

Análise térmica da degradação de quitosana utilizada em rúmen bovino

Nelson Luis G. D. de Souza (PG)¹, Humberto de Mello Brandão (PQ)² e Luiz Fernando C. de Oliveira (PQ)¹
*nelson.luis@ice.ufjf.br

¹NEEM - Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF - Departamento de Química - ICE

²Embrapa Gado de Leite de Juiz de Fora.

Palavras Chave: Quitosana, degradação, termogravimetria e calorimetria exploratória diferencial.

Introdução

A quitosana é um polímero natural linear biopoliaminosacárido, amino catiônico, composto por unidades β-1,4 D-glucosamina ligadas a resíduos de N-acetilglucosamina¹.

Propriedades como baixa toxicidade, biocompatibilidade e biodegradabilidade tornam este polímero adequado para o uso em formulações biomédicas e farmacêuticas². Devido a essas propriedades a quitosana tem sido amplamente utilizada como: hipocolesterolêmico, antiácido e antiúlcera para curar feridas e queimaduras, e ainda como imobilizador de enzimas e células vivas³. Tem sido também usada como matriz para sistemas de liberação controlada⁴, para variados tipos de fármacos.

O objetivo deste trabalho é analisar o comportamento térmico da amostra de quitosana após ter sido exposta à fermentação ruminal, a fim de avaliar seu comportamento químico, tendo como objetivo final o uso da quitosana como matriz para liberação de fármacos em veterinária.

Resultados e Discussão

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Embrapa Gado de Leite, utilizando-se três vacas fistuladas no rúmen com acesso livre a água e alimentação restrita a pastagem de *braquearea ad libitum* ou silagem. As amostras de quitosana alta (QA) e baixa (QB) densidade foram adequadamente incubadas no rumem bovino e retiradas após sete dias de incubação.

Nas curvas TG das amostras de QA e QB pode se observar o primeiro evento entre 32 e 160 °C, referente à perda de água absorvida no interior do polímero. Um segundo evento entre 209 e 335 °C é característico da degradação térmica da quitosana e a perda de material volátil. Esta pirólise inicia-se com a quebra da cadeia polimérica de forma aleatória formando as unidades monoméricas. Por fim, o terceiro evento entre 346 e 900 °C é devido à degradação dos produtos gerados no segundo evento, e se estende a temperaturas superiores a 900 °C⁴.

Os termogramas das amostras após a incubação mostram duas alterações: (1) a perda do primeiro patamar que separa o processo de perda de água e de pirólise das amostras e (2) a diminuição da porcentagem de perda de massa relacionada ao processo de pirólise. A primeira alteração indica que o processo de pirólise começa a ocorrer a uma temperatura mais baixa para as amostras após a incubação do que para as amostras QA e QB. A segunda alteração indica que as amostras dos polímeros já possuem um grau de despolimerização⁵.

Através das curvas de DCS das amostras QA e QB pode-se verificar: (1) evento referente ao processo de transição vítrea do polímero; (2) evento endotérmico referente à desidratação, e (3) um evento exotérmico referente ao processo de decomposição da amostra, sendo que os dois últimos processos estão coerentes com o observado na análise termogravimétrica⁵.

Algumas das curvas DSC das amostras após serem incubadas apresentam uma maior definição do pico relativo à transição vítrea quando comparados com as amostras antes da incubação, indicando certo aumento na cristalinidade das amostras. Este aumento da cristalinidade ocorre devido à despolimerização da cadeia polimérica que permite que as cadeias se aproximem e se interajam mais efetivamente⁶.

Em relação ao terceiro evento, relativo às curvas DSC, observa-se que os picos referentes às amostras após a incubação apresentam um formato diferente em comparação às amostras antes da incubação. Apesar de não se observar nenhum padrão, tal alteração pode estar relacionada também ao processo de despolimerização das amostras.

Conclusões

Analisando os dados térmicos das amostras antes e após serem incubadas, pode se concluir que essas sofreram um processo de degradação ao entrar em contato com o rúmen bovino, sugerindo-se que tal processo está relacionado com a quebra da cadeia polimérica da quitosana e a diminuição do tamanho da sua cadeia. Tal resultado é coerente, visto que a quitosana tem uma estrutura química semelhante à da celulose, que é o principal nutriente que os bovinos utilizam como fonte de energia.

Agradecimentos

Ao CNPq, UFJF, CAPES, EMBRAPA e FAPEMIG.

¹ N. Sankaramakrishnanand R. Sanghi, *Carbohydrate Polymers*, **66**, 160-167 (2006)

² L. Illum, I. Jabbal-Gill, M. Hinchcliffe, A. N. Fisherand S. S. Davis, *Advanced Drug Delivery Reviews*, **51**, 81-96 (2001).

³ O. Felt, P. Furrer, J. M. Mayer, B. Plazonnet, P. Buriand R. Gurny, *International Journal of Pharmaceutics*, **180**, 185-193 (1999).

⁴ M. A. Taylor, *Veterinary Journal*, **161**, 253-268 (2001).

⁵ F. López, A. Mercê, F. Alguaciland A. López-Delgado, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, **91**, 633-639 (2008).

⁶ P. d. S. Souza, G. G. Silvaand L. O. F. Amaral, *Química Nova na Escola*, **20**, 21-25 (2004).