

INFLUÊNCIA DA PRÉ MATURAÇÃO DO LEITE NA ELABORAÇÃO DO QUEIJO TIPO MINAS¹

I. A. BONASSI*

Summary

The objective of this study was to verify the influence of the pre ripening of milk on the manufacture of Minas cheese. The treatments were: A) fresh milk; B) pre ripened milk for 2:30 hours, raised the acidity from 0.03 to 0.04%, expressed as lactic acid; c) pre ripened milk for 3:30 hours increased the titratable acidity from 0.06 to 0.07%. The amount of rennet was established to clot the milk in 45 minutes.

The obtained cheeses were analysed for titratable acidity at 3, 5, 7, 10, 20 and 30 days, and for moisture, fat, protein, ash, sodium chloride, soluble nitrogen and non proteic nitrogen, at 10, 20 and 30 days. The organoleptic properties: flavor, body, texture, color-appearance and general quality – were also evaluated, after 20 days of elaboration.

The results showed that a) there were no differences among the treatments related to acidity, moisture, fat, protein and sodium chloride; b) the contents of ash, soluble nitrogen and non proteic nitrogen were smaller in the cheeses from pre ripened milk, and those differences were higher in treatment C; c) there were no differences among the treatments related to flavor; d) cheese manufacture with pre ripened-milk, presented the worst body, texture and coloration.

Introdução

As variedades de queijo, e os fatores que determinam a sua qualidade dentro de uma variedade, são primariamente dependentes das transformações que ocorrem nos componentes do leite.

Existe muitos fatores envolvidos na cura e ao se mudar uma das variáveis poderá se alterar todo o processo. Poucas mudanças ocorreram nas operações de fabricação da maioria dos tipos de queijos, até bem recentemente.

Entretanto, com o aumento do custo de produção e com o advento da mecanização, algumas inovações tem sido sugeridas, entre elas o desenvolvimento de acidez no leite de fabricação (9). Com base neste raciocínio, este trabalho teve por objetivo verificar a influência da pré-maturação do leite na elaboração do queijo tipo Minas.

Materiais e métodos

Utilizou-se na presente pesquisa leite pasteurizado tipo C adquirido no comércio local. No laboratório procedeu-se às análises do leite conforme descrito em (3), o qual apresentou acidez (expressa em g de ácido láctico/100 g.) de 0.17% a 0.19% e matéria graxa de 3.3 a 3.4%.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com esquema fatorial. O ensaio foi realizado com queijos distribuídos em 4 blocos de 3 tratamentos. Cada bloco constituiu-se de peças de queijos obtidas de 90 litros de leite, repartidos em 3 recipientes com 30 litros cada um, obtendo-se em cada bloco 3 queijos para cada tratamento.

Os tratamentos foram: A) leite sem pré-maturação; B) leite deixado pré-maturar por 2:30 horas, com a acidez titulável sendo elevada em 0.03 a 0.04%; C) leite deixado pré-maturar por 3:30 horas, com a acidez titulável sendo elevada em 0.06 a 0.07%. Para o preparo dos queijos empregou-se a metodologia descrita em (3), inoculando-se o leite com uma cultura láctica tipo BD (6). O tempo de coagulação foi fixado em 45 minutos, tendo-se após os testes realizados

¹ Recebido para publicação em 26 outubro 1982.

* Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia dos Produtos Agropecuários da Faculdade de Ciências Agrônômicas – “Campus” de Botucatu – UNESP.

para a coagulação ocorrer no tempo desejado (5), diminuído a quantidade de coagulo nos tratamentos B e C.

Os queijos obtidos foram analisados aos 3, 5, 7, 10, 20 e 30 dias quanto a acidez titulável (1) e aos 10, 20, e 30 dias em relação a umidade (1), matéria graxa (15), proteína bruta (1), resíduo mineral fixo (1), cloreto de sódio (1), nitrogênio solúvel (15) e nitrogênio não proteico (11). Procedeu-se também à avaliação das propriedades organolépticas em relação ao sabor-aroma, consistência, textura, coloração-aspecto e qualidade geral, 20 dias após a fabricação. Para a avaliação organoléptica empregou-se a metodologia utilizada por Bonassi *et al* (3), utilizando-se no julgamento 12 juizes.

Os resultados obtidos foram comparados através da análise de variância e a comparação das médias dos tratamentos foi feita com a utilização do teste de Tukey (8).

Resultados e discussão

O tempo de coagulação foi fixado em 45 minutos, em virtude de ser o período normalmente utilizado para o queijo tipo Minas padronizado (3). A fixação do tempo de coagulação e a elevação da acidez do leite nos tratamentos B e C produziu coagulo em 37% no tratamento B e 57% no tratamento C. Se ao contrário, fosse utilizado para os três tratamentos, a mesma quantidade de coagulo do tratamento A (sem pré-maturação), ter-se-ia redução do tempo de coagulação nos tratamentos B e C. Esta redução do tempo de coagulação, segundo os ensaios realizados prelimi-

narmente, causaram problemas de textura e consistência para o queijo tipo Minas prensado.

Os resultados obtidos no julgamento das propriedades organolépticas no presente trabalho, são apresentados no Quadro 1 e os teores médios obtidos nas análises físico-químicas e químicas são apresentados no Quadro 2. Foi possível também observar que a coágulo obtido de leite pré-maturado se apresentou mais firme.

Em relação às propriedades organolépticas pode-se verificar através do Quadro 1 que os queijos tipo Minas fabricados, com leite pré-maturado tiveram comportamento inferior em relação à consistência, textura, coloração/aspecto e qualidade geral. Quanto ao sabor e aroma não houve diferença entre os três tratamentos. Os queijos obtidos de leite sem pré-maturação apresentaram-se mais macios, com maior número de buracos mecânicos e olhos em cabeça de alfinete internamente. Os queijos obtidos de leite pré-maturado apresentaram consistência mais firme e friável (2).

O aparecimento de manchas esbranquiçadas nos queijos fabricados com leite pré-maturado propiciou que fossem emitidas notas inferiores para os tratamentos B e C, na avaliação da coloração. O aparecimento destas manchas observadas também em trabalho de Bonassi *et al* (4) foi atribuído ao maior desenvolvimento, de acidez na coalhada (2, 12).

Em relação aos resultados das análises químicas apresentados no Quadro 2, pode-se constatar que não houve diferença quanto a acidez titulável e quanto

Quadro 1. Médias das notas atribuídas pelos juizes, bem como valores de F e respectivos níveis de significância. Escala de 1 a 5, na qual: 1 = péssimo, 2 = ruim, 3 = regular, 4 = bom, 5 = ótimo.

| Tratamentos | Sabor/aroma | Consistência | Textura | Color/aspecto | Qualidade geral |
|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| A | 3.90a ¹ | 4.23a ¹ | 4.08a ¹ | 4.04a ¹ | 4.01a ¹ |
| B | 4.04a | 3.52b | 3.29b | 3.81b | 3.79ab |
| C | 3.86a | 3.42b | 3.31b | 3.44b | 3.63b |
| d. m. s. (Tukey a 5%) | 0.33 | 0.31 | 0.37 | 0.41 | 0.23 |
| F | 0.86n. s. | 20.38** | 15.87** | 5.68** | 7.63** |
| CV% | 8.79 | 9.14 | 11.52 | 11.91 | 6.37 |

1 Para cada propriedade organoléptica, letras iguais indicam não haver diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 2. Teores médios, expresso em g/100 g de queijo, das análises físico-químicas e químicas efetuadas, e os valores de F com os respectivos níveis de significância.

| TRATAMENTOS | Acidez ¹ titulável | Umidade ² | Proteína ² | Gordura ² | Resíduo ² mineral fixo | Cloreto ² de sódio | Nitrogênio ² solúvel | Nitrogênio ² não proteico |
|--------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---|
| A | 0.96 a ³ | 31.44 a ³ | 27.03 a ³ | 33.57 a ³ | 4.56 a ³ | 2.62 a ³ | 0.350 a ³ | 0.199 a ³ |
| B | 1.04 a | 31.05 a | 27.40 a | 34.29 a | 4.35 a | 2.56 a | 0.325 a | 0.187 a |
| C | 0.88 a | 30.79 a | 28.05 a | 34.73 a | 3.76 b | 2.74 a | 0.262 b | 0.172 b |
| d m s (Tukey a 5%) | 0.17 | 2.72 | 1.66 | 1.36 | 0.23 | 0.74 | 0.042 | 0.024 |
| F | 2.81 n.s. | 0.19 n.s. | 1.36 n.s. | 2.34 n.s. | 44.19 ** | 0.08 n.s. | 14.82 ** | 4.25* |
| CV% | 12.53 | 4.27 | 2.93 | 1.95 | 2.61 | 14.50 | 6.61 | 6.25 |

1 Média das análises efetuadas aos 3, 5, 7, 20 e 30 dias nos 4 blocos

2 Média das análises efetuadas aos 10, 20 e 30 dias nos 4 blocos.

3 Para cada propriedade química, as letras iguais indicam não haver diferença ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

n s Não significativo

* e

** Significativo ao nível de 5 a 1% de probabilidade respectivamente.

aos teores de umidade, proteína bruta, gordura e cloreto de sódio. Resultados concordantes foram observados por Meurs (10) na elaboração do queijo Gouda com leite pré-maturado.

O resíduo mineral fixo foi menor nos queijos obtidos de leite pré-maturado como consequência provável da perda de cálcio no soro durante a fase de fabricação (7). Estes tratamentos apresentaram também menores teores de nitrogênio solúvel e nitrogênio não proteico, diferença que se tornou mais acentuada no tratamento C. Tendo-se em vista os trabalhos de O'Keefe *et al* (13, 14) e Visser e Groot-Mostert (16) pode-se deduzir que isto foi consequência da menor quantidade de coalho utilizada nos tratamentos B e C.

Resumo

Este estudo teve por finalidade verificar a influência da pré-maturação do leite na elaboração do queijo tipo Minas. Os tratamentos foram: A) leite sem pré-maturação; B) leite deixado pré-maturar por 2:30 horas, elevando a acidez titulável (expressa em ácido láctico) em 0.03 a 0.04%; C) leite deixado pré-maturar por 3:30 horas elevando a acidez titulável em 0.06 a 0.07%. A quantidade de coalho foi fixada para causar a coagulação em 45 minutos.

Os queijos obtidos foram analisados aos 3, 5, 7, 10, 20 e 30 dias quanto a acidez titulável e aos 10, 20

e 30 dias em relação à umidade, matéria graxa, proteína bruta, resíduo mineral fixo, cloreto de sódio, nitrogênio solúvel e nitrogênio não proteico. Procedeu-se também à avaliação das propriedades organolépticas: sabor-aroma, consistência, textura, coloração-aspecto e qualidade geral, 20 dias após a fabricação.

Após a obtenção dos resultados verificou-se que a) não houve diferença entre os tres tratamentos quanto aos teores de acidez, umidade, cloretos, proteína e gordura; b) os teores de resíduo mineral fixo, nitrogênio solúvel e nitrogênio não proteico foram menores nos queijos obtidos de leite pré-maturado, diferença que se tornou mais acentuada no tratamento C; c) não houve diferença para sabor-aroma entre os tres tratamentos, d) os queijos fabricados com leite pré-maturado apresentaram menores valores para consistência, textura e coloração.

Literatura citada

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, Washington. Official methods of analysis. 12 ed Washington, 1975. 1 094 p.
2. BONASSI, I. A. Defeitos em queijos. *Atualidades Agroveterinárias (Brasil)* 6(25):24-27. 1976.

3. BONASSI, I. A., LIMA, U. DE A. e GOLDONI, J. S. Efeito da quantidade de coalho nas propriedades organolépticas do queijo tipo Minas. *Botucatu Cient. Ser. A. 1(fasc. único):37-41. 1976.*
4. BONASSI, I. A., LIMA, U. DE A. e GOLDONI, J. S. Efeito da variação da quantidade de bactérias lácticas na fabricação do queijo tipo Minas. *Ciência e Cultura (Brasil) 30(11):1 317-20. 1978.*
5. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. DIVISÃO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL. Técnica de análises químicas. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes (Brasil) 15(90):3-19. 1960.*
6. DINESEN, V. A. Seleção e preparo de culturas lácticas comercialmente utilizáveis, especialmente na indústria de queijos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes (Brasil) 31(188)13-21. 1976.*
7. ERNSTROM, C. A. e WONG, N. B. Milk clotting enzymes and cheese chemistry. In Webb, B. H., Johnson, A. e Alford, H. *Fundamentals of dairy chemistry 2 ed. Westport, AVI, 1974. pp. 662-771.*
8. GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. 3 ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1963. 384 p.
9. IRVINE, D. M. Developments in the automation and mechanization of the cheese industry. Part I. *Dairy Science Abstracts 29(5):243-258. 1967.*
10. MEURS, J. C. The influence of pre-ripening of milk on cheese manufacture and the quality of the cheese. *South African Journal of Dairy Technology 10(2):105-109. 1978.*
11. MEZINCESCU, M. D. e SZABO, F. Method for the determination of the non protein nitrogen of tissue. *Journal of Biological Chemistry 115:131-138. 1936.*
12. NELSON, J. A. e TROUT, E. M. Judging dairy products. 4 ed. Milwaukee, Olsen, 1964. 463 p.
13. O'KEEFE, R. B., FOX, P. F. e DALY, C. Contribution of rennet and starter proteases to proteolysis in Cheddar cheese. *Journal of Dairy Research 43(1):97-107. 1976.*
14. O'KEEFE, R. B., FOX, P. F. e DALY, C. Proteolysis in Cheddar cheese: role of coagulant and starter bacteria. *Journal of Dairy Research 45(3):465-477. 1978.*
15. SCHIMIDT-HEBBEL, H. Alimentos proteicos: queso. In *Química y tecnología de los alimentos. Santiago, Chile, Salesiana, 1956. Cap. 3, pp. 52-56.*
16. VISSER, F. M. V. e GROOI-MOSTERT, A. E. A. Contribution of enzymes from rennet, starter bacteria and milk proteolysis and flavour development in Gouda cheese. IV. Protein breakdown: a gel electrophoretical study. *Ned. Melk en Zuiveltidschr. 31:247-264. 1977.*