

Título de la Tesis: "Eficacia de antioxidantes naturales en aceite de girasol"

Doctorado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Autor: Franco Obaldia, Indira del Carmen

Directores: Dr. Guillermo Crapiste - Dra. Amalia Carelli

Resumen

La alteración oxidativa es la principal causa de pérdida de calidad de los aceites comestibles crudos y refinados, ya que afecta sus características sensoriales y propiedades nutricionales. Esta es debida fundamentalmente a la oxidación de los ácidos grasos insaturados constituyentes de los triglicéridos. El mecanismo de autooxidación de los lípidos y su efecto sobre la calidad de los alimentos, las metodologías para evaluar el deterioro y la estabilidad de los lípidos, y la química y acción de los antioxidantes han sido ampliamente revisados en este trabajo. La resistencia a la oxidación del aceite depende de su composición inicial en ácidos grasos, la presencia de antioxidantes, la concentración de otros componentes menores con propiedades prooxidantes como los metales, y de las condiciones de conservación (luz, disponibilidad de oxígeno, temperatura y tipo de recipiente).

Los objetivos de este trabajo son:

- Evaluar la influencia de las condiciones de conservación, especialmente la temperatura y la disponibilidad de oxígeno en la acción y degradación de antioxidantes naturales en aceites.
- Establecer los antioxidantes que presentan mejores propiedades en cuanto a la disminución del proceso oxidativo en aceites.
- Implementar diversas técnicas analíticas para ser utilizadas en el seguimiento del deterioro oxidativo de los lípidos en aceites.
- Contribuir a la definición de las condiciones más adecuadas para retardar el desarrollo oxidativo en estos productos.

El trabajo se ha organizado de la siguiente forma:

En el capítulo 1 se define la estabilidad de los aceites y se realiza una descripción del proceso oxidativo en las grasas, sus etapas y los factores que

Título de la Tesis: "Eficacia de antioxidantes naturales en aceite de girasol"

Doctorado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Autor: Franco Obaldia, Indira del Carmen

Directores: Dr. Guillermo Crapiste - Dra. Amalia Carelli

influyen en el mismo. Se detallan además las diversas técnicas analíticas que se encuentran disponibles para el seguimiento de la oxidación. Se incluye también una revisión del concepto de antioxidantes y el proceso de acción de los mismos, y se consideran los aspectos generales de los antioxidantes que vamos a utilizar en nuestro estudio.

En el capítulo 2 se trata el tema de aceite de girasol, sus principales características y el proceso de obtención del mismo, incluyendo esquemas generales. Al finalizar este capítulo se sintetizan los aspectos principales de los distintos trabajos realizados en el área de aceite de girasol.

En el capítulo 3 se realiza una descripción de los métodos experimentales utilizados para la caracterización de los aceites y el seguimiento de la oxidación, desde la determinación del valor de peróxidos y anisidina hasta los métodos cromatográficos utilizados para estudiar la evolución de antioxidantes y compuestos secundarios de oxidación. También se describen las condiciones experimentales usadas para todos los ensayos.

El capítulo 4 muestra los resultados experimentales encontrados para el conjunto de ensayos de oxidación acelerada y de almacenamiento bajo diferentes condiciones de temperatura, diversos antioxidantes (ácido ascórbico, ácido cítrico, palmitato de ascorbilo y tocoferoles) y sus mezclas sinérgicas, variando la concentración de los mismos. Los resultados indican que, bajo la mayoría de las condiciones estudiadas, los antioxidantes más efectivos para aceite de girasol son el δ -tocoferol y el ascorbil palmitato. Se hace un análisis variando la relación de área expuesta al aire a masa de aceite para evaluar la influencia de los mecanismos de difusión y de reacción entre el oxígeno y los reactantes presentes en el aceite.

El capítulo 5 presenta las conclusiones generales obtenidas del conjunto de pruebas realizadas y recomendaciones para el uso efectivo de estos antioxidantes, así como algunas sugerencias para futuras líneas de investigación.

Palabras claves: aceite de girasol, antioxidantes, autooxidación, compuestos polares, deterioro oxidativo.

Título de la Tesis: "Eficacia de antioxidantes naturales en aceite de girasol"

Doctorado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Autor: Franco Obaldia, Indira del Carmen

Directores: Dr. Guillermo Crapiste - Dra. Amalia Carelli

Abstract

Oxidative deterioration is the main reason for loss of quality in crude and refined oils. The consequence of oxidation is the development of an unpleasant taste and odour, characteristic of rancid fats and oils, as well as degradation of functional and nutritional properties. It occurs mainly by the oxidation of the unsaturated fatty acids, triglyceride components. The mechanism of lipid autoxidation and its effect on food quality, the methodologies to evaluate the deterioration and the stability of the lipids, antioxidant chemistry and reactions have been reviewed in this study. Oxidative stability and oil deterioration depend on initial composition of the fatty acids, concentration of minor compounds with antioxidant or prooxidant characteristics (i.e. metals), and storage conditions (light, oxygen availability, temperature and type of recipient).

The aims of this work were:

- To assess the influence of the storage conditions, specially the temperature and the oxygen availability, on the action and degradation of natural antioxidants in oils.
- To select the antioxidants with the best properties in an attempt to diminish the deterioration process in oils.
- To introduce the different analytical techniques to be used in the study of the development of the oxidative deterioration in the oils.
- To define the best conditions to retard the oxidative development in sunflower oil.

This work has been organized in the following way:

Oil stability and the mechanism of the oxidative process in fats, including the steps and factors that influence its deterioration are discussed in chapter 1. The different analytical techniques that are available to follow the oxidation process are

Título de la Tesis: "Eficacia de antioxidantes naturales en aceite de girasol"

Doctorado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Autor: Franco Obaldia, Indira del Carmen

Directores: Dr. Guillermo Crapiste - Dra. Amalia Carelli

presented. A review is included of the antioxidant concepts, their antioxidant mechanism of action, and general aspects of those that we will use in our work.

Chapter 2 deals with sunflower oil and its principal characteristics. A general flow sheet of the refining process and a review of the different research lines developed in this area are included

Chapter 3 is a description of the experimental methodology used to characterize the oil and to follow the oxidation process. Common methods, i.e. peroxide and anisidine value, and recent chromatographic techniques to quantify antioxidants and secondary oxidation compounds are detailed. This chapter also describes the experimental conditions used in all the tests.

The experimental results for oxidation-accelerated tests and storage under different conditions are presented and discussed in chapter 4. The effect of the addition of individual antioxidants (ascorbic acid, citric acid, ascorbyl palmitate, and tocopherols) and their synergic mixtures as a function of temperature and concentration is discussed in detail. The results show that, for the conditions studied, the most effective antioxidant for sunflower oil were ascorbyl palmitate and δ -tocopherol. A study modifying the oil surface exposed to the air was developed in order to evaluate the effect between the oxygen and the reactants contained in the oil compounds in the diffusion and reaction mechanism.

Chapter 5 presents the general conclusions obtained from all the tests and gives some suggestions for future lines of research..

Key words: sunflower oil, antioxidants, autoxidation, polar compounds, oxidative stability.