

Título de la Tesis: "Estudio de las propiedades asociadas al procesamiento térmico de los alimentos"

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: Lozano, Jorge Enrique

Director: Ing. Martín Urbicain

Resumen

Se realizó un estudio completo de los cambios físicos y químicos que sufre el jugo concentrado clarificado de manzana (JCM) durante su procesamiento y almacenaje, con especial énfasis en las reacciones no enzimáticas que conducen al pardeamiento del mismo.

Para ello se simularon las condiciones de proceso, transporte y almacenaje, sometiendo al jugo a condiciones de tiempo y temperatura que cubrían el rango de pocos segundos a varios meses y desde 5 °C hasta 110 °C.

No sólo se utilizaron jugos de distintas variedades de manzana sino también soluciones acuosas que incluyeran los principales componentes de un jugo natural, con lo que se pudo determinar la real influencia de cada uno en el pardeamiento no enzimático y su contribución en las demás propiedades termofísicas estudiadas.

A través de mediciones colorimétricas y el análisis de la variación de la composición se estudió y cuantificó la cinética de la formación de color y de uno de los principales compuestos intermediarios, el 5-hidroxi-metil-furfural, obteniéndose modelos que describen estos cambios no sólo en función del tiempo y la temperatura sino de la composición y de las características iniciales del producto.

El seguimiento de la variación del contenido de carbohidratos, aminoácidos, ácidos orgánicos y otros componentes menores, permitió identificar el mecanismo predominante de las reacciones que conducen al pardeamiento del JCM y que se puede atribuir principalmente a la condensación entre compuestos amino-nitrogenados y azúcares reductores, comúnmente reconocidas como reacciones de tipo Maillard.

El trabajo incluye además un estudio de la energía de activación característica de estas reacciones no enzimáticas, su modificación para distintos rangos de temperaturas, la implicancia de este cambio en los posibles caminos de deterioro y la posible dependencia de E_a con la actividad de agua.

Título de la Tesis: "Estudio de las propiedades asociadas al procesamiento térmico de los alimentos"

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: Lozano, Jorge Enrique

Director: Ing. Martín Urbicain

Se analizó la influencia de la actividad de agua en el pardeamiento no enzimático, concluyéndose que la presencia de un máximo de la velocidad de reacción se debe exclusivamente a un problema de movilidad de reactivos, asociado directamente a la viscosidad del JCM.

Se incluyen los resultados obtenidos de la determinación de densidad, viscosidad, calor específico, conductividad térmica y ascenso ebulloscópico del jugo clarificado de manzana y de soluciones modelo de composición similar al producto natural, para un rango muy amplio de concentración y temperatura. Esta información se presenta en forma de modelos empíricos y semiteóricos, basados en la teoría existente o en propuestas originales que describen la variación de las propiedades enunciadas en función de la composición del jugo y la temperatura a la cual se ve sometido.

Por último y en base a los resultados obtenidos se proponen soluciones tendientes a impedir o inhibir el desarrollo de las reacciones deteriorantes estudiadas, acción que incluye: (1) la eliminación de los reactivos limitantes (principalmente aminoácidos) y del color inicial (polifenoles) o de los polímeros altamente coloreados que resultan del pardeamiento no enzimático (melanoidinas), y (2) la optimización de las condiciones de procesamiento (clarificación, separación de aromas y concentración), transporte y almacenaje. Se describen aquí los procesos de adsorción, intercambio iónico y transferencia de calor necesarios para llevar a cabo las soluciones propuestas.