

## **CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS COMPOSICIONALES, REOLÓGICAS Y SENSORIALES POR LA MADURACIÓN DEL QUESO BOTÁNICA**

*Carola Íñiguez\**, Aniely M'Boumba, Vladimir Suárez-Soliz, Fernando Cardoso y Roger de Hombre  
*Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, Carretera al Guatao, km 3 ½, La Habana, C.P. 19 200,  
Cuba*

*E-mail: carola@iia.edu.cu*

### **RESUMEN**

El queso semiduro Botánica, elaborado a partir de leche entera de búfala, presentó a los 30 días de maduración, un contenido en humedad, grasa en extracto seco y humedad sin materia grasa de 41,2; 49,5 y 57,9 %; respectivamente. El valor de pH y su contenido de sal fueron de 5,5 y 2,6 %. Mantuvo un índice global y efectivo de maduración de 23,6 y 11,1 %, su índice de maduración fue de 17,1 % y la relación Na/Ns resultó de 46,7 %. Su comportamiento reológico se correspondió con el de un queso semiduro y las características sensoriales resultaron altamente valoradas.

**Palabras clave:** queso Botánica, maduración, composición, reología, características sensoriales.

### **ABSTRACT**

#### **Physicochemical, rheological and sensory changes during ripening of Botanica cheese**

The semihard Botanica cheese of whole buffalo milk at 30 days of maturation time had a moisture, fat dry matter and moisture without fat matter of 41.2; 49.5 and 57.9%, respectively. The pH value and salt content were 5.5 and 2.6% respectively. It had a global grades of ripening 23.6% effective grade of ripening of 11.1%, ripening index of 17.1% and Na/Ns ratio was 46.7%. From the rheological point of view, this cheese showed at this time a texture profile which corresponded to a semihard with satisfactory sensory quality.

**Key words:** Botanica cheese, ripening, composition, rheology, sensory properties.

### **INTRODUCCIÓN**

Los quesos elaborados a partir de leche de búfala son cada vez más apreciados en el mundo, destacando el Gomur en Irak y el Domiati en Egipto.

En Cuba a partir de la disponibilidad de leche de búfala se han desarrollado variedades autóctonas de quesos de corta maduración a partir de este tipo de leche, resaltando entre ellos el Botánica. Este queso de 30 días de maduración y de 5 kg de peso, presenta la particularidad de llevar en su formulación, vegetales como perejil y apio, y especias como el ajo y la pimienta blanca en polvo.

---

*\*Carola Íñiguez Rojas: Licenciada en Química, (U.H., 1970). Investigador Auxiliar Dirección de Lácteos. Máster en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (IFAL, 1999). Sus principales líneas de trabajo son: la caracterización, conservación y utilización del suero de queso en la alimentación humana, desarrollo e implantación de técnicas analíticas para determinar índices de calidad físico-químicos de diferentes tipos de leches y derivados, durabilidad y desarrollo de productos lácteos y de sucedáneos de quesos, y utilización de extensores y cultivos prebióticos en leches fermentadas a partir de leche de búfala.*

El objetivo de este trabajo fue evaluar las variaciones composicionales, reológicas y sensoriales al final del periodo de maduración del queso Botánica desarrollado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron cinco producciones de queso Botánica a partir de 500 L de leche entera de búfala con la tecnología establecida para esta variedad de queso de 5 kg de peso, en la cual a la leche entera de búfala, se le adiciona el cultivo láctico mesófilo y una vez que la cuajada haya alcanzado la consistencia adecuada, se procede en un determinado volumen de suero al mezclado de los ingredientes: sal, perejil, apio, ajo y la pimienta blanca en polvo. Los quesos se conservaron en neveras de maduración a 12 °C con una humedad relativa de 85 a 90 %.

Los productos fueron sometidos a una evaluación físico-química, reológica y sensorial. Para los análisis físico-químicos fueron tomadas, por duplicado, muestras representativas de cada una de las producciones realizadas, de no menos de 200 g a los 0 y 30 días de maduración, efectuándose los análisis de materia grasa, materia proteínica, cloruros, humedad y pH (*I*); se calcularon además la grasa en extracto seco (GES) y la humedad sin materia grasa (HSMG) (2). En esos mismos periodos y con el objetivo de caracterizar al queso en cuanto a índice de maduración (NPN)/Nt) índice global (Ns/Nt) y efectivo de maduración (Na/Nt), y la relación (Na/Ns) fueron determinados el nitrógeno total (Nt), soluble (Ns), no proteico (NPN), y el nitrógeno amínico (Na) (2).

Los quesos fueron evaluados al final de la maduración por 11 jueces adiestrados para comprobar su calidad organoléptica, mediante una escala de 10 puntos por cada característica analizada: aspecto, cuerpo, textura, color y olor - sabor. Las puntuaciones individuales fueron integradas en una impresión general del producto: muy bueno de 46 a 50 puntos, bueno de 41 a 45, normal de 36 a 40 y bajo lo normal, igual o menor a 35 puntos (3).

Los parámetros de perfil de textura (PPT) se evaluaron al inicio y al final de la de maduración, mediante un Texturómetro universal INSTRON, modelo 1140, a través de una prueba de doble compresión, a una velocidad de 20 cm/min y un grado de compresión de 75 %.

Las muestras fueron cortadas en cubos de 2 cm de lado y las mediciones se efectuaron entre 10 y 12 °C. Del gráfico obtenido se calcularon los PPT, según metodología establecida (4).

Al final del periodo de maduración se efectuó una prueba descriptiva con la participación de 11 catadores, con la finalidad de establecer las características sensoriales que posee esta nueva variedad de queso semiduro, en cuanto a: olor, textura, aspecto y sabor, el método utilizado fue el de la discusión y consenso (5). Se realizó una prueba de aceptación masiva con la participación de 70 evaluadores con una escala de 7 puntos, donde 7 equivalió a me gusta extremadamente y 1 a me disgusta extremadamente (5).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los indicadores físico-químicos del queso Botánica al inicio y final del periodo de maduración. Se observó por la maduración una disminución en el contenido de humedad (resultado esperado por las condiciones ambientales de la nevera, humedad relativa de 85 a 90 % y flujo de aire) que condujo a un incremento relativo en los restantes constituyentes del queso. Esta pérdida de agua de aproximadamente 2 % durante los 30 días de maduración, resultó similar a la de otros quesos de esta familia (6). Por el contenido de humedad, esta nueva variedad de queso semiduro, clasifica como de mediana humedad y se encuentra en el intervalo establecido, para la mayoría de los quesos semiduros de 35 a 45 % (7). El nivel de cloruros contribuyó a la aceptación del producto.

Los contenidos de materia grasa y proteínica demuestran cuánto se pueden concentrar los principales nutrientes de la leche. La relación grasa en extracto seco (GES) lo clasifica desde el punto de vista de contenido en materia grasa como un queso con nivel de grasa entero (45 a 60 %). La humedad sin materia grasa, dentro del intervalo de 54 a 63 %, lo clasifica como un queso semiduro. El comportamiento del valor del pH mostró similitud con el de otros quesos semiduros, al principio del periodo de maduración fue menor, debido a la formación de ácido láctico a partir de la lactosa remanente del proceso de fabricación, aumentando muy ligeramente al final de la maduración, donde se mantiene casi constante, debido al efecto amortiguador de los productos de hidrólisis de las proteínas (8, 9).

**Tabla 1. Composición físico-química del queso Botánica**

Característica	Queso fresco	Queso maduro
	Media ± IC	Media ± IC
Materia grasa (%)	27,6 ± 0,6	29,1 ± 0,7
Materia proteínica (%)	21,0 ± 0,7	22,8 ± 0,6
Humedad (%)	41,9 ± 0,9	41,2 ± 0,6
Sólidos totales (%)	58,0 ± 0,9	58,8 ± 1,3
Grasa en extracto seco (%)	47,5 ± 0,3	49,5 ± 0,6
Humedad sin la materia grasa (%)	57,9 ± 0,6	57,9 ± 0,5
Sal (cloruros) (%)	2,5 ± 0,1	2,6 ± 0,1
pH	5,3 ± 0,1	5,5 ± 0,1

n = 5

IC: Intervalo de confianza para  $p \leq 0,05$

La Tabla 2 indica el grado de proteólisis del queso Botánica. El índice de maduración aumentó como consecuencia lógica de las transformaciones enzimáticas de los compuestos nitrogenados en su forma soluble, el valor alcanzado a los 30 días, al igual que los valores del índice global y efectivo de maduración, se encuen-

tran dentro del intervalo informado para otros quesos semiduros (8, 9). La relación Na/Ns, a los 30 días, indica un profundo proceso de maduración en el que aproximadamente la mitad del nitrógeno soluble alcanzó la forma aminocídica.

**Tabla 2. Caracterización de la maduración del queso Botánica**

	Índice de maduración	Grado global	Grado efectivo	Relación
	NPN/Nt (%)	Ns/Nt (%)	Na/Nt (%)	Na/Ns
	Media ± IC	Media ± IC	Media ± IC	Media ± IC
Queso fresco	6,4 ± 0,9	13,6 ± 0,68	4,8 ± 0,5	34,6 ± 1,6
Queso maduro	17,1 ± 0,9	23,6 ± 1,4	11,1 ± 0,6	46,7 ± 1,6

n = 5, IC: Intervalo de confianza para  $p \leq 0,05$

La Tabla 3 muestra que las características de perfil de textura disminuyeron en los parámetros dureza, gomosidad y masticabilidad, a medida que transcurrió el proceso de maduración, pues durante el mismo, las proteínas fueron degradadas a compuestos nitrogenados más simples y por tanto, de menor peso molecular, que influyen directamente en los cambios de estructura que hacen el queso menos resistente a la compresión, afec-

tando su gomosidad y masticabilidad. El queso Botánica no presentó adhesividad como en otros quesos semiduros (9). La fracturabilidad aumentó ligeramente al cabo de los 30 días de maduración, resultando muy cercana a la dureza, lo que indica que la pérdida de su estructura original se produce prácticamente en el momento de alcanzarse el límite máximo de compresión del queso Botánica (9).

**Tabla 3. Análisis del perfil de textura del queso Botánica**

<b>Indicador</b>	<b>Queso fresco</b>	<b>Queso maduro</b>
Dureza (kg)	15,5 ± 1,6	12,8 ± 1,3
Elasticidad (mm)	4,2 ± 0,7	2,9 ± 0,6
Gomosidad (kg)	3,4	2,8
Cohesividad (-)	0,18 ± 0,02	0,16 ± 0,02
Masticabilidad (kg . mm)	16,7 ± 0,06	9,2 ± 0,04
Fracturabilidad (kg)	10,76 ± 0,08	12,48 ± 0,04

n = 5

IC: Intervalo de confianza para  $p \leq 0,05$

Como resultado de la prueba descriptiva realizada al término del tiempo de maduración, mediante la aplicación del método de discusión y consenso, las características sensoriales de esta nueva variedad de queso resultaron las siguientes:

**Aspecto:** de forma rectangular, caras planas y lados convexos. Corteza lisa, libre de rajaduras y deformaciones. Masa de color blanco amarillenta con presencia de partículas de los ingredientes. Pequeños ojos mecánicos distribuidos irregularmente en toda la masa.

**Olor:** bien definido, propio de los vegetales y especias añadidas.

**Consistencia:** firme, suave al corte, algo flexible.

**Sabor:** bien definido, propio de los vegetales y especias añadidas.

## REFERENCIAS

1. AOAC. Official Methods of Analysis, William Horowitz (Ed.), Washington, D.C., 1990.
2. Luquet, F. Leche y Productos Lácteos. Volumen 2, Acribia, Zaragoza, 1993.
3. FAO. Manual de elaboración de quesos. Equipo Regional de Fomento y Capacitación en Lechería para América Latina, Chile, 1980.
4. Bourne, M. J. Food Technol 32: 62-65, 1978.
5. Torricella, R.; Zamora, E. y Pulido, H. Evaluación Sensorial de Alimentos. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, La Habana, 1989.
6. Dilajan, R. Tecnología de productos lácteos. Acribia, Zaragoza, 2000.
7. Suárez-Solís, V. Manual de Tecnología de Quesos. Centro de Documentación Científico Técnica. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, La Habana, 2010.
8. Scott, R. Cheesemaking Practice, Elsevier, London, 1986.
9. de Hombre, R. y Hernández, A. Cienc Tecnol. Alim. 1 (2): 61-64, 1983.

El resultado alcanzado en la prueba de aceptación poblacional, demuestra la gran aceptabilidad que presentó este queso, al clasificarlo entre las categorías de me gusta y me gusta mucho, 95 % de los participantes.

## CONCLUSIONES

El queso Botánica elaborado a partir de leche entera de búfala y vegetales como el apio y el perejil, y especias como pimienta blanca y en ajo en polvo, presentó a los 30 días de maduración, un contenido en humedad, grasa en extracto seco y humedad sin materia grasa de 41,2; 49,5 y 57,9 %, respectivamente. El valor de pH y su contenido de sal fueron de 5,5 y 2,6 %, respectivamente. Posee un índice global y efectivo de maduración de 23,6 y 11,1 %, respectivamente; su índice de maduración fue de 17,1 % y la relación Na/Ns de 46,7 %. Su comportamiento reológico se correspondió con el de un queso semiduro y las características sensoriales resultaron altamente valoradas.