

P 046

IMPACTO DA RADIAÇÃO IONIZANTE NA VISCOSIDADE DOS OVOS

Ribeiro, R. ¹; Lima, M. G. ¹; Nunes, P. ¹; Cabo Verde, S. ² e Botelho, M. L. ²

¹ Escola Superior Agrária de Santarém

² Instituto Tecnológico e Nuclear

Contacto: Gabriela Basto de Lima – email: glima@esa-santarem.pt

1. INTRODUÇÃO

O ovo é, dos alimentos existentes na natureza, um dos mais nutritivos, mais económico e versátil. Os nutrientes que fazem do ovo um alimento de elevada qualidade para os humanos são também um excelente meio de crescimento para os microrganismos.

Os ovos são um produto bastante manuseado, desde a sua postura até ao consumidor final, pelo que se têm procurado diversos meios para diminuir os riscos associados aos ovos com casca. Os ovos são os principais transportadores de *Salmonella*, microrganismo proveniente do tracto intestinal e que provoca salmoneloses através da ingestão de ovos com *Salmonella enteritidis*. A infecção humana ocorre quando o ovo é consumido cru, pois não é submetido a temperaturas suficientemente elevadas para eliminar a *Salmonella* (1).

Com a aplicação programada de temperaturas elevadas pretende-se eliminar os microrganismos e inactivar os enzimas presentes nos ovos, garantindo desta forma uma conservação mais prolongada dos mesmos. A pasteurização é um tratamento térmico efectuado com temperaturas inferiores a 100 °C que não inactiva completamente os microrganismos nem os enzimas, mas eliminam as formas vegetativas de microrganismos patogénicos (2). No entanto, a pasteurização traz alguns problemas no caso dos ovos inteiros, pois o máximo tratamento térmico a que os ovos com casca podem ser submetidos está limitado pela clara, isto é, o tratamento térmico necessário para eliminar os microrganismos causa coagulação da clara (3). Nos ovoprodutos aplica-se a pasteurização, com diferentes tempos e temperaturas para cada um, ou seja, o ovo é submetido a 70 °C durante 90 minutos, a gema a 65 °C durante 180 minutos e a clara a 57 °C durante 90 minutos (4).

As radiações ionizantes utilizam-se na indústria alimentar para aumentar o tempo de armazenagem de produtos perecíveis, para impedir a germinação, para eliminar microrganismos, e em alguns casos, para melhorar a qualidade e a esterilização de conservas. A dose de irradiação necessária pode ser aplicada a partir de aceleradores de electrões, que proporcionam uma corrente de electrões em feixe dirigível e de radionuclidos, tais como o cobalto-60 (^{60}Co) ou o céscio-137 (^{137}Cs), que emitem raios gama em todas as direcções do espaço.

Os raios ionizantes podem alterar as proteínas do ovo provocando a sua desnaturação. As propriedades funcionais do ovo, tais como as propriedades gelificantes, emulsionantes e capacidade para formar espuma podem ser modificadas. As radiações podem da mesma forma, oxidar as gorduras e alterar as suas características organolépticas. Posto isto, a dose de irradiação aplicada deve ser um compromisso entre uma boa eficácia de descontaminação e o respeito pelas propriedades do ovo (5).

Os alimentos fluidos, devido à sua grande variedade estrutural e composicional, apresentam características reológicas que vão desde o comportamento Newtoniano, o não-Newtoniano dependente ou independente do tempo e o viscoelástico. O mesmo alimento pode exibir um comportamento Newtoniano e noutros casos não-Newtoniano, dependendo da sua origem, temperatura, concentração e outras propriedades relacionadas com interacções moleculares. Os ovos são um exemplo desta situação, pois os ovos líquidos contendo clara e gema misturadas sem nenhum pré-tratamento, apresentam um comportamento Newtoniano enquanto o ovo submetido à congelação apresenta um comportamento não-Newtoniano dependente do tempo, após a descongelação (Herald e colaboradores, 1989 citado em (6)).

2. METODOLOGIA

Ovos inteiros foram irradiados a três doses diferentes (0,5; 2 e 5 kGy) e outros não sofreram qualquer tratamento. Todos estes ovos, irradiados ou não, foram partidos, a gema foi separada da clara e a sua viscosidade foi medida. Ovoprodutos não pasteurizados foram irradiados às mesmas três doses que os ovos inteiros enquanto outra parte não sofreu qualquer tratamento. A avaliação da viscosidade foi efectuada com um viscosímetro Haake VT550 de geometria de cilindros coaxiais, sensor NV (duplo "gap") com gamas de velocidades cujos estudos preliminares revelaram ser as apropriadas aos produtos em estudo .

3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Depois de separada a gema da clara dos ovos inteiros verificaram-se alterações perceptíveis visualmente, tanto na cor como a própria viscosidade. A gema mudou de laranja para amarelo à medida que aumentou a dose de irradiação; da mesma forma, a clara passou de amarelo brilhante e translúcido para amarelo opaco e turvo, assumindo um comportamento líquido (semelhante à água).

Aplicaram-se dois modelos matemáticos, Lei de Cross e Lei da Potência, às curvas de viscosidade e escoamento obtidas, tendo-se verificado que o que mais se adequa é a Lei de Cross: $(\eta = \eta_{\infty} + (\eta_0 - \eta_{\infty}) / [1 + (\dot{\gamma} / \dot{\gamma}_c)^m])$ com η - viscosidade aparente, η_0 e η_{∞} - valores assintóticos da viscosidade inicial e final, respectivamente, $\dot{\gamma}$ - velocidade de deformação, $\dot{\gamma}_c$ - velocidade de deformação crítica e m - constante adimensional).

O valor assintótico final é bastante semelhante em todos os casos, sendo as maiores diferenças referentes ao valor assintótico inicial. Apresentam-se de seguida valores assintóticos iniciais médios em função da dose de irradiação para ovo inteiro (Gráfico 1) e valores assintóticos iniciais médios em função da dose de irradiação para ovoproducto (Gráfico 2).

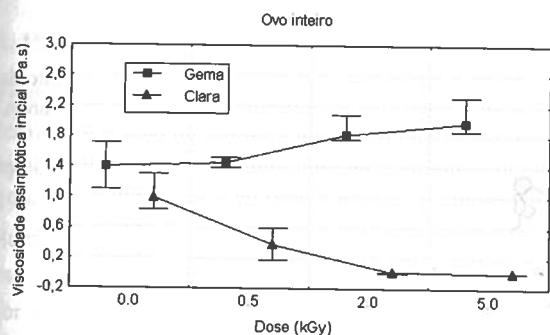


Gráfico 1. Valores assintóticos iniciais médios em função da dose de irradiação para ovo inteiro.

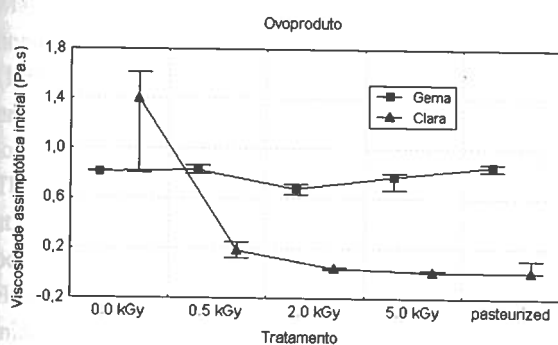


Gráfico 2. Valores assintóticos iniciais médios em função da dose de irradiação para ovoproductos

De acordo os gráficos obtidos verificou-se que na irradiação de ovos inteiros a viscosidade inicial da clara é inferior quando irradiada enquanto na gema ocorre o inverso, ou seja, à medida que a dose de irradiação aumenta, aumenta também o valor assintótico inicial, isto é, a viscosidade. No caso dos ovoprodutos irradiados, o valor assintótico da clara diminui quando irradiada, no entanto e ao contrário da irradiação dos ovos inteiros, o valor assintótico inicial da gema diminui até 2 kGy aumentando a partir daí com a dose de irradiação. Verificou-se ainda que, a clara quando irradiada assume um comportamento quase Newtoniano, enquanto a gema tem um comportamento reofluidificante.

Com estes resultados, podemos concluir que se verifica uma variação acentuada de viscosidade para 0,5 kGy, daí seria interessante continuar os estudos para doseamentos entre 0,5 e 2 kGy.

4. REFERÊNCIAS

- (1) California Egg Commission. "Food Safety". [RTF bookmark end: _Hit31104676] Acedido em 22/11/2000
- (2) U. S. Food and Drugs Administration. "Safer Eggs: Laying the Groundwork". Acedido em 11/01/2000
- (3) Fehlhaber, K. e Janetschke, P. 1992. "Higiene veterinaria de los alimentos". Editorial Acribia, S. A. Zaragoza. Espanha.
- (4) Frazier, W. C. e Westhoff, D. C. 1985. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza. Espanha
- (5) Lopes, M. M.. 2000. "Acompanhamento e controlo da qualidade do processamento da gema pasteurizada "Derovo". Elaboração de cartas de controlo de qualidade". Santarém. Portugal.
- (6) Thapon, J.-L. e Bourgeois, C.-M.. 1994. "L'oeuf et les ovoproduits". Technique et Documentation (Lavoisier). Paris, France.