

LECHE DE SOJA ENRIQUECIDA CON POLIFENOLES DEL TEGUMENTO DE MANÍ Y MICROCAPSULAS

Mariana Larrauri^{1*}, Claudia M. Asensio¹, Patricia R. Quiroga¹, Nelson R. Grosso¹ y Valeria Nepote²
1-FCA- UNC. ICTA, IMBIV-CONICET 2-FCEFyN-UNC. ICTA, IMBIV-CONICET
mlarrauri@agro.unc.edu.ar

Introducción

El tegumento de maní es un residuo de la industria del maní que se obtiene luego del proceso de "blanchado" que consiste en eliminar la piel que recubre al grano. Numerosas investigaciones han demostrado la presencia de sustancias fenólicas con propiedades antioxidantes en el tegumento de maní, lo que transforma a este subproducto en una excelente materia prima para la extracción de antioxidantes naturales de grado alimentario que le podría otorgar al maní un valor económico adicional.

La soja es una fuente importante de proteínas, péptidos bioactivos y, además, contiene altos niveles de minerales y aminoácidos. Actualmente la soja se perfila como una importante materia prima para la elaboración de alimentos funcionales, aquellos cuyo consumo no sólo aporta nutrientes, sino que además generan beneficios adicionales en la salud. En los últimos años existe un creciente interés en el desarrollo de nuevas bebidas funcionales. La fortificación de bebidas ofrece una alternativa conveniente para contribuir a una mejor calidad nutricional de los consumidores y a un mayor equilibrio en la dieta diaria. Actualmente, el consumo de compuestos naturales y bioactivos se encuentra ampliamente difundido. Asimismo, estos compuestos son generalmente propensos a la degradación, tanto durante el almacenamiento como en el procesado de los alimentos, ya que muchos de ellos son física, química y / o enzimáticamente inestables lo que lleva a su degradación o transformación, con la consiguiente pérdida de bioactividad. Además, en algunos casos, presentan colores, sabores, olores y / o texturas desagradables que resultan poco apetecibles para los consumidores.

Las microcapsulas aplicadas en la industria alimentaria surgen como una alternativa para proteger a los compuestos naturales y bioactivos de los factores ambientales, promover un manejo más eficiente y sencillo, controlar su liberación dentro del organismo y / o enmascarar el sabor, color u olor de los mismos.

El objetivo del presente trabajo fue analizar los cambios químicos, de actividad antioxidante y sensoriales en muestras de leche de soja elaborada con el agregado de extractos y fracciones purificadas de tegumentos de maní y microcapsulas durante el almacenamiento.

Materiales y Métodos

Se trabajó con tegumento de maní tipo "Runner" obtenido por blanchado industrial, provisto por la empresa Lorenzati, Ruetsch y Cia., Ticino, Córdoba, Argentina; la leche de soja se elaboró a partir de porotos de soja (*Glycine max L.*, color hilo de la semilla amarillo) adquiridos en GrandDiet, Córdoba, Argentina.

Los compuestos polifenólicos del tegumento de maní se obtuvieron por extracción con etanol 70%. Al extracto crudo se lo particionó con solventes de diferente polaridad (acetato de etilo y agua) y se obtuvieron dos fracciones: Acetato de Etilo (BAE) y Agua. La fracción BAE fue la utilizada como antioxidante natural.

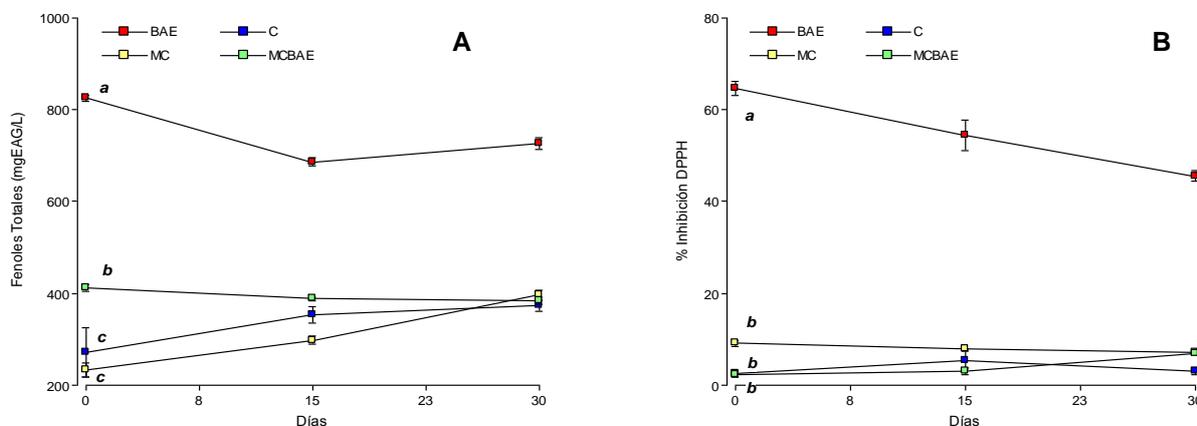
La leche de soja se elaboró a partir de porotos de soja remojados y se pasteurizó a 90 °C durante 10 minutos. La estructura externa (pared) de las microcapsulas se preparó con carbohidratos y el núcleo de las mismas con aceite neutro de maní. Se prepararon dos microcapsulas: microcapsula control (MC) y microcapsula suplementada con la fracción BAE (MCBAE). Se trabajó con una concentración final del extracto en el producto del 0.05 %. Los tratamientos fueron los siguientes: leche de soja control (C), leche de soja con el agregado de la fracción BAE (BAE), leche de soja con el agregado de microcapsulas control (MC) y leche de soja con el agregado de microcapsulas suplementadas con la fracción BAE (MCBAE). Cada tratamiento de leche de soja se almacenó en frascos de vidrio a 4 °C durante 30 días. Se determinó: acidez total titulable, hidropéroxidos, contenido de fenoles totales, actividad DPPH, composición de ácidos grasos, determinación de compuestos volátiles, recuento de mesófilos totales y análisis sensorial (descriptivo). Los datos fueron analizados estadísticamente utilizando el programa INFOSTAT ($\alpha = 0,05$, ANOVA y Test LSD, MGLM).

Resultados y discusión

Durante el almacenaje de las muestras se observaron cambios de las variables evaluadas para todas las muestras. En la **Figura 1-A** se muestran los cambios para el contenido de fenoles totales donde BAE presentó el mayor contenido de fenoles, seguida la muestra MCBAE; mientras que las muestras sin el agregado de fracciones de tegumento de maní (C y MC) presentaron el menor contenido de fenoles totales. Por su parte, la muestra BAE mostró los mayores porcentajes de actividad secuestrante frente al DPPH durante el almacenaje, mientras que la muestra C y las muestras con el agregado de las microcapsulas (MC y MCBAE) presentaron la menor actividad DPPH (**Figura 1-B**). En la **Figura 2** se observa el biplot donde las dos primeras CP del ACP explicaron el 82.9 % de la variabilidad total de los tratamientos. Este porcentaje se considera aceptable para establecer correlaciones entre las variables. Las variables UFC/mL, hidropéroxidos, hexanal y sabor oxidado se encuentran fuertemente correlacionadas de manera positiva y asociadas a la muestra control (C). Por otra parte, dichas variables se encuentran correlacionadas significativamente de manera negativa con el índice de yodo, la cual se asocia a la muestra MCBAE. Este tratamiento tuvo, además, menores valores de las variables UFC/mL, hidropéroxidos, hexanal y sabor a oxidado. Por otra parte, las variables fenoles totales, actividad DPPH, color gris, gusto amargo y 1-octen-3-

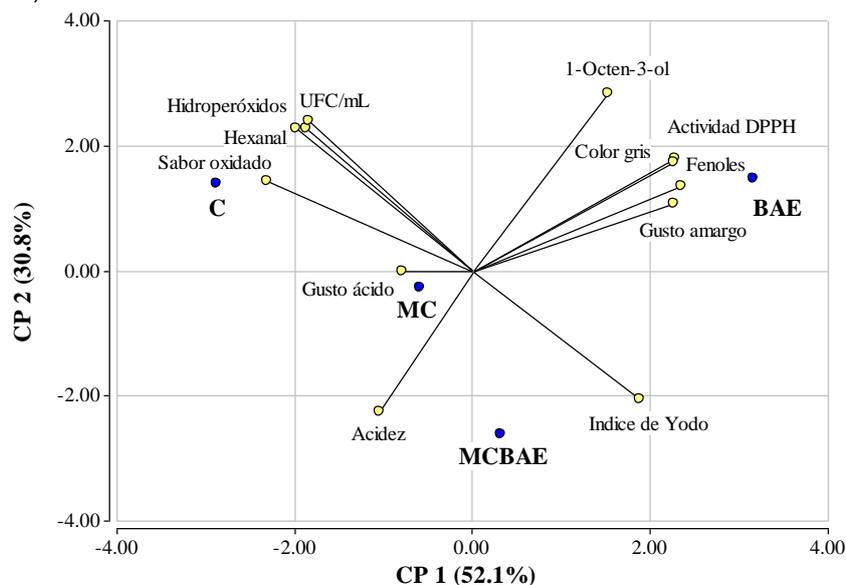
ol mostraron correlación positiva entre ellas y asociadas al tratamiento BAE. Esto permite afirmar que el extracto del tegumento de maní aporta color y sabor a la leche de soja, debido a la coloración oscura propia de dicho extracto y a la presencia de los polifenoles de manera libre, lo cual también aporta una mayor actividad secuestrante de radicales libres al producto.

Figura 1. Cambios en los indicadores químicos durante el almacenaje. **A.** Fenoles totales. **B.** % de inhibición del DPPH.



Letras diferentes indican diferencias significativas globales entre las muestras ($\alpha = 0.05$; Test DGC) estimadas a partir de MGLM.

Figura 2. Biplot de la primera y segunda componente del análisis de componentes principales. Variables: Acidez, hidroperóxidos, fenoles totales, actividad DPPH, índice de yodo, compuestos volátiles (hexanal y 1-octen-3-ol), recuento de mesófilos totales (UFC/mL) y atributos sensoriales del análisis descriptivo (color gris, gusto ácido, gusto amargo, sabor oxidado).



Tratamientos: C= Leche de soja control; BAE = leche de soja con el agregado del extracto blanchado acetato de etilo; MCBAE= Agregado de microcápsula con BAE; MC= agregado de microcápsula control.

Conclusiones

El agregado del extracto del tegumento de maní (sin encapsular) aporta protección al producto de leche de soja frente a procesos de oxidación de los lípidos presentes y aumenta el contenido de fenoles y la actividad antioxidante en la leche de soja. El agregado de los extractos dentro de microcápsulas puede proteger a los polifenoles de degradaciones, permitiendo su liberación durante la digestión del producto sin afectar significativamente la apariencia del mismo, y otorgando los beneficios que poseen este tipo de compuestos en el organismo humano.

Agradecimientos: CONICET, SECYT-UNC, Laboratorio de Lactología (FCA-UNC).