

SECADO Y CONSERVACIÓN DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS: IDENTIFICACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS, TÉRMICAS Y MÁSCAS DE GRANOS, FRUTAS Y HORTALIZAS

Código: ING296

Período: 2010-2011

Director: Abalone, Rita Mónica

E-mail: rabalone@fceia.unr.edu.ar

Integrantes: Cassinera, Armando; Gastón, Analía G; Lara, Miguel A

Objetivos

Los modelos de simulación computacional basados en principios físicos y validados con datos experimentales resultan ser valiosas herramientas tecnológicas ampliamente difundidas en todas las ramas de la Ingeniería. Son utilizadas en el estudio, diseño y optimización de procesos en general, debido a que permiten analizar una diversidad de condiciones de operación, cuya implementación experimental, a escala o a campo, son costosas y de larga duración.

Para lograr una mejor comprensión de los mecanismos físicos involucrados en los procesos tanto de secado como de almacenamiento y la optimización de las técnicas empleadas, es importante el estudio, teórico (modelización) y experimental, de las transferencias simultáneas de calor, masa y momento. La correcta validación de los modelos mediante la comparación de resultados numéricos con mediciones experimentales, requiere del conocimiento preciso de las propiedades de los productos y su dependencia con la temperatura y el contenido de humedad.

En general diversas propiedades de los productos biológicos como el contenido de humedad de equilibrio (CHE), la tasa de respiración y la velocidad de secado en condiciones controladas de temperatura y humedad (secado en capa delgada) además de depender de la temperatura y del contenido de humedad, son fuertemente dependientes de composición química (% proteína, % almidón, % aceites), propiedades físicas (dureza y espesor de la cubierta), condiciones ambientales durante la etapa de cultivo (sequía, etc.), tratamiento durante la cosecha (daño mecánico) y la poscosecha (método de secado) (Rao Pfof, 1980). Esto indicaría que deben caracterizarse las variedades de granos e hídridos así como de frutas y hortalizas que se producen localmente ya que tendrían un comportamiento diferente a aquellas determinadas en otros países.

Respecto de los equipos de secado, existen en el mercado enormes y costosos equipos continuos, altamente tecnificados, para volúmenes de producción superlativos. En muchas ocasiones los costos involucrados hacen imposible la inversión para un pequeño o mediano productor. Por lo tanto, una alternativa para fortalecer las economías regionales, es desarrollar aplicaciones tecnológicas de bajo costo. En este marco el grupo de trabajo cuenta con amplia experiencia en el desarrollo y transferencia de este tipo de equipos. El objetivo principal es profundizar y generar el conocimiento del secado de productos biológicos en modelo de capa delgada así como la caracterización de los productos autóctonos: frutas y hortalizas (alto contenido de humedad) y granos (bajo contenido de humedad). Esta información es necesaria para el diseño, simulación y/o optimización de los equipos de secado.

Por lo tanto los objetivos específicos son:

1. Determinación de propiedades físicas y térmicas de granos, frutas y hortalizas
2. Determinación de las curvas de equilibrio de granos, frutas y hortalizas
3. Determinación de las curvas de secado en capa delgada de granos, frutas y hortalizas. Coeficiente de difusión másica.
4. Determinación de la tasa de respiración de granos
5. Evaluación de un secadero solar para frutas y hortalizas de bajo costo.

Resumen Técnico

El almacenamiento a largo y mediano plazo de productos biológicos, principalmente alimenticios, requiere controlar los efectos de los mecanismos de alteración y deterioro para preservar la calidad. Existen diversos métodos de conservación según el producto que tienden a disminuir la actividad del agua del producto.

Una de las técnicas ampliamente usada para el acondicionamiento de granos es el secado ya que permite reducir el contenido de humedad del producto. Luego, durante la etapa de almacenamiento es necesario conocer la evolución de la distribución de temperatura y humedad. Estos factores son catalizadores de los procesos biológicos ligados al deterioro y al desarrollo del ecosistema (respiración propia del grano y de los seres vivos, proliferación de hongos e insectos).

El secado de frutas y hortalizas, a escala de los pequeños y medianos productores, representa una posibilidad de aumentar sus ganancias mediante la valorización, diversificación y mayor aprovechamiento de su producción, utilizando el excedente que no puede colocarse en el mercado consumidor de los frescos. Sin bien el uso de secadores solares permite obtener un producto de mayor calidad y es de bajo impacto ambiental, su empleo depende de la disponibilidad del recurso solar de la zona. Para muchas aplicaciones es necesario contar con un aporte de energía adicional.

Para lograr una mejor comprensión de los mecanismos físicos involucrados en los procesos tanto de secado como de almacenamiento y la optimización de las técnicas empleadas, es importante el estudio, tanto teórico (modelización) como experimental, de las transferencias simultáneas de calor, masa y momento. La correcta validación de los modelos requiere del conocimiento preciso de las propiedades de los productos, lo cual indica la importancia de caracterizar las variedades de granos e hídridos así como de frutas y hortalizas que se producen localmente ya que tendrían un comportamiento diferente a aquellas determinadas en otros países.

El plan de trabajo se centra en el estudio del secado de productos frutihortícolas (alto contenido de humedad) y granos (bajo contenido de humedad) y la evaluación de secadero con aporte de energía convencional y renovable construidos en proyectos anteriores. Se desarrollarán experiencias de laboratorio para caracterizar la cinética de secado: isotermas de sorpción, secado en capa delgada, caracterización física y determinación de propiedades térmicas y másicas.

Disciplinas: Física, Ingeniería

Especialidades: Fenómenos de transporte, Agronomía, Tecnología de los alimentos

Palabras Clave: Productos biológicos - Propiedades físicas - Propiedades térmicas - Secado - Conservación