



UNICAMP

EFEITO DA ADIÇÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO AO LEITE PASTEURIZADO SOBRE O PODER COAGULANTE DO COALHO DE RENINA



Lais Urrejola Y Careche (laisc@fea.unicamp.br) e Prof^a. Dr^a. Mirna Lúcia Gigante (mirna@fea.unicamp.br)

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS, FEA - UNICAMP

Agência Financiadora – SAE

Palavras-chave: Leite–Coalho–Dióxido de Carbono

INTRODUÇÃO

A etapa essencial da fabricação de queijos é a coagulação da caseína, principal componente protéico do leite que tem capacidade de formar gel, precipitar e aprisionar a gordura. A coagulação do leite pode ser obtida através de duas formas: proteólise limitada por proteinases selecionadas, especialmente a renina; e por acidificação do leite a pH 4,6, ponto isoelétrico da caseína. O poder coagulante da renina aumenta com a redução do pH. Desta forma, fatores que afetam o pH do leite, como mastite, estágio de lactação, quantidade e forma de adição da cultura láctica, tempo de maturação do leite ou ajuste do pH, afetam o poder coagulante do coalho (Fox *et al.*, 2000).

A adição de dióxido de carbono (CO₂) ao leite pasteurizado pode contribuir para a otimização do processo de fabricação e conservação de queijos, não só pelo abaixamento do pH do leite no início do processo de fabricação, como também por controlar o crescimento de microorganismos psicrotóxicos (Loss e Hotchkiss, 2000). O objetivo do trabalho foi avaliar o poder coagulante do coalho de renina em leite pasteurizado acidificado através da adição de CO₂ ou ácido láctico.

METODOLOGIA

O leite cru foi avaliado quanto a pH, acidez titulável, densidade a 15°C, gordura e extrato seco total. O leite foi pasteurizado em trocador de calor a placas (72-75°C/15-20 segundos) e avaliado quanto ao pH, acidez titulável, extrato seco total, densidade, gordura, proteína total, nitrogênio solúvel em pH 4,6 e em TCA 12%. A eficiência da pasteurização foi avaliada através das enzimas peroxidase e fosfatase. Todas as determinações analíticas foram realizadas em triplicata segundo metodologias oficiais (AOAC, 1995).

O leite pasteurizado foi acidificado através da adição de CO₂ ou ácido láctico para os diferentes pH: 6,8±0,05 (leite controle); 6,6±0,05, 6,4±0,05 e 6,2±0,05. O teste de poder coagulante do coalho foi realizado utilizando-se coalho de renina (CHY-MAX EXTRA, lote 2773277, Chr Hansen) segundo metodologia descrita pela Instrução Normativa N°68 (Brasil, 2006), que fundamenta-se na determinação do tempo de coagulação de um volume conhecido de leite, a 35°C, por uma determinada quantidade de coalho. O teste é baseado na capacidade de coagulação do leite pela ação da quimosina, enzima proteolítica que promove a desestabilização da micela de caseína após hidrólise da ligação Phe₁₀₅-Met₁₀₆ da fração κ-caseína (Figura 1). As determinações foram feitas em triplicata e o resultado foi expresso em segundos utilizando-se a média de dois valores que não variaram mais de 10 segundos entre si. Foram realizados 3 experimentos completos e os dados analisados por análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O leite pasteurizado apresentou fosfatase negativa e peroxidase positiva, o que atesta a eficiência do processo de pasteurização. O leite apresentou características físico-químicas típicas, com pH 6,81, 13,44°D, 12,15% de extrato seco total, 3,65% de gordura, 3,29% de proteína total e 2,74% de caseína, o que representa 83% de caseína em relação à proteína total.



Figura 1. Detalhe do teste de coagulação, antes e depois da coagulação do leite.

Os tratamentos (acidificação do leite com CO₂ ou ácido láctico) e o pH afetaram significativamente o tempo de coagulação do leite, o qual não foi afetado pela interação dos dois fatores. O tempo de coagulação do leite foi, em média, 131,16 segundos para o leite acidificado com CO₂ e 121,72 segundos para o acidificado com ácido láctico e diminuiu com a redução do pH conforme observa-se na Figura 2.

Independente da forma de acidificação, o tempo de coagulação foi em média 193, 110 e 75 segundos para o leite acidificado a pH 6,6, 6,4 e 6,2, respectivamente.

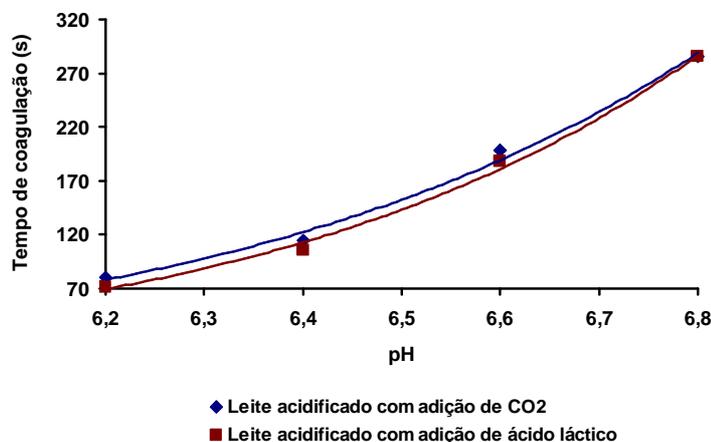


Figura 2. Efeito do pH no tempo de coagulação do leite acidificado através da adição de CO₂ ou ácido láctico.

CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que após a acidificação prévia do leite é possível reduzir a quantidade de coalho utilizada no processo de coagulação do leite. A acidificação obtida através da adição de CO₂ em substituição ao ácido láctico pode contribuir para a conservação do produto por inibir o desenvolvimento de microorganismos psicrotóxicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). *Official methods of analysis of AOAC international*. 16.ed. Washington, 1995. v. 1-2
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 68 de 12 de dezembro de 2006. *Métodos Analíticos Oficiais Físico Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos*. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de dez. de 2006. Seção 1, p. 8.
- FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; MCSWEENEY, P. L. H. *Fundamentals of cheese science*. Gaithersburg: Aspen, 2000. 587p.
- LOSS, C. R.; HOTCHKISS, J. H. *Dairy Processing: The use of dissolved carbon dioxide to extend the shelf-life of dairy products*. Boca Raton: CRC Press, 2000, 546p.