

## ALGUNOS ALIMENTOS DE HUMEDAD INTERMEDIA EN EL MERCADO CHILENO

*José Miguel Aguilera R.<sup>1</sup>, Soledad Kozma O.<sup>2</sup>, Marcela Olivares H.<sup>3</sup>, Margarita Andrade C.<sup>4</sup> y Guillermina Neimann K.<sup>5</sup>*

Departamento de Ingeniería Química  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
Santiago, Chile

### RESUMEN

Se determinó la actividad de agua, humedad, pH, azúcares totales y cloruro de sodio en muestras comerciales típicas de alimentos de humedad reducida que se ofrecen en el mercado chileno. Entre los tipos de alimentos se incluyen productos cárnicos, lácteos, frutícolas y de confitería.

En todo caso se discuten los principios involucrados en la reducción de actividad acuosa.

### INTRODUCCION

Los alimentos de humedad intermedia (AHI) constituyen un grupo heterogéneo de productos en los que el contenido de agua se ha reducido a niveles que limitan el crecimiento microbiano y minimizan un conjunto de reacciones de deterioro, conservando una apariencia húmeda y plástica. Ejemplos de AHI tradicionales son las mermeladas, salamis, algunos quesos, las frutas tiernizadas, etc.

Los AHI son importantes por su alta estabilidad durante el almacenaje a temperatura ambiente, así como por sus características organolépticas. No obstante, hay que reconocer que la preservación de alimentos por adi-

---

Manuscrito recibido 9-1-86.

- <sup>1</sup> Ingeniero Civil de Industrias mención Química (PUC), Departamento de Ingeniería Química, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 6177, Santiago, Chile.
- <sup>2</sup> Ingeniero Civil de Industrias mención Química (PUC), egresada.
- <sup>3</sup> Ingeniero Civil Químico (UCV), del mismo Departamento de Ingeniería Química.
- <sup>4</sup> Ingeniero de Ejecución en Química (USACH), Departamento de Ingeniería Química, Universidad Católica de Chile.
- <sup>5</sup> Licencia en Química (PUC) del mismo Departamento.

ción de solutos y remoción parcial del agua se ha practicado por siglos. El interés por los AHI ha resurgido últimamente al comprenderse mejor ciertos principios fisicoquímicos que gobiernan el mecanismo de reducción de la actividad de agua ( $A_w$ ). La  $A_w$  es una propiedad termodinámica de los alimentos que debe usarse en lugar de la humedad para predecir la estabilidad. El valor de  $A_w$  varía entre 0 y 1 y equivale a la humedad relativa de la atmósfera en equilibrio con el alimento (1).

La importancia de esta tecnología ha sido reconocida a nivel iberoamericano por el Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED-D) de celebración del V Centenario del Descubrimiento de América, puesto que el primer proyecto multinacional del Subprograma de Alimentos se denomina "Desarrollo de Alimentos de Humedad Intermedia Relevantes en Iberoamérica"

El objetivo de este trabajo fue caracterizar parcialmente algunos alimentos de humedad reducida, del tipo que se ofrecen en el mercado de alimentos chileno. Los trabajos de Flink en los Estados Unidos de América (2), y los de Vigo *et al.* (3) en Argentina, han tenido un objetivo similar.

#### MATERIAL Y METODOS

Todos los alimentos utilizados se compraron en un supermercado de Santiago. La actividad de agua se determinó por equilibramiento en un instrumento Humidat IC-I (Novasina A.G., Zurich) a temperatura de 22-23°C. La humedad se determinó por desecación en estufa a 130°C durante 3 hr hasta obtener peso constante. En productos con un alto contenido de azúcar se operó a 60°C. El pH se midió con un pHmetro Orion Research, modelo 231, en una suspensión en agua destilada al 10% (p/p), y los azúcares totales por el método de Munson y Walker según cita en Schmidt-Hebbel (4). El contenido de sal se determinó por el método IDF-ISO-AOAC (16.242) en el queso, y mediante el método volumétrico (24.010) en salami, charqui y jamón ahumado, por el procedimiento de la AOAC (5).

#### RESULTADOS Y DISCUSION

El rango de actividad de agua generalmente aceptado para los AHI es entre 0.60 y 0.85, y el de humedad, entre 15 y 30% (base seca) Por lo tanto, de las muestras examinadas (Tabla 1), ni el queso mantecoso ni el jamón ahumado claramente son productos de humedad intermedia y, en consecuencia, necesariamente deben ser refrigerados. La mayor parte de los quesos poseen un  $A_w$  sobre 0.92, pero existen quesos con un contenido de sal de 3.4 a 4.5% (los de mohos azules, tipo roquefort) o baja humedad (parmesano) cuyas  $A_w$  se acercan hasta 0.70, u otros como el queso rallado, donde ese contenido es menor de 0.6.

Los productos de confitería seleccionados —gomitas y sustancias— están levemente por debajo del límite inferior de humedad (11.6-14%), pero se consideran de humedad intermedia dentro de la industria confitera.

El resto de los productos deben sus propiedades texturales semi-húme-

TABLA 1

**CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS DE ALIMENTOS DE HUMEDAD REDUCIDA**

Alimento	$A_w$	Humedad (% b.s.)	pH	Sal (%)	Azúcar (%)
Pasas	0.551	17.62	3.64	n.d.	70.2
Miel de abejas	0.558	18.10	4.18	n.d.	81.5
Queso rallado	0.586	10.80	5.40	6.1	n.d.
Charqui	0.588	13.60	5.90	10.3	n.d.
Gomitas	0.565	11.61	3.53	n.d.	78.5
Ciruelas	0.800	34.64	4.03	n.d.	56.9
Sustancias	0.809	13.98	5.51	n.d.	85.2
Dulce membrillo	0.818	35.50	3.59	n.d.	62.2
Leche condensada	0.843	25.97	6.72	n.d.	64.7
Salami	0.855	34.69	4.68	4.83	n.d.
Mermelada	0.859	31.20	3.52	n.d.	68.3
Jamón ahumado	0.881	38.37	5.89	6.34	n.d.
Queso mantecoso	0.960	41.18	5.80	1.17	n.d.

n.d. = No determinado.

das y baja perecibilidad al uso combinado de sal o azúcar como principal soluto depresor de la  $A_w$  y de agentes preservantes. En el caso del salami intervienen, además, agentes de curado (por ej. nitritos), que contribuyen al control del *Clostridium botulinum*, y ácido proveniente de la fermentación bacteriana. El charqui o carne seca-salada, es un producto cárnico de consumo antiquísimo en la región, dado que extiende apreciablemente la vida útil de un producto tan perecible como la carne.

La deshidratación de ciruelas y uvas concentra los azúcares y el ácido presente produciendo condiciones de humedad intermedia (AHI) en forma natural. Las mermeladas también contienen ácidos orgánicos presentes en los frutos (málico, cítrico) y sales inorgánicas. La producción de mermelada, además, requiere la adición de azúcar refinada y ácidos preservantes para prevenir el desarrollo de levaduras que pueden crecer hasta a niveles de  $A_w$  cercanos a 0.62. El dulce de membrillo utiliza principios de preservación similares pero tiene una consistencia sólida. La miel de abejas, en cambio, es un producto natural, cuya baja  $A_w$  se debe sólo a la presencia de azúcar.

La leche condensada edulcorada se estabiliza mediante la remoción de cerca del 60% del agua de la leche fresca, la adición de sucrosa, y procesos suaves de pasteurización.

La formulación adecuada de un AHI combina una serie de efectos aportados por diversos solutos que reducen la actividad de agua y el pH a manera de minimizar las condiciones de desarrollo microbiano a temperatura ambiente, sin afectar por ello las características organolépticas. Por otra parte, existe un gran potencial de usar ingredientes de bajo costo y valor

nutritivo adecuado para formular productos de humedad intermedia análogos a los originales (6). Una última alternativa de aplicación del concepto de humedad intermedia es en la prolongación de la vida útil de materias primas a granel, como productos semi-elaborados para uso posterior en la industria alimentaria.

#### SUMMARY

#### SOME FOODS OF INTERMEDIATE WATER CONTENT IN THE CHILEAN MARKET

Water activity, moisture content, pH, total sugars and sodium chloride content of commercial foods with reduced water content found in Chilean supermarkets were determined. The sample included meat, dairy, fruits and confectionary products.

Principles involved in the reduction of water activity are discussed for each case.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Aguilera, J.M. Actividad de agua: Aplicaciones en la Tecnología de Alimentos. Apuntes de clase del curso "Avances Tecnológicos y Aspectos Nutricionales en el Procesamiento de Alimentos". Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Santiago, Chile, 10 de agosto de 1984.
2. Flink, J.M. Intermediate moisture food products in the American market place. *J. Food Proc. Preserv.*, 1:324-339, 1977.
3. Vigo, M.S., J. Chirife, O.O. Scorza, P. Cattaneo, M.H. Bertoni & P. Sarraih. Estudios sobre alimentos tradicionales de humedad intermedia elaborados en la Argentina. Determinación de la actividad acuosa, pH, humedad y sólidos solubles. *Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment.*, 21(1): 91-99, 1979.
4. Schmidt-Hebbel, H. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*. Santiago, Chile, 1986.
5. Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis of the AOAC*. 13th ed. Washington, D.C., The Association, 1980.
6. Gómez, M.H. & J.M. Aguilera. Sweetened extruded corn-soy product as intermediate moisture food analog. *J. Food Sci.*, 51(4): 979-981, 1986.