclear magnetic resonance (NMR) and fusion event by differential scanning calorimetry (DSC). A crystallization induction and an increase in the maximum solids fat content were found in the isothermal crystallization of the high SSS sample, also a decrease in the maximum fat solids in samples with lower acid and SSS contents. In SFC analysis, the high FFA sample became softer, although the softness wasn't proportional to FFA content. Samples with higher SSS and lower FFA contents were more stable than the others, noticed by the DSC analysis. Thus, the FFA content influences the CB crystallization, and as lower is the SSS content in CB, higher is this influence.

10. **Caracterización físico-química de aceites de semillas del sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), cultivadas en la provincia de Rodríguez de Mendoza, Departamento de Amazonas-Perú.** N. Chasquibol<sup>1</sup>, A. Guinda<sup>2</sup>, Ch. del Águila<sup>2</sup>, J.C. Yácono<sup>1</sup>, M.C. Pérez-Camino<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto de Investigación Científica, Universidad de Lima-Perú, Peru; <sup>2</sup>Instituto de la Grasa, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, Sevilla-España.

Se estudió la composición físico-química de aceites obtenidos de semillas de sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*) en catorce ecotipos recolectados en distritos de la provincia de Rodríguez de Mendoza, Departamento de Amazonas-Perú. El muestreo fue realizado en estado de maduración óptimo, a una altitud, temperatura, pH de suelo y materia orgánica controlados. Las semillas fueron clasificadas, pesadas, y almacenadas en ambiente libre de humedad. La separación de la cáscara se realizó con un equipo de descascarado-descapsuladora y la extracción de los aceites mediante prensado hidráulico en un prototipo diseñado en la Universidad de Lima, de forma similar para todos los ecotipos. Se utilizó un promedio de dos kg de semillas peladas para obtener cantidad suficiente de aceite que posteriormente se filtró para su caracterización. Se determinaron las propiedades físicas de viscosidad, densidad e índice de refracción. Los aceites obtenidos fueron evaluados mediante parámetros físico-químicos de calidad y pureza siguiendo la actual legislación<sup>1</sup> además de otras normativas internacionales: acidez, índice de peróxidos, índice de yodo, índice de saponificación, composición en ácidos grasos (FAMES), triglicéridos, tocoferoles, y esteroides. Los resultados obtenidos muestran ligeras diferencias con los de la variedad *volubilis* previamente estudiada<sup>2</sup>. Sobresale el alto porcentaje de los ácidos linoléico y linoleico y en los triglicéridos, analizados por HPLC, las especies moleculares: LnLnLn, LnLnL y LnLL. Los tocoferoles  $\gamma$  y  $\delta$ , y los esteroides están dentro de los rangos encontrados para la especie *volubilis*, mostrando como componentes mayoritarios aquellos de la serie  $\Delta$ -5:  $\beta$ -sitosterol, estigmasterol y campesterol.

REFERENCIAS:

<sup>1</sup>Norma Técnica Peruana de aceite de Sacha Inchi (NTP 151.400:2009) Lima, Perú. 2009;

<sup>2</sup>ISPL Congress. Sevilla. 2012

AGRADECIMIENTOS: A la AECID (proyecto: AP/036672/11) y al Instituto de Investigación Científica de la Universidad de Lima (IDIC) por la financiación.

### **Physico-Chemical characterization of sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*) seed oils grown in the province of**

**Rodriguez de Mendoza, Department of Amazonas-Peru.** N. Chasquibol<sup>1</sup>, A. Guinda<sup>2</sup>, Ch. del Águila<sup>2</sup>, J.C. Yácono<sup>1</sup>, M.C. Pérez-Camino<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto de Investigación Científica, Universidad de Lima-Perú, Peru; <sup>2</sup>Instituto de la Grasa, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, Sevilla-España.

It was studied the physico-chemical composition of the oils obtained from seeds of Sacha Inchi (*Plukenetia huayllabambana*) in fourteen ecotypes collected in villages and districts belonging to the province of Rodriguez de Mendoza, Department of Amazonas, Peru. Sampling were performed in optimum ripeness at an altitude, temperature, and pH of soil organic matter controlled. The seeds were classified, weighed, and stored in a dry environment. The shelling was carried out with an equipment-decapper shelling and oil extractions were done using hydraulic pressing on a prototype designed at the University of Lima, likewise for all ecotypes. It was used an average of two kg of peeled seeds for getting sufficient oil subsequently filtered for their characterization. The physical properties are viscosity, density and refractive index. The oils obtained were evaluated by physico-chemical parameters for quality and purity following the current legislation<sup>1</sup> and other international regulations: acidity, peroxide value, iodine value, saponification, fatty acid composition (FAMES), triglycerides, tocopherols, and sterols. The results show slight differences with the *volubilis* variety, previously studied<sup>2</sup>. Stands out the high percentages of linolenic and linoleic acids and, among the triglycerides, analyzed by HPLC, the molecular species LnLnLn, LnLnL and LnLL. The  $\gamma$ - and  $\delta$ -tocopherols and sterols are within the ranges found for the *volubilis* specie, showing as major components those of the  $\Delta$ -5 serie:  $\beta$ -sitosterol, stigmasterol and campesterol.

**REFERENCES:** <sup>1</sup> Norma Técnica Peruana de aceite de Sacha Inchi (NTP 151.400:2009) Lima, Perú. 2009; <sup>2</sup> ISPL Congress. Sevilla. 2012

**ACKNOWLEDGMENT:** To the AECID (project: AP/036672/11) and to Instituto de Investigación Científica de la Universidad de Lima (IDIC) for financial support.

### **11. An initial reaction rate study of the esterification of fatty acids.** Jorge M. Marchetti, Norwegian University of Life Sciences, Ås 1432, Norway

A study on the initial reaction rate and the final conversion of the direct esterification of fatty acid, with and without the presence of triglycerides, using sulfuric acid as catalyst under different operations conditions has been done.

The interest was focused over the variation of the reaction temperature, the molar ratio of alcohol/fatty acid,

the initial amount of fatty acid in the oil mixture and the amount of catalyst employed.

Sulfuric acid was used as catalyst, an ideal mix of oleic acid and sunflower refine oil was employed and anhydrous ethanol was utilized instead of methanol since it is less toxic and safer to handle.

In this work, it is corroborated that in the reaction of esterification of fatty acid there is an optimal amount of the molar ratio of alcohol to fatty acid to be used, where the final conversion is high, but with a good initial reaction rate.

For this theoretical study, only one parameter was required to be adjusted and the result shows a good agreement between the model and the experimental data.

### **12. Kinetic study of the esterification and transesterification of acid oil using sulfuric acid as catalyst.**

Jorge Mario Marchetti, Norwegian University of Life Sciences, Ås 1432, Norway

Biodiesel production is becoming more relevant due to its environmental advantages together with the global petroleum situation regarding decreases of the reserves, instability of the prices, etc.

The kinetic study for the direct esterification and the transesterification of an acid oil (10 wt% of free fatty acid) was done using ethanol and sulfuric acid as catalyst. For the study Straiweiser et al [1] mechanism was proposed for the direct esterification and Schuchard et al [2] mechanism was proposed for the transesterification reaction.

The controlling step method was employed to obtain the kinetic equations and non linear multi parametric routine was implemented to estimate the kinetic parameters involved in the system.

The selected reaction rate represented the experimental data for several operating conditions satisfactorily.

### **13. Characterization of free fatty acid from waste oil. Study of the esterification reaction over solid catalyst.**

Kristian S. Omberg, Gudbrand Askvig, Marius Trebostad, Ola S. Omberg, and Jorge M. Marchetti, Norwegian University of Life Science, Drøbakveien 31, Ås 1432, Norway

The production of biodiesel is gaining more and more relevance due to the environmental benefits that has been shown, such as reduction on the CO emissions, as well as a decrease on the sulfur compounds from exhaust emissions; also, the CO<sub>2</sub> balance is closer to zero if compared with petroleum fuels.

A physical characterization of different waste oils (based on the fatty acids within) has been done in order to seek for a new alternative raw material. Work on the amount of solid matter, water content and free fatty acid was carried out. The results shows that the amount of fatty acid was higher than the required for a refine oil but in the range of a crude oil.

Some of the raw materials were tested using different solid catalyst, such as solid resins, enzymes and pellets. The reaction was done with fixed operation conditions, such as temperature, pressure, concentration, amount of catalyst, etc. The results show that these methods and new catalysts

are a suitable alternative to carry on the esterification reaction with good results. This technology could be implemented as a pretreatment of a conventional biodiesel production plant.

**14. Comparación de dos métodos indirectos de medición de compuestos polares versus método cromatográfico en aceites de fritura de papas y nuggets.** Maria E. Bucheli and Lenin I. Zambrano, La Fabril S.A., Investigación y Desarrollo, Km 5.5 vía Manta Montecristi, Manta Manabí 130802, Ecuador

La fritura por inmersión es uno de los procesos de cocción más usado en Latino América. La velocidad de degradación de los aceites de fritura depende de la temperatura, el tiempo y el tipo de alimento que se fríe. El análisis de los compuestos polares totales, muestran la termo degradación que sufren los aceites durante el tiempo de fritura, además son usados como indicador del tiempo máximo que resiste un aceite de fritura.

Una mezcla de aceite girasol alto oleico (HOSO) y canola fue usada para la fritura ( $180 \pm 5$  °C) de papas y nuggets en un restaurante de comida rápida. Muestras diarias del aceite de fritura de papas y nuggets fueron tomadas para análisis de peróxidos (VP), anisidina (VA), TOTOX y compuestos polares totales (CPT). Para la medición de CPT se usaron tres métodos de medición: espectrofotometría, análisis a través del equipo TESTO 270 y usando el método oficial de la AOCS Cd 20-91. Existe una correlación positiva entre los métodos usados y el tiempo en días de fritura de papas ( $R = 0.96$ ) y nuggets ( $R = 0.94$ ). La absorbancia para papas (490nm) varía respecto a la de nuggets (470 nm). La velocidad de degradación del aceite usado para freír papas es menor que la del aceite de fritura de nuggets.

**14.1 Oil yield and quality of four varieties of palm (*Elaeis guineensis*) grown in Brazil under irrigation.** Andrea M.M. Guedes<sup>1</sup>, Gustavo A. Campos<sup>1</sup>, Flavia M. S. Licurgo<sup>2</sup>, Joice B. Rogério<sup>2</sup>, Marcellly C. S. Santos<sup>1</sup>, Adelia F. de Faria-Machado<sup>1</sup>, Rosemar Antoniassi<sup>1</sup> and Jorge C.A. Antonini<sup>1</sup>, <sup>1</sup>EMBRAPA, Quadra 104 Sul, Av. LO 1, N. 34, Conjunto 4, Palmas 77020-020, Brazil; <sup>2</sup>CNPq, Av das Américas, 29501 – Guaratiba, Rio de Janeiro 23020-470, Brazil

Brazil is the thirteenth largest producer of palm oil fruit, mainly from tropical and equatorial region. The palm area expansion is possible without threaten the forestry and Embrapa has been evaluating other regions in the country. Four varieties of palm (*Elaeis guineensis*) were evaluated in Cerrado Biome under irrigation in the State of Tocantins. The fruits were frozen and the pulp was freeze-dried and the kernel was dried in an air oven at 60°C. The oil extraction was performed in Soxhlet apparatus. The fruit weight ranged from 5 to 15 grams, the pulp and the kernel yield ranged from 68 to 95% and from 3 to 16%, respectively. The oil content (wet basis) of the pulp and kernel varied from 44 to 60% and from 25 to 42%, respectively. The palm oil/fruit ratio ranged from 38 to 56% while oil/bunch varied from 19 to 28%. There was significant difference in carotene content (424-1388 mg/kg)

and fatty acid of palm oil and palm kernel oil ( $p < 0.05$ ). The palmitic and oleic oil of palm oil ranged from 33 to 40% and 42 to 48%, respectively. For kernel, lauric acid ranged from 40 to 51% and oleic acid ranged from 13 to 23%. The oil yield was similar to other studies conducted in Brazil as in other regions of the world.

## **Biotechnología y Bioquímica / Biotechnology of Lipids**

**15. Estudio térmico en microcápsulas de fitoesteroles.** Carla Agustina Di Battista, Diana Constenla, María Verónica Ramírez Rigo, and Juliana Piña, Universidad Nacional del Sur, Camino La Carrindanga KM 7, Bahía Blanca 8000, Argentina

El secado por atomización (spray drying) es una técnica muy utilizada con diversos fines, entre otros para producir microcápsulas con propiedades físicas y químicas modificadas. Sin embargo, el pegado sobre la cámara de secado causado por las altas temperaturas representa una desventaja respecto a otros métodos de microencapsulación. Este problema operativo, generalmente asociado a las transiciones térmicas que presentan los materiales que se procesan, tiende a reducir considerablemente los rendimientos del secado.

Los fitoesteroles son compuestos ampliamente consumidos para disminuir el colesterol y tratar enfermedades cardiovasculares. Debido a su elevada hidrofobicidad y la pobre palatabilidad que exhiben al ser incorporados en alimentos líquidos, su microencapsulación resulta promisoria. El uso de una mezcla de maltodextrina y goma arábiga (5% y 15% m/v, respectivamente) como agente de cobertura condujo a rendimientos de secado satisfactorios, mientras que la adición de tensoactivos (dodecil sulfato de sodio y polisorbato, entre un 0,1% y 2% m/v) mejoró notablemente la eficiencia de encapsulación. No obstante, el rendimiento de secado presentó un comportamiento no monótono con el agregado de los surfactantes. Con el propósito de explicar este comportamiento, se realizó un análisis térmico por DSC de las microcápsulas y los materiales que las conforman. Los termogramas de los fitoesteroles y el dodecilsulfato de sodio muestran picos de fusión y aquellos de maltodextrina, goma arábiga y polisorbato indican transiciones vítreas levemente inferiores a las temperaturas de proceso, que podrían justificar la tendencia observada en el rendimiento de secado.

**16. Physicochemical properties of structured lipids produced by enzymatic interesterification from palm stearin, palm kernel oil and olive oil.** Fabiana Andreia Schafer De Martini Soares<sup>1</sup>, Roberta Claro da Silva<sup>1</sup>, Sylvio Hares Junior<sup>1</sup>, Jessica Mayumi Maruyama<sup>1</sup>, Suzana Ferreira-Dias<sup>2</sup>, and Luiz Antonio Gioielli<sup>1</sup>, <sup>1</sup>University of São Paulo, Avenida Professor Lineu Prestes, 580, São Paulo 05508-000, Brazil; <sup>2</sup>Instituto Superior de Alimentos, Tapada da Ajuda, Lisboa 1349-017, Portugal

Enzymatic interesterification is an important technological option for the production of fats targeting

commercial applications. Fat blends, formulated by ternary blends of palm stearin, palm kernel oil and olive oil in different ratios, were subjected to enzymatic interesterification. The following determinations, before and after the interesterification reactions, were done: fatty acid composition, regiospecific distribution of fatty acids in triacylglycerols, solid fat content and consistency. This study has shown that blending and enzymatic interesterification are an effective way to modify the physical and chemical properties of the blends of palm stearin, palm kernel oil and olive oil. The enzymatic interesterification allowed obtaining fats with various degrees of plasticity, increasing the possibilities for the commercial use of palm stearin palm kernel oil and olive oil.

**17. Aprovechamiento vía catálisis enzimática de residuos grasos provenientes del sector alimentario informal para la obtención de biodiesel.** Yuletz C. Quevedo<sup>1</sup> and Nancy Salinas<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Universidad de Carabobo FACYT, Química, Garden Suites San Joaquin, Valencia 2018, Venezuela; <sup>2</sup>Universidad de Carabobo FACYT, Naguanagua, Valencia 2002, Venezuela

Los residuos grasos generados en la industria de los alimentos se enmarcan dentro de la categoría de materiales peligrosos debido a la poca biodegradabilidad que poseen, al estar presentes en los cuerpos de agua contribuyen en una importante proporción a la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) alterando los ecosistemas, y aunado a su capacidad de formar emulsiones acuosas producen problemas ambientales. La investigación presentada dentro del marco de Biotecnología de Lípidos tiene como propósito aprovechar vía catálisis enzimática, residuos grasos provenientes del sector alimentario informal para la síntesis de biocombustibles, lo que trae como ventaja la reducción de procedimientos químicos costosos y contaminantes. Para llevar a cabo el trabajo, se emplearon lipasas comerciales (Novozyme®) obtenidas del hongo *Candida antarctica* expresada en *Aspergillus*, se determinó la eficiencia de los catalizadores a través de la cuantificación de actividad enzimática empleando potenciometría en condiciones normales de presión (1atm), controlando el pH con una solución buffer de fosfato, e hidróxido de sodio como titulante, se determinó la temperatura óptima de reacción, luego se empleó en el proceso de interesterificación de los residuos grasos para la síntesis de productos que sirvan como alternativa energética de bajo costo económico y ambiental. El análisis se llevó a cabo en un cromatógrafo de gases Clarus 500, marca PerkinElmer, obteniéndose un perfil de ácidos de grasos constituidos principalmente por cadenas desde ácido palmítico (16:0) hasta el ácido linoléico (C18C:2n-6c), apreciándose conversión de los ésteres metílicos provenientes del residuo, lo que permite su utilización para la producción de biodiesel.

**18. Enzymatic production of biodiesel from frying oil using lipase from *Candida rugosa* immobilized in silica and polypropylene.** Jucieli Weber<sup>1</sup>, Deise J. Kolling<sup>2</sup>, Ana C. M. Arisi<sup>2</sup>, and Jane M. Block<sup>2</sup>, <sup>1</sup>UFFS, Realeza 85770-000, Brazil; <sup>2</sup>UFSC, Rodovia Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, Florianópolis 88034-001, Brazil

In this study two supports (silica and polypropylene) were investigated for the immobilization of lipase from *Candida rugosa* for the production of biodiesel (methyl and ethyl esters) based on waste frying oil. Different concentrations of reagents were tested in reaction media containing tert-butanol, ethanol or methanol and waste frying oil. The waste frying oil had the following physico-chemical characteristics: water content 0.37%; iodine value 65.7g/100g; unsaponifiable material 0.29g/100g; peroxide value 19.75 meq O<sub>2</sub>/kg; free fatty acids 1.26%; smoke point 137°C; and specific extinction (232 nm and 270 nm) 71.69 and 3.68, respectively. The main fatty acids present in the oil were oleic (37.57%), linoleic (34.93%) and palmitic (19.62%). The efficiency of the enzymatic immobilization was 87.84% for silica and 92.51% for polypropylene Accurel MP1000, at 2.97 and 6.27 mg of protein/g, respectively. The best results for the enzymatic esterification (78% of ethyl esters) was obtained for the reaction carried out using silica as the support, at 40°C with 12 h of reaction with ethanol. The best result using the support Accurel MP1000 was 49.8%, with the use of methanol at 30°C for 12 h.

**19. Physicochemical characterization of crude and enzymatic degumming sunflower oil.** Daniela L. Lamas, Guillermo H. Crapeste, and Diana T. Constenla, PLAPIQUI-UNS-CONICET, Ingeniería Química, Km 7 Camino La Carrindanga cc717, Avenida Alem 1253, Bahía Blanca Buenos Aires 8000, Argentina

In this work, the effects of enzymatic degumming treatment of sunflower edible oil on physicochemical properties are reviewed.

Lecitase Ultra (Phospholipase A1, PLA1, from *Thermomyces lanuginosus*) and LysoMax Oil (Acyltransferase) were used to degumming crude sunflower oil. The assays were carried out in batch system with continuous agitation using the following conditions: buffer concentration=2% v/m (0.1 M sodium citrate/sodium hydroxide, pH=5); temperature=50 °C, enzyme concentrations= 100 and 200 U/kg of oil. Aliquots of reaction mixture were sampled at 30, 60, and 90 min after enzyme solution was added, then were heated 30 min at 100 °C to stop the enzymatic reaction and centrifuged 10 min at 5000 rpm to recovery oil and aqueous phases. Blanks without enzyme were performed to study the degumming induced by buffer solution.

The oil density and viscosity, oxidative stability index, the metals and ash content, acid value, moisture and organoleptic assessment are presented.

The characterization analysis, include test of parameters using AOCS and IUPAC standard specifications. The physicochemical properties change in the degummed enzymatic oil with respect to crude oil.

## 20. Poly( $\epsilon$ -caprolactone) swelling in the presence of fish oil.

Dalila M. Benvegnú<sup>1</sup>, Fernanda C. Flores<sup>2</sup>, Katiane Roversi<sup>3</sup>, Marilise E. Burger<sup>3</sup>, and Cristiane B. da Silva<sup>2</sup>, <sup>1</sup>UFFS, Realeza Paraná 85770000, Brazil; <sup>2</sup>UFMS, Departamento de Farmácia Industrial, Santa Maria Rio Grande do Sul 97105900, Brazil; <sup>3</sup>UFMS, Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Santa Maria Rio Grande do Sul 97105900, Brazil

**Introduction:** This study was carried out to verify the behavior of the polymer poly( $\epsilon$ -caprolactone) in the presence of fish oil (FO), since this oil could be used to prepare polymeric lipid-core nanocapsules. **Methodology:** FO capsules containing 1g oil/capsule, with 120mg of docosahexaenoic acid and 180mg of eicosapentaenoic acid, were acquired from Achè®-Guarulhos-SP, Brazil; poly( $\epsilon$ -caprolactone) were obtained from Sigma (Tatuapé-SP, Brazil). Films of poly( $\epsilon$ -caprolactone) were obtained by squeezing with a hydraulic press for 5 min at 5 ton. Each film was exactly weighed and then immersed in sufficient volume (2 mL) of FO in different flasks (n = 3). The flasks were closed and stored at room temperature. At predetermined time intervals (5, 12, 16, 30 and 90 days), the films were pinched and FO was removed using absorbing paper, and then the films were weighed again. **Results:** the results showed that polymeric weights practically did not change in mass (< 1%) throughout the experimental period (day 0 to day 90). We detected just an insignificant variation in the polymeric mass, indicating that FO and poly( $\epsilon$ -caprolactone) have low interactions at the macroscopic scale. Therefore, we found that the polymeric wall of nanocapsules will not be dissolved by FO, thus maintaining the required characteristics. **Conclusion:** poly( $\epsilon$ -caprolactone) proved compatibility with FO, demonstrating that this oil could be used in polymeric lipid-core nanocapsules prepare.

## 21. Enzymatic synthesis of structured lipids from high oleic sunflower oil and fully hydrogenated Crambe abyssinica (Hochst) oil.

Marilene De Mori Morselli Ribeiro, Chiu Chih Ming, João Pereira de Sá Neto, and Lireny Aparecida Guaraldo Gonçalves, UNICAMP, Rua Monteiro Lobato, 80, Campinas, São Paulo 13083-862, Brazil

Structured lipids (SL) were synthesized through lipase-catalyzed interesterification of high oleic sunflower oil and fully hydrogenated crambe abyssinica oil at a 60:40 ratio, respectively, with Lipozyme TL IM at a 7% dosage. Reaction was carried out for 12 hour, 200 rpm and at 70°C. The original and SL were evaluated according to fatty acid profile, thermal behavior, solid fat content (SFC) and crystallization kinetics at 35°C. The original fatty acid profile was predominantly C18:1 (53.2%), C22:0 (23.3%) and C18:0 (14.0%). The thermal behavior showed two peaks, the first between -14.0°C and 0.4°C and the second within 43.2°C and 65.5°C. The obtained SL displayed two extended fusion peaks, one ranging from -15.4°C to 36.6°C and the other from 41.5°C to 52.6°C. The SFC of both, SL and of the original at 25°C, were 25% and 38% respectively. The original exhibited an induction period of 3 minutes, while the obtained SL, 6 minutes, with maximum solid fat content of 39% and 9%

respectively. The SL after incorporating C22:0 and C18:0 revealed a long melting rate consistent for use as a crystallization additive for lipids in the food industry.

## 21. Síntesis enzimática de lípidos estructurados de aceite de girasol alto oleico y aceite de crambe abyssinica (Höchst) totalmente hidrogenado.

Marilene De Mori Morselli Ribeiro, Chiu Chih Ming, João Pereira de Sá Neto, and Lireny Aparecida Guaraldo Gonçalves, UNICAMP, Departamento de Tecnologia de los Alimentos Rua Monteiro Lobato, 80, Campinas, São Paulo 13083-862, Brazil

Los lípidos estructurados (LE) fueron preparados por interesterificación enzimática en la relación de 60:40 de aceite de girasol alto oleico (AGAO) y aceite de crambe totalmente hidrogenado (ACTH), respectivamente. La reacción fue catalizada por la lipasa sn-1,3-específica (Lipozyme TL IM) a dosis de 7%. La reacción ocurrió durante 12 horas a 70°C. La mezcla y LE fueron evaluadas por la composición de ácidos grasos, comportamiento térmico, el contenido de grasa sólida (SFC) y la cristalización isotérmica a 35°C. En la mezcla 60:40 ácidos grasos predominantes fueron C18: 1 (53,2%), C22: 0 (23,3%) y C18: 0 (14,0%). El comportamiento térmico de la mezcla de 60:40 mostró dos picos de fusión en el intervalo de -14,0° C a 0,4° C y 43,2° C a 65,5 °C. Los LE mediante catálisis enzimática mostró dos picos extensa fusión de -15,4 ° C a 36,6 ° C y 41,5 ° C a 52,6 °C. Los SFC de la mezcla de CO y a 25° C fueron 25% y 38%, respectivamente. La mezcla mostró período de inducción de cristalización de 3 minutos mientras el LE, 6 minutos, con un contenido de grasa sólida de 39% y 9, respectivamente. Los LE después de la incorporación de C22: 0 y C18: 00 mostraron un rango fusión largo, compatibles para el uso como un aditivo de cristalización de los lípidos en la industria alimentaria.

## 22. Comparison of three methods for effective lipid extraction of *Chlorella sp.* cultivated in concentrated desalination.

Angelo Matos, Federal University of Santa Catarina, Department of Food Science and Technology, Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi, Florianópolis, 88034001, Brazil

Over the last 10 years there has been substantially renewed interest in the potential of microalgae to produce biomass, biofuels and bioproducts. However, oil extraction from microalgae stands as a huge challenge for bioproducts and biofuels production, mainly due to high costs and energy requirement. In this study, *Chlorella sp.* was used to assess algal lipid production with wastewater from concentrated desalination. Three methods, including Soxhlet and Supercritical Fluid Extraction (SFE-CO<sub>2</sub>) with and without sonication were tested to identify the most effective lipid extraction method from microalgal dry biomass. The lipid contents from *Chlorella sp.* were 23.3, 4.5 and 2.1 % when using Soxhlet and SFE-CO<sub>2</sub> with and without sonication, respectively. The most abundant fatty acid extracted from Soxhlet and SFE-CO<sub>2</sub> with and without sonication was palmitic acid, which proportions were 57.4, 35.3 and 25.5 %, respectively.

respectively. Extraction through Soxhlet method presented higher content of lipids (23.3%), which would be the method of choice in the case of algae-to-biodiesel production. On the other hand, if the intention would be the application of lipids and fatty acids in the food industry, SFE-CO<sub>2</sub> (either with or without sonication) have desirable properties when compared to conventional extraction, because of its ability to solubilise lipophilic substances and its lack of solvent residues from the conventional extraction. This research highlights the potential of concentrated desalination nutrient source as microalgal growth media with consequent production of high-value microalgal oil and biomass.

### **Innovación en el proceso de semillas oleaginosas, aceites y grasas / *Innovations in the processing of oilseeds and fats***

#### **23. Estudio de la extracción de aceite de girasol y los compuestos minoritarios utilizando etanol como solvente.**

Erica R. Baumler, Amalia A. Carelli, and María E. Carrín, PLAPIQUI-CONICET, Camino La Carrindanga Km 7, Bahía Blanca Buenos Aires 8000, Argentina

Este trabajo estudia el proceso de extracción de aceite utilizando etanol como solvente en el procesamiento de collets de girasol, analizando la extracción de tocoferoles y fosfolípidos.

La humedad de los collets fue de 6,01±0,43% b.s. y el contenido de material extraíble utilizando etanol fue de 34,80±0,81% b.s.. Los ensayos cinéticos se realizaron a 50°C y 60°C, en un extractor batch. Un modelo de difusión pura en estado no estacionario, basado en la solución de la segunda ley de Fick, fue utilizado para describir adecuadamente el proceso de extracción. En este modelo intervienen términos que corresponden a las masas de sustancia que se transfieren en la etapa difusiva y en la etapa de lavado o arrastre del aceite superficial por mecanismos no-difusivos. Los valores de los coeficientes de transferencia de la etapa de lavado ( $D_1$  [m<sup>2</sup>/s]) y la etapa difusiva ( $D_2$  [m<sup>2</sup>/s]) para el material extraído, determinados a partir del modelo de ajuste, fueron:  $D_1=2,051 \cdot 10^{-8}$  y  $D_2=5,132 \cdot 10^{-10}$  y  $D_1=9,185 \cdot 10^{-9}$  y  $D_2=8,351 \cdot 10^{-10}$  para las temperaturas de 50°C y 60°C, respectivamente.

Debido a la naturaleza polar del etanol, el material extraído consistió en aceite y otros compuestos. Las muestras fueron fraccionadas, mediante extracción con hexano, en material lipídico y resto de los compuestos para la determinación del contenido de tocoferoles y fosfolípidos. El contenido de tocoferoles se determinó sobre la fracción lipídica, observándose alfa y beta tocoferol, siendo el primero mayoritario. Los fosfolípidos fueron cuantificados en ambas fracciones, encontrándose principalmente retenidos en la fracción no lipídica.

**24. Caracterización de los ácidos grasos libres de quesos de leche de oveja y de cabra uruguayos.** Ignacio Vieitez<sup>1</sup>, Nicolas Callejas<sup>2</sup>, Bruno Irigaray<sup>2</sup>, Maria A. Grompone<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Facultad de Química (UDELAR), Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Avda General Flores 2124, Montevideo 11800, Uruguay; <sup>2</sup>Facultad de Química (UDELAR), Avda General Flores 2124, Montevideo 11800, Uruguay

El sabor es una de las propiedades de los quesos que determina su identidad, calidad y aceptabilidad. En su desarrollo intervienen muchos factores, en especial en los quesos madurados, cuyos componentes originales, entre ellos las proteínas, la lactosa y la grasa, son degradados. Sufren cambios enzimáticos de naturaleza proteolítica, lipolítica, fermentativa y otras vías bioquímicas que producen agentes del sabor muy diversos: ácidos grasos libres, ésteres, aldehídos, cetonas, alcoholes, aminas y sulfuro de hidrógeno.

En este trabajo se determinó la composición en ácidos grasos (por GC) y en triglicéridos (por HPLC) de la grasa extraída de quesos de leche de cabra y de oveja, y el contenido de ácidos grasos libres (AGL).

La grasa de los quesos de cabra y de oveja presentó un mayor contenido en ácidos grasos de cadena corta (comparado con la de vaca).

En el análisis de los triglicéridos (TAG) se define el número de partición PN como  $NC-2xDC$ , siendo NC=número de carbonos en la molécula de TAG y DC=número de dobles enlaces. Los triglicéridos mayoritarios de estos quesos tienen un PN entre 36–44.

El perfil del sabor de los quesos se debe fundamentalmente a la concentración y composición de los AGL. La caracterización de los quesos depende del tipo de leche empleada y de los procesos de fabricación (especialmente, la maduración). El total de AGL y las cantidades de cada uno de ellos, especialmente los de cadena corta (C4 a C12), permitió caracterizar a los quesos de cabra y de oveja uruguayos.

**25. Efecto del caudal y la calidad de miscela de ingreso sobre la extractabilidad de los componentes minoritarios presentes en el aceite de girasol.** María C. Cingolani, María E. Carrín, and Amalia A. Carelli, PLAPIQUI (UNS-CONICET), Camino La Carrindanga Km7, Bahía Blanca 8000, Argentina

El aceite de girasol es uno de los más importantes dentro de la producción mundial de aceites vegetales. Éste posee excelentes propiedades nutricionales ya que presenta un alto contenido de ácido linoleico, antioxidantes naturales como los tocoferoles, etcétera. Pero al ser extraído su calidad se ve afectada por la presencia de componentes menores como lo son las ceras y los fosfolípidos. Las ceras tienden a cristalizar y causar turbidez cuando el aceite se enfría, lo que interfiere en su procesamiento y comercialización. Los fosfolípidos deben ser eliminados con la finalidad de impedir el depósito de los mismos durante el transporte o almacenamiento del aceite y reducir el deterioro y pérdidas durante el refinado. Por ello, es de gran importancia estudiar de qué manera afectan las variables operativas sobre la extractabilidad de los mismos. En el presente trabajo se estudió, en un extractor de lecho



empacado a escala banco, la influencia del caudal y la calidad de la mezcla de entrada sobre la extracción de los componentes minoritarios (tocoferoles, ceras y fosfolípidos) presentes en el aceite de collets de girasol a 50°C, empleando hexano puro (p.e. 62-70°C) y una mezcla (hexano-aceite) de concentración conocida como solvente. El caudal afectó significativamente la extracción de los componentes menores. La calidad de la mezcla de entrada solo ejerció una disminución en la fuerza impulsora para la extracción de las ceras cristalizables. La combinación de dichas variables podría lograr una optimización y reducción de costos en los procesos de extracción y refinación de aceites vegetales.

**26. Total Fractionation of babassu nut for simultaneous recovery of food and bioenergy.** Roseli Ap. Ferrari, Pedro V.M. Alves, and Marcia P. Soler, ITAL, CCQA, Av. Brasil 2880, Campinas 13070-178, Brazil

Babassu (*Orbignya* sp.) is a palm with extraordinary socioeconomic and ecologic aspects, the geographical range extends from Bolivia through eight states of Brazil to the Guianas, on an estimated total area of about 17 million hectares. Currently the babassu nut is collected and cracked manually by women and children. It is only partially explored to produce oil, however, many other fuels and chemicals can be produced from the babassu coconut. The purpose of this work was to evaluate the composition of babassu fractions obtained after technological processing in mild conditions in order to preserve the quality of the fractions obtained for simultaneous recovery of food and bioenergy. The drying step, that is very important to promote the conservation and storage of this raw material was made at temperature of 75°C to prevent the oil, protein and starch degradation. The results showed that the main component of epicarp is 92.21% of carbohydrates that can be used in ethanol production. The mesocarp flour presented 53,97% of starch with similar aspect of corn starch. The oil presented 0.42%FFA, 0.66 peroxide value and 14h of oxidative stability in Rancimat. Press cake presented 23.46% of protein and 57.43% of carbohydrates. Besides oil, all other products generated in industrialization of babassu can be exploited for nutritional purposes or bioenergy generation.

**27. Caracterización física de aceites de cártamo.** Florencia Salaberría<sup>1</sup>, María Carrín<sup>2</sup>, and Diana Constenla<sup>2</sup>, <sup>1</sup>UNS, Camino La Carrindanga Km7, Bahía Blanca 8000, Argentina; <sup>2</sup>PLAPIQUI (UNS-CONICET), Bahía Blanca 8000, Argentina

La revalorización del cultivo de cártamo como cultivo regional y recurso efectivo para obtener aceite comestible puede ser un aporte a la economía de ciertas zonas. Los datos sobre caracterización de cártamo refieren generalmente a contenido de aceite y composición de ácidos grasos en el mismo, siendo escasa la información disponible en cuanto al contenido de otros componentes en el aceite y sobre sus características físicas. El objetivo de este trabajo fue realizar la caracterización física de aceites de cártamo de dos variedades alto oleico (CW88 y CW99) con el objetivo de completar la evaluación de las características de estos aceites

y aportar datos al conocimiento general sobre este producto, a fin de que el sector industrial pueda evaluar las posibles aplicaciones del mismo. Las semillas de ambas variedades y los aceites obtenidos de las semillas secas y molidas (extraídos en Soxhlet con hexano) fueron anteriormente caracterizados en su composición. En este trabajo se evaluaron aspectos físicos de los aceites, incluyendo su variación con la temperatura entre 25 y 55°C. La densidad de los aceites varió entre 909.6 y 890.5 kg/m<sup>3</sup> y la viscosidad, 63 y 23 mPa.s, respectivamente, en el rango de temperatura estudiado, prácticamente independiente de la variedad de aceite. Ambas propiedades se ajustaron matemáticamente en función de la temperatura. Los parámetros de color (CIELab) fueron: 89.69 y 89.53 (L\*), -3.72 y -3.07 (a\*), y 47.28 y 47.78 (b\*) (CW88 y CW99, respectivamente) indicando una marcada tendencia hacia el verde y amarillo. El índice de refracción resultó 1.4694.

**28. Microencapsulation of flaxseed oil with modified piñón (*Araucaria araucana*) starch by spray drying.** Mackarena Pillado<sup>1</sup>, Pauline Theulier<sup>2</sup>, Eduardo Morales<sup>3</sup>, Betty Cancino<sup>1</sup>, Francisca Acevedo<sup>3</sup>, Mario Villarroel<sup>4</sup>, and Mónica Rubilar<sup>4</sup>, <sup>1</sup>Scientific and Technological Bioresource Nucleus, BIOREN, UFRO, Avenida Francisco Salazar 01145, Temuco 4811230, Chile; <sup>2</sup>ONIRIS, National College of Veterinary Med, Food Sc. and Eng. Nantes-Atlantic, Nantes Cédex 3, Nantes 8222544322, France; <sup>3</sup>Agriaquaculture Nutritional Genomic Center, CGNA, Avenida Francisco Salazar 01145, Temuco 4811230, Chile; <sup>4</sup>Universidad de La Frontera, Avenida Francisco Salazar 01145, Temuco 4811230, Chile

Flaxseed oil is rich in unsaturated fatty acids such as omega-3; however, due to the high degree of unsaturation, it is susceptible to oxidation. Microencapsulation by spray drying has proven effective in retarding oxidation. In this study, the efficiency of linseed oil microencapsulation by spray drying using a modified piñón starch (MPS) as wall material was evaluated.

The process conditions for optimizing the microencapsulation efficiency (ME) of flaxseed oil were determined using the Taguchi methodology with an orthogonal array L4(23). The effect of the variables on the ME and oxidative stability of the microcapsules obtained was evaluated. The variables were wall material concentration (15 and 20%), oil concentration (10 and 13%), and type of wall material (gum arabic (GA) and a mixture 3/2 GA/MPS). Oxidative stability was expressed as OSI (Rancimat method).

The results of the analysis of variance showed that the variables wall concentration and wall type influenced the product's ME response and oxidative stability, obtaining a 82.1% of ME and an OSI of 5.2 h for the design point 4 (20% wall material concentration, 13% oil, GA). Note that the design point 3 (20% wall material concentration, 10% oil, 3/2 GA/MPS) also reached a high ME (79.9 %) and an OSI of 3.0 h.

GA is a well-known effective wall material, but it is expensive and supply is limited. According to these preliminary results, MPS is a good option as an encapsulating

agent to obtain oil as a powder ingredient for food formulation.

**29. Physical integrity of astaxanthin microencapsulated into oil bodies.** Francisca Acevedo<sup>1</sup>, Mónica Rubilar<sup>2</sup>, Ignacio Jofré<sup>3</sup>, and Magdalena Esparza<sup>3</sup>, <sup>1</sup>Agriaquaculture Nutritional Genomic Center, Avenida Francisco Salazar 01145, Temuco 478000, Chile; <sup>2</sup>Universidad de La Frontera, Depto. Ingeniería Química, Avenida Francisco Salazar 01145, Temuco 478000, Chile; <sup>3</sup>Universidad de La Frontera, Avenida Francisco Salazar 01145, Temuco 478000, Chile

Oil bodies (OB) from oilseeds have been exploited for pharmaceutical formulations as carriers for hydrophobic molecules. OB isolated from *Brassica napus* seeds offer a novel option for stabilizing and delivering astaxanthin (AST).

In this study, the physical integrity of OB loaded with AST (AST-M) was confirmed by microscopic inspection and Fourier transform infrared spectroscopic (FTIR) analysis.

The confocal microscopic analysis showed fluorescence in the spherical structures of OB loaded with AST confirming the presence of AST. The 3D image revealed symmetrical uniformity of OB demonstrating a morphological stability of AST-M.

The formation of the inclusion complex between AST and OB was characterized by FTIR analysis. The vibration of C=O of AST (1641 cm<sup>-1</sup>) showed a shift to higher wavenumbers, whereas the vibration of C=C (1546 cm<sup>-1</sup>) corresponding to the 6C-membered ring of AST showed a shift to a lower wavenumber when AST was microencapsulated. The C=C stretching vibration of the 6C-membered AST ring presented a restriction in AST-M indicating that the AST ring was partially incorporated into OB. Two vibrations were identified and attributed to the formation of AST-M at 975 and 960 cm<sup>-1</sup>, and not detected in free AST or OB. The vibrations at 995 cm<sup>-1</sup> showed a displacement to lower wavenumbers, indicating that the stretching vibration of C-H was restricted after forming the inclusion complex. Moreover, the vibration at 926 cm<sup>-1</sup> corresponding to the stretching of CH=CH trans of AST was attenuated in AST-M, which indicates a constraint of this type of vibration, confirming the microencapsulation of AST.

**30. Efecto del pretratamiento (microondas y liofilización) de la materia prima y madurez de la fruta sobre la extracción con CO<sub>2</sub> supercrítico de aceite de palta (persea americana mill.) variedad hass.** Jaime A. Ortiz<sup>1</sup>, Eduardo Castro<sup>2</sup>, Fernando Osorio<sup>3</sup>, Juan P. Vivanco<sup>2</sup>, Moises H. Leiva<sup>2</sup>, Leslie Ramirez<sup>2</sup>, Camila Mella<sup>2</sup>, and Diana Villafuerte<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Universidad de Chile, Santiago 7500906, Chile; <sup>2</sup>Universidad de Chile, Vicuña Mackenna 20, Santiago 7500906, Chile; <sup>3</sup>Universidad de Santiago de Chile, Obispo Manuel Umaña 50, Santiago 7500906, Chile

El aceite de pulpa de palta (*Persea americana* Mill., variedad Hass) es considerado un alimento funcional debido a su alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados y de micronutrientes tales como tocoferoles, luteína, esteroides y polifenoles. El objetivo de la presente investigación fue

estudiar los efectos de las condiciones de extracción con CO<sub>2</sub> supercrítico (presión de operación y temperatura), del uso de dos pretratamientos (liofilización y microondas) a la materia prima, y posteriormente, del grado de maduración de la fruta sobre el rendimiento y la calidad del aceite de palta Hass obtenido, para lo cual se eligieron parámetros de seguimiento, como son el contenido de ácido oleico, tocoferoles y carotenoides totales. Con las variables de presión, temperatura y pretratamiento, se realizó una búsqueda de las mejores condiciones para el proceso de extracción de aceite usando CO<sub>2</sub> supercrítico, mediante el uso de un diseño de tamizado factorial. Una vez encontradas estas condiciones, se estudió el efecto del grado de maduración sobre la calidad y estabilidad del aceite de palta. Los resultados mostraron diferencias en rendimiento y contenido de ácido oleico, tocoferoles y carotenoides totales para los aceites obtenidos bajo las distintas condiciones estudiadas. Por otro lado, se realizó el ensayo de la estabilidad a la oxidación de los aceites, y se encontró que la madurez favorece el aumento tanto en el índice de peróxidos como en el valor de acidez libre.

Proyecto FONDECYT 1120312.

**31. Influencia de variables de proceso sobre la microencapsulación de aceite de chía mediante secado por aspersión.** Vanesa Ixtaina<sup>1</sup>, Luciana Julio<sup>1</sup>, Jorge Wagner<sup>2</sup>, Susana Nolasco<sup>3</sup>, and Mabel Tomás<sup>1</sup>, <sup>1</sup>CIDCA (CONICET-UNLP) / TECSE (UNCPBA), La Plata 1900, Argentina; <sup>2</sup>Universidad Nacional de Quilmes, Roque Sáenz Peña 352, Bernal 1876, Argentina; <sup>3</sup>TECSE Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Av. del Valle 5737, Olavarría 6550, Argentina

El elevado tenor de PUFAs, si bien le confiere al aceite de chía cualidades benéficas desde el punto de vista nutricional, determina su elevada susceptibilidad al deterioro oxidativo. La microencapsulación constituye una alternativa para proteger al aceite de la influencia adversa del entorno químico, a fin de su incorporación en alimentos. Se obtuvieron microcápsulas (M) de aceite de chía a partir del secado por aspersión de emulsiones (E) O/W (30% contenido de sólidos totales), formuladas con caseinato de sodio y d-lactosa, utilizando un homogeneizador a válvula de alta presión. Se evaluó la influencia de la presión de homogeneización (400 y 600 bar) y la temperatura de secado (135 y 170°C) sobre la eficiencia del proceso y la calidad de las M. La eficiencia de encapsulación fue >90% en todos los casos, con una escasa influencia de las condiciones operativas. El contenido de humedad de las M varió entre 0,4-3,6% b.s., siendo mayor para las obtenidas a partir de las E a 400 bar, mientras que aw (25°C) varió entre 0,47 y 0,52. El tamaño de partícula promedio D[4,3] fue 0,43 y 0,30µm para las E obtenidas a 400 y 600 bar, respectivamente, mientras que las emulsiones reconstituidas (ER) a partir de las M presentaron valores de D[4,3] de 0,44µm (400bar/135°C); 0,46µm (400bar/170°C); 0,30µm (600bar/135°C); y 0,31µm (600bar/170°C). El aceite obtenido a partir de las M presentó un índice de peróxido de 1,88-2,44 mmol peróxido/kg aceite,

similar al del aceite de chía sin encapsular (1,87 mmol peroxido/kg aceite).

**32. Glycerol transformation by oxidation in a basic homogeneous medium using a gold catalyst.** Jorge M. Marchetti<sup>1</sup> and Alfredo Juan<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Norwegian University of Life Sciences, Ås 1432, Norway; <sup>2</sup>Universidad Nacional del Sur, Av Alem 1253, Bahia Blanca 8000, Argentina

The use of gold catalyst in alcohol oxidation reactions is becoming increasingly important compared to conventional catalyst, such as Pt, Pd, due to its good performance.

The amount of biodiesel produced in the world is increasing. Therefore, the amount of glycerol is increasing as well, making it a cheap new raw material. Its purification can be a solution; however, the pharmaceutical industry cannot process all the available glycerol. In consequence, different alternatives use needs to be found. Transformation of glycerol into 1,2 and 1,3 propanediol is a suitable alternative. In this work, oxidation of glycerol using gold catalyst in a methanol medium using atmospheric air as oxidant has been studied. This oxidation produces, primarily methyl glycerate, with a higher level of oxidation on the molecule of glycerol, dimethyl tartronate can be obtained and finally dimethyl mexosalate can be produced.

Different reaction temperatures, air pressure, amount of catalyst, base content, reaction time, reuse of catalyst have been studied and its effect have been analyzed and compared in order to have a better understanding of the catalyst and the reaction itself.

Good final conversion (over 75%), selectivity toward the desirable products and yield were obtained when 10% (w/w) amount of catalyst is employed in the reaction.

**33. Quality, Composition and Oxidative Stability of Avocado Oil.** Andrea M.M. Guedes<sup>1</sup>, Tissiane A. de Oliveira<sup>1</sup>, Flavia M.S. Licurgo<sup>1</sup>, Allan E. Wilhelm<sup>2</sup>, Adelia F. de Faria-Machado<sup>2</sup>, Rosemar Antoniassi<sup>2</sup>, <sup>1</sup>CNPq, Av. das Américas, 29501 – Guaratiba, Rio de Janeiro 23020-470, Brazil; <sup>2</sup>EMBRAPA, Av. das Américas, 29501 – Guaratiba, Rio de Janeiro 23020-470, Brazil

Brazil produces around 150,000 tons of avocado, mainly of Hass, Margarida and Fortuna varieties. There is a great demand for avocado oil due to its fatty acid composition, phenolic compounds and vitamin E content. In this work, avocado oil (Hass variety) was produced in an expeller press of 5 kg/h from lyophilized pulp and compared to the oil obtained from pressing (40 kg/h) using pulp subjected to drying in a tray drier. These oils were compared to samples of commercial oils produced in Israel and Chile. The oils were analyzed for the quality, composition and oxidative stability according to the AOCS official methods. There were significant differences among the evaluated samples regarding the fatty acid composition, acidity, peroxide value, oxidative stability index (Rancimat) and chlorophyll content ( $p < 0.05$ ). As expected, oxidative stability was lower for the samples of higher peroxide value and chlorophyll content.

**34. Effect of different screw press feed rates on extraction efficiency, quality parameters and fatty acid composition of passion fruit seed oil.** Allan E. Wilhelm<sup>1</sup>, Sandro L.R. Reis<sup>2</sup>, Gabriela R. Back<sup>1</sup>, Andrea M.M. Guedes<sup>1</sup>, Adelia F. Faria-Machado<sup>1</sup>, and Rosemar Antoniassi<sup>1</sup>, <sup>1</sup>EMBRAPA, Av das Américas 29501, Rio de Janeiro 23020470, Brazil; <sup>2</sup>Extrait - Óleos Naturais, Rodovia RJ 230 – KM 06 - Quadra 03, Lotes 03 e 04, Bom Jesus do Itabapoana 28360000, Brazil; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Av Alberto Lamego 2000, Campos dos Goytacazes 28013602, Brazil

Passion fruit is appreciated worldwide and Brazil stands as its major producer. The industrial processing of passion fruit juice produces significant quantities of waste that is regularly disposed in the environment. About 15-25% of this waste is composed of seeds, which have an oil content up to 30%. This oil is rich in unsaturated fatty acids and is a valuable product for food and cosmetic industries. The aim of this study was to evaluate the effect of different press feed rates (1.2; 1.8; 2.4 kg/h at 18 rpm and 3.0 kg/h at 24 rpm), using a 5 kg/h screw press, on the extraction efficiency, quality parameters and fatty acid composition of the oil. Concerning the extraction parameters, it was observed a trend of better results at 2.4 kg/h feed rate, especially due to the lowest outlet temperature of the oil (78°C), while other press conditions showed values up to 89°C. Extraction efficiency and residual oil content ranged from 86.1-87.3% and 5.2-5.6%, respectively. Regarding the oil quality and composition, no significant differences ( $p > 0.05$ ) were observed for fatty acid composition, acidity, oil moisture, relative density, oxidative stability, conjugated dienes and refractive index, iodine and saponification value among the evaluated press feed rates. However, at 3 kg/h the lowest free fatty acids content (1.3%) was obtained and at 1.2 kg/h the highest oil moisture (0.3%) was observed. Screw pressing is a feasible method to obtain passion fruit seed oil with both, high extraction efficiency and good oil quality.

**35. Differences in passion fruit seed oil quality according to fruit processing.** Allan E. Wilhelm<sup>1</sup>, Sandro L.R. Reis<sup>2</sup>, Suelen A. Regis<sup>3</sup>, Sergio A. Cenci<sup>1</sup>, Andrea M.M. Guedes<sup>1</sup>, Adelia F. Faria-Machado<sup>1</sup>, Rosemar Antoniassi<sup>1</sup>, <sup>1</sup>EMBRAPA, Av das Américas 29501, Rio de Janeiro 23020470, Brazil; <sup>2</sup>Extrait - Óleos Naturais, Rodovia RJ 230 – KM 06 - Quadra 03, Lotes 03 e 04, Bom Jesus do Itabapoana 28360000, Brazil; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Av Alberto Lamego 2000, Campos dos Goytacazes 28013602, Brazil

Brazil is the largest passion fruit producer and the industries of fruit juice and pulp are responsible of processing 40% of this total. The passion fruit seed is a waste in this industry and it is discharged or used in animal feed. The dried seeds are equivalent to 4% of the fresh fruit weight and contain a valuable oil for cosmetic purposes, which can be extracted by pressing, since the oil content, in dried seeds, varies from 18 to 35%. In order to process the passion fruit seeds, for oil production, the first step consists in washing

them to separate the arils, followed by drying, pressing and filtering. The aim of this work was to process passion fruit seeds to recover the oil from different industrial passion fruit pulp manufacturers. The seeds were washed with water, dried and expeller pressed in an equipment of 100 kg/h. The oil composition and quality analysis were carried out according to AOCS (2009). The oil yield was above 80% and the meal residual oil content was less than 7%. There were significant differences among oils obtained ( $p < 0.05$ ) for oxidative stability (Rancimat) and free fatty acids content. The acidity varied from 1.1 to 13.6% and it was attributed to seed moisture before processing and the broken seeds due to the pulp separation process. It was possible to obtain passion fruit seed oil of good quality depending on both, pulp and seed processing conditions.

### 36. Caracterización de la viabilidad de semillas de inchi (*Caryodendron orinocense* Karsten) de dos procedencias.

Judith García and Carmen Basso, Universidad Central de Venezuela, Venezuela Maracay, 2101, Venezuela

Para caracterizar la viabilidad de semillas de inchi (*Caryodendron orinocense* Karsten) se utilizaron frutos recolectados en 2008, en Aragua, Venezuela. Se secaron durante cuatro días en bandejas y diariamente se colocaron muestras en envases con arena húmeda para determinar su emergencia. Hubo cinco tratamientos considerando días transcurridos desde la extracción de las semillas (dde), el diseño fue en bloques al azar (DBA) con dos repeticiones de diez semillas. A 28 días de la siembra (dds), el porcentaje de emergencia fue 75% y a los 32 dds el porcentaje de plántulas normales fue 65% para semillas recién extraídas (0dde). En ambos casos no hubo diferencias estadísticas, usando Friedman, entre 0dde, 1dde y 2dde pero si con 3dde y 4dde con menores porcentajes. Para evaluar las condiciones adecuadas de almacenamiento se utilizaron semillas recolectadas en 2009, en Barinas, Venezuela. Se planteó un diseño factorial 3x6 en DBA con tres repeticiones. Los factores fueron temperatura (3°C, 12-13 °C y 26-28°C) y días de almacenamiento (2, 4, 6, 8, 10 y 12). El peso y el contenido de humedad de las semillas aumentan con el tiempo de almacenamiento. Luego del cuarto día de almacenamiento disminuye el porcentaje de germinación. El inchi posee semillas recalcitrantes que solo toleran hasta ocho días de almacenamiento, preferiblemente a temperaturas de 12 a 13°C.

### 36.1 Comparison of freeze-drying and thermal dehydration of avocado pulp on quality parameters of cold-pressed avocado oil.

Isabelle Santana<sup>1</sup>, Luciana M.F. Reis<sup>1</sup>, Alexandre G. Torres<sup>1</sup>, Lourdes M.C. Cabral<sup>1</sup>, and Suely P. Freitas<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Av. Athos de Silveira Ramos, Rio de Janeiro, Brazil; <sup>2</sup>Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. Das Américas, 20501, Rio de Janeiro 23020470 Brazil

Due to the high water content in the avocado pulp, drying is usually adopted previously to oil extraction. However, the applied dehydration promotes sensitive

changes in the composition and quality of the final product. Freeze-drying or lyophilization outstands as a non-thermal drying, providing advantages like maintenance of sensory aspects although may be more expensive than heat dehydration. The objective of this study consisted in the determination of acidity index (AI) and oxidative stability (OS) of avocado oil obtained from freeze and thermal dried avocado pulps. The Hass avocados were processed in the ripe maturation stage, where after disposal of peel and pits, the pulp was crushed and placed in trays to be dehydrated by freeze drying or by convective dryer at 60 °C with forced air circulation. Dried pulps were cold pressed and the oils evaluated for AI and OS, measured by the rancimat assay conducted at 110 °C and air flow of 20 L/h. The cold-pressed oil from freeze-dried avocados presented higher AI ( $0.69 \pm 0.07$  % oleic acid) as compared to the oil obtained from hot air dehydrated pulps ( $0.43 \pm 0.13$  %). This result can be linked to endogenous lipase, which activity is poorly affected by lyophilization process. The OS, expressed as induction period (hours), was equal to the oils obtained from lyophilized ( $7.9 \pm 0.8$  h) and heat dried pulps ( $7.03 \pm 2.7$  h). Regarding the evaluated parameters, freeze-drying did not show better performance compared to thermal dehydration, hence new evaluations must be done to check whether it protects the oil in different ways.

### 36.2 Dry Fractionation of Pequi Oil (*Caryocar brasiliense* Camb.).

Renata Gomes de Brito Mariano<sup>1</sup>, Bruno Ferreira Primo<sup>1</sup>, Sonia Couri<sup>2</sup>, Isabelle Santana<sup>1</sup>, and Suely Pereira Freitas<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Av. Athos de Silveira Ramos, Rio de Janeiro, Brazil; <sup>2</sup>Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rua Pereira de Almeida, 88, Rio de Janeiro, 2026000, Brazil.

The pequi (*Caryocar brasiliense*) is a tropical fruit of Brazil's Cerrado and presents high potential for oil extraction. In dry basis, the pequi pulp presents 50 % of lipids. Pequi oil is rich in carotenoids and contains a high proportion of oleic and palmitic acid. Dry fractionation, which separates, at specified temperature range, the liquid (olein) and solid (stearin) fractions of oils, is mainly used to modify the physical and chemical properties of lipids in order to extend its industrial applications. In the present study, dry fractionation of pequi oil was performed between 15 and 20 °C. Oxidative stability, thermal, physical and chemical properties of pequi oil and its fractions were investigated using Rancimat apparatus, differential scanning calorimetry (DSC) and gas chromatography (GC). The properties of fractionated end products were modified when compared to raw pequi oil. Due to higher concentrations in saturated fatty acids, the stearin presented a higher melting point (25 °C) as compared with olein (15°C) and pequi raw oil (19°C). Additionally, the resistance to oxidation (induction time) was much higher for the solid fraction (52 h) than for the liquid fraction (5 h). Thus, solid and liquid fractions, resulting from natural crystallization of pequi oil, would be suitable for formulation of new products with specific properties.

## **Lípidos en Salud y Nutrición Humana y Animal / Lipids in Human and Animal Health and Nutrition**

37. **Cancelled - Extraction and identification of phytosterols of Manketti (Schinziohyton rautanenii) nut oil.** L. Gwatidzo and B.M. Botha, Tshwane University of Technology, South Africa

38. **Citrus (Citrus medica L.) seed oil: source of bioactive compounds.** Ana Carolina da Silva and Neuza Jorge, São Paulo State University "Júlio de Mesquita Filho", Department of Engineering and Food Technology, São José do Rio Preto 15054000, Brazil

Bioactive constituents have functional action, since they are able to provide health benefits, such as the prevention of cancer, and cardiovascular and inflammatory diseases. Citron is a fruit with thick and wrinkled peel, and the pulp, which is usually disposed, surrounds the seeds. The aim of this study was to study the oil extracted from citron seeds, in order to identify bioactive compounds such as essential fatty acids, tocopherols, phytosterols, and phenolic compounds. The seeds, obtained from agroindustrial waste, were separated and dried in an oven, at 40°C. The oil was obtained according to the method of Bligh & Dyer and analyzed regarding the fatty acid profile and phytosterols, by GC, and the tocopherols and phenolic compounds, by HPLC. The citron seeds showed 25.55% of oil, from which, 74.58% are unsaturated, with predominance of linoleic acid. Only the isomer  $\alpha$ -tocopherol was quantified, with 57.53 mg/kg.  $\beta$ -sitosterol, the most common sterol in plant species, stood out, with 132.53 mg/100 g, followed by campesterol, 33.16 mg/100 g. Among the phenolic compounds, salicylic acid, quercetin, p-cumaric acid, epicatechin, and caffeic acid were detected, with 132.26, 44.78, 19.14, 14.54, and 2.85 mg/kg, respectively. It can be concluded that the citron seeds, normally disposed by agroindustry, are shown as sources of lipids and of quality oil, because they have relevant amounts of bioactive compounds. Thus, the use of citron seeds as an alternative source for commercial vegetable oils is suggested.

39. **Aceite de pescado como una mejor alternativa en la obtención de productos nutraceuticos.** Patricia C. Luna Pizarro<sup>1</sup>, Maria S. Zutara<sup>2</sup>, Sandra A. Giunta<sup>2</sup>, Silvia G. Maidana Iriarte<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Facultad de Ingenieria. Universidad Nacional de Jujuy, Alimentos, Avenida Italia esquina Martiarena, San Salvador de Jujuy Jujuy 4600, Argentina; <sup>2</sup>Universidad Nacional de Jujuy, Alimentos, Av. Italia esq. Martiarena, San Salvador de Jujuy Jujuy 4600, Argentina

Es importante señalar que en la actualidad la mayoría de los trabajos de investigación sobre los beneficios del consumo de ácidos grasos omega3 de origen animal (DHA y EPA) están basados en estudios que usan aceite de pescado como fuente de estos ácidos grasos. Por lo tanto se puede decir que el aceite de pescado es el producto que abrió el mercado a los ácidos grasos omega3. También es significativo notar que no

es conveniente sustituir los ácidos grasos omega-3 proveniente de aceites de pescado por los ácidos grasos omega 3 de origen vegetal ya que el procedente de plantas como lino, cáñamo y chia son ricos en ALA, el tercer tipo de ácidos grasos omega-3. Una vez consumidos estos ácidos grasos (ALA) se convierten en nuestro cuerpo, en pequeñas cantidades, en EPA y DHA. Nuestro trabajo propone el uso de aceite de pescado como fuente de omega 3 en la obtención de huevos y potencialmente ovoproductos con valor nutraceutico a través del enriquecimiento de la dieta de las aves con aceite de pescado y la comparación con datos provenientes de experimentos que usan chia como fuente de omega3. Los resultados demuestran que la incorporación de aceite de pescado a la dieta de aves ponedoras en bajas proporciones y en las condiciones reales de las granjas productoras produce huevos con un valor nutraceutico real, ya que el perfil de ácidos grasos de los huevos así obtenidos presentaron un aumento significativos en su contenido de EPA y DHA.

40. **Macauba palm pulp oil and olive oil: comparative study of their effects upon dyslipidemia in rats.** Simone P. Favaro<sup>1</sup>, Marcio Aoki<sup>2</sup>, Susana E Moreno<sup>2</sup>, Gabrielly Ciconini<sup>2</sup>, Cesar H.B. Miranda<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA), Agroenergy, Pq EB - W3 Norte (final), Brasilia Distrito Federal 70770-901, Brazil; <sup>2</sup>Catholic University Dom Bosco, Biotechnology, AV. Tamandaré n° 6.000, Jardim Seminário, campo Grande Mato Grosso do Sul 79117-900, Brazil

Macauba or Macaw (*Acrocomia aculeata*) is native from tropical forests, found throughout the Americas, from Mexico to north of Argentina. It is a potential oil bearing species, presenting high production per plant and per area. Fruits have high levels of carotenes and render pulp oil with high oleic acid content. There is no consistent information about the effects of macauba pulp oil on animal metabolism. We conducted a study to compare the effects of macauba crude pulp oil and extra virgin olive oil on Wistar rat blood parameters and body weight. Male rats were induced to hypercholesterolemia by using a promoting diet for 7 days. Afterwards, the hypercholesterolemic diet was replaced either by a regular diet (control) or a regular diet supplemented with either crude macauba pulp oil or extra virgin olive oil. Both oils were provided by gavage. Macauba oil and olive oil presented close to 60% oleic acid, being differentiated only by macauba's high carotenes contents and their absence in the tested olive oil. Both macauba and olive oil showed similar effects to Wistar rat blood parameters, reducing triglycerides levels similarly. On the other hand, macauba oil led to lower weight gain.

41. **Estudio de la estabilidad oxidativa del aceite de las semillas del fruto de "aguaymanto" (Physalis peruviana L.) y su aplicación en cremas fotoprotectoras.** Nancy A. Chasquibol, Universidad de Lima, Instituto de Investigación Científica/ Facultad Ingeniería Industrial, Av. Javier Prado Este s/n, Monterrico, Lima 33, Peru

En el Perú, existen muchas frutas nativas con un alto contenido de vitaminas, aceites, aromas y sabores especiales, como el fruto del “aguaymanto”. Este fruto, es oriundo del Perú descubierto en 1753 por el científico Sueco Carlos Linneo, quien lo clasificaría como *Physalis peruviana* L. Las semillas del fruto, fueron separadas mediante un procesador de jugos, lavadas en agua, secadas a baja temperatura y almacenadas en ambiente libre de humedad. La extracción del aceite se realizó mediante una prensa de tornillo (expeller), empleando un kg de semillas, obteniéndose un aceite de color amarillo intenso, de olor y sabor muy agradable. Se determinaron propiedades físicas y parámetros fisicoquímicos de calidad y pureza mediante métodos oficiales, para determinar: índice de saponificación, índice de yodo, composición en ácidos grasos (FAMES), tocoferoles y esteroides. Sobresale el alto contenido de ácido linoleico, los tocoferoles  $\gamma$ ,  $\beta$ ,  $\delta$  y  $\alpha$  y los esteroides de la serie  $\Delta^5$ : Avenasterol,  $\beta$ -sitosterol, campesterol y estigmasterol. Se estudió la estabilidad oxidativa del aceite por noventa días, en comparación con cuatro muestras de aceites vegetales comerciales por FTIR, a temperatura ambiente y bajo condiciones oxidativas, comprobándose que las regiones del espectro infrarrojo a frecuencias altas y a frecuencias bajas, aún a condiciones oxidativas permanecieron inalterables. Del contenido de oligoelementos y minerales analizado por ICP-MS, destaca el contenido de calcio, magnesio, hierro y manganeso. Con diez gramos de aceite, se formuló una crema cosmética para determinar la posible irritación/corrosión aguda dermal en conejos albinos y el efecto fotoprotector de la radiación UV en piel de ratas albinas, por procedimientos normalizados. La crema cosmética presentó ausencia total de microorganismos aerobios y patógenos, alto porcentaje de ácido linoleico, no causó eritema y edema hasta las 72 horas en la piel de los conejos y tampoco causó efecto irritante en el primer, cuarto y quinto día en la piel de las ratas evaluadas, por lo que se concluye que el aceite de las semillas del “aguaymanto”, puede ser empleado como principio activo en formulaciones cosméticas.

**42. Nutritional quality of fat in sweet and salty processed foods highly consumed by Rio De Janeiro population.** Aline Carvalho<sup>1</sup>, Duan S. Marques<sup>1</sup>, Eduardo M. dos Santos<sup>1</sup>, Suzana C. Gonçalves<sup>1</sup>, Henrique R. de Lima<sup>1</sup>, Flavia S. Fernandes<sup>2</sup>, Maria das Graças T. do Carmo<sup>1</sup>, and Lilia M. Salau<sup>1</sup>,  
<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bioquímica Nutricional, Av. Carlos Chagas Filho, 373, CCS bloco J, Rio de Janeiro Rio de Janeiro 21941-902, Brazil; <sup>2</sup>Instituto de Nutrição Josué de Castro / UFRJ / Brasil, Departamento de Nutrição e Dietética, Rua Cosme Velho, 625/801, Rio de Janeiro Rio de Janeiro 22241090, Brazil

Introduction: National Survey 2008-2009 food familiar investment in Brazil, showed an increase in “per capita” intake of processed foods baked as sweet cookies or fried as salty snacks. Objective: To evaluate nutritional quality of fat in these foods, considering cardiovascular disease risk. Materials and Methods: cookies and snacks were selected. For each food, three lots, (five units/lot), corresponding to

the two more consumed commercial brands were sampled in north and south Rio de Janeiro Supermarkets. AOCS Official Method Ce2b-11 for direct lipid sample methylation and fat content was used. AOCS Official Method Ce1j-07, for fatty acid (FA) GLC analysis was applied using a modified t°program, TG13:0 Internal Standard. Results and Discussion: Cookies: two brands, trans FA from 1-20%, saturated 28-39%, monounsaturated-cis 22-42%, polyunsaturated-cis 10-38%; Corn ships two brands: trans FA from 0.2-0.5%, saturated 18-42%, monounsaturated-cis 46-69%, polyunsaturated-cis 11.5-12.8%. Potato chips two brands trans FA 0.5%, saturated 47%, monounsaturated-cis 42.5%, polyunsaturated-cis 10.5%. These two potato chips brands presented practically the same FA composition with palmitic and oleic acids as the principal. Two brands of “shoestring” potatoes presented trans FA from 0.5-1.0%, saturated 27-46%, monounsaturated-cis 19-42.5%, polyunsaturated-cis 11-53%. Fat content per portion determined, agrees with declared in labeling, wide diversity in FA composition was found, high % trans FA was found only in one brand of cookies, confirming that the industry has reduced the use of partially hydrogenated shortenings in the formulation of these foods. Palmitic, Oleic and Linoleic acids were the principal into their respective group.

**43. Extracción y caracterización del aceite de semilla de uva (Vitis vinifera L. variedad Malbec).** Silvia Maidana Iriarte<sup>1</sup>, Patricia Luna Pizarro<sup>2</sup>, Viviana Taboada<sup>1</sup>, Norma Sammán<sup>1</sup>,  
<sup>1</sup>Universidad Nacional de Jujuy, Alimentos, Av Italia esq. Av Martiarena, San Salvador de Jujuy Jujuy 4600, Argentina; <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy Jujuy 4600, Argentina;

La composición de ácidos grasos del aceite de semilla de uva se caracteriza por un alto contenido de ácido linoleico. Las semillas de uva variedad Malbec estudiadas provienen de los cultivares de la localidad de Purmamarca de la Provincia de Jujuy – Argentina. Las semillas fueron secadas y molidas antes de realizar la extracción del aceite con hexano. El objetivo de este trabajo fue la obtención del aceite de las semillas de la uva Malbec (*Vitis vinifera* L.) con el fin de caracterizarlo y evaluar su actividad antioxidante comparado con una muestra de aceite de uva comercial. Algunas diferencias significativas de color fueron confirmadas entre ambas muestras. El color amarillo se encontró en un valor superior mientras el color rojo fue menor en el aceite experimental en contraste con los valores de la muestra comercial. Se encontró un ligero decremento en la viscosidad, densidad, y porcentaje de ácidos grasos libres. La composición de ácidos grasos del aceite de semilla de uva de ambas fuentes fue considerablemente constante, mientras que los antioxidantes presentaron un aumento respecto del aceite comercial.

Este trabajo indica que el aceite de semilla de uva presenta composición en ácidos grasos, actividad antioxidante, tocoferoles y tocotrienoles que recomiendan su uso como aceites gourmet, al mismo tiempo que podrían influir positivamente en la salud humana.

**44. Phenolic compounds and phytosterols in oils from seeds of fruits consumed in Brazil.** Neuza Jorge, Ana Carolina da Silva, and Debora Luzia, São Paulo State University, Department of Engineering and Food Technology, São José do Rio Preto São Paulo 15054000, Brazil

The objectives of this study were to evaluate the contents of phenolic compounds and phytosterols in oils extracted from seeds of fruits. The seeds of guava (*Psidium guajava*), orange (*Citrus sinensis* L.), lemon (*Citrus limonia* Osbeck), papaya (*Carica papaya*), passion fruit (*Passiflora edulis* Sims), melon (*Cucumis melo*), watermelon (*Citrullus lanatus*), and ponkan (*Citrus reticulata*) were manually removed, washed, and dried at room temperature. The oils were extracted by Soxhlet method and analyzed regarding phenolic content by HPLC, with diode array detector and column C18 (250 x 4,6 mm, 5 µm); the phytosterols were analyzed by GC, using a flame ionization detector and RTX 5 column (30 m, 0.25 mm, 0.25 mm). The total phenolic compounds ranged from 5.29 to 22.56 mg/kg in passion fruit and lemon seed oils, respectively, and salicylic acid was detected in all samples. The mean values of total phytosterols ranged from 85.50 mg/100 g in passion fruit seed oil to 362.07 mg/100 g in watermelon seed oil, especially β-sitosterol. From the data obtained, it was verified that the oils present possible potential for the use in food, as well as in chemical, pharmaceutical, and cosmetic industries. This can add value to products which, in most cases, are disposed as waste, increasing the viable sources of raw material and reducing waste.

**45. Nutritional quality of fat in margarine, shortening, cheese, highly consumed by Rio de Janeiro population.** Aline Carvalho, Duan S. M. Marques, Eduardo M. dos Santos, Suzana C. Gonçalves, Henrique R. de Lima, Flavia S. Fernandes, Maria das Graças T. do Carmo, and Lilia M. Salaué, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Bioquímica Nutricional, Av. Carlos Chagas Filho, 373, CCS bloco J, Rio de Janeiro Rio de Janeiro 21941-902, Brazil

Introduction: National Survey 2008-2009 food familiar investment in Brazil, showed an increase in "per capita" intake of margarine and shortenings. Objective: To evaluate nutritional quality of fat in these foods, related with possible risk of cardiovascular disease, overweight. Materials and Methods: margarine, shortening, cheese, pre-fried breaded chicken, spiced sausage. For each one of these foods, three lots (five units/lot) of one or two commercial brands more consumed were sampled in north and south Rio de Janeiro Supermarkets. AOCS Official Method Ce 2b-11 for direct lipid sample methylation and fat content was used. AOCS Official Method Ce 1j-07, for fatty acid GLC analysis was applied using a modified t° program, TG 13:0 Internal Standard. Results and Discussion: Margarine one brand: polyunsaturated 44.7%, principal linoleic acid, trans fatty acids 5%, saturated 25.7%, monounsaturated 24.6%; Vegetable shortening two brands: trans fatty acids, 20- 24%, saturated 26-27%, monounsaturated 35-45% , polyunsaturated 26-27%; Pre-fried breaded chicken, two brands: trans fatty acids, 1,5- 2.0

%, saturated 24-45 %, monounsaturated 35 - 40 %, polyunsaturated 15 - 41 %; Cheese two brands: trans fatty acids around 1%, saturated 18-42 %, monounsaturated 29-37 %, polyunsaturated 14 - 34 %; Sausage "Linguiça": one brand, saturated 33%, monounsaturated 42%, polyunsaturated 24%, trans fatty acids 0.6 %. Fat content agrees with declared value, wide diversity in fatty acids composition was found, low trans fatty acid content, palmitic acid is the more important in saturated fatty acid group.

**46. Concentrado de ácidos grasos n-3 de aceite de belly de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*).** María E. Pando<sup>1</sup>, Andrea Galdames<sup>2</sup>, Macarena Berríos<sup>1</sup>, Beatriz Bravo<sup>1</sup>, Catalina Rojas<sup>1</sup>, Alicia Verónica Rodríguez<sup>2</sup>, and Santiago P. Aubourg<sup>3</sup>, <sup>1</sup>Universidad de Chile, Sergio Livingstone 1007, Independencia., Santiago 7500403, Chile; <sup>2</sup>Universidad de Chile, Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química, Sergio Livingstone 1007, Independencia., Santiago 7500403, Chile; <sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Marinas (C.S.I.C.), Departamento de Tecnología de Alimentos, C/Eduardo Cabello 6, Vigo 36208, Spain

Las especies marinas han atraído considerable atención como fuente de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA), especialmente los de la serie n-3, principalmente cis-5, 8, 11, 14, 17-ácido eicosapentaenoico (C20:5, EPA) y cis-4, 7,10, 13, 16, 19-ácido docosahexaenoico (C 22:6, DHA). En el presente trabajo se utilizó inclusión con urea para concentrar ácidos grasos n-3 de aceite de belly de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*). El procedimiento experimental incluyó saponificación de aceite, colección de ácidos grasos libres (AGL), formación de complejos de inclusión AGL-urea y, extracción de ácidos grasos n-3 libres. El proceso de optimización de ácidos grasos concentrados n-3 se realizó mediante un diseño experimental rotacional 24 + estrella de 28 corridas experimentales utilizando Metodología Superficie de Respuesta. Las variables independientes fueron proporción urea-AGL, temperatura, tiempo y agitación. Las variables respuestas fueron concentración de EPA, DHA, proporción n-3/n-6 determinados por cromatografía gas-líquido. Se observó formación de aductos debido a la inclusión por urea disminuyendo los ácidos grasos C 14:0, C 16:0, C 16:1 9C, C 18:0, C 18:1 9C mientras que, los ácidos grasos C 18:2, C 18:3, C 20:5, C 22:5 y C 22:6 aumentaron significativamente. Los factores urea-AGL, temperatura y agitación mostraron un efecto significativo sobre el porcentaje de ácidos grasos concentrados n-3, EPA y DHA. Se observó un alto rendimiento de concentrado de n-3 PUFA, el cual confirma que el aceite de belly de trucha arcoíris es una fuente adecuada de EPA y DHA.

Este trabajo fue financiado por el Proyecto Regular FONDECYT Nº 1120627. CONICYT. Santiago, Chile.

**47. Efecto de la suplementación de la dieta sobre el contenido de ácidos grasos y conjugados del ácido linoleico en leche de cabra.** Nadia Rivera Leinecker<sup>1</sup>, Patricia Luna Pizarro<sup>2</sup>, Silvia Maidana Iriarte<sup>3</sup>, Viviana Taboada<sup>3</sup>, Norma Sammán<sup>3</sup>, <sup>1</sup>Universidad Nacional de Jujuy, Alimentos, Av Italia

esq. Av Martiarena, San Salvador de Jujuy Jujuy 4600, Argentina; <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Jujuy, Alimentos, San Salvador de Jujuy Jujuy 4600, Argentina; <sup>3</sup>Universidad Nacional de Jujuy, Alimentos, Av Italia esq. Av Martiarena, San Salvador de Jujuy Jujuy 4600, Argentina

La provincia de Jujuy, Argentina, se encuentra entre los principales productores de ganado caprino, el que se encuentra distribuido en la Puna, Quebrada de Humahuaca y en los Valles Cálidos y Templados, éste se destina a la producción de carne, leche y productos lácteos. La leche de cabra, si bien aún no presenta mucha demanda local, es una fuente muy rica de ácidos grasos poliinsaturados incluyendo CLA, que es un ácido graso bioactivo de gran importancia nutricional en la dieta humana. El efecto de la alimentación sobre el contenido de CLA en la grasa de la leche es ampliamente conocido, si bien en Jujuy los animales son alimentados principalmente con pastura natural de la zona, durante el período de otoño-invierno debido a la escasez de pastura, la alimentación de los animales suele suplementarse con granos de oleaginosas. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de esta suplementación sobre la composición lipídica y contenido de ácido linoleico conjugado (CLA) en la leche de las cabras durante este período. Los resultados mostraron un aumento en el contenido de lípidos en la leche de los animales con dieta suplementada mientras que el perfil de ácidos grasos no presentó grandes modificaciones con excepción del oleico y del CLA, los cuales mostraron un aumento respecto a la leche de animales alimentados con pastura natural. La suplementación de la dieta de los animales contribuyó al incremento de CLA en la leche cuyo consumo aportaría beneficios a la alimentación de la población local.

**48. Evolución de los compuestos fenólicos de tres variedades de aceites de oliva extravirgen cultivadas en Chile en dos latitudes.** Nalda M. Romero<sup>1</sup> Pia Ortuzar<sup>2</sup>, Jorge Saavedra<sup>3</sup>, Francisco Tapia<sup>4</sup>, Guibeth Morelo<sup>2</sup>, Fernanda Escobar<sup>2</sup>, Andrés Barriga<sup>2</sup>, Betsabeth Sepulveda<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Universidad de Chile, Santiago 7500403, Chile; <sup>2</sup>Universidad de Chile, Vicuña Mackenna 20, Santiago 7500403, Chile; <sup>3</sup>Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avenida Brasil 2950, Valparaíso 4059, Chile; <sup>4</sup>INIA, Colina San Joaquín s/n. Casilla 36-B, Copiapó 123, Chile

La calidad y composición química del aceite de oliva virgen, está asociada a la influencia de factores como: la variedad, la ubicación geográfica, las condiciones climáticas y el proceso de extracción. Los compuestos fenólicos están relacionados con el flavor del aceite de oliva virgen que, dependiendo de la composición química y cantidad en que estén presentes confieren características organolépticas como los sabores frutados, amargos y picantes, además de propiedades tecnológicas y nutricionales.

El objetivo de esta investigación fue estudiar la influencia varietal, latitud y estado de maduración, sobre la calidad del aceite de oliva extra virgen y la evolución de compuestos fenólicos. Se estudiaron las variedades Arbequina, Arbusana y

Koroneiki, cultivadas en dos huertos seleccionados a distinta latitud: Valle de Limarí y Molina.

Los aceites presentaron bajos valores de acidez, el máximo valor fue en Arbosana de Molina y el menor valor en Arbequina del Valle de Limarí. Los aceites de Limarí presentaron menor variabilidad de la acidez durante el periodo de cosecha, probablemente por una cosecha más tardía en el valle de Molina, indicando una mayor actividad enzimática.

Los valores de peróxido fueron bajos y estuvieron dentro del parámetro COI para todas las muestras analizadas, el mayor valor alcanzado fue para la variedad Arbosana en la zona de Molina. Los valores K232, K270 y delta K estuvieron dentro de los parámetros COI. Se observaron diferencias en el perfil de compuestos fenólicos durante la maduración y entre las variedades de aceites de oliva extra virgen. Proyecto Fondecyt 1120298.

**49. Estudio de los perfiles sensoriales de 26 variedades de aceites de oliva extra virgen del banco de germoplasma de inia.** Nalda Romero<sup>1</sup>, Verónica Araniti<sup>2</sup>, Mónica Bauzá<sup>2</sup>, Francisco Tapia<sup>3</sup>, Jorge Saavedra<sup>4</sup>, Betsabeth Sepulveda<sup>1</sup>, Paz Robert<sup>1</sup>, Flavio Rodríguez<sup>1</sup>, Jaime Ortiz<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Universidad de Chile, Santiago 7500403, Chile; <sup>2</sup>Universidad Nacional de Cuyo, Chacras de Coria S/N, Mendoza 1234, Argentina; <sup>3</sup>INIA, Colina San Joaquín s/n. Casilla 36-B, Copiapó 123, Chile; <sup>4</sup>Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avenida Brasil 2950, Valparaíso 4059, Chile

En la última década, el cultivo del olivo chileno ha experimentado un crecimiento del 630% en las plantaciones de olivos, orientados principalmente a la producción de aceite de oliva. En el mundo, hay cerca de 1300 variedades de olivos, de las cuales sólo unas 12 variedades se cultivan masivamente en Chile. Dada la creciente demanda de los mercados internacionales para los productos de mejor calidad y bouquet, es necesario plantear y procesar la información de las variedades de aceitunas que no son explotados o poco explotado en Chile. El objetivo de este trabajo es presentar algunos de los resultados de una investigación llevada a cabo por la Universidad de Chile, el INIA y la Universidad Nacional de Cuyo, financiado por INNOVA CORFO. El proyecto lleva a cabo el estudio de la los perfiles sensoriales de los aceites de 26 variedades de olivos, pertenecientes al banco de germoplasma del INIA ubicado en la Región de Atacama, Chile. Como resultado de las evaluaciones de las 26 variedades de aceites de oliva extra virgen del Banco de Germoplasma de Olivos, se determinó que el análisis muestra la asociación directa de las variedades Frantoio, Manzanilla, Cerignola, Picual, Arbequina y Picuda a atributos como Amargo, Picante, Hierba y Frutado Verde; mientras que Empeltre, Barnea, Itrana, Nabali, Biancolilla se asocian al atributo Armonía. Finalmente se aprecia que la variedad Koroneiki se distingue por altas puntuaciones en el atributo Almendra. Project supported by Corfo through InnovaChile.



**50. Placental transfer of polyunsaturated fatty acids in adolescents pregnant.** Fernanda Fonseca<sup>1</sup>, Renata Assumpção<sup>2</sup>, Aline Carvalho<sup>2</sup>, Henrique Marcondes<sup>2</sup>, Thatiane Guimaraes<sup>2</sup>, Lilian Salaue<sup>2</sup>, Marta Citelli<sup>3</sup>, and Maria das Graças do Carmo<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Instituto de nutrição Josué de Castro/UFRJ, Rio de Janeiro 22241090, Brazil; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av Carlos Chagas Filho, 373, CCS, BLOCO J, Rio de Janeiro 21941-902, Brazil; <sup>3</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua Sao Francisco Xavier 524,12 andar - Maracanã, Rio de Janeiro 20550-013, Brazil; Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av Carlos Chagas Filho, 373, CCS, BLOCO J, Rio de Janeiro 21941-902, Brazil

Introduction: Essential fatty acids and their long chain polyunsaturated fatty acid derivatives (LC-PUFAs) such as docosahexaenoic (DHA) and arachidonic (AA) acids are critical for proper fetal growth and development. The placenta is the key organ through which these fatty acids flow from the mother to the fetus. Objective: To investigate the composition of fatty acids and gene expression of proteins involved in the transport of LC-PUFAs in maternal and fetal placental tissues from pregnant adolescents. Materials and Methods: Cross-sectional study in Public Maternity with adult and adolescent's pregnant and their healthy newborns was performed. LC-PUFAs were identified and quantified by gas-liquid chromatography in 28 samples of maternal and fetal placental tissues. The gene expression of FATP4 and FAT/CD36 in placental tissues was analyzed by technique of real-time PCR. Results and Discussion: The composition of LC-PUFAs by the fetal placental tissues differed dramatically between adult and adolescents pregnant. The total AA and DHA in fetal placentas of adolescents was higher than the maternal placentas ( $p < 0.05$ ), as well as gene expression of FATP4 ( $p < 0.05$ ), but no significant difference was observed in gene expression between groups for FAT/CD36. The increased concentration of AA and DHA in fetal placenta of the adolescent's mothers may be associated to the process of newborns growth and development. Therefore, placenta should be able to regulate fatty acid uptake to adapt to constant changes in demands for the developing fetus. We speculate that the FATP4 protein is important biomarker for placental transfer of LC-PUFA, particularly in adolescent's mothers.

## **Normativas, Regulaciones e Inocuidad Alimentaria / Norms, Regulations and Food Safety**

**51. Evaluation of minor compounds and parameters of quality of Brazilian extra virgin olive oil (Aberquina): crops of 2011 and 2012.** Renata M.S. Celeghini<sup>1</sup>, Laura B.S. Caldas<sup>1</sup>, Fernanda C. Souza<sup>1</sup>, Rosalina M.L. Medeiros<sup>2</sup>, Breno M. Santos<sup>3</sup>, Carlos A. R. Anjos<sup>1</sup>, <sup>1</sup>School of Food Engineering-University of Campinas (UNICAMP), Department of Food Technology, Rua Monteiro Lobato- 80 C.P.6121, Campinas São Paulo 13083-862, Brazil; <sup>2</sup>EPAMIG, Rua Washington Alvarenga Viglione, s/nº, Maria da Fé Minas Gerais 35517-

000, Brazil; <sup>3</sup>School of São Lourenço, Rua Madame Schimidt 90, São Lourenço Minas Gerais 37470-000, Brazil

Brazil is among the biggest importers of olive oil worldwide. In this situation, studies of olive trees planting in the country for olive oil production began. Thus, it becomes necessary and important to study the characteristics of this oil, since many compounds present in the product undergo variations according to the climatic factors, agronomic conditions, maturation and crops. The objective of this study was to evaluate the variations in the characteristics of the Brazilian olive oil and the concentration of minor compounds present in the unsaponifiable fraction of the harvests of 2011 and 2012. The crops of Brazilian olive oil were classified as extra virgin, according to the classification criteria of the EEC Council Regulations and the CODEX Alimentarius. In respect of minor compounds, the chlorophyll concentration of the crop of 2012 (12,92 mg pheophytin a/Kg) decreased compared with the harvest of 2011 (21,34 mg pheophytin a/Kg); the concentration of  $\alpha$ -tocopherol did not present variation between the harvests of 2011 and 2012 (25,12 mg/100g e 24,83 mg/100g, respectively); the squalene showed a small increase in the crop of 2012 (169,12 mg/100g) compared with the harvest of 2011 (149,33 mg/100g) and a significant increase was noted in the concentration of phenolic compounds from 2012 harvest (290 mg/kg) compared with the crop of 2011 (154,04 mg/kg).

**52. Total polar compounds content in crude palm oil (Elaeis guineensis) used in 25 hours of akara (cowpea's paste finger food) deep frying.** Sabrina Feitosa, Itaciara Larroza Nunes, Leilah Barbosa de Mello, Joana Carla Dorea Conceição, and Deusdélia Teixeira de Almeida, Federal University of Bahia, Av. Araújo Pinho, 32, Canela, Salvador 40110-150, Brazil

Akara is a cultural and typical finger food of Salvador, Brazil, elaborated with cowpea beans and deep fried in crude palm oil (*Elaeis Guineensis*). During foods frying process, oils are exposed to high temperature in air, moisture and prolonged heating, forming numerous decomposition products. Some of them are toxic and polar compounds could determinate oil's degradation. The aim of this study was to assess the quality of crude palm oil used in zero, 5, 10, 15, 20 and 25 hour akara's frying. Changes in the oil were determined by the quick tests Testo 270 and Fri-check and the results were compared with those of total polar compounds (TPC) obtained by the official method (adsorption chromatography). The samples presented TPC values from 14.1–29.8 %, 5.2–16.7% and 9.5–22.2% by conventional methods, Fri-Check and Testo 270, respectively. Testo 270 and Fri-Check were correlated to the conventional method by the equations:  $y = 1.15.x + 4.54$  ( $r = 0.96$ ) and  $y = 37.76.x + 1.67$  ( $r = 0.63$ ), respectively. From 20 h of frying, the samples analyzed by the conventional method showed levels of TPC above the established limit ( $\geq 25\%$ ). Testo 270 showed good results for substitution of TPC conventional method, respecting their limitations. Fri-Check is not recommended for monitoring of used crude palm oil.

**53. Oxidative stability of crude palm olein-soybean oil blend.** Renata Lima Nascimento<sup>1</sup>, Luciana Conceição Argôlo Correia<sup>2</sup>, Débora Bahia de Matos<sup>1</sup>, Deusdélia Teixeira de Almeida<sup>1</sup>, and Itaciara Larroza Nunes<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Federal University of Bahia, Av. Araújo Pinho, 32, Canela, Salvador 40110-150, Brazil; <sup>2</sup>Faculty of Pharmacy, Federal University of Bahia, Av. Br. de Geremoabo s/n, Salvador 40170-110, Brazil

Although blending polyunsaturated oil with more saturated or monounsaturated oils has been extensively studied, there is no similar information regarding the partial replacement of crude palm olein (CPO) with soybean oil (SO). Therefore the main objective of this study was to investigate the effects of SO partial replacement on the chemical stability of crude palm olein (CPO). CPO and SO blends with varying proportions (90:10 to 10:90, w/w) were evaluated for free fatty acids (mgKOH/g), peroxide value (mEq/kg), total carotenoids ( $\mu\text{g/g}$ ), color (CIELab), antioxidant activity (DPPH % reduction) and induction time (h). All the response variables were significantly influenced by type and concentration of oils. The initial CPO and SO have the free fatty acids 5.98 % and 1.8 %, respectively. The oil blend containing more CPO showed the highest peroxide ( $1.28 \pm 0.12$  to  $3.89 \pm 0.12$  mEq/kg), total carotenoids ( $57.20 \pm 3.62$  to  $505.48 \pm 4.14$   $\mu\text{g/g}$ ) and values of  $a^*$  ( $-0.50 \pm 0.01$  to  $13.35 \pm 0.03$ ); whereas the blend containing 90 % SO and 10 % CPO exhibited a higher antioxidant activity and induction time. This study indicated that the high amount of free fatty acids in CPO impacted negatively in stability and that its content of carotenoids was not enough to overcome the efficiency of TBHQ antioxidant and citric acid, present in soybean oil industrialized.

**54. Occurrence of 3-MCPD Esters in Brazilian Vegetable Oils.** Adriana Arisseto, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos (CCQA), Avenida Brasil, 2880, Campinas, 13070178, Brazil

Fatty acid esters of 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD esters) are processing contaminants that can occur in refined vegetable oils at significantly high concentrations. These compounds can be formed during the deodorization step of the refining process, in which high temperatures are employed. The objective of this study was to perform an in-house validation of an indirect method based on acid transesterification and determine the content of 3-MCPD esters in vegetable oils from the Brazilian market. The analytical procedure included the addition of internal standard (PP-3-MCPD-d5) to the sample, transesterification in a medium of sulfuric acid and methanol, neutralization with sodium hydrogencarbonate solution, salting-out of lipophilic compounds using ammonium sulfate solution and hexane, derivatization of the released 3-MCPD with phenylboronic acid, and analysis by gas chromatography-mass spectrometry. The method was validated in terms of linearity, selectivity, limits of detection (LOD) and quantification (LOQ), recovery, trueness, and precision, and applied to 65 samples of vegetable oils, including soybean, sunflower, peanut, maize, olive (extra virgin), palm, sesame, and canola. The method

showed excellent linearity (0-8.6 mg/kg;  $r^2=0.999$ ) and non-significant matrix effects. LOD and LOQ were 0.05 and 0.10 mg/kg, respectively. Recovery, trueness, and precision were in satisfactory ranges. The levels of 3-MCPD esters ranged from not detected (nd) to 2.95 mg/kg. The minimum-maximum concentrations were as follows: soybean (nd-1.19), sunflower (<0.10-0.27), peanut (0.13-0.29), maize (nd-1.12), olive (nd), palm (1.07-2.95), sesame (0.48-0.58), and canola (<0.10-0.39). The highest levels (>1 mg/kg) were observed in refined palm oils and in some samples of soybean and maize oils.

**55. Presence of 13 polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in olive oils commercialized in Brazil.** Silvia A. V. Tfouni<sup>1</sup>, Raquel M. Reis<sup>2</sup>, Regina P.Z. Furlani<sup>1</sup> and Monica C.R. Camargo<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Institute of Food Technology – ITAL, Food Science and Quality Center – CCQA, Av. Brasil, 2880, 13070-178, Brazil; <sup>2</sup>State University of Campinas, Chemistry Institute, Caixa Postal 6154, Campinas-SP, 13083-970, Brazil

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) are environment contaminants formed during incomplete combustion of organic matter and have attracted attention over the years because of their carcinogenic potential. Brazil is one of the world's largest importers of olive oil, product which have a high incidence of adulteration, with extra virgin olive oil being tampered with other vegetable oils, mainly soybean oil. As soybean oil is commonly known to be subject to contamination with PAHs, the objective of the present study was to evaluate the presence of the 13 PAHs identified as being genotoxic and carcinogenic by the Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA) in 32 olive oil samples from different brands commercialized in Brazil. The analytical method involved liquid-liquid extraction with hexane and N,N-dimethylformamide, followed by clean-up by SPE with C18 cartridges. Analyses were carried out by HPLC with fluorescence detection. Accuracy of the method was performed through recovery tests, with five replicates at three different levels. Recovery ranged from 62% to 115% with RSD from 2% to 20%. Limits of detection and quantification were between 0.02-0.52  $\mu\text{g/kg}$  and 0.30-3.00  $\mu\text{g/kg}$ , respectively. PAHs were detected in all samples with summed levels ranging from 0.57 to 39.52  $\mu\text{g/kg}$ . Chrysene was the most representative compound, being quantified in all samples. Three samples presented levels above the maximum ones laid down by European Commission Regulation (EC 835/2011) for PAH4 (sum of benz(a)anthracene, chrysene, benzo(b)fluoranthene and benzo(a)pyrene) in oils and fats. Acknowledgments: Financial support from Fapesp (Process 2011/10966-4)

## Oxidación lipídica y Antioxidantes / *Lipid Oxidation and Antioxidants*

**56. Microencapsulación de oleorresinas de Haematococcus pluvialis: Efecto del grado de insaturación sobre la degradación de astaxantina.** Andrés Bustamante<sup>1</sup>, Lilia Masson<sup>2</sup>, and Paz Robert<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Universidad de Chile, Centro de Estudios de Postcosecha (CEPOC), Universidad de Chile, Av. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago Metropolitana 8820808, Chile; <sup>2</sup>Universidad de Chile, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile, Av. Vicuña Mackenna 20, Providencia, Santiago Metropolitana 7500906, Chile

Haematococcus pluvialis es una fuente natural de astaxantina (AX) con una resistente pared celular que protege la AX del medioambiente. Una vez extraída, pierde su protección natural y es susceptible a degradación mediante oxidación e isomerización, debido a su estructura altamente insaturada. La estabilización de AX se puede lograr mediante incorporación a aceites vegetales y/o microencapsulación, para preservar sus propiedades químicas y nutricionales.

En este contexto, el objetivo del trabajo fue estudiar el efecto de la insaturación de oleorresinas adicionadas de extracto supercrítico (ESC) de *H. pluvialis* microencapsuladas sobre la estabilidad de AX durante el almacenamiento. Se elaboró oleorresinas adicionando ESC de *H. pluvialis* a aceite girasol (AG) y aceite girasol alto oleico (AGAO) y se encapsularon por secado por atomización utilizando Capsul (C) como agente encapsulante mediante un diseño composito central. La temperatura de entrada (150-200°C) y la relación oleorresina/Capsul (1:1-1:3) fueron las variables independientes y la eficiencia de encapsulación (EE) la variable dependiente. Se optimizó EE por la Metodología de Superficie Respuesta. Las micropartículas óptimas se almacenaron en estufa a 40, 50 y 70°C.

La degradación de AX y  $\alpha$ -tocoferol (AT) en las oleorresinas encapsuladas siguió una cinética de orden cero. Los sistemas monoinsaturados presentaron una velocidad de degradación de AX significativamente menor ( $p < 0,05$ , una mayor energía y entalpía de activación y vida media que los sistemas poliinsaturados. Las micropartículas mostraron un cambio negativo en su entropía de activación. En ambos sistemas AT presentó una menor energía de activación y menor vida media que en los aceites vegetales, sugiriendo un efecto protector sobre AX.

**57. Nature's best just got better – natural chelator for food emulsions.** Anne-Mette Frost<sup>1</sup>, Rikke Appelgren Trinderup<sup>2</sup>, and Lars Mansson<sup>3</sup>, <sup>1</sup>DuPont Nutrition & Health, Food Protection Antioxidants, Edwin Rahrs Vej 32, Brabrand 8220, Denmark; <sup>2</sup>DuPont Nutrition & Health, Food Protection Antioxidants, Edwin Rahrs Vej 38, Brabrand 8220, Denmark; <sup>3</sup>DuPont Nutrition and Health, Antimicrobials & Antioxidants Development, Edwin Rahrs Vej 38, Brabrand 8220, Denmark

Stabilizing food emulsions is a challenge often due to presence of metal ions. Addition of a chelator will bind metal ions, preventing them from initiating the oxidation processes.

DuPont scientists are constantly screening different extracts for their ability to maintain product quality in order to meet industry needs for natural solutions as alternatives to EDTA and synthetic antioxidants. A combination of rosemary and chamomile extracts was discovered as having synergistic effect in food emulsions. Chamomile extract was identified as a strong metal chelator, whereas rosemary extract was identified as a strong radical scavenging compound – both measured by ESR (Electron spin resonance) methods. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) is traditionally used as a flavour-rich herb in foods. Chamomile (*Matricaria chamomilla*) is traditionally used for its anti-inflammatory properties in medicinal and pharmaceutical preparations and is one of the most commonly consumed single-ingredient herbal teas. The combination of rosemary and chamomile extract proved to fulfill industry needs, including clean labeling, and easy handling – and the combination was launched as GUARDIAN™ CHELOX L.

Evaluation of up to 500ppm GUARDIAN™ CHELOX L in low-fat spread showed an excellent effect comparable to that of EDTA by measuring the development of oxidations products (peroxide value and 2,4-heptadienal). A sensory evaluation of 80% fat mayonnaise with up to 1000ppm GUARDIAN™ CHELOX L showed an effect of maintaining freshness and egg yolk taste in mayonnaise without antioxidants. For new product development GUARDIAN™ CHELOX L can be considered as a very good natural choice.

**58. Evolution of oxidation compounds in soybean biodiesel under accelerated conditions.** Gustavo das Graças Pereira<sup>1</sup>, Susana Marmesat<sup>2</sup>, Arturo Morales<sup>2</sup>, Maria Victoria Ruiz-Mendez<sup>2</sup>, Daniel Barrera Arellano<sup>1</sup>, Carmen Dobarganes<sup>2</sup>, <sup>1</sup>University of Campinas, Fats and Oils Laboratory, Faculty of Food Engineer, Bertrand Russel Street, Campinas 13083-970, Brazil; <sup>2</sup>Instituto de La Grasa, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Av. Padre Garcia Tejero, 4, Sevilla 41012, Spain

In this work it was evaluated the formation of primary and secondary oxidation compounds in soybean FAME (biodiesel) submitted to accelerated oxidation at 60°C and 110°C until the end of the induction period. Samples obtained at different periods of time were analyzed by advanced analytical methods, quantifying the main groups of oxidation compounds formed, i.e. hydroperoxides, ketoacids and hydroxyacids by NP-HPLC-UV and polar compounds and polymers by HPSEC. Also, changes in the natural antioxidants tocopherols were measured. For comparative purposes, standard methods such as oxidation stability, peroxide value, acidity, anisidine value and kinematic viscosity were also applied. As expected, major changes in FAME properties occurred at the end of the induction period, characterized by the total loss of tocopherols parallel to a rapid increase in the formation of oxidation compounds. Formation of monomeric oxidized compounds followed a zero-order kinetic throughout the induction period at both temperatures while the increase of dimers and oligomers was not significant until the end of the induction period when oxidation accelerates. It was also

observed that the stability of hydroperoxides was dependent on temperature since the ratio between primary and secondary oxidation compounds was higher at 60°C for similar peroxides values. In conclusion, as the secondary oxidation compounds are mainly formed after induction time, peroxide value was the best parameter to evaluate the initial stages of the oxidation process and it can also be useful to predict the end of biodiesel stability. Funding Source: CAPES-Proc. n°6667/12-0

**59. Effectiveness of tocopherol isomers in conjugated linoleic acid methyl esters and conjugated linoleic acid-rich oils.** Gloria Márquez-Ruiz<sup>1</sup>, Francisca Holgado<sup>1</sup>, and Joaquín Velasco<sup>2</sup>, <sup>1</sup>ICTAN-CSIC, Madrid 28040, Spain; <sup>2</sup>IG-CSIC, Padre García Tejero 4, Sevilla 41012, Spain

Conjugated linolenic acid (CLA) is a mixture of positional and geometric isomers of octadecadienoic acid with conjugated double bounds. Positive health properties have been attributed to some isomers, such as anticarcinogenic activity, antiatherosclerotic effects and reduction of body fat gain. Hence oils rich in CLA, normally obtained through alkaline isomerisation of safflower oil - an oil rich in linoleic acid (LA) - are currently used in functional foods. However, special care must be taken to protect them from oxidation in order to ensure the quality of the supplemented foods. In this study, effectiveness of tocopherol isomers alone and with lecithin and ascorbyl palmitate as synergists was studied in CLA and LA methyl ester model compounds at 30 degrees. Also, oxidative stability of a CLA-rich oil devoid of antioxidants and added tocopherol isomers alone and with synergists was assayed in Rancimat at 100 degrees and compared with that of safflower oil and fish oil oils. Analyses of samples included determinations of polymers, oxidized triacylglycerol monomers, peroxide value, tocopherols and substrate loss. Results showed, in general, a very different oxidation pattern of CLA-samples (oils and methyl ester model compounds) regardless of the oxidation conditions used. Antioxidative effects of alpha tocopherol differed greatly in CLA-rich oil as compared to LA-rich oils. Overall, lower protection of tocopherols in CLA-samples than expected was found, and especially in mixtures on CLA and non-conjugated LA methyl esters.

**60. CANCELLED - Caracterización y evaluación de la actividad antioxidante del aceite de las semillas de Vitis labrusca L. (UVA ISABELLA) cultivada en el departamento Del Valle del Cauca (Colombia).** Gloria E Guerrero Álvarez, Liseth Suárez Osorio, and Natalia Toro Zapata, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia

**61. CANCELLED - Estabilidad oxidativa del aceite de palma coroba (Attalea macrolepis) obtenido por tres métodos diferentes.** Rafael Aleman, Universidad de Oriente, Puerto La Cruz 258, Venezuela

**62. Efecto de concentrados polifenólicos de residuos de la industria de aceite de palta (Persea americana Mill.) obtenidos con co2 supercrítico en la inhibición de la oxidación lipídica y microbiana de salmon atlántico (S. salar).** Jaime A. Ortiz<sup>1</sup>, Nalda Romero<sup>1</sup>, Santiago Aubourg<sup>2</sup>, Juan P. Vivanco<sup>1</sup>, Moises H. Leiva<sup>1</sup>, Leslie Ramirez<sup>1</sup>, Ayelen Curaqueo<sup>1</sup>, Donaji Berdon<sup>1</sup>, and Fabiane Zwirtes<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Universidad de Chile, Santiago 7500906, Chile; <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Marinas, Eduardo Cabello 6, Vigo 36208, Spain

En Chile la palta Hass es una de las frutas de mayor producción mundial, alcanzando el segundo lugar después de México. Por otro lado, la producción de aceite de palta genera altos volúmenes de residuos de cascara y semilla los cuales podrían constituir una potencial utilización en el desarrollo de nuevos antioxidantes y preservantes para la industria de alimentos. El objetivo de la presente investigación fue estudiar los efectos de extractos polifenólicos de cascara y hueso de palta Hass obtenidos con CO2 supercrítico sobre la inhibición de la oxidación y la proliferación de microorganismos en filetes de salmón mantenido a 5°C. La oxidación fue medida en base al índice de peróxidos y anisidina, además de los cambios en la concentración de astaxantina, alfa tocoferol, PUFAS, color y desarrollo microbiano. Los resultados mostraron diferencias en rendimiento y contenido de polifenoles, para los extractos obtenidos bajo las distintas condiciones estudiadas. Por otro lado, se realizó el ensayo de la estabilidad a la oxidación y carga microbiana de los filetes de salmón almacenados a 5°C, y se encontró diferencias en la estabilidad oxidativa y carga microbiana de los filetes de salmón en relación al control, comprobándose el efecto antioxidante y antimicrobiano de los extractos. Proyecto Fondecyt 1120312; Proyecto CORFO 11CEII-9568 ICE FOOD CHILE-WUR

**63. Micropartículas de quercetina como antioxidante en sistemas hidrofóbicos.** M. Palma<sup>1</sup>, p. García<sup>1</sup>, p. Jiménez<sup>2</sup>, a. Rodríguez<sup>1</sup>, and P. Robert<sup>1</sup>, <sup>1</sup>F. de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Chile; <sup>2</sup>F. de Medicina, Universidad de Chile, Chile

Los lípidos pueden sufrir oxidación debido a factores del medio ambiente formando compuestos que pueden afectar su calidad organoléptica y nutricional. Comúnmente para su protección se han utilizado antioxidantes sintéticos, los que han sido cuestionados por sus posibles efectos adversos sobre la salud. Los flavonoides son compuestos fenólicos naturales que pueden actuar como antioxidantes en sistemas lipídicos, sin embargo, tienen baja solubilidad en sistemas lipídicos y pueden degradarse fácilmente por efecto de las condiciones ambientales. La encapsulación es una tecnología que permitiría mejorar la estabilidad de los flavonoides, extender su vida útil, preservar sus propiedades funcionales y liberar el compuesto activo en forma controlada. En este estudio se encapsuló quercetina (Q) utilizando inulina (In) como agente encapsulante y Capsul (C) como inductor de poros mediante secado por atomización, de acuerdo a un diseño Box-Behnken. El objetivo fue estudiar el efecto de la

relación Q/In, temperatura del aire de entrada al secador y la cantidad de C sobre la eficiencia de encapsulación de Q y el porcentaje de liberación en un sistema modelo (hexano). La relación Q/In y la cantidad de C adicionado tuvieron un efecto significativo ( $p < 0,05$ ) sobre la eficiencia de encapsulación (EE). Las micropartículas presentaron una mayor EE a medida que aumentó la relación Q/In, sin la presencia de C. Los resultados indican que las micropartículas de Q con In permitirían un mayor control sobre la liberación de la Q en un medio hidrofóbico (hexano) y la incorporación de C aumenta la velocidad de liberación. Proyecto Fondecyt N° 1120308

**64. Effect of the addition of natural antioxidant on the oxidative stability of soybean oil.** Ana C.P. Prado, Priscila B. Policarpi, and Jane Mara Block, UFSC - Federal University of Santa Catarina, Department of Food Science and Technology, Av. Admar Gonzaga, 1346, Florianópolis Santa Catarina 88034-001, Brazil

There is a growing demand in the food industry for the use of natural antioxidants in foods since they are considered safer health-wise. The aim of this study was to evaluate the oxidative stability of soybean oil added with different antioxidants: alcoholic extract, microparticles containing aqueous extracts of pecan nut shell [*Carya illinoensis* (Wangenh) C. Koch] obtained through the spraying-dryer atomization process, and a commercial antioxidant (TBHQ – Tertiary-Butylhydroquinone). The concentrations of the extracts and of the microparticles ranged from 200 to 1,500 ppm, and soybean oil without the addition of any antioxidant was used as the standard sample. The Schaal Oven Test was performed for the samples examined (the samples were kept in the oven at 60°C and the peroxide value was determined every two days for two weeks). According to the results, after 14 days of storage, the peroxide values of the soybean oil without antioxidant (standard) and the sample added with 200 ppm of TBHQ were 25.3 mEqO<sub>2</sub>/kg and 12.3 mEqO<sub>2</sub>/kg respectively. For the alcoholic extract the best results were observed at concentrations of 200 and 500 ppm (11.8 mEqO<sub>2</sub>/kg for both concentrations). Oil samples added with microparticles determined at a concentration of 1,500 ppm presented the lowest peroxide value (9.1 mEqO<sub>2</sub>/kg) after 14 days. According to the results, soybean oil added with pecan nut shell alcoholic extract and microparticles showed high oxidative stability, indicating that these extracts may be used as natural antioxidants.

**65. Sensory quality of soybean and canola oils packaged in PET bottles during storage.** Paula Heidy Aguilera-Fuentes<sup>1</sup>, Ana Cristina Pinheiro do Prado<sup>1</sup>, Daniel Barrera-Arellano<sup>2</sup>, Helena Maria Bolini<sup>3</sup>, Jane Mara Block<sup>4</sup>, <sup>1</sup>UFSC, Rod. Admar Gonzaga 1346, Florianópolis 88034-001, Brazil; <sup>2</sup>UNICAMP, Campus Universitario Zeferino Vaz s/n, Campinas 13083-970, Brazil; <sup>3</sup>Campinas, Campus Universitario Zeferino Vaz s/n, Campinas 13083-970, Brazil; <sup>4</sup>UFSC, Florianópolis 88034-001, Brazil

The objective of this study was to evaluate the sensory quality of soybean (different Brazilian producers: A and B)

and canola oils packaged in PET bottles during their shelf life. The descriptor terms and the acceptance tests were carried out monthly for 12 months. Significant sensory alterations were observed for soybean oil A after 300 days of storage as regards the attribute 'taste', and alterations were detected for the soybean oil B sample after 180 days of storage as for the attribute 'aroma'. Statistically significant differences were not observed ( $p < 0.05$ ) in the descriptor terms for the canola oil. An oxidized aroma and taste were not detected in any of the samples during the storage period. For the soybean oil B samples it was also possible to detect a significant decrease for the attribute 'aroma'. According to the statistical analysis, a significant reduction was observed in the grade for the sensory attribute 'taste' in relation to time, for the soybean A and soybean B oils. Although the sensory analysis revealed significant sensory alterations in the oil attributes of 'aroma' and 'taste' during storage, the grades did not reveal significant alterations or a reduction in the acceptance of the products.

**66. Determinación del grado de deterioro de un aceite comercial de chía (*Salvia hispánica* L.) por calorimetría diferencial de barrido.** Maria A. Grompone<sup>1</sup>, Bruno A. Irigaray<sup>1</sup>, Denisse S. Rodríguez<sup>2</sup>, and Norma Sammán<sup>3</sup>, <sup>1</sup>Facultad de Química, Laboratorio de Grasas y Aceites, General Flores 2124, Montevideo 11800, Uruguay; <sup>2</sup>Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tu, Instituto de Química Biológica: "Dr. Bernabé Bloj", Batalla de Ayacucho 471, San Miguel de Tucumán Tucumán CPA T4000I, Argentina; <sup>3</sup>Universidad Nacional de Jujuy, Facultad de Ingeniería, CANONICO GORRITI N° 237, San Salvador de Jujuy Jujuy 4600, Argentina

Cada pico del termograma de un aceite, determinado por calorimetría diferencial de barrido (DSC), está vinculado, aproximadamente, con el grupo de triacilgliceroles (TAG) que tienen puntos de fusión dentro del rango de temperaturas de él. La oxidación de los ácidos grasos insaturados provoca variaciones en el contenido de los triacilgliceroles que los componen y, por lo tanto, en el tamaño de los picos correspondientes del termograma.

En este trabajo se oxidó un aceite comercial de chía (*Salvia hispanica* L.) en estufa a 80 °C durante varios días. Se sacó una muestra cada cierto intervalo de tiempo; ésta se analizó por DSC y se le determinó su composición en ácidos grasos y su contenido de tocoferoles.

A medida que se deterioró el aceite se observó una disminución del contenido de los ácidos grasos poli-insaturados (especialmente 18:3) que fue acompañada por una disminución del contenido de tocoferoles. Esto se reflejó en su comportamiento térmico.

El termograma del aceite de chía presenta dos picos: uno muy grande y otros dos pequeños solapados, a mayor temperatura. El grande correspondería a los TAG más insaturados (del tipo 18:2/18:3/18:3 y 18:3/18:3/18:3) y presenta, a la derecha (mayor temperatura), un hombro importante debido a que está solapado con otro pico (que correspondería a 18:2/18:2/18:3). Los pequeños picos

siguientes corresponden a TAG más saturados que los anteriores. Durante la oxidación del aceite de chía, el pico grande del termograma va disminuyendo de tamaño hasta casi desaparecer. También aparecen modificaciones en el tamaño y ubicación de los picos pequeños.

**67. Estabilidad oxidativa del aceite comercial de chía (Salvia hispánica L.) determinada por diferentes métodos.** Maria A. Grompone<sup>1</sup>, Bruno A. Irigaray<sup>1</sup>, Denisse S. Rodríguez<sup>2</sup>, and Norma Sammán<sup>3</sup>, <sup>1</sup>Facultad de Química, Laboratorio de Grasas y Aceites, General Flores 2124, Montevideo 11800, Uruguay; <sup>2</sup>Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, Universidad Nacional de Tu, Instituto de Química Biológica: "Dr. Bernabé Bloj", Batalla de Ayacucho 471, San Miguel de Tucumán Tucumán CPA T4000I, Argentina; <sup>3</sup>Universidad Nacional de Jujuy, Facultad de Ingeniería, CANONICO GORRITI N° 237, San Salvador de Jujuy Jujuy 4600, Argentina

Se estudió la composición en ácidos grasos, el contenido y composición en antioxidantes de dos aceites de chía comerciales de diferente procedencia. La estabilidad oxidativa se determinó por el método OSI a 110 °C y por calorimetría diferencial de barrido (DSC) en las modalidades isotérmica y no-isotérmica.

El tiempo de inducción OSI del aceite de chía se comparó con los correspondientes de los aceites comerciales de lino, canola, girasol y girasol de alto oleico. El aceite de chía fue menos estable a la oxidación que todos los otros aceites.

Las oxidaciones por DSC en ambas modalidades permitieron calcular la energía de activación y la constante específica de velocidad de reacción, en comparación con la del aceite de lino. Para cada aceite, los valores de dichas energías de activación fueron diferentes, lo que podría demostrar que los mecanismos de reacción no son los mismos cuando la oxidación se efectúa a temperatura constante que cuando se lleva a cabo elevando paulatinamente la temperatura. A pesar de esas diferencias, se puede concluir que el aceite de chía es más inestable a la oxidación por DSC que el aceite de lino.

Como conclusión general del trabajo se saca que el aceite de lino es más estable que el aceite de chía, a pesar de la protección adicional de los polifenoles que este último contiene. Por lo tanto, el aceite de chía se debería proteger con un agregado adicional de antioxidantes para asegurar su vida de estantería o encapsularse, como generalmente se hace.

**68. Comparación de la actividad antioxidante de un concentrado de orizanoles con la de otros antioxidantes naturales o sintéticos.** Bruno A. Irigaray, Ignacio Vieitez, Iván Jachmanian; and María A. Grompone, Facultad de Química, Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Laboratorio de Grasas y Aceites, Gral. Flores 2124, Montevideo 11800, Uruguay

Entre los métodos más modernos para el estudio de la estabilidad oxidativa de las grasas y los aceites se encuentra la calorimetría diferencial de barrido. La oxidación en el calorímetro se puede realizar de dos maneras diferentes: isotérmica y no isotérmicamente. De los termogramas se determinan los parámetros cinéticos

aparentes de la ecuación de Arrhenius correspondiente al proceso de oxidación: energía de activación ( $E_a$ ) y factor pre-exponencial ( $A'$ ). Con ellos se calcula la constante de velocidad ( $k'$ ) a una determinada temperatura.

En este trabajo se estudió la estabilidad oxidativa por calorimetría diferencial de barrido (isotérmica y no isotérmica) de aceites refinados comerciales (soja y girasol de alto oleico). Los aceites fueron purificados (eliminación total de sus antioxidantes) en una columna cromatográfica rellena con alúmina básica. Posteriormente fueron aditivados con un concentrado de orizanoles y con diferentes antioxidantes (naturales y sintéticos), a una misma concentración efectiva.

Utilizando el método isotérmico a 130 °C, la oxidación del aceite de girasol de alto oleico y del aceite de soja aditivados con delta-tocoferol presentó un valor de  $k'$  menor que el correspondiente al concentrado de orizanoles. Por lo tanto, el delta-tocoferol presentó una mayor acción protectora.

Utilizando el método no isotérmico, el concentrado de orizanoles presentó un poder antioxidante similar o levemente superior al de los otros antioxidantes ensayados.

Mediante ambas modalidades de análisis de la estabilidad oxidativa por DSC, isotérmica y no isotérmica, fue posible evaluar el poder antioxidante del concentrado de orizanoles, pese a que cada método involucra diferentes mecanismos de oxidación.

## Química y Síntesis de Lípidos / Chemistry and Lipid Synthesis

**69. CANCELLED - Crystallization behavior of different commercial emulsifiers.** Roberta Claro Silva, Jessica M. Maruyama, Fabiana A. Soares, Natália R. D'Agostinho, Ylana A. Silva, and Luiz A. Gioielli, São Paulo University, Brazil

**70. Fatty acids profile and thermal properties of macauba palm pulp oil from Cerrados and Pantanal biomes, Brazil.** Simone P. Favaro<sup>1</sup>, Gabrielly Ciconini<sup>2</sup>, Gabriel Pinheiro Santos<sup>2</sup>, and Cesar H.B. Miranda<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA), Agroenergy, Pq EB - W3 N (final), Brasília Distrito Federal 70770-901, Brazil; <sup>2</sup>Catholic University Dom Bosco, Biotechnology, AV. Tamandaré n° 6.000, Jardim Seminário, campo Grande Mato Grosso do Sul 79117-900, Brazil; Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA), Agroenergy, Pq EB - W3 N (final), Brasília Distrito Federal 70770-901, Brazil

Macauba or macaw palm (*Acrocomia aculeata*) fulfills requirements for a new oil bearing species. It produces fruits (with distinct pulp and kernel storing oil parts) with high energy density that can be used for different industrial purposes. Also, shows good adaptability to a broad range of soil and environmental conditions. A large variability of phenotypic palm-tree and fruits characteristics is seen in the wild, but there is not enough information on how they affect oil accumulation or its physical and chemical properties. We investigated fatty acid composition and thermal properties of

pulp oils from Macauba palm fruits collected from 10 plants in four different sites in Cerrados (Campo Grande and Sao Gabriel do Oeste municipalities) and Pantanal (Corumba and Aquidauana municipalities) biomes, in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. Fatty acids profiles were determined by gas chromatography. Thermal properties were performed by Thermogravimetry (TG) and Differential Scanning Calorimetry (DSC) under dynamic flow of synthetic air using a constant heating rate of 20 °C/min. Major fatty acid was oleic acid, ranging from 47 to 73%, followed by palmitic acid. Fruits from Corumba showed the highest proportions of oleic acid, reaching up to 81%. The assayed macauba pulp oil showed higher oxidative stability, determined by onset temperature on DSC curves, than soybean and sunflower oils, and similar to that shown by olive oil.

#### 71. **Análisis de la composición de los ácidos grasos y las clases lipídicas en la microalga *Nannochloropsis oceanica* (Eustigmatophyceae).**

Natalia Bongiovani<sup>1</sup>, Diana T. Constenla<sup>2</sup>, Cecilia Popovich<sup>3</sup>, and Patricia I Leonardi<sup>3</sup>,  
<sup>1</sup>CERZOS, Camino La carrindanga km7., Bahía Blanca 8000, Argentina; <sup>2</sup>Planta Piloto de Ingeniería Química PLAPIQUI (UNS-CONICET), Departamento de Ingeniería Química, Camino La carrindanga km7., Avda. Alem 1253, Bahía Blanca Buenos Aires 8000, Argentina; <sup>3</sup>CERZOS (UNS-CONICET), Departamento de biología bioquímica y Farmacia UNS, Camino La carrindanga km7., Avda. Alem 1253, Bahía Blanca 8000, Argentina

Frente al agotamiento de los combustibles fósiles, algunas especies de microalgas se presentan como una fuente alternativa de aceites para la producción de biodiesel. Los objetivos de este trabajo fueron: a) optimizar las condiciones de cultivo de *Nannochloropsis oceanica* para la síntesis de lípidos y b) extraer y caracterizar sus ácidos grasos en cada fracción lipídica. Las células crecieron en 1) medio f/2 (control) y 2) medio f/2 sin nitrógeno (estrés), bajo condiciones controladas de luz (60 µE. m<sup>-2</sup>. seg<sup>-1</sup>, 12:12, L/O) y temperatura (15°C), con aireación continua y suministro de CO<sub>2</sub>. Los aceites se extrajeron por partición con solventes, se fraccionaron de acuerdo a su polaridad y se transmetilaron para el análisis del perfil de ácidos grasos por cromatografía gaseosa. La concentración celular de la fracción neutra aumentó bajo condiciones de estrés. Los ácidos grasos saturados (AGS) y monoinsaturados (AGM) fueron las clases predominantes bajo ambas condiciones de cultivo, siendo los ácidos mirístico, palmítico, esteárico, palmitoleico y oleico los más abundantes. El índice de yodo y el porcentaje de ácido linoléico se hallaron dentro de los estándares de calidad de biodiesel. Estos resultados indican que *N. oceanica* posee una composición de ácidos grasos adecuada para ser considerada como materia prima para la producción de biodiesel.

72. **Obtención de lecitinas hidrolizadas de girasol y aplicación en emulsiones aceite en agua (O/W).** Dario M. Cabezas<sup>1</sup>, Bernd Diehl<sup>2</sup>, and Mabel C. Tomás<sup>1</sup>, <sup>1</sup>CIDCA - CONICET, Calle 47 esq 116, La Plata 1900, Argentina; <sup>2</sup>Spectral Service, Emil-Hoffmann-Straße 33, Koln D-50996, Germany

Los lisofosfolípidos (LPL) presentan una gran importancia como agentes emulsificantes en formulaciones asociadas a las industrias alimentaria. Las fosfolipasas A2 (PLA2) son las enzimas de mayor aplicación industrial en relación al proceso de hidrólisis enzimática de los fosfolípidos. El creciente desarrollo de la biotecnología y la demanda de ciertos grupos de consumidores (alimentos kosher y halal) han posibilitado la disponibilidad de enzimas provenientes de fuentes microbianas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad emulsificante de lecitinas de girasol hidrolizadas (LGH) mediante la utilización de una aciltransferasa con actividad PLA2 de origen bacteriano (LysoMax Oil, Danisco). El proceso de hidrólisis se llevó a cabo en un reactor termostatzado con agitación continua entre 10 min y 2 h (55°C, pH 5.5), posteriormente se realizó un proceso de "deoiling" y de secado bajo vacío. Las lecitinas hidrolizadas (LGH) fueron utilizadas en la formulación de emulsiones O/W (30:70 p/p) en un rango de concentraciones de 0,1–1,0% mediante homogeneización en un equipo Ultraturrax-T25. Se observó una mayor estabilidad de las emulsiones en función del incremento del tiempo de hidrólisis de las LGH adicionadas. Dichas emulsiones presentaron un aumento en la estabilidad hasta niveles de 0,5% y exhibieron diferencias altamente significativas (p < 0,01) con respecto a las obtenidas con lecitina de girasol sin aceite (LGD) en todo el rango de concentraciones estudiado. El aumento del tenor de LPL (31P NMR) y el balance hidrofílico-lipofílico serían los responsables del aumento del poder emulsificante de las LGH frente a la LGD.

#### 73. **Extracción y caracterización lipídica en la microalga *Navicula cincta* aislada del Estuario de Bahía Blanca,**

**Argentina.** Guadalupe Barnech Bielsa<sup>1</sup>, Cecilia Popovich<sup>2</sup>, Diana Constenla<sup>3</sup>, Patricia Leonardi<sup>2</sup>, <sup>1</sup>CERZOS (UNS-CONICET), Camino La carrindanga km7., Bahía Blanca 8000, Argentina; <sup>2</sup>CERZOS (UNS-CONICET), Departamento de biología bioquímica y Farmacia UNS, Camino La carrindanga km7., Avda Alem 1253, Bahía Blanca Buenos Aires 8000, Argentina; <sup>3</sup>Planta Piloto de Ingeniería Química PLAPIQUI (UNS-CONICET), Departamento de Ingeniería Química, Camino La carrindanga km7., Avda. Alem 1253., Bahía Blanca Buenos Aires 8000, Argentina

Una de las principales características a tener en cuenta en la selección de especies microalgales potencialmente útiles para la producción de biodiesel es la capacidad de las mismas para producir lípidos neutros, específicamente triglicéridos. Considerando que algunas especies de diatomeas acumulan naturalmente altos contenidos de lípidos, en este trabajo se planteó el siguiente objetivo: determinar el contenido de lípidos neutros y las clases lipídicas en *Navicula cincta*. Cultivos monoclonales crecieron en medio f/2, a 16°C, con una intensidad lumínica de 25 µE m<sup>-2</sup> seg<sup>-1</sup> y un fotoperíodo de 12:12h de luz:oscuridad. A partir de la biomasa cosechada se realizó la extracción de los lípidos totales mediante solventes y posteriormente el fraccionamiento de los mismos de acuerdo a su polaridad. El perfil de ácidos grasos fue obtenido por transmetilación de

cada una de las fracciones lipídicas. Además, la presencia de lípidos neutros se detectó con microscopía de epifluorescencia, usando Rojo Nilo como fluorocromo. En *Navicula cincta* el porcentaje de lípidos neutros respecto al contenido de lípidos totales fue de 87%. La fracción mayoritaria estuvo representada por los ácidos grasos monoinsaturados (58%), seguida por los ácidos grasos saturados (27%). Estos valores se obtuvieron a partir de cultivos con 10 días de crecimiento, lo cual indica una rápida eficiencia de acumulación de aceites. El índice de yodo y el porcentaje de ácido linoléico se hallaron dentro de los estándares de calidad de biodiesel.

**74. Consistencia de organogeles de aceite de soja estructurados con cera de candelilla y monoglicéridos saturados.** Kamila Ferreira Chaves, Júlio Cesar Barbosa Rocha, and Daniel Barrera Arellano, Universidad Estatal de Campinas, Rua Bertrand Russel, s/n, Campinas 13083-970, Brazil

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la concentración de estructurantes en la consistencia de organogeles de aceite de soja refinado (SR). Fueron utilizados como estructurantes mezclas de cera de candelilla (CC) y monoglicéridos totalmente saturados (Dimodan HS-1) (MG). Los MG fueron caracterizados cuanto a clases de compuestos lipídicos presentes por HP-SEC (High Performance - Size Exclusion Chromatography) y composición en ácidos grasos por cromatografía gaseosa. Los MG presentaron una concentración de 97.5% de monoglicéridos y 2.5% de ácidos grasos y diglicéridos. Los ácidos palmítico (11,1%) y esteárico (87,0%) fueron los mayoritarios. Fue utilizado un diseño experimental de tipo completo con 2 variables independientes y 3 puntos centrales, variando las concentraciones de CC y de MG de 0 a 4%. Los organogeles fueron estructurados estáticamente a 25°C por 24 horas y determinada su consistencia utilizando un texturometro (TA-XTi2, Stable Microsystems), test de compresión/extrusión en un "probe" cilíndrico de acrílico de 25 mm de diámetro y 35 mm de largo, velocidad de 1,0 mm/s y distancia fija de 15 mm para penetración, el valor considerado fue la fuerza máxima (N). Fue observado que a un aumento de la concentración de estructurantes resulta en un aumento de la resistencia mecánica y gelificación de los organogeles. La adición de MG y CC inferior al 2.5% y 1.44%, respectivamente, forman organogeles con fuerza menor que 1N. Organogeles estructurados con más de 3.56% de CC presentaron fuerzas superiores a 5.88N, mismo con bajas concentraciones de MG (0.58%).

**75. Influence of the addition of sucrose behenate on the melting behavior and polymorphism of palm oil.** Maria Aliciane Fontenele Domingues, Ana Paula Badan Ribeiro, Guilherme Calligaris, Lisandro Pavie Cardoso, Renato Grimaldi, and Lireny Aparecida Guaraldo Gonçalves, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Av. Bertrand Russel, Campinas 13083-862, Brazil

In this work, triacylglycerol composition (TAG), regiospecific distribution, thermal events and polymorphism were used to observe the melting behavior and polymorphism of the sucrose-behenate-added palm oil at concentrations of 1%, 3% and 5% (m/m). Palm oil was characterized by approximately 16% of SSS, 36% of SUU, 40% of SUS and 8% of UUU. The regiospecific distribution indicated that more than 70% of saturated fatty acids were distributed at position sn-1,3. For all samples, two major endothermic peaks were identified by the melting profiles in DSC (5°C/min), which represent peaks of low and high melting point. The peak of low melting point is related to the content of triacylglycerols UUU, SUU and SUS, which correspond to olein fraction. The peak of high melting point is mainly composed of SSS, corresponding to stearin fraction. It was observed that the melting event of palm oil was influenced by the addition of sucrose behenate, occurring a shift of the peaks of low melting point, with consequent increase in the exothermic peak, which is related to polymorphic transition fats. It is known that palm oil has a tendency to crystallize in  $\beta'$ . However, employing XRD, it was observed that the addition of 1% sucrose behenate caused expressive changes in the ordering of lipid matrix, promoting the formation of  $\beta$  crystals. On the other hand, the addition of 3% and 5% sucrose behenate contributed to formation of crystals  $\beta'1$  and  $\beta'$ , respectively.

**76. Chromatographic Characterization and 1H NMR of Biodiesel Obtained of Microalgae *Monoraphidium sp.*** Marta Costa, Anderson Fernandes Gomes, and Carlos Roberto Oliveira Souto, UFRN, Chemistry Institute, Senador Salgado Filho, s/n, Natal Rio Grande do Norte 59094-010, Brazil

The microalgal biomass has shown to be a raw material advantageous for production of biodiesel, because exhibit accelerated reproduction cycle and high productivity of lipids by hectare. Studies on chemistry composition of methyl monoesters (MME) from microalgae still are relatively scarce in literature. This work describe the results of 1H NMR and gas Chromatography (GC) of MME of microalgae *Monoraphidium sp* cultivated in carboys 20 liter, during 4 days, salinity of 15 % and percent 85% of N2. The lipid material (LM) was extracted with n-hexane utilizing ultrasonic bath linked the mechanical agitation and transesterified in reflux system, during 4 hours, employing methylic route and basic catalysis (NaOH). The MME were dissolved in CDCl3 and their registered spectre in the spectrometer VARIAN (300 MHz). The GC was realized in a gas chromatograph THERMO, capillary column of polyethylene glycol and for quantification of MME was employed standard FAME Mix (C8-C24). The presence of Methyl protons (-OCH3) in 3,6 ppm (singlet) and absence of double doublet in interval 4,0 - 4,4 ppm, corresponding methylene protons characteristic of triacylglycerides, in the spectre of 1H NMR show the transesterification success. The chromatographic data show a fatty profile basically constituted C14:0 (4,35%), C16:0 (9,78%), C18:1 (26,09%), C18:2 (1,63%), C18:3 (0,54%), C20:0 (33,69%) e C22:0 (10,87%), totaling 86,96% of MME.



76.1 **Lipid Oxidation of Amazon Caiman Oil.** Augusto Kluczkovski-Junior<sup>1</sup>, Ariane Kluczkovski<sup>2</sup>, Vanessa Ale<sup>2</sup>, and Cristina Guerra<sup>2</sup>, <sup>1</sup>UFSC, Florianopolis 69040580, Brazil; <sup>2</sup>UFAM, Tv. Tucuruí 50, Manaus 69040580, Brazil

The Amazon caiman meat is an exotic protein source. Recently the oil content has been studied and applied in medical and feed researches. In order to evaluate the lipid oxidation in Amazon Caiman oil stored, a work was carried out. Oil Samples of two caiman meat species from the Amazon region in Brasil, stored for 6 (six) months were evaluated, concerning physical-chemical parameters. The samples showed lipid stability in the first three months. By the fourth month they increased the levels of acidity and refratometry. In conclusion, the Caiman oil requires more studies concerning other parameters of quality and stability, to prevent lipid oxidation, increase the shelf life and improve the storage conditions to become a commercial supply, especially as food ingredient.

76.2 **Storage effect in the lipid oxidation of Brazil nut oil.**

Ariane Kluczkovski<sup>1</sup>, Augusto Kluczkovski-Junior<sup>2</sup>, Cristina Guerra<sup>1</sup>, Vanessa Ale<sup>1</sup>, and Natacha Lima<sup>1</sup>, <sup>1</sup>UFAM, Tv. Tucuruí 50, Manaus, Brazil; <sup>2</sup>UFSC, Florianopolis 69040580, Brazil

The Brazil nut is a nutritive seed from the Amazon region wellknown for the protein and lipid contents. On the other hand, sometimes the environmental conditions of storage and the packaging stages provide negative influence in the lipid stability leading to oxidation. In order to evaluate the lipid stability of Brazil nut oil from different storage time (12 months)a work was carried out. Samples of Brazil nuts oil were analyzed according AOAC (2005) concerning acidity, refratometry and density. The samples with 12 months of storage increased the acidity level from 0.3512 to 0.7092. The refratometry presented levels from 1.4670 to 1.4700. The density levels increased from 0.92 to 1.67 g/mL in the 12 months of storage. The results are according to limits of Brazilian regulation. Moreover, it is necessary to study other parameters in order to increase the shelf-life of the Brazil nut oil.

### **Técnicas Analíticas y Aplicaciones / Analytical Techniques and Applications**

77. **Cristalización isotérmica del sebo vacuno y sus mezclas con dos aceites vegetales.** Iván Jachmanián and Nadia Segura, Laboratorio de Grasas y Aceites. Facultad de Química, Montevideo 11800, Uruguay

El mezclado de aceites y grasas de diferente origen constituye el procedimiento más sencillo y económico para la modificación de las propiedades de los materiales grasos y su ajuste a determinado tipo de uso. Diferentes estrategias de mezclado se utilizan para la elaboración de fases grasas desatinadas en forma directa por la industria alimentaria o a procesos de interesterificación de diferente naturaleza.

Dado que el sebo vacuno (BT) es un material graso de alta disponibilidad y relativo bajo costo en Uruguay se lo ha destinado tradicionalmente a la industria alimentaria, pese a varios inconvenientes relativos a sus propiedades nutricionales y fisicoquímicas, por lo que resulta interesante evaluar las propiedades de sus mezclas con aceites vegetales.

En este trabajo se estudió las características de la cristalización isotérmica de mezclas de BT con dos aceites vegetales: el aceite de salvado de arroz (RBO) y el aceite de girasol de lato oleico (HOSFO). Las muestras, constituías por BT puro o su mezcla con hasta un 50% de uno u otro aceite, fueron analizadas en un DSCQ20-TA Instruments, en el cual se fundieron en forma completa a 90°C durante 5min, para luego ser enfriadas a diferentes velocidades (5-30°C/min) hasta la temperatura de congelación isotérmica (25-33°C), a la cual permanecieron durante el tiempo necesario para completar el proceso. Los resultados se interpretaron según el modelo cinético de Avrami, determinándose los parámetros correspondientes. Los resultados se contrastaron con la composición en triacilgliceroles (HPLC) y resultados de análisis de difracción de Rayos-X de las muestras cristalizadas.

78. **A comparative study of the lipid profile of microalgal species.**

Marta Costa<sup>1</sup>, Camila Carvalho Almeida<sup>2</sup>, Maria Jose Sarmiento Filha<sup>2</sup>, and Carlos Roberto Oliveira Souto<sup>1</sup>, <sup>1</sup>UFRN, Chemistry Institute, Senador Salgado Filho, s/n, Natal 59094-010, Brazil; <sup>2</sup>UFRN, Chemistry Institute, Avenida, Natal 59094-010, Brazil

Microalgae are unicellular and photosynthetic organisms that live in fresh or salt water and can be grown in ponds or photobioreactors. Their life cycle is completed quickly and its cultivation is not dependent on fertile soil. Due to its high lipid content, microalgae are one of the most promising sources of biomass. They provide some renewable fuels, such as methane (produced by anaerobic digestion of algal biomass), biodiesel and biohydrogen. This paper describes the comparative evaluation of oil content and profile of the lipid fractions of microalgae *Chlamydomonas* sp and *Monoraphidium* sp, species grown on the Samisa farm, in Extremoz/RN, Brazil. The Data obtained in this study allowed us to verify that the different species of microalgae (*Chlamydomonas* sp and *Monoraphidium* sp) subjected to the same extraction method presents similar characteristics concerning the behavior of oil on the lipid profile. These characteristics were confirmed by analysis by UV-Vis and CCD, which also suggest that the oil extracted with hexane consists predominantly of triglycerides. The thermogravimetric curve shows the same mass percentage of lipids, but a different fatty acid profile for the two microalgae species.

79. **Métodos de extracción de aceite a partir de belly de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*).** Macarena Berrios<sup>1</sup>, Andrea Galdames<sup>1</sup>, María Elsa Pando<sup>1</sup>, Catalina Rojas<sup>1</sup>, Ilse Saavedra<sup>1</sup>, Karen Pulgar<sup>1</sup>, María Jesús Osorio<sup>1</sup>, Natalia Vera<sup>1</sup>, Catalina Vargas<sup>1</sup>, Nalda Romero<sup>2</sup>, Alicia Verónica Rodríguez<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Universidad de Chile, Sergio Livingstone 1007,

Independencia., Santiago 7500403, Chile; <sup>2</sup>Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Sergio Livingstone 1007, Independencia., Santiago 7500403, Chile

El belly de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) es un coproducto de alto contenido de aceite y fuente disponible de ácidos grasos poliinsaturados de reconocido beneficio en la nutrición y salud humana, lo que ha estimulado el interés en diversos métodos de extracción. En el presente trabajo se estudiaron tres métodos de extracción de aceite de belly. Métodos Bligh & Dyer; modificado con cloroformo/metanol (2:1, vol/vol) y hexano/isopropanol (3:2, vol/vol). En cada uno de los métodos se realizó la extracción al duplicado de cinco lotes de 1 Kg belly. Las propiedades físico-químicas de cada aceite extraído se realizó mediante determinación de ácidos grasos libres (AGL), valor peróxido (VP), valor de anisidina (VA), valor de iodo (VI); composición de ácidos grasos por CGL (AOCS official method Ca 5a-40; Cd 8b-90; Cd 18-19; Cd 1-25; Ce 1j-7)), dienos conjugados (DC) (Kim & Labella, 1987), color HunterLab (L\*, a\*, b\*). Para cada una de las extracciones se tomaron muestras de aceite en triplicado de cinco lotes. El rendimiento de aceite extraído por diferentes métodos presentó diferencias significativas, entre sí, observándose los mejores resultados para el método de extracción hexano/isopropanol de 55,2%. El aceite presentó AGL 0,10 ± 0,02; VP 0,87 ± 0,68; VA 1,13 ± 0,51; VI 159 ± 2,23; DC 4,06E-06 ± 3,00E-07; L\* 5,92 ± 0,60; a\* 5,32 ± 1,32; b\* 5,28 ± 1,10. Se concluye que la extracción mediante hexano/isopropanol es un método adecuado para obtener aceite de belly de trucha arcoíris. Este trabajo fue financiado por Proyecto Regular FONDECYT N° 1120627. CONICYT. Santiago, Chile.

**80. Identification of phenolic compounds from pecan nut shell [*Carya illinoensis* (Wangenh) C. Koch] extracts using different methods of sample preparation.** Ana C.P. Prado<sup>1</sup>, Marcelo Maraschin<sup>2</sup>, Sandra R S Ferreira<sup>3</sup>, and Jane Mara Block<sup>1</sup>, <sup>1</sup>UFSC - Federal University of Santa Catarina, Department of Food Science and Technology, Av. Admar Gonzaga, 1346, Florianópolis Santa Catarina 88034-001, Brazil; <sup>2</sup>UFSC - Federal University of Santa Catarina, Department of Phytotechny, Av. Admar Gonzaga, 1346, Florianópolis Santa Catarina 88034-001, Brazil; <sup>3</sup>UFSC - Federal University of Santa Catarina, Department of Chemical and Food Engineering, R. João Pio Duarte Silva, 523-645, Florianópolis Santa Catarina 88037-000, Brazil

In this study, HPLC (High-Performance Liquid Chromatography) was used to determine the phenolic profile for different extracts of pecan nut shell (infusion, spray-dried infusion and alcoholic extract) whose samples were prepared through different methods (basic, acidic, enzymatic hydrolysis using Tannase EC3.1.1.20 from *Aspergillus ficcum* and separation using resin Sephadex® LH-20). The sample prepared with Sephadex® LH-20 allowed for the best chromatogram resolution, and five phenolic compounds (gallic acid, chlorogenic acid, p-hydroxybenzoic, epigallocatechin and epicatechin gallate) were identified in the extracts examined. The content of gallic acid found in the extract obtained by spray-drying was almost two-fold higher

than in the extract obtained by infusion (238.83 mg/mL and 124.26 mg/mL respectively). Epicatechin gallate was identified only in the alcoholic extract (0.97 mg/mL) and p-hydroxybenzoic acid was identified only in the infusion extract (148.86 mg/mL). A significant decrease in the concentration of chlorogenic acid (from 233.36 to 93.14 mg/mL) and epigallocatechin (from 5184.34 to 1325.95 g/mL) was observed in the extract obtained by spray-drying compared to the extract obtained by infusion. The alcoholic extract showed a concentration of gallic acid approximately seven times higher than the infusion extract, although the concentrations of chlorogenic acid, epigallocatechin and epicatechin gallate were significantly lower. The results showed that the profile of phenolic compounds depends on the extraction procedure as well as on the method used for sample preparation.

**81. Composition, Quality and Oxidative Stability of commercial Avocado Oil.** Marcos Flores<sup>1</sup>, María del Carmen Pérez Camino<sup>2</sup>, and José Troca Redondo<sup>3</sup>, <sup>1</sup>Universidad Santo Tomás, Ciencias Básicas, Avenida Carlos Schorr 255, Talca, 3460000, Chile; <sup>2</sup>Instituto de la Grasa, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Spain; <sup>3</sup>Universidad Pablo de Olavide, Spain

A study on the characterization of commercial avocado oils produced in Chile was conducted in order to discuss quality parameters of virgin avocado oil. The study was applied for two commercial oils. The main analytical parameters of the oils were evaluated: fatty acid composition, total chlorophylls, total carotenoids, tocopherols, acid value, peroxide value, total phenolic compounds, polar compounds, oil stability, UV absorption characteristics and 3,5 stigmastadiene content.

The fatty acid composition of the two commercial oils were according with oil composition of pulp pure of avocado fruit. Tocopherols analysis by HPLC revealed the presence of  $\alpha$ -tocopherol in all the studied avocado oils. Total phenolic compounds, oil stability, UV Absorption characteristics, oxidative stability, peroxide value, acid value, tocopherols content, total chlorophylls, total carotenoids and polar compounds were the main parameters significantly different between commercial oils. Finally stigmastadiene content show high concentration for one of the commercial avocado oil evaluated.