

29

El frío artificial en la industria quesera del Uruguay

Acción del frío en la maduración del queso Chubut

Ing. Agr. **PEDRO MENENDEZ LEES**

Profesor de Industrias Agrícolas

Ing. Agr. **GUALBERTO BERGERET**

Ayudante de la misma Cátedra



La abundancia de la producción de leche en los meses de Primavera en el Uruguay, consecuencia de la mala práctica de hacer coincidir las pariciones del vacaje con dicha estación, y que paulatinamente se va corrigiendo, agolpa la materia prima, que actualmente tiene dos salidas principales además del consumo: elaboración de manteca y de queso.

La manteca se almacena en cámaras frías a objeto de facilitar su ulterior distribución. Los quesos en su gran mayoría, en cambio, se maduran y conservan en locales en muchos casos inadecuados, cuya temperatura, principalmente en los meses cálidos excede de los límites en general requeridos para una buena conservación.

El frío, sin embargo, hace ya tiempo que ha demostrado su utilidad en quesería desde el punto de vista de la maduración y conservación de los quesos. En estos últimos años se ha constatado, además, el efecto favorable de la aplicación oportuna de "saltos térmicos" en el proceso de elaboración de los quesos, técnica que permitirá aumentar la variedad de tipos y, sobre todo, su valor alimenticio, como consecuencia de una notable solubilización de la caseína que facilita así su asimilación y la presencia de una flora láctica activa aún al final de la maduración, como lo ha demostrado G. FASCETTI que ocurre en el queso Belpaese. (1)

BABCOCK demostró ya en 1900 las ventajas de las bajas temperaturas en la maduración de los quesos, comprobando que carecía de fundamento la teoría de que su maduración se realizaba mejor en ambientes de temperatura elevada. A 50°F en la maduración, obtenía quesos de tipo uniforme, de gusto limpio y dulce, muy sabrosos y que no se volvían ácidos, ni amargos con el tiempo, como sucedía con los madurados a temperaturas superiores a 60°F. Por otra parte, con la maduración a baja temperatura, se eliminaron casi por completo los mohos. En efecto: a 35°F no se constataban ni trazas de mohos; a 40°F un desarrollo muy insignificante. BABCOCK constató, igualmente, la ausencia de defectos en cuanto a la consistencia y el color de los quesos madurados a baja temperatura, cuya conservación, por otra parte, pudo prolongarse, con evidentes ventajas comerciales. (3)

Las constataciones posteriores de las bondades del frío son numerosas en lo que se relaciona con la correcta maduración y prolongada conservación de los quesos.

THOM y FISK, refiriéndose al queso tipo Cheddar, demuestran el efecto de diversas temperaturas durante el proceso de maduración sobre su score. (2)

<u>Temperatura de maduración</u>	<u>Score total</u>
40°F	95.7
50°F	94.2
60°F	91.7

M. y MC. CARTHY, refiriéndose a ensayos realizados en Nueva Zelandia, expresa que el queso madurado a 60°F y a mayor temperatura aún, madura rápidamente y presenta al cabo de tres meses una desagregación completa; y a los cinco meses ya hay una alteración profunda. Empleando temperaturas de maduración de 40°F, en cambio, se prolongó el afinamiento del queso hasta ocho y aún doce meses, sin presentar alteraciones. El queso madurado a baja temperatura, agrega, presenta un sabor más dulce, más agradable, perfectamente neto, sin trazas de amargo ni alteraciones; su consistencia, por otra parte, es óptima. (3)

T. H. ATKINSON resumiendo los efectos de la temperatura sobre la calidad del queso, concluye:

1.º Que una temperatura muy elevada activa el proceso de maduración; hace perder mucha agua al queso y también mucha substancia grasa. Estas, al fundirse, comunican al queso un gusto desagradable y se perjudica así su textura y su consistencia; e influye también desfavorablemente sobre su conservación a causa de la actividad de los microbios. 2.º. Temperaturas muy bajas, por otra parte, durante la maduración retardan la acción del cuajo y de los fermentos que solubilizan la caseína y que favorecen así su digestibilidad; a veces, también, las bajas temperaturas son la causa de la aparición de gusto amargo en los quesos.

El queso madura lentamente a baja temperatura y su sabor es más dulce. Según este investigador, la mejor temperatura para la maduración varía entre 40º a 60ºF (4º4 a 15º5 C) según la estación y el tipo del queso. Operando dentro de estos límites térmicos se consigue limitar la actividad de las bacterias gaseosas, presentes en las leches no pasteurizadas. (4)

La utilización del frío, por consiguiente, en la industria quesera del Uruguay, caracterizada todavía por la falta de uniformidad en sus tipos de producción, puede constituir un valioso auxiliar de su perfeccionamiento.

Es la finalidad del presente trabajo, por consiguiente, estudiar los efectos del frío sobre uno de los tipos de quesos de consumo más difundido en el Río de la Plata; las transformaciones que sufren los componentes del queso durante su maduración a baja temperatura.

El queso "Chubut" es un queso de postre, semi-duro; de cocción y prensado suaves. Se elabora con leches frescas y limpias. Se cuaja entre 30º y 32ºC en media hora, previo agregado de colorante (4 a 6 cc. por 100 litros de leche). Se cuece hasta 38º y 40º. El cocido y desuerado lleva de 50 a 60 minutos de tiempo. La salazón se efectúa durante 24 horas en salmuera concentrada. Madura en tres a cuatro semanas, con una temperatura entre 18º y 20º y 85—90 grados de humedad. El peso de los quesos, en general, es de algo menos de un kilogramo. Sus dimensiones, más o menos, son 10 centímetros de diámetro y 7.5 centímetros de altura. Existen algunas variedades de este queso en el comercio que se diferencian principalmente por su tamaño y su forma y pequeñas diferencias en la técnica de elaboración.

Su composición química oscila dentro de los siguientes valores:

Agua:	30 a 40 %
Substancia grasa:	23 a 35 "
Substancia protéica:	24 a 31 "
Sales minerales:	3 a 6 "

En nuestros ensayos, los quesos fueron elaborados de acuerdo con la técnica sucintamente descripta y conservados luego a una temperatura media de 3°C, 10°C y 17°C, con un grado de humedad de 93 %, 92 % y 90 %, respectivamente.

Quesos N.º 1 y 2.

Se elaboraron el 9 de Octubre de 1931 con leche de 1.26 % de acidez láctica y 2.8 % de grasa. El N.º 1 se mantuvo en la sala de maduración a 17°C de temperatura y 90 % de humedad; el N.º 2 en cámara fría a 3°C y 93 % de humedad, hasta el 10 de Noviembre, fecha en que se procedió a su apreciación y análisis químico.

Ambos quesos presentaban aspecto normal. El N.º 1 con cáscara algo gruesa y dura de coloración amarilla. La masa uniforme con ojos redondos, de tamaño regular y en poca cantidad. Buen sabor. Suda grasa. El N.º 2 tiene su cáscara blanda color blanco. Masa uniforme, con pocos ojos, redondos y de pequeño tamaño. Olor y gusto particular, a suero, pero agradable. No maduró.

Análisis químico

	N.º 1 Maduración normal %	N.º 2 Maduración en Cám. fría a 3° C %
Agua y substancias volátiles	28.91	41.45
Substancia seca total	71.09	58.55
Cenizas	6.26	4.64
Cloruro de sodio	2.42	2.03
Grasa	32.63	25.85
Acidez total (extracto acuoso) en ácido láctico	1.26	0.855
p H. del extracto acuoso	5.6	6.0

Acidez volátil (idem.) en ácido butírico	0.026	0.0176
Nitrógeno total	4.8016	4.2590
Materia orgánica no dosada	1.62	0.93
Substancia azoada total (6.37)	30.58	27.13

% de materia seca.

Cenizas	8.81	7.92
Grasa	45.89	44.15
Acidez total (extr. acuoso) en ácido láctico	1.772	1.460
" volátil (id) en ácido butírico	0.0365	0.030

Fraccionamiento del nitrógeno total.

Nitrógeno proteico	0.3760	0.3750
" amídico	0.1760	0.0840
" amoniacal	0.0595	0.0100
" insoluble	4.1901	3.7900
" total	4.8016	4.2590

% de materia seca.

Nitrógeno total	6.754	7.274
" insoluble	5.894	6.473
" soluble	0.860	0.801
" proteico	0.529	0.641
" amídico	0.245	0.143
" amoniacal	0.086	0.017
Substancia azoada total	43.015	46.336
" " soluble	5.471	5.106
" " insoluble	37.544	41.230

100 partes de nitrógeno total contienen:

Nitrógeno proteico	7.831	8.805
" amídico	3.665	1.972
" amoniacal	1.239	0.235
" insoluble	87.265	88.988

Coefficiente de maduración (Duclaux)	0.127	0.110
--	-------	-------

Quesos N.º 3 y 4.

Se elaboraron el 13 de Octubre con leche de 1.8 % de acidez láctica y 2.6 de grasa. El N.º 3 se mantuvo en la sala de maduración a 17°5C de temperatura y 90 % de humedad; el N.º 4 en cámara fría a 10°C y 92 % de humedad, hasta el 14 de Noviembre en que se analizaron.

El aspecto del queso N.º 3 era normal, cáscara color amarillento. Masa uniforme; ojos de tamaño mediano, en cantidad regular. Buen gusto y olor. Algo seco. El N.º 4 también de aspecto exterior normal; cáscara un poco más clara. Masa uniforme; ojos de tamaño mediano, en cantidad regular. Buen gusto y olor, pero no suficientemente madurado.

Análisis químico

	N.º 3 Maduración normal %	N.º 4 Mad. en Cám. fría a 10° C %
Agua y sustancias volátiles	29.87	39.39
Substancia seca total	70.13	60.61
Cenizas	6.06	5.18
Cloruro de sodio	2.44	2.17
Grasa	32.60	27.61
Acidez total (ext. acuoso) en ácido láctico.	1.372	1.10
p H. del extracto acuoso	5.6	6.0
Acidez volátil (id) en ácido butírico . .	0.0616	0.0528
Nitrógeno total	4.8492	4.2684
Substancia azoada total (6.37)	30.890	27.190
Materia orgánica no dosada	0.580	0.630

% de materia seca.

Cenizas	8.641	8.054
Grasa	46.40	45.55
Acidez total (ext. acuoso) en ácido láctico.	1.956	1.815
" volátil (id) en ácido butírico . .	0.088	0.087

Fraccionamiento del nitrógeno total.

Nitrógeno proteico	0.4060	0.3660
" amídico	0.1820	0.0750
" amoniacal	0.0372	0.0050
" insoluble	4.2240	3.8224
" total	4.8492	4.2684

% de materia seca.

Nitrógeno total	6.912	7.042
" insoluble	6.023	6.306
" soluble	0.889	0.736
" proteico	0.578	0.603
" amídico	0.259	0.124
" amoniacal	0.052	0.009
Substancia azoada total	44.046	44.861
" " soluble	5.675	4.685
" " insoluble	38.371	40.176

100 partes de nitrógeno total contienen:

Nitrógeno proteico	8.373	8.575
" amídico	3.753	1.575
" amoniacal	0.767	0.116
" insoluble	87.107	89.552
Coefficiente de maduración (Duclaux)	0.129	0.104

Quesos N.º 5 y 6.

Se elaboraron el 14 de Octubre con leche de 1.17 % de acidez láctica y 2.6 % de grasa. El N.º 5 se conservó a 17°C de temperatura y 90 % de humedad; el N.º 6 a 3°C y 93 % de humedad, hasta el 14 de Noviembre.

El queso N.º 5, con cáscara de grosor normal, color amarillento. Masa uniforme, con ojos redondeados, pequeños y en escaso número. Sabor agradable. Olor un poco pronunciado. El N.º 6, con cáscara blanda, de color blanquecino. Masa normal con ojos pequeños y en poca cantidad. Olor y gusto particular, ligeramente a suero, pero agradable.

Análisis químico

	N.º 5 Maduración normal %	N.º 6 Maduración en Cám. fría a 3º C %
Agua y sustancias volátiles	33.6840	43.9420
Substancia total	66.3160	56.0580
Cenizas	6.191	4.8670
Cloruro de sodio	2.850	1.970
Grasa	31.731	25.351
Acidez total (ext. acuoso) en ácido láctico .	1.01	1.28
p H. del extracto acuoso	6.0	5.6
Acidez volátil (id) en ácido butírico	0.114	0.0616
Nitrógeno total	4.372	4.0223
Substancia azoada total (6.37)	27.854	25.622
Materia orgánica no dosada	0.440	0.218
% de materia seca.		
Cenizas	9.335	8.682
Grasa	47.848	45.222
Acidez total (ext. acuoso) en ácido láctico .	1.523	2.283
" volátil (id) en ácido butírico	0.172	0.108
Fraccionamiento del nitrógeno total.		
Nitrógeno proteico	0.539	0.4690
" amídico	0.175	0.1250
" amoniacal	0.034	0.0240
" insoluble	3.624	3.4043
" total	4.372	4.0223
% de materia seca.		
Nitrógeno total	6.592	7.176
" insoluble	5.464	6.072
" soluble	1.128	1.104
" proteico	0.813	0.838
" amídico	0.263	0.223
" amoniacal	0.052	0.043
Substancia azoada total	42.002	45.706
" " soluble	7.187	7.023
" " insoluble	34.815	38.683

100 partes de nitrógeno total contienen:

Nitrógeno proteico	12.328	11.659
" amidico	4.003	3.108
" insoluble	82.891	84.636
" amoniacal	0.778	0.597
Coefficiente de maduración (Duclaux)	0.171	0.153

De los cuadros que anteceden se comprueban, en los datos del análisis químico, las diferencias de maduración en los quesos, observada ya en su aspecto y en sus caracteres organolépticos.

En efecto: el frío retarda la maduración de los quesos, o sea la fermentación de la cuajada a consecuencia de la actividad de las diastasas segregadas por los microorganismos de su flora. La maduración de los quesos se caracteriza por los fenómenos de solubilización y de degradación de la substancia proteica de la cuajada. Y la rapidez de esta maduración es función del número y calidad de los microorganismos de la flora del queso, y de su actividad, actividad que retarda las bajas temperaturas.

Los cuadros que anteceden lo ponen claramente de manifiesto. La transformación de la substancia proteica en sus formas solubles, ha sido más intensa en los quesos conservados a mayor temperatura.

Queso N.º	Azoada soluble	Azoada insoluble
1 (17º5)	5.471	37.544
2 (3º)	5.106	41.230
3 (17º5)	5.675	38.371
4 (10º)	4.685	40.176
5 (17º5)	7.187	34.815
6 (3º)	7.023	38.683

Por otra parte, el análisis de las distintas formas del azoe soluble, pone de relieve que si bien son apreciables las diferencias en lo que respecta al azoe proteico—azoe de los albuminoides y de las peptonas—lo son más intensas aún al estado de azoe amidico y amoniacal.

Queso N.º	Azoe proteico	Azoe amídico	Azoe amoniacal
1 (17º5)	0.3760	0.1760	0.0595
2 (3º)	0.3750	0.0840	0.0100
3 (17º5)	0.4060	0.1820	0.0372
4 (10º)	0.3660	0.0750	0.0050
5 (17º5)	0.5390	0.1750	0.0340
6 (3º)	0.4690	0.1250	0.0240

La temperatura mínima de 3º de estos ensayos podría disminuirse en la sala de maduración, sin correr los riesgos de la congelación del queso, hasta 0º y aún algo menos, si fuese preciso retardar la maduración con más energía. Si bien el Chubut fresco tiene un elevado porcentaje de agua, debe tenerse presente que tiene en disolución Na Cl (3 a 6 %) y luego los productos solubles de la caseína, que disminuyen a temperaturas inferiores de 0º, por consiguiente, su punto de congelación.

El frío artificial tiene un amplio campo de desarrollo en la industria quesera del Uruguay:

- 1.º—Permitiría entregar al consumo un producto uniforme, desde que la fermentación se hace más regular.
- 2.º—Un producto de mejor calidad, puesto que el aspecto y también el sabor del queso resultan más agradables.
- 3.º—Se atenderían con regularidad las exigencias del consumo, porque su efecto retardatriz en la maduración permitiría utilizar con ventaja la leche en sus épocas de abundancia.
- 4.º—La reducción de las pérdidas por evaporación y por desperdicios y la mejora de la calidad del queso compensarían los gastos de instalación y funcionamiento del frío artificial en las queserías.

BIBLIOGRAFIA

- (1) GIUSEPPE FASCETTI. Azione del freddo nel formaggio Belpaese. V Congreso Internacional del Frío. Roma, Abril 1928.
- (2) THOM y FISK. The Book of Cheese. 1925. pág. 259.
- (3) A. WHIBLEY. La maturation du fromage au froid. Bull. mens. des Renseign. Frig. Mars-April. 1924. N.º 3, pág. 207.
- (4) T. H. ATKINSON. Température des chambres de maturation pour fromages. Le Lait. 1929, pág. 286.