

## Influência da temperatura de fermentação sobre a formação de aminas biogênicas em salame adicionado de *Pediococcus Acidilacticci*

Ana Cristina Richter Krolow<sup>1</sup>

### Introdução

O processamento moderno dos alimentos preocupa-se não apenas com aspectos de conservação, mas principalmente com a segurança e adequabilidade dos mesmos, visto que nem sempre ocorrem transformações desejáveis do ponto de vista de saúde pública. Os metabólitos das bactérias ácido-láticas (BAL) no processo de fermentação, tais como os ácidos orgânicos, álcoois, peróxidos, acetaldeídos, vitaminas, antioxidantes e peptídeos ativos, entre outros, são por um lado úteis como conservantes, porém, em determinadas condições, podem favorecer a descarboxilação dos aminoácidos. Este processo pode levar à formação de aminas biogênicas, as quais podem causar efeitos toxicológicos quando consumidas em maiores quantidades. A formação de aminas biogênicas é mais acentuada na fermentação de alimentos protéicos ou com maior quantidade de aminoácidos livres, pois estes além de facilitar o crescimento dos microrganismos (BAL)

apresentam enzimas endógenas (proteases) que liberam aminoácidos, o substrato essencial para a formação de aminas.

Os produtos de carne fermentados, como os salames, pertencem à categoria de alimentos potencialmente de risco, visto que são ricos em proteínas e utilizam bactérias ácido-láticas (BAL) no processamento. Além do papel da flora-substrato associada em geral, há outros diferentes fatores influenciando a formação de aminas biogênicas, entre os quais destacam-se: condições higiênicas da matéria-prima e práticas de fabricação; efeito das culturas "starter"; diâmetro do salame e temperatura de estocagem.

Na maturação dos salames fermentados há condições favoráveis para produção de aminas biogênicas, devido ao crescimento da população microbiana ativa, acidificação e proteólise, com aumentos das quantidades dos aminoácidos livres para descarboxilação. Em indivíduos alérgicos ou pessoas que fazem uso

<sup>1</sup>M.Sc. Farm.-Biol./Tecnologia de Alimentos. Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS.  
Email: ackrolow@cpact.embrapa.br

de inibidores de monoamino-oxidase (IMAO) (drogas simpatomiméticas indiretas/ antidepressivos), apresentam efeitos negativos sobre a saúde após ingestão de níveis relativamente baixos de aminas biogênicas, as quais já estão sendo associadas a diversos surtos de doenças alimentares no mundo.

A relação entre níveis de histamina e tiramina presentes e as doenças observadas, após a ingestão de alguns alimentos, permitiram verificar que a dose para induzir resposta tóxica em humanos é 1g de histamina por kg de alimentos, enquanto que 3mg de feniletilamina já causam enxaqueca em indivíduos suscetíveis e 6mg de tiramina total apresentam danos para pacientes que utilizam inibidores de monoamino-oxidase (IMAO) ou diamino-oxidase (DAO). Também foi verificado que a toxicidade da histamina pode potencializar-se em presença de cadaverina e putrescina. As aminas também podem atuar como um possível precursor mutagênico, pois ao serem direta ou indiretamente nitrosadas formam nitrosaminas que são carcinogênicas, mutagênicas, teratogênicas e embriopáticas para várias espécies de animais e representam um perigo potencial para a saúde do homem.

A presença de aminas biogênicas em alimentos e bebidas pode desencadear uma série de sintomas, como cefaléia, rubor facial, coceiras, diarreia, vômito e enxaqueca, sendo que misturadas ao etanol e/ou diante de poliaminas (putrescina, cadaverina, espermina e espermidina) potencializam o seu efeito tóxico.

Os salames podem ser elaborados a partir de carne suína, bovina, caprina, ovina, etc., recebendo denominações diferentes, de acordo com a carne utilizada. A cultura "starter" usada depende do produto final que se quer obter, ou seja, se a intenção é de melhorar a cor ou o sabor e odor ou textura ou, ainda, a melhoria da qualidade total do produto final, onde todos estes itens são desejados.

A partir dos anos 80 e com maior intensidade a partir dos anos 90, começaram os estudos sobre a formação de aminas biogênicas nos produtos fermentados.

Em salame, a temperatura, o pH e a concentração salina podem influenciar significativamente a concentração de

aminoácidos livres durante a maturação, além de outros fatores, como a atividade da enzima descarboxilase, que pode ser produzida por microrganismos. Diversas culturas bacterianas têm sido desenvolvidas durante os últimos 40 anos, visando reduzir tempo de fermentação, assegurar baixo residual do conteúdo de nitrato e nitrito e estabilizar características sensoriais do produto final. Dentre estas, o *Pediococcus acidilacticci* é uma das cepas participantes. No entanto, ainda não está totalmente esclarecida a ação de cepas isoladas de bactérias "starter" sobre a formação de aminas biogênicas em alimentos altamente protéicos e a ação da temperatura de fermentação sobre elas. Sendo assim, o objetivo foi avaliar a influência da cepa de *Pediococcus acidilacticci* adicionada ao salame e da temperatura de fermentação sobre a formação de aminas biogênicas ao final da fase de maturação.

Na Europa, os salames ainda são fermentados em temperaturas baixas, em torno de 12-18°C, levando em torno de 48 horas para atingir o pH final desejado, enquanto que os Estados Unidos passaram a adotar temperaturas mais elevadas, em torno de 32-42°C, o que acelera o processo fermentativo para algumas horas (8-12 h), provocando uma queda mais rápida de pH pela maior formação de ácido láctico. Esta aceleração pode provocar uma defesa dos microrganismos presentes, formando uma quantidade maior de aminas biogênicas.

Observa-se que os níveis de aminas biogênicas em salame apresentam-se significativamente reduzidos em presença de cepa "starter" de *P. acidilacticci*, provavelmente devido à pouca enzima descarboxilase produzida por este microrganismo, além da bacteriocina também produzida por ele. Quando este é comparado ao salame elaborado sem o uso desta cepa, ocorre uma redução maior, quando a temperatura de processamento é mais baixa, em torno de 12-18°C.

Quando a temperatura de fermentação é de 32-42°C há apenas uma tendência de redução das aminas biogênicas totais em presença de *Pediococcus acidilacticci*, quando comparados ao salame onde não foi adicionada esta cepa.

Portanto, é muito importante para a fermentação de salames, além do critério de

escolha da temperatura ideal de fermentação, que as cepas usadas sejam criteriosamente selecionadas, avaliando os seguintes itens: boa produção de ácido láctico; relação adequada de crescimento em diferentes temperaturas; espécies homofermentativas; resistência durante a fermentação; redução do nitrato; catalase positivo; lactose negativa; formação de sabor; não formar peróxido; não formar aminas biogênicas; tolerar ou possuir efeito de sinergismo com outros componentes do "starter".

## Referências bibliográficas

- AYHAN, K.; KOLSARICI, N.; ÖZKAN, G.A. The effects of a starter culture on the formation of biogenic amines in Turkish soudjoucks. **Meat Science**, Barking, n. 53, p. 183-188, 1999. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em 15 abr. 2005.
- BACUS, J.N. Meat Fermentation. **Food Technology**, Chicago, v. 38, n. 6, p. 59-63, 1984.
- BUCKENHÜSKES, H.J. Selection criteria for lactic acid bacteria to be use as starter cultures for various food commodities. **Microbiology Reviews**, Washington, v. 12, p. 253-272, 1993.
- GLÓRIA, M.B.A.; IZQUIERDO-PULIDO, M. Levels and significance in biogenic amines in Brazilian beers. **Journal of Food Composition and Analysis**, Roma, n. 12, p. 129-136, 1999. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em 15 abr. 2005.
- KOMPRDA, T.; SMĪLÁ, D.; PECHOVÁ, P.; KALHOTKA, L.; ŠTENCL, J.; KLEJDUS, B. Effect of starter culture, spice mix and storage time and temperature on biogenic amines content of dry fermented sausages. **Meat Science**, Barking, n. 67, p. 607-616, 2004. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em 15 out. 2004.
- SHALABY, A.R. Multidetecction, semiquantitative method for determining biogenic amines in foods. **Food Chemistry**, Barking, n. 62, p. 367-372, 1995. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em 17 out. 2004.
- SHALABY, A.R. Significance of biogenic amines to food safety and human health. **Food Research International**, Ottawa, v. 29, n. 7, p. 675-690, 1996. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em 17 out. 2004.
- SILLA SANTOS, M.H. Biogenic amines: their importance in foods. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, n. 29, p. 213-231, 1996. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em 15 out. 2004.
- SILVA, C.M.G.; GLÓRIA, M.B.A. Bioactive amines in chicken breast and thigh after slaughter and during storage at  $4 \pm 1^\circ\text{C}$  and chicken-based meat products. **Food Chemistry**, Barking, n. 78, p. 241-248, 2002. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em 10 jul. 2003.
- SUZZI, G.; GARDINI, F. Biogenic amines in dry fermented sausages: a review. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, n. 88, p. 41-54, 2003. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em 15 abr. 2005.

**Comunicado  
Técnico, 132**



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: Caixa Postal 403

Fone/fax: (53) 3275-8199

E-mail: sac@cpact.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão 2005: 50 exemplares

**Comitê de  
publicações**

**Presidente:** Walkyría Bueno Scivittaro

**Secretário-Executivo:** Joseane M. Lopes Garcia

**Membros:** Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Verneti Azambuja, Cláudio José da Silva Freire, Luís Antônio Suita de Castro. **Suplentes:** Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

**Revisão de texto:** Sadi Sapper / Ana Luiza Barragana Viegas

**Expediente**

**Normalização bibliográfica:** Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

**Editoração eletrônica:** Oscar Castro