

DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE DE CLORETO DE CÁLCIO EM QUEIJO DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA E LEITE

AGNES DE PAULA SCHEER*
NEWTON NUNES DA SILVA FILHO**

Formulações de queijo com extrato hidrossolúvel de soja e leite (1:1) foram testadas em relação à maior ou menor quantidade de cloreto de cálcio, de modo a se determinar a quantidade desse sal necessária para a obtenção de um coágulo firme e um produto final com boa textura. Foram usadas as seguintes concentrações de cloreto de cálcio: 0,07; 0,09; 0,11 e 0,15 moles/l.

1 INTRODUÇÃO

Queijo é um concentrado protéico-gorduroso de alto valor alimentício, resultante da maturação da coalhada, a qual se obtém pela ação coagulante de uma substância (coalho), natural ou artificial, sobre a caseína contida no leite (8).

A coagulação conseguida através dos ácidos orgânicos é admitida na legislação de vários países. No entanto, salvo exceção expressa, por queijo só se entende o produto resultante de uma ação enzimática (8).

Com o crescente aumento dos custos do queijo e considerando seu alto valor de gordura e colesterol, há um interesse cada vez maior no desenvolvimento de queijos feitos a base de proteína de soja (2).

O extrato de soja em pó, a partir de sua introdução no mercado, apresentou maior ampliação na formulação de alimentos para crianças alérgicas ao leite. Com o decorrer do tempo e devido à maior disponibilidade do produto no mercado, a sua utilização tem sido ampliada na fabricação de produtos alimentícios, constituindo-se em ingrediente básico para determinadas formulações e em substituto do leite para outras (farinhas panificáveis, produtos de confeitoria e produtos fermentados) (6,9).

* Engº Química da Universidade Federal do Paraná.

** Engº Químico da UNICAP.

Alunos do Curso de Mestrado em Tecnologia Química, Área de Concentração Alimento, Setor de Tecnologia, Departamento de Tecnologia Química da UPPR.

O cloreto de cálcio é considerado como um agente coagulante na fabricação do tofu, enriquecendo-o em cálcio mineral, o qual é geralmente deficiente na dieta de vegetarianos e pessoas que têm por hábito baixa ingestão de produtos lácteos. O cloreto de cálcio proporciona produto com excelente aroma e sabor, de custo menor e maior velocidade de coagulação comparado com os outros coagulantes tipo nigari, são encontrados na água do mar e muito utilizados no Japão. São usados como agente enrijecedor de tomates em conserva, fatias de maçã para tortas, assim como coagulante opcional em queijos, caldas de cereja e azeitonas em salmoura(2).

Resultados anteriormente obtidos por alguns pesquisadores mostraram que, a firmeza do coágulo diminui com o incremento, na mistura com o leite, do extrato solúvel de soja (6).

O objetivo deste trabalho foi estudar a quantidade de cloreto de cálcio mais indicada para a obtenção de queijo com 50% de extrato hidrossolúvel de soja. Levou-se em consideração a formação e características do coágulo, bem como a textura do produto final, respeitando-se o processo tradicional de fabricação de queijo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os queijos foram elaborados no laboratório de Tecnologia de Alimentos das Usinas Piloto da UFPR, utilizando-se leite pasteurizado tipo B e extrato hidrossolúvel de soja do comércio.

O leite apresentou as seguintes características:

Tipo	B
Teor de gordura	4,0%
Densidade	1,031
Teor de sólidos	12,80%
Proteínas	3,6%*
Cinzas	0,7%*
Cálcio	104 mg/100 g (6) 170 mg/100 g (7)

* Valores médios da literatura

A seguir, as especificações do extrato hidrossolúvel de soja:

Umidade	máx. 3,0%
Proteínas	mín. 42,0%
Lipídios	mín. 23,0%
Cinzas	máx. 5,0%
Fibras	máx. 1,0%
Urease	máx. 0,1%

Fabricação de queijos

Foram elaborados vários queijos a 50% de extrato hidrossolúvel de soja. Para possíveis comparações, foram confeccionados dois

padrões: 1) tofu - seguindo metodologia de AOYAGI & SHURTLEFF(2) e 2) queijo 100% leite (5).

A mistura do leite com o extrato hidrossolúvel de soja reconstituído (12,5% de sólidos) foi pasteurizada a 73 C (3 a 4 minutos) resfriada e mantida a temperatura de 38 C. À essa mistura foram acrescentados na ordem em que se apresentam: fermento lático - (1%), cloreto de cálcio (0,07; 0,09; 0,11; 0,15) moles/litro e, após agitação, coalho líquido (0,1%). O tempo de coagulação foi de 40 minutos.

Realizou-se o corte com lira nos sentidos horizontal e vertical, formando-se cubos de 1 cm de lado. Em seguida, procedeu-se à desidratação cuidadosa e à prensagem gradativa, com auxílio de vários pesos, até dez vezes o peso do queijo. Realizou-se a salga seca externa (2%) e, posteriormente, os queijos foram estocados sob refrigeração a 10 C ± 1 C. Após três dias, efetuou-se análise sensorial com membros semitreinados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 demonstra em relação às características dos queijos, a concentração de cloreto de cálcio, o rendimento em peso e os valores atribuídos para textura e sabor.

TABELA 1 - RENDIMENTO, TEXTURA E SABOR DOS QUEIJOS FORMULADOS

TIPO	CaCl ₂ (moles/l)	CARACTERÍSTICAS	RENDIMENTO (% peso)	TEXTURA 1 - 10	SABOR 1 - 10
A	0,07	50% leite 50% EHS *	16	6,7	5,6
B	0,09	50% leite 50% EHS	14	5,8	5,7
C	0,11	50% leite 50% EHS	16	6,8	6,3
D	0,15	50% leite 50% EHS	15	6,0	5,1
E	0,07	100% leite de soja	17	6,5	5,3
F	0,002	100% leite	14	9,4	9,0

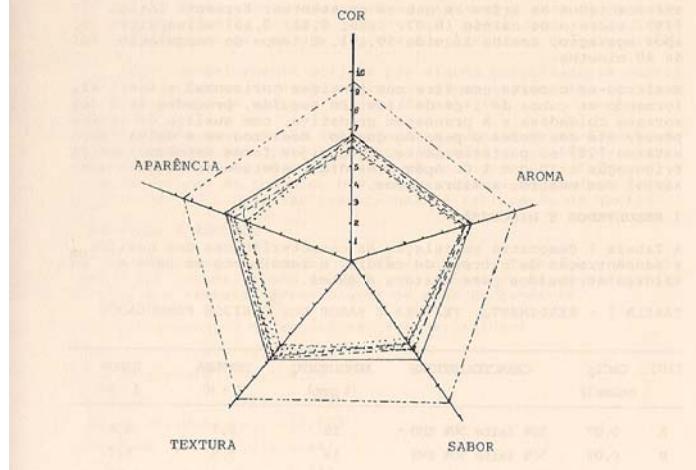
* EHS = Extrato hidrossolúvel de soja

Observou-se que o coágulo dos queijos com 50% de extrato hidrossolúvel de soja (A, B, C, D) tem consistência menos firme após o corte e sua dessoragem deve ser bastante lenta.

O cloreto de cálcio foi um bom coagulante, fornecendo uma textura melhor na concentração de 0,11 moles/l, confirmada pela análise sensorial (Tabela 1).

O queijo A, concentração de 0,07 moles/l de cloreto de cálcio, apesar da textura semelhante à do C, concentração de 0,11 moles/l de cloreto de cálcio, possuía um coágulo menos firme na fase da dessoragem conforme observado durante dos testes (Figura 1).

FIGURA 1 - PERFIL DAS CARACTERÍSTICAS DOS QUEIJOS FORMULADOS



LEGENDA

- Queijo com extrato (1:1) - 0,07 moles/l -.-. (A)
- Queijo com extrato (1:1) - 0,09 moles/l ----- (B)
- Queijo com extrato (1:1) - 0,11 moles/l ____ (C)
- Queijo com extrato (1:1) - 0,15 moles/l (D)
- Queijo com leite de soja (100%) /-/ /-/ /-/ (E)
- Queijo de leite (100%) -....-....-. (F)

O queijo com 50% de extrato hidrossolúvel de soja apresentou sabor acentuado característico, tanto que na análise sensorial os queijos A, B e D tiveram, com relação ao sabor, aceitabilidade semelhante ao tofu.

O rendimento para o queijo com extrato foi de (16kg/100kg de leite), sendo maior que o de leite puro (14kg/100kg de leite) e menor que o do tofu (17kg/100kg de leite de soja).

4 CONCLUSÕES

Com relação aos resultados obtidos, observa-se que, ao se acrescentar extrato hidrossolúvel de soja (50%) na elaboração de queijo, a melhor concentração de cloreto de cálcio a ser adicionada é de 0,11 moles/l.

Obteve-se um rendimento em peso, superior em 8,9% ao queijo convencional.

Para o consumidor não habituado a saborear produtos de soja, faz-se necessário produzir o queijo com menores concentrações de extrato, ou incentivar sua utilização enquanto ingrediente na confecção de ensopados, assados e sobremesas, tal como fazem os orientais.

Ainda que a preferência, em relação ao sabor seja pelo queijo com 100% de leite, poder-se-ia sugerir o emprego de corantes e/ou aromatizantes para que o produto com extrato hidrossolúvel de soja fosse utilizado como o queijo tradicional.

Abstract

The cheese formulation with soybean extract and milk (1:1) are tested to the best level of calcium chloride to obtain a firm curd for better texture in final product. The calcium chloride addition was: 0,07; 0,09; 0,11 and 0,15 moles/l.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 ABOU EL-ELLA, W.M. Hard cheese substitute from soymilk. *J.Food Sci.*, 45(7):1777-8, 1980.
- 02 AOYAGI, A. & SHURTLEFF, W. *Tofu & soymilk production: the book of tofu*. 2nd ed. The Soyfoods Center, 1979. v. 2.
- 03 BEHMER, M.L.A. *Tecnologia do leite*. 15 ed. Nobel, 1985. 320 p.
- 04 CANTO, W.L. et alii. *Estudos econômicos - alimentos processados (13)*. Campinas, ITAL, 1982.
- 05 EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. *Os queijos na fazenda*. Rio de Janeiro, Globo, 1987. 216 p.
- 06 GOMES, J.C. et alii. *Substituição parcial do leite por farinha de soja em queijo prato: características químicas*. s.n.t.

- 07 OLIVIERA, J.S. Queijo: fundamentos tecnológicos, Campinas,
UNICAMP, 1980. 146 p.
- 08 PINEDA, J.M.S. Indústrias lácteas. 5 ed. s.l., Litexa, 1980.
376 p.
- 09 PORTER, J.W.G. Leche y productos lácteos. Espanha, Acribia,
1975. 88 p.
- 10 TRAVAGLINI, D.A. Extrato de soja em pó. In: SAVASINI, J.A.
A. Industrialização da soja. s.n.t.
- 11 TRAVAGLINI, D.A. & VITTI, P. Soja em farinhas e produtos de-
sideratados de preparo rápido. In: MIYASAKA, S. & MEDINA,
J.C. (eds). A soja no Brasil. 1981.
- 12 WALSTRA, P. & JENNESS, R. Química y física lactologica. Es-
panha, Acribia, 1984. 423 p.