

Título de la Tesis: “Utilización de lipasas en la modificación enzimática de lecitinas crudas”

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: Goñi, M. Laura

Directores: Carelli Albarracín, Amalia Antonia - Constenla, Diana

Resumen

El complejo aceitero argentino es uno de los sectores de la industria alimentaria que ha evidenciado mayor crecimiento durante los últimos años. Localmente se manifiesta una creciente necesidad de producir materiales elaborados con mayor valor agregado, tanto para consumo interno como para exportación. Argentina es uno de los principales productores y exportadores de aceite de girasol (*Helianthus annuus* L.) y la industria local se destaca por su avanzada tecnología y alta competitividad. Los fosfolípidos (PLs) son componentes naturales de las semillas oleaginosas que pasan al aceite durante el proceso de extracción. Estos compuestos deben ser removidos, ya que pueden depositarse durante el transporte o almacenamiento del aceite crudo como así también afectar su estabilidad y características sensoriales. Las gomas, producto del desgomado acuoso de aceites vegetales, constituidas fundamentalmente por agua, PLs y aceite, podrían ser procesadas secas (lecitina cruda) o desaceitadas para obtener productos con un mayor valor agregado adecuados para ser usados como aditivos alimenticios. En la presente tesis se propone estudiar la modificación de lecitinas vegetales mediante la hidrólisis enzimática de lecitinas crudas utilizando fosfolipasas libres para dar lugar a nuevos productos de interés industrial. La tesis se estructura en ocho capítulos, en los Capítulos 1, y 2 se presenta una introducción teórica que incluye una revisión bibliográfica suministrando al lector los conocimientos básicos sobre el área. En el Capítulo 3 se detallan los materiales utilizados y la metodología experimental llevada a cabo para las reacciones de hidrólisis y las técnicas analíticas para cuantificación e identificación de los compuestos presentes en el sustrato y los productos. En el Capítulo 4 se describe el diseño experimental para la hidrólisis enzimática de lecitina cruda de girasol utilizando Lecitase® Ultra como catalizador, se presenta un estudio de las condiciones óptimas o recomendables para la reacción, y se muestran los resultados obtenidos para la caracterización de la materia prima y los productos de hidrólisis, hallándose que no era posible identificar ni cuantificar todas las especies de PLs con las metodologías tradicionales. En el Capítulo 5 se presenta el desarrollo de una técnica analítica para determinación de PLs y sus formas hidrolizadas mediante espectroscopía de resonancia magnética nuclear de fósforo ($^{31}\text{P-NMR}$), junto con una revisión de las distintas técnicas analíticas normalmente utilizadas encontradas en bibliografía. En el Capítulo 6 se reportan los resultados de la cuantificación de PLs por este método, realizando el seguimiento a diferentes tiempos de hidrólisis. Luego en el Capítulo 7 se presentan los estudios realizados para evaluar las propiedades estabilizantes de las lecitinas modificadas en un caso específico (emulsiones lácteas) y se analiza cómo varían las propiedades observadas según los distintos grados de hidrólisis y por ende según la composición de las lecitinas. Finalmente en el Capítulo 8 se presentan las conclusiones de los estudios realizados en esta tesis, junto con sugerencias de trabajos futuros para su continuación y/o profundización en los temas tratados.

Título de la Tesis: “Utilización de lipasas en la modificación enzimática de lecitinas crudas”

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: Goñi, M. Laura

Directores: Carelli Albarracín, Amalia Antonia - Constenla, Diana

Abstract

In Argentina, the edible oil processing is one of the food industry areas with highest growing levels in the last years. Locally, an increasing demand has arisen for the production of manufactured materials with higher added value, both for internal market and for export. Argentina is one of the major producers and exporters of sunflower oil (*Helianthus annuus* L.), and the local industry is characterized for its advanced technology and high competitiveness. Phospholipids (PLs) are natural components of oily seeds which are extracted along with the oil in the extraction process and must be removed from the oil in order to prevent their settling during crude oil shipping or storing. They also affect oil stability and sensorial properties. Gums, which are by-products from the aqueous degumming of vegetable oils and are constituted mainly by water, PLs and oil, might be processed dried (crude lecithin) or deoiled, in order to obtain products with higher added value, suitable for applications as food additives. In this thesis, a study concerning the modification of sunflower lecithin by means of enzymatic hydrolysis of crude lecithin using free phospholipases is proposed in order to obtain new products of interest for industrial applications. The thesis is divided in eight chapters. In Chapters 1 and 2 a theoretical introduction is presented, including a literature review to provide the reader with the basic concepts on the topic. In Chapter 3 the materials and experimental methodology used for the hydrolysis reactions, as well as the analytical techniques for the quantitation and identification of the compounds present in the substrate and reaction products are described in detail. In Chapter 4 the experimental design for the enzymatic hydrolysis of crude sunflower lecithin using Lecitase® Ultra as catalyst is described, presenting a study of the optimal or recommended reaction conditions. Raw material and hydrolysis products characterization results are shown, concluding that it is not possible to identify and quantify all the PLs species with the traditional methodologies. In Chapter 5 the development of an analytical technique for the determination of PLs and their hydrolyzed forms by phosphorus nuclear magnetic resonance spectroscopy (³¹P-NMR) is presented, together with a review of different analytical techniques usually found in the literature. In Chapter 6 the PLs quantification results using this method are reported for different hydrolysis times. In Chapter 7 the evaluation of the stabilizing properties of modified lecithins in a specific application (dairy emulsions) is presented, as well as an analysis of the variation of the observed properties for different hydrolysis degrees and therefore for different lecithin composition. Finally, in Chapter 8 the conclusions of the thesis are summarized, together with future work suggestions for the continuation and/or deepening of the studied topics.