

## **A MATURAÇÃO COMO TÉCNICA DE AMACIAMENTO DA CARNE**

**Aparecida Carla de Moura Silveira Pedreira**

PqC do Pólo Regional Centro Sul/APTA

[acmspedreira@aptaregional.sp.gov.br](mailto:acmspedreira@aptaregional.sp.gov.br)

### **Introdução**

A maciez da carne é a característica sensorial que determina sua aceitabilidade pelo consumidor e é influenciada pela idade, espécie (ou raça), quantidade e solubilidade do colágeno, comprimento do sarcômero das miofibrilas, força iônica, extensão da degradação das proteínas miofibrilares e tratamentos pré e pós abate.

Vários métodos foram desenvolvidos, testados e implantados comercialmente nos últimos anos, visando melhorar a maciez da carne. Entre eles podemos citar a estimulação elétrica, suspensão pélvica, manejo de câmara fria, maturação, utilização de cloreto de cálcio e de vitamina D<sub>3</sub>.

Para iniciar a explanação a respeito das técnicas empregadas para o amaciamento da carne, devemos ter em mente o local onde todas as modificações ocorrem e que resultam no amaciamento da carne.

### **Estrutura da Carne**

Dos componentes estruturais, a miofibrila é o componente mais importante e está diretamente ligada a maciez da carne, pois nela se encontra o sarcômero. O sarcômero é a menor unidade estrutural repetitiva da miofibrila e é também a unidade básica na qual os eventos do ciclo de contração e relaxamento muscular ocorrem (Forrest, 1979).

O sarcômero localiza-se entre duas linhas Z adjacentes e é constituído de uma banda A e de duas meias banda I. Dentro do sarcômero são encontrados os filamentos grossos (constituído de miosina e outras proteínas como a C, M, I e F) e dos filamentos delgados (constituídos de actina e de outras proteínas como a tropomiosina, troponina, beta e gama actina). Nas linhas Z encontram-se as proteínas alfa actina, desmina, filamina, vimetina e sinemina. E na banda I encontra-se a proteína titina (Dabés, 2000; Kubota, et al, 1993).

### **Organização da miofibrila**

Um dos mecanismos responsáveis pelas mudanças que ocorrem durante o armazenamento pós-morte das carcaças é a proteólise das proteínas miofibrilares, sendo que estas mudanças ultra-estruturais no músculo esquelético (perda da integridade da estrutura do tecido) estão relacionadas com a maciez (Koochmarai, 1992a,b,c).

Assim, dois sistemas proteolíticos poderiam ser responsáveis pelas mudanças pós-morte, produzindo um aumento da maciez da carne. Entre estes dois sistemas proteolíticos estão as proteases cálcio dependentes (m- e m-calpaína e calpastatina) e as enzimas lisossômicas (catepsinas).

### **Sistema proteolítico das proteases dependentes de cálcio (calpaínas) e enzimas lisossômicas (catepsinas)**

O sistema proteolítico das proteases dependentes de cálcio é constituído por duas proteases (m- e m-calpaína) e o seu inibidor (calpastatina). A maior diferença entre as calpaínas, é quanto a concentração de cálcio requerida para sua pronta ativação. Feijó & Müller (1996), a m-calpaína necessita de mínimas concentrações de cálcio para ser ativada, enquanto que a m-calpaína só é ativada quando existem maiores concentrações de cálcio. A calpastina é o inibidor específico das calpaínas e também necessita de cálcio para sua função.

As catepsinas são enzimas lisossômicas com ação proteolítica e atuam em condições de pH ácido (Feijó & Müller, 1996; Calkins & Seideman, 1988).

Quando o nível de ATP intracelular cai abaixo de 0,1 mM (normalmente com um pH perto de 6,2), ocorre a liberação de cálcio que estava ligado ao retículo sarcoplasmático e à mitocôndria. Nessas condições, íons cálcio podem ativar as calpaínas e tem sido observado que o enfraquecimento precoce pós-rigor das enzimas das fibras musculares é devido especialmente a proteólise dessas proteínas. Quando o pH ao redor de 5,5 é atingido, membranas lisossômicas são quebradas, liberando as enzimas catepsinas que também atuam no processo de amaciamento (Nakamura, 1973; Taylor & Etherington, 1991).

## **Maturação**

A maturação é o amaciamento (tenderização) da carne que ocorre após o rigor mortis, durante a estocagem refrigerada. Outra definição é que, carne maturada é aquela resultante do processo que consiste em manter a carne refrigerada sob temperatura próximas de 0°C por um período suficiente para torná-la não apenas amaciada, como também melhorar outras qualidades organolépticas inerentes, como por exemplo, o sabor (Kubota et al., 1993; Lawrie, 1985; Puga et al., 1999).

Segundo Goll et al. (1992) e Koohmaraie (1992), durante a maturação ocorrem importantes mudanças químicas e estruturais (degradação da linha Z, degradação de desmina, degradação e desaparecimento de troponina-T, degradação de titina e nebulina, aparecimento de polipeptídeos de peso molecular de 95 e 28 - 32 kDa, e a não degradação dos miofilamentos actina e miosina), que vão influenciar a maciez da carne.

A maturação consiste em armazenar a carne em embalagens à vácuo (sem oxigênio) em temperaturas entre 0-1 °C por um período de 15 dias. A necessidade de embalagem a vácuo visa o retardamento do crescimento de bactérias aeróbicas putrefativas e favorece o crescimento de bactérias lácticas, que, por sua vez, produzem substâncias antimicrobianas (Puga et al, 1999).

Segundo Kubota et al. (1993) a técnica para a preparação da carne maturada seguiria os seguintes passos: 1) Retirada cuidadosa de aponevroses (gorduras, tendões) da superfície das peças; 2) embalagem à vácuo, com filme termoencolhível; 3) manter em refrigeração entre 0-4°C, durante 15-21 dias.

## **Características da Carne Maturada**

A vida de prateleira da carne maturada é ao redor de 30 dias, se mantida em refrigeração (Kubota et al., 1993).

A coloração de carnes maturadas permanece modificada, o tempo que permanecer embalada a vácuo, mas voltando ao normal quando da retirada da embalagem. Essa diferença de coloração (vermelha-enegrecida) é devido à formação da metamioglobina, resultante da falta de oxigênio. Quando a carne é exposta ao ambiente (oxigênio) a metamioglobina é transformada em oximioglobina e a coloração retorna ao vermelho-vivo (Kubota et al., 1993).

Segundo *Jones et al. (1991)* e *Petrovic et al. (1991)* citados por Feijó & Müller (1996) a maturação apresenta efeito positivo sobre as características de palatabilidade e qualidade, melhorando o sabor e a maciez da carne.

## **Conclusões**

Dos processos envolvidos no amaciamento da carne, a maturação é amplamente aplicada por ser de fácil utilização e ser muito eficiente para amaciar a carne. Além disso, é uma forma natural de amaciamento (sem a adição de produtos químicos), uma vez que enzimas existentes na carne promovem as modificações estruturais suficientes para seu amaciamento.

## **Referências**

ASGHAR, A., HENRICKSON, R.L. Postmortem stimulation of carcasses effects on biochemistry, biophysics, microbiology, and quality of meat. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 18(1):1-58, 1982.

CALKINS, C.R., SEIDEMAN, S.C. Relationships among calcium-dependent protease, cathepsin-B and cathepsin-H, meat tenderness and the response of muscle to aging. *Journal of Animal Science*, 66(5):1186-1193, 1988.

DABÉS, A.C. Maturação da carne bovina: alterações estruturais. Revista Nacional da Carne, v.24,n.283, p.66-71, 2000

FEIJÓ, G.L.D.; MÜLLER, L. Estudo dos efeitos da desossa a quente e maturação na qualidade da carne. Revista Nacional da Carne, v.20, n.229, p.39-44, 1996.

FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B.; JUDGE, M.D.; MERKEL, R.A. Fundamentos de ciencia de la carne. Zaragoza: Editorial Acribia, 1979. 364p.

GOLL, D.E. Role of proteinases and protein turnover in muscle growth and meat quality. Reciprocal Meat Conference Proceedings, 44: 25-33, 1991.

KOOHMARAIE, M. The role of Ca<sup>2+</sup>-dependent proteases (Calpains) in post mortem proteolysis and meat tenderness. Biochemie, v. 74, n. 3, p. 239-245, Mar. 1992a.