

VISCOSIDADE DA GELATINA EM PÓ IRRADIADA COM FEIXE DE ELÉTRONS

Fernando F. Vieira & Nélide L. del Mastro

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN-CNEN/SP
Caixa Postal 11049
05422-970, São Paulo, Brasil

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar a ação da radiação na viscosidade da gelatina em pó comestível. O material em pó foi irradiado com feixe de elétrons proveniente de um acelerador de Dynamitron com uma taxa de dose de 11,19 kGy/s com doses de 5, 10, 20 e 50 kGy. Foi utilizado um viscosímetro Brookfield modelo DV-III e spindle SC4-18 acoplado a um banho termostático Neslab modelo RTE-210, para realizar as medidas de viscosidade. Os resultados mostram um progressivo decréscimo na viscosidade em função das doses de radiação. Os valores da viscosidade ficaram em 94% e 47%, para as doses de 5kGy e 50kGy respectivamente, em relação às amostras não irradiadas, o que evidencia a alta resistência da gelatina frente à radiação ionizante sendo considerado a despolimerização o fenômeno predominante.

I. INTRODUÇÃO

Agelatina é um importante biopolímero gelificante normalmente originado de boi ou porco. É utilizada para aumentar a viscosidade de sistemas aquosos e para a formação de géis aquosos. Suas propriedades úteis incluem termo-reversibilidade, uma característica reológica descrita como “derrete na boca” e uma excelente liberação de temperos ou sabores [1]. A gelatina é utilizada tanto na indústria de alimentos quanto na indústria farmacêutica além de outros usos. É utilizada como agente gelificante, aerante, espessante, estabilizante e aglutinante o que permite o seu emprego em vários segmentos da indústria de alimentos [2][3]. Estima-se que são utilizadas umas 200.000 toneladas métricas de gelatina anualmente no mundo, sendo sua principal aplicação o preparo de sobremesas.

Do ponto de vista de sua estrutura química, a gelatina é uma mistura de proteínas solúveis em água de alto peso molecular derivadas do colágeno. Não é encontrada na natureza: ela derivada do colágeno por ação hidrolítica. A gelatina é obtida por ebulição em água de pele, tendões, ligamentos e ossos. A gelatina é formada pela denaturação do colágeno, isto é, pela conversão da estrutura rígida de hélice para uma estrutura enrolada na forma de espiral (“random coil”). Do ponto de vista nutricional, a gelatina é uma proteína incompleta pois não contém triptofano e contém pequena proporção de outros aminoácidos importantes.

A radiação ionizante é um meio efetivo para aumentar a vida de prateleira de produtos alimentícios pois reduz o número de deteriorantes, parasitas e

microorganismos patogênicos que possam estar presentes [4]. É de grande importância o estudo do efeito das radiações sobre os nutrientes contidos nos alimentos. Enquanto que as gorduras e os carboidratos nos alimentos cumprem uma função primordial como fonte de energia, as proteínas fornecem aminoácidos essenciais, que o organismo humano precisa para construir suas próprias proteínas. Por esse motivo, uma atenção particular é dedicada aos efeitos das radiações sobre as proteínas. O objetivo deste trabalho foi estudar a ação da radiação ionizante de feixe de elétrons proveniente de um acelerador, na viscosidade da gelatina em pó comestível, mediante uma análise do comportamento reológico das soluções aquosas preparadas a partir do produto irradiado.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizada gelatina comercial, em embalagens de celofane. A gelatina comercializada em pó é obtida de colágeno bovino por tratamento alcalino.

O material em pó foi irradiado em um acelerador de elétrons Dynamitron da Radiation Dynamic Co. modelo JOB 188 de 1,5 MeV e 25 mA, com uma taxa de dose de 11,19 kGy/s com doses de 5, 10, 20, 50, 100 kGy.

A viscosidade das soluções de gelatina varia muito dependendo da concentração e de sua estrutura molecular. Para a análise da viscosidade, foram preparadas soluções ao 10 % mediante a dissolução da gelatina em pó a 85°C e deixando um período de 2 horas de maturação antes das leituras reológicas a 40°C. Para a viscosimetria foi utilizado um viscosímetro Brookfield modelo DV-III e

spindle SC4-18 acoplado a um banho termostatzado Neslab modelo RTE-210 e foi empregado um adaptador para pequenas amostras (8ml). A metodologia utilizada nas medidas de viscosidade fora previamente desenvolvida no laboratório [5].

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise reológica das amostras de gelatina bovina são apresentados na Figura 1 (médias de 3 repetições). As leituras da viscosidade mostram um progressivo decréscimo em função da dose, 8,9cP, 8,4cP, 6,0cP; 5,4cP e 4,2cP para 0 kGy, 5 kGy, 10 kGy, 20 kGy e 50 kGy respectivamente. Os valores obtidos para as amostras irradiadas foram 94%, 67%, 61% e 47% em relação as amostras não irradiadas quando as doses aplicadas foram 5 kGy, 10 kGy, 20 kGy e 50 kGy respectivamente. Houve o aparecimento de odor desagradável nas amostras irradiadas com 50 kGy.

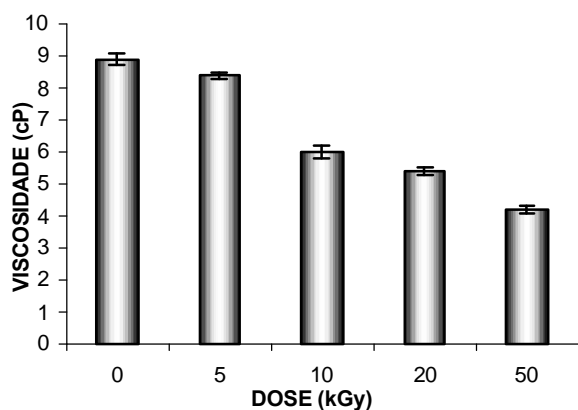


Figura: 1 Variação da viscosidade da gelatina em função da dose de radiação

O fato de ter havido diminuição da viscosidade, induz a acreditar que a despolimerização seria, neste caso, o fenômeno predominante dentre os possíveis efeitos da radiação sobre as macromoléculas proteicas. Os presentes resultados confirmam dados da literatura sobre a radiorresistência das proteínas. Thayer e colaboradores [6], descreveram experimentos realizados com irradiações com feixe de elétrons e ^{60}Co , com doses de 59kGy. Nesse caso, no foi possível observar qualquer efeito da radiação sobre a determinação da relação de eficiência proteica de carne de frango. Nessas condições, não foi afetado o perfil de aminoácidos [7]. No presente experimento, a estabilidade da gelatina frente a radiação não foi tão acentuada. Este fato, contudo, era também esperado pois os sistemas complexos que constituem os alimentos proteicos, como carne de frango, exercem uma ação radioprotetora sobre os componentes individuais, quando comparados aos sistemas isolados como foi o sistema estudado neste trabalho.

Neste experimento não houve controle da temperatura durante a irradiação e é fato conhecido que o aquecimento produzido durante a irradiação por feixe de elétrons é diretamente proporcional à dose. Assim, a

contribuição da temperatura no efeito total da radiação sobre a gelatina não pode ser negligenciado. Em muitos casos, as consequências químicas da irradiação com altas doses de produtos congelados são essencialmente equivalentes à irradiação com doses baixas ou moderadas de produtos alimentícios apenas resfriados [8]. Este fato deverá ser levado em consideração no caso da irradiação de alimentos em escala industrial, especialmente no caso de alimentos que são normalmente mantidos a baixas temperaturas ou que suportam bem a estocagem a frio.

. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro do CNPq pelas bolsas de IC (F.F.V.) e Produtividade em Pesquisa (N.L.d.M.).

IV. REFERÊNCIAS

- [1]. CHOI, S.S. & REGENSTEIN, J.M. Physicochemical and Sensory Characteristics of Fish Gelatin. **Journal of Food Science**, Vol. 65, No. 2, 194-199, 2000.
- [2] JONES, N.R. Uses of gelatin in edible products. In: Ward A.G., Courts A. editors. **The Science and Technology of Gelatin**. Academic Press, New York, p. 365-370, 1997.
- [3] ANONYMOUS. Gelatin. In: Krochwitz J.I., Howe-Grant M. editors. **Encyclopedia of Chemical Technology**. Vol. 11, 3rd ed. New York; John Wiley & Sons. P.711-72, 1980.
- [4] URBAIN, W.M.. **Food Irradiation**. Orlando, Academic Press, 351p, 1986.
- [5] ALISTE, A.J.; DEL MASTRO, N.L.. Radiation effects on agar, alginates and carrageenan to be used as food additives. **Radiat. Phys. Chem.** vol 59, No. 3-6, p. 305-308, 2000.
- [6] THAYER, D.W. et al. Toxicology studies of irradiation-sterilized chicken. **Journal of Food Protection** Vol.50 p. 278-288, 1987.
- [7] THAYER, D.W. Food Irradiation: Benefits and Concerns. **Journal of Food Quality**, Vol.13, 1990.
- [8] WHO Technical Report Series No. 890. **High-Dose Irradiation: Wholesomeness of Food Irradiated with Doses Above 10 kGy**. Report of a Joint FAO/IAEA/WHO Study Group. World Health Organization, Geneva, 197p., 1999.