Implicação Tecnológica da Acidez e do pH em Queijos Maturados com Mofo Branco

Larissa Siqueira Lima [1]; Priscila Judacewski[2]; Paulo Ricardo Los[3]; Gabriel Coelho[4]; Alessandro Nogueira[5].

[1]Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. E-mail: lari.s.lima@gmail.com; [2]Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. E-mail: priscila_judacewski@hotmail.com; [3]Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. E-mail: pauloricardolos@yahoo.com.br; [4]Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. E-mail: gabriel_coelho66@hotmail.com; [5]Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. E-mail: alessandronog@yahoo.com.br

Resumo

Queijos maturados com mofo branco, apresentam características diferenciadas de sabor, aroma e textura devido ao desenvolvimento do fungo *Penicillium candidum* em sua superfície. Ao longo da maturação, o fungo consome o ácido lático produzido pelas bactérias láticas, modificando a acidez e o pH. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros de pH e acidez de 18 amostras de queijos maturados com mofo branco, adquiridos no comércio local de Ponta Grossa e Curitiba (PR) a fim de verificar alterações no processo produtivo desse tipo de queijo. Diferenças significativas ($p < 0,05$) foram encontradas entre as amostras, das quais 3 amostras apresentaram valor de pH superior à média (5,60), atingindo valores próximo da neutralidade (7,0) e 4 amostras apresentaram valor abaixo da média, indicando queijos com acidez elevada (4,3). Os resultados obtidos indicam variações de qualidade entre os produtos comercializados, necessitando adequações em relação ao processo produtivo e regulamentações de identidade e qualidade.

Palavras-chave: Camembert; *Penicillium candidum*; maturação.

1. Introdução

Queijos maturados com mofo na superfície possuem como principal característica aparente um micélio branco aveludado. Esse micélio, é decorrente do desenvolvimento de um fungo filamentoso, como o *Penicillium candidum*, que atribui não apenas a aparência, como também é o responsável principal pelo desenvolvimento do sabor, aroma e textura característicos desses queijos (SPINNLER, 2017). O desenvolvimento do micélio na superfície e maturação do queijo ocorre num período em torno de 2 à 4 semanas, com controle de temperatura entre 12 ºC à 13 ºC e umidade relativa entre 94 à 95 % (BOURDICHON et al., 2012; LECLERCQ-PERLAT et al., 2015, JUDACEWSKI et al., 2016).

Durante o período de maturação, ocorrem reações bioquímicas e microbiológicas nos queijos. A extensão dessas reações, dependem principalmente do grau de proteólise e lipólise, ocasionadas pelas atividades enzimáticas presentes no leite, coalho, cultura primária, e principalmente do *Penicillium candidum* (AWAD, 2006; LECLERCQ-PERLAT et al., 2015).

Uma das reações em destaque é o metabolismo do lactato. Responsável diretamente pelo crescimento do micélio, o ácido láctico é consumido rapidamente como fonte de energia do *P. candidum*, desacidificando a superfície do queijo, elevando o valor de pH durante o período de maturação (MCSWEENEY, 2004). Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar os parâmetros de pH e acidez em queijos comerciais maturados com mofo branco adquiridos no comercio local a fim de verificar alterações no processo e maturação.

2. Material e Métodos

Material

Foram adquiridas 18 amostras de queijos maturados com mofo branco na superfície, no comércio das cidades de Ponta Grossa e Curitiba (estado do Paraná). As amostras apresentavam diâmetro médio de 88,7 ± 13,1 mm, pesando em média 190,4 ± 46,6 g. Até o momento da análise, as amostras foram mantidas sob refrigeração (7 a 10°C).

Métodos

Análises físico-químicas

As amostras foram trituradas em processador de alimentos (Philips Walita, modelo RI 7620, Brasil). O pH foi aferido em triplicata utilizando pHmetro de bancada (pH 21 meter, Hanna, Cotia, Brasil), com eletrodo próprio para queijos. O teor de acidez foi determinado por titulação, expresso em gramas de ácido láctico por cem gramas de produto (IAL, 2008).

Análise Estatística

Os dados experimentais de acidez e pH foram apresentados com média ± desvio padrão. Após o teste de normalidade, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Os valores foram comparados por teste de diferença de médias de Fischer LSD, considerando nível de significância de $p < 0,01$. Para isso foi utilizado software Statistica (versão 7.0).

3. Resultados e Discussão

A avaliação do pH e acidez, são análises importantes no acompanhamento da maturação dos queijos maturados com mofo branco, pois são rápidas e de baixo custo. Os resultados de pH e acidez de queijos maturados com mofo branco (n=18), apresentaram diferença estatística entre as amostras ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 01: Avaliação de pH e acidez em queijos comerciais maturados com mofo branco.

Amostras	pH	Acidez (g/100g)
A	$4,82^{I} \pm 0,17$	$0,5\,3^{FG} \pm 0,07$
B	$4,70^{I} \pm 0,04$	$0,77^{BC} \pm 0,13$
C	$5,53^{DE} \pm 0,07$	$0,5^{EF}\,8 \pm 0,06$
D	$5,50^{DEF} \pm 0,20$	$0,20^{K} \pm 0,04$
E	$5,52^{DEF} \pm 0,03$	$0,33^{IJ} \pm 0,01$
F	$5,44^{DEF} \pm 0,03$	$0,21^{K} \pm 0,01$
G	$5,53^{DE} \pm 0,05$	$0,15^{K} \pm 0,05$
H	$5,62^{DE} \pm 0,02$	$0,32^{IJ} \pm 0,02$
I	$5,57^{D} \pm 0,05$	$0,31^{J} \pm 0,02$
J	$5,07^{GH} \pm 0,01$	$0,86^{A} \pm 0,03$
K	$4,87^{HI} \pm 0,01$	$0,72^{CD} \pm 0,02$
L	$5,28^{FG} \pm 0,01$	$0,64^{DE} \pm 0,08$
M	$4,93^{HI} \pm 0,01$	$0,83^{AB} \pm 0,06$
N	$7,11^{A} \pm 0,24$	$0,40^{HI} \pm 0,04$
O	$7,00^{A} \pm 0,35$	$0,61^{E} \pm 0,07$
P	$6,58^{B} \pm 0,01$	$0,50^{FG} \pm 0,02$
Q	$6,14^{C} \pm 0,13$	$0,48^{GH} \pm 0,01$
R	$5,35^{EF} \pm 0,33$	$0,38^{IJ} \pm 0,02$
p	< 0,05	< 0,05

Nota: ^{ABC} Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (Teste de Fischer; $p < 0,05$).

Com a avaliação do teor de acidez, foi observado uma diferença de 82,5% entre as amostras (Tabela 1). No início da maturação dos queijos, as bactérias láticas consomem a lactose, produzindo

ácido lático. A produção de ácido láctico no início da maturação pode ser benéfica para inibir o crescimento de microrganismos indesejáveis (SPINNLER e GRIPON, 2004).

Foi observado uma variação de pH de 33,9% entre as amostras (Tabela 1). As amostras com pH inferior à 5 (A, B, K e M), podem ser decorrentes de um curto período de maturação, onde tradicionalmente se inicia a maturação em pH próximo de 4,6 - 4,7 (SPINNLER e GRIPON, 2004). Enquanto as amostras N, O e P apresentaram os maiores valores de pH. Um dos fatores que podem alteram o valor de pH entre as amostras, é o período e condições de maturação como temperatura e umidade relativa, os quais influenciam o crescimento do *P. candidum* e sua atividade enzimática (LECLERCQ-PERLAT et al., 2015).

A medida que o *P. candidum* consome o ácido lático, o pH vai aumentando, influenciando no desenvolvimento do sabor e textura e aproximando o pH próximo de 7 no final da maturação (LIU e PURI, 2008; PICQUE et al., 2010). Em alguns casos, o pH mais elevado é decorrente de adição de gordura durante o processamento, o que faz com que ocorra um amolecimento da massa, sem que haja o desenvolvimento do fungo por completo (UPADHYAY et al., 2004; McSWEENEY, 2004).

4. Conclusão

Foi possível avaliar os valores de pH e acidez de 18 amostras de queijos maturados com mofo branco, adquiridos no comercio local de Ponta Grossa e Curitiba (Pr). Diferenças significativas ($p < 0,05$) foram encontradas entre as amostras, indicando uma variação no processo produtivo. Por meio destas avaliações, apenas 3 amostras se destacaram com valor de pH próximo da neutralidade (7). Valores altos de pH podem indicar o uso de gordura durante o processamento dos queijos. Com este trabalho pode-se observar a necessidade de adequação do processamento pelas empresas.

5. Referências

AWAD S. Texture and flavor development in Ras cheese made from raw and pasteurized milk. *Food Chemistry*, v.97, p. 394-400, 2006.

BOURDICHON, F. et al. Food fermentations: Microorganisms with technological beneficial use. *International Journal of Food Microbiology*, v. 154, p. 87-97, 2012.

IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ); Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físico-químicos para análise de alimentos, 1ª versão eletrônica. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JUDACEWSKI, P. et al. Quality assessment of white mold-ripened cheeses manufactured with different lactic cultures. *Journal of the Science of Food and Agriculture***,** v.96, p. 3831-3837, 2016.

LECLERCQ-PERLAT, M. N. et al. Temperature and relative humidity influence the ripening descriptors of Camembert-type cheeses throughout ripening. *Journal of Dairy Science*, v. 98, n. 2, p. 1325-1335, 2015.

LIU, S.; PURI, V. M. pH spatial distribution model during ripening of Camembert cheese. *LWT - Food Science and Technology*, v. *41*, *n.* 8, p. 1528–1534, 2008.

MCSWEENEY, P. L. H. Biochemistry of cheese ripening. *International Journal of Dairy Technology*, v. 57, p. 127 - 144, 2004.

PICQUE, D. et al. (2010). Camembert-type cheese ripening dynamics are changed by the properties of wrapping films. *Journal of Dairy Science*, v. 93, n. 12, p. 5601–5612, 2010.

SPINNLER, H.E.; GRIPON, J.C. Surface mould ripened cheeses. In: Cheese Chemistry, Physics and Microbiology - Volume 2: Major Cheese Groups, 3 ed. London: Chapman Hall, 2004.

SPINNLER, Henry-Eric. Surface Mold–Ripened Cheeses. In: Cheese (Fourth Edition). p. 911-928, 2017.

UPADHYAY, K. V. et al. In: Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology - Volume 1: General Aspects. 3 ed. London: Chapman & Hall, 2004.