



Anales
de la Universidad
de Chile

Tabla de Contenidos

Número Actual

Números Anteriores

Presentación

Reseña Histórica

Numeración y Series

Comité Editorial

Normas Editoriales

■ Bromatología y tecnología de alimentos

[Principio de incertidumbre en los alimentos]

Castro Montero, Magister Eduardo, Profesor Ing.

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile

📄 Cita / Referencia

Castro Montero, Magister Eduardo, Profesor Ing. Principio de incertidumbre en los alimentos. Anales de la Universidad de Chile. VI serie: N°11, agosto 2000

📄 http://www2.anales.uchile.cl/CDA/an_completa/0,1281,SCID%253D1803%2526ISID%253D7%2526ACT%253D0%2526PRT%253D1582,00.html

■ Introducción

Toda la actividad de producción y conservación de alimentos está basada en dejar estable el alimento por un determinado período de tiempo, que se denomina la vida útil del alimento y en él está en equilibrio.

Además, en la etapa productiva, se realizan ensayos físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales para controlar el proceso y llegar a las condiciones establecidas para el producto final.

Todos los ensayos se realizan en etapas de la vida del alimento en que se supone que está en equilibrio; pero los alimentos en su gran mayoría son materiales biológicamente y también químicamente activos o inestables, al ser así están cambiando su estructura y por ende de equilibrio mecánico.

Es una mirada científica determinista: lo que fue ayer, será mañana y lo que hoy es ley.

Es por eso que en este trabajo se analizará en sí el comportamiento de los alimentos, que sigue este camino que es el camino que sigue el universo del que los seres humanos somos hijos.

Metodología

Materias Primas

Pastas cárnicas para producir vienas, yogurt de leche de vaca y leche de cabra, margarina, mantequillas, quesos, jamón, galletas cracker, papayas, papas fritas y otros.

Equipos

* Reómetro Rheotex 305-SI (Sun Scientific Co, Ltd., Tokio)

* Máquina Universal de Ensayos de Materiales Lloyd LR-5K (Lloyd Instruments Ltd., Hampshire, Inglaterra).

* Reómetro RS-100 (Haake, Karlsruhe, Alemania).

Ensayos

Ensayos reológicos y texturales con diferentes metodologías.

■ Resultados y conclusiones

Se toma el caso del ensayo físico como la determinación de la viscosidad elongacional. Este ensayo hace fluir el alimento en dirección normal al esfuerzo aplicado. El roce entre las partículas de fluido genera calor, que produce una elevación de temperatura, pequeña, pero elevación de temperatura. Se dirige la atención a la estructura del alimento, que está siendo sometida a grandes esfuerzos, que la obligan a cambiar y no hay que olvidar que en la estructura están actuando todos los componentes del alimento, que debido a los cambios estructurales están siendo modificados.

Esta misma situación se presenta al realizar ensayos de comprensión, flexión y reológicos.

Para cada tipo de ensayo se supone que el sistema está en equilibrio, pero si todo está cambiando, de qué equilibrio se está hablando.

Podría pensarse que el sistema no es estacionario, que es dinámico y los sistemas dinámicos pueden ser estables o inestables. Los inestables son sistemas en los que el más mínimo cambio en las condiciones iniciales se amplificará. Las condiciones iniciales ya no pueden asimilarse a un punto en el espacio de las fases constituyentes del sistema, que corresponden a una región descrita por una distribución de probabilidad como lo plantea Prigogine (1997).

Entonces de qué equilibrio se puede hablar si la materia presenta sensibilidad frente a sí misma y a su entorno; como plantea Prigogine (1997), la materia en estado de equilibrio es ciega, en tanto lejos del equilibrio empieza a ver.

O sea que la distancia respecto del equilibrio es un parámetro especial para describir el comportamiento de la materia.

En el caso de los alimentos, la gran mayoría son materiales biológica y también químicamente activos o inestables, esto conlleva a que en su verdadero sentido, el equilibrio mecánico nunca podría ser alcanzado (Peleg y Pollak, 1981).

No hay que olvidar que todos los alimentos tienen una determinada vida útil, esto nuevamente indica la inestabilidad física, ya que el deterioro produce cambios estructurales profundos que afectan todas las propiedades ya planteadas.

Debido a esta situación, uno se puede preguntar si realmente se miden estados de equilibrio en los alimentos o sólo se están analizando situaciones de pseudo-equilibrio, cuando se realizan los análisis químicos, físicos y microbiológicos en un momento de su vida útil.

Al establecer una vida útil del alimento, se está introduciendo el factor tiempo y al hablar del tiempo se debe precisar el sentido en que se mueve esta variable, que es vital para la estabilidad del alimento.

En general, se tiene tres direcciones principales del tiempo:

La flecha termodinámica, que es la dirección del tiempo en que el desorden o la entropía aumenta.

La flecha psicológica es la dirección en que nosotros sentimos el tiempo.

La flecha cosmológica es la dirección del tiempo en que el universo está expandiéndose en lugar de contraerse (Hawking, 1988).

Las flechas termodinámica y cosmológicas apuntan en la misma dirección, porque la vida inteligente no puede existir en la forma contractiva del universo, ya que el consumo de los alimentos (es una forma ordenada de energía) y su transformación en calor (forma desordenada de energía) permite la supervivencia del ser humano, lo que está indicando claramente la dirección de las flechas del tiempo.

Debido al sentido del tiempo y a que produce cambios en los alimentos se puede hablar o no de estado de equilibrio en un alimento, ya que realmente es un estado de pseudo-equilibrio, situación que se analiza en los ejemplos siguientes:

Al someter un alimento al ensayo de flujo comprimido se produce una deformación en el alimento, esta deformación de la estructura genera calor y movimiento, este aumento de temperatura gatilla diferentes reacciones que van a producir cambios en el alimento.

Se analiza el caso de molienda o agitación de los alimentos, se conoce que la potencia aplicada en la máquina respectiva se transforma en parte en calor, éste produce cambios en la temperatura y al producirse este cambio, se gatillan reacciones de diferente índole y se puede seguir analizando casos en los cuales se presenta la misma situación.

O sea que en los alimentos no se tiene una situación determinada.

Con los casos expuestos, se puede plantear lo siguiente:

En los alimentos existe el principio de incertidumbre siguiente: No se puede estar seguro de una propiedad física y de la carga microbiológica (por ejemplo) de un alimento, cuando más se conozca una de ellas, con menos precisión puede conocerse la otra.

Bibliografía

- 1.- HAVMNG, S.W. *Historia del Tiempo. Editorial Crítica. México, 1988.*
- 2.- PELEG, M., POLLAK, N. *The problem of equilibrium conditions in stress relaxation analyses of solid food Journal of Texture Studies. 13. 1-11. 1981.*
- 3.- PRIGOGINE, I. *El Fin de las Certidumbres. 5° Ed. Editorial Andrés Bello, Santiago, Chile, 1997.*

[Introducción](#) | [Resultados y conclusiones](#) | [Bibliografía](#) | [Versión Completa \(Imprimir\)](#)

Sitio desarrollado por [SISIB - Universidad de Chile](#)