Indústria de Laticínios

Ano XVII – Nov/Dez 2012 - nº 99 – R$ 18,00 – www.revistalaticinios.com.br – ISSN 1678-7250

Balanço 2012

Perspectivas 2013

Criação Conselho Nacional do Leite

Editorial

Prezado Leitor,

Mais um ano de evolução do setor de laticínios no Brasil se encerra e, nas páginas da Revista Indústria de Laticínios, em 2012, procuramos trazer os progressos e os desafios enfrentados por toda cadeia produtiva de lácteos, seja em desenvolvimento de produtos, inovações, mercado de consumo, lutas e conquistas de entidades representativas do setor, de empresas e profissionais envolvidos nos vários elos da cadeia do leite.

Um pouco da história do setor de 2012 fica registrada nesta edição, que reuniu depoimentos de profissionais em diferentes áreas relacionadas a lácteos, englobando associações, pesquisa, consultoria, entidades governamentais, sindicatos, empresas e cooperativas. Colaborando para enriquecer esta publicação, esses profissionais de destaque em seus segmentos analisaram o desempenho do setor de leite e produtos derivados no ano de 2012, além de falarem das tendências para 2013 sob a ótica de suas áreas de atuação. Em "Balanço de 2012 e Perspectivas para 2013", é possível ter um panorama do setor nos vários aspectos que interferem na produção, industrialização e no mercado de laticínios.

Este ano termina com uma novidade que tem potencial de contribuir muito para unir o setor de lácteos - a criação do Conselho Nacional do Leite, com propostas elaboradas por profissionais e entidades do setor, que contam com o apoio do Executivo Federal para tocar em frente um projeto abrangente de Política Nacional do Leite. Conheça mais detalhes sobre o assunto em entrevista com o Deputado Federal Domingos Sávio, presidente da Subcomissão do Leite.

Um dos principais centros de pesquisa e análises laboratoriais para laticínios no Estado de São Paulo, o Tecnolat/Ital, dá uma amostra de suas realizações e de seus projetos futuros em "Celeiro de inovação". Na seção Fazer Melhor, dois artigos técnicos também vêm de pesquisadores do Tecnolat e têm como foco: "Ocorrência, formação e determinação de aminas biogênicas em queijos " e "Queijo Manchego".

Conheça ainda na matéria "Os caminhos do leite", um pouco da tecnologia em equipamentos disponíveis na logística do leite do produtor à industrialização de lácteos, recursos que vêm contribuindo para melhoria do leite e seus derivados nos últimos anos.

Aliás, melhoria em todas as áreas da vida profissional e pessoal é o que desejamos aos nossos leitores e parceiros para 2013.

Boa leitura!
Luiz Souza
Diretor e Editor

Indústria de Laticínios

Ano XVII – nº 99– novembro/dezembro 2012
www.revistalaticinios.com.br
ISSN 1678-7250

Diretor e Editor
Luiz José de Souza
luiz.souza@revistalaticinios.com.br

Redação
Juçara Pivaro
jucara.pivaro@revistalaticinios.com.br

Publicidade
Luiz Souza
Carolina Senna
carolina.senna@revistalaticinios.com.br
Daiane Domingues
daiane.domingues@revistalaticinios.com.br

Atendimento
Ana Carolina Senna de Souza
carolina.senna@revistalaticinios.com.br

Capa
Imagem de arquivo

Diagramação
Rafael Murad
murad.rafael@gmail.com

Assinatura
Assinatura anual - R$ 105,00 (6 edições)
Número avulso - R$ 18,00

Comitê Editorial
Airton Vialta – DG/Ital
Ana Lidia C. Zanele Rodrigues – Allegis Consultoria
Antônio Fernandes de Carvalho – UFV
Ariene Gimenes Van Dender – Tecnolat/Ital
Darlila Aparecida Gallina – Tecnolat/Ital
Izildinha Moreno – Tecnolat/Ital
José Alberto Bastos Portugal – Embrapa/CNPGL
Mucio Furtado – DuPont/Danisco
Neila Richards – UFSM
Sebastião César Cardoso Brandão – UFV/Amazing Foods

Ingredientes e Tecnologias

SETEMBRO EDITORA

Ed. Green Office Morumbi
Rua Domingues Lopes da Silva 890, Cj. 402
Portal do Morumbi
CEP 05641-030, São Paulo, SP, Brasil
Tels.: (11) 3739-4385 / 2307-5561 / 2307-5563 / 2307-5568 / 2307-5574
atendimento@revistalaticinios.com.br

As opiniões e conceitos emitidos em artigos assinados não representam necessariamente a posição da revista Indústria de Laticínios.
Mantenha seus dados atualizados preenchendo os formulários no site www.revistalaticinios.com.br

Ocorrência, formação e determinação de aminas biogênicas em queijos

Zacarchenco, P.B.[1].; Van Dender, A.G.F.*[2]*

**Pesquisadoras Científicas TECNOLAT – ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos).*
pblumer@ital.sp.gov.br[1]; adender@ital.sp.gov.br[2]

Resumo

Os queijos são os produtos fermentados mais comumente associados com a intoxicação alimentar por aminas biogênicas. Este artigo apresenta revisão da literatura sobre a presença de aminas biogênicas em queijos e contém informações sobre os efeitos a saúde, os níveis de tolerância para a presença destes compostos alergênicos em alimentos, bem como os métodos analíticos para sua quantificação. Também foram revisados os resultados de pesquisas sobre os fatores que influenciam a formação de aminas biogênicas em queijos.

Palavras chaves: intoxicação alimentar, aminas biogênicas, histamina, queijos, alergia

Abstract

Cheese is one of the fermented foods most commonly associated with biogenic amines poisoning. This article intended to review information about biogenic amines in cheeses, focusing the effects of these compounds in human health, their safety levels in food and analytical methods for quantification. The results of several scientific researches about the factors that affect the formation of biogenic amines in cheeses were compiled.

Key words: food poisoning, biogenic amines, histamine, cheeses, allergy

Introdução

As aminas biogênicas são bases orgânicas de baixo peso molecular produzidas principalmente por descarboxilação microbiana de certos aminoácidos (NAILA et al, 2010). Estas substâncias são encontradas em grande variedade de alimentos e bebidas e suas concentrações variam bastante. Os alimentos que contêm maiores níveis destes compostos são peixes e derivados e produtos fermentados lácteos, cárneos e de vegetais, vinhos e cerveja. Embora nos produtos de pescados a produção de aminas biogênicas esteja associada a micro-organismos contaminantes, nos alimentos fermentados elas podem ser produzidas por determinadas bactérias láticas do fermento ou da microbiota secundária que se desenvolvem no processo de fermentação. É de extrema importância que a formação de aminas seja controlada pelos seus efeitos toxicológicos (Ladero et al, 2008).

Os queijos são os produtos fermentados mais comumente associados com a intoxicação por aminas biogênicas (INNOCENTE at al, 2009), tanto que o termo "reação ao queijo" (cheese reaction) é aplicado a essa situação. A tiramina e a histamina são as aminas biogênicas mais freqüentes e abundantes nos queijos (Ladero et al, 2008).

Em queijos de cura mais longa é mais comum a detecção de maiores concentrações de aminas biogênicas. Segundo dados da Associação Brasileita das Indústrias de Queijos (ABIQ, 2010), em nosso país a produção dos queijos Edam, Estepe, Emental, Gouda, Gruyère, Cheddar, Cacciolo, Parmesão, Limburgo, Montanhês, Quartirolo, Brie, Camembert, Reino e Tilsit somam 41.390 toneladas em um total de 801.440 toneladas de queijos, apresentando crescimento anual entre 7 e 12% dependendo da variedade. Além disto, como será verificado pelos dados da literatura internacional ao longo deste artigo, queijos de cura mais curta que estes também podem apresentar teores de aminas biogênicas capazes de causar riscos à saúde do consumidor.

No texto a seguir foram compilados dados de artigos científicos, teses e livros sobre os mecanismos de formação de aminas biogênicas em alimentos em geral, e em queijos especificamente. Também foram resumidas as informações constantes nestes materiais sobre os efeitos à saúde das aminas biogênicas, os níveis de tolerância para sua presença em alimentos e os métodos analíticos para quantificá-las. Na segunda parte do artigo foram revisados os resultados de pesquisas sobre os fatores que influenciam a formação de aminas biogênicas em queijos.

Sobre as aminas biogênicas

Considerando a estrutura química há três grupos principais de aminas que ocorrem em produtos lácteos: as aminas heterocíclicas (histamina e triptamina), as aromáticas (tiramina e 2-fenil-etilamina) e as alifáticas (agmatina, putrescina, cadaverina, espermidina e espermina). Algumas importantes substâncias bioativas como a dopamina, adrenalina (epinefrina), noradrenalina (norepinefrina) e serotonina pertencem também ao grupo das aminas biogênicas, mas sua presença não é esperada em produtos lácteos (Komprda, Dohnal, 2010; RIGUEIRA, 2010).

Devido à importância na fisiologia celular, a concentração das aminas biogênicas presentes em células e tecidos é fortemente regulada pela biosíntese, catabolismo, entre outros mecanismos. A ingestão de alimentos com altos teores de aminas biogênicas pode alterar o equilíbrio destas substâncias. Estudos com ratos, citados na revisão de Ladero et al (2010), demonstraram que estes compostos, após a ingestão, aparecem rapidamente no intestino, na corrente sanguínea e em vários órgãos.

Fisiologicamente a histamina é uma das aminas biogênicas mais efetivas com efeitos vasoativos e psicoativos. Além disto, é a principal amina biogênica envolvida em intoxicações alimentares e a única com limites estabelecidos em alguns países. A intoxicação por histamina pode causar sintomas de intolerância como diarréia, hipotensão, dor de cabeça, gases, entre outros. Apenas 75 mg de histamina, uma quantidade comumente presente em alguns alimentos, pode causar sintomas na maioria das pessoas saudáveis sem histórico de intolerância à histamina. A legislação européia (EC 2073/2005) limita os níveis de histamina em pescados e derivados em 200 mg/kg para pescados frescos e acima de 400 mg/kg para produtos curados. Já o US FDA (United States Food and Drug Administration) considera um risco à saúde se os níveis de histamina são de 500 mg/kg. Embora não haja regulamentação governamental sobre o teor de histamina na maioria dos alimentos, alguns laboratórios têm recomendado limitar a presença de histamina a 100 mg/kg em produtos fermentados (Ladero et al, 2008). Também Schirone et al (2011) citaram que o limiar de risco é de 100 mg de aminas totais/kg de queijo, se a ingestão é associada a co-fatores potencializadores como álcool, drogas inibidoras da síntese de amina oxidase ou outra doença gastrintestinal preexistente.

As enzimas de descarboxilação que convertem alguns aminoácidos em aminas são, principalmente, de origem microbiana. As aminas biogênicas se formam nos produtos lácteos predominantemente com conseqüência da presença de micro-organismos (tanto do fermento como de contaminantes). No entanto, as poliaminas (putrescina, espermidina

e espermina) foram recentemente reconhecidas como um grupo distinto por serem sintetizadas por vias metabólicas alternativas de bactérias e nas células mamárias e também por razões toxicológicas (Komprda, Dohnal, 2010).

Dentre os métodos atuais para determinação de aminas toxicologicamente importantes em produtos lácteos Komprda, Dohnal (2010) destacaram dois grupos principais: os métodos para detecção ou seleção de produtores (micro-organismos) de aminas e os métodos analíticos de detecção. Segundo estes autores o esquema geral de determinação de aminas biogênicas e poliaminas compreende: a extração das aminas seguida da derivação, separação (por cromatografia ou eletroforese) e a detecção (por espectrometria de massa ou ultravioleta). Já para a detecção de micro-organismos produtores destes compostos a variedade de protocolos é maior. Um exemplo de protocolo possível abrange: (1) cultivo de grupos ou gêneros de bactérias com potencial de descarboxilação de aminoácidos em produtos lácteos (enterobactérias, bactérias láticas, enterococos); (2) seleção de colônias em um meio apropriado de descarboxilação; (3) confirmação da presença de aminas biogênicas nas amostras positivas por análise química; (4) isolamento do DNA bacteriano de colônias positivas; (5) confirmação por métodos biomoleculares (como PCR).

Métodos semelhantes aos citados por Komprda, Dohnal (2010) foram usados nos trabalhos de Bunková et al (2010) que estudaram os efeitos da maturação e condições de estocagem na concentração de aminas em queijos Edam. Da mesma forma, podem-se citar a pesquisa de Aliakbarlu et al (2011) em que os autores modelaram os fatores de processo para a redução de aminas em queijos brancos em salmoura iranianos e o trabalho realizado por Schirone et al (2011) sobre os teores de aminas nos queijos Pecorino di Farindola.

Compagnone et al (2001) aplicaram a enzima diamina oxidase de Lens culinaris (uma planta da família das leguminosas) para detecção por amperimetria de aminas biogênicas em queijos. A enzima foi imobilizada em membranas poliméricas ou pedaços de vidro e este sistema acoplado a um eletrodo de Pt (platina) e peróxido de hidrogênio. O sistema resultante foi otimizado para a análise de 6 aminas biogênicas mais comuns em queijos (histamina, putrescina, cadaverina, feniletilamina e triptamina). Os limites de detecção ficaram na faixa de micromolar.

Fatores que influenciam a formação de aminas biogênicas em queijos

Um dos processos bioquímicos que ocorrem durante a maturação dos queijos é a degradação de proteínas que leva ao acúmulo de aminoácidos que, através da ação de descarboxilases são convertidos em aminas. Muitos fatores afetam a produção de aminas biogênicas em queijos como: (1) a presença de micro-organismos capazes de descarboxilar aminoácidos livres, (2) a presença de micro-organismos deteriorantes com efeitos sinergistas e (3) disponibilidade de aminoácidos resultantes da proteólise. Outros fatores também podem desempenhar importante papel como o pH, teor de sal, tempo e temperatura de maturação e demais etapas de fabricação (tipo de coagulação, cocção) (Pintado et al, 2008; Innocente et al, 2009; ALIAKBARLU et al, 2011; VALLE, 1987).

A presença de aminas depende da microbiota do queijo que é constituída por bactérias lácticas do fermento, pelas NSLAB (bactérias láticas não pertencentes ao fermento lático) e por micro-organismos deteriorantes. Assim, cada tipo de queijo terá um perfil típico e diferentes concentrações das aminas. Ainda quanto aos fatores que afetam os teores de aminas em queijos deve-se citar a influência da qualidade higiênico dos ingredientes, principalmente do leite (Pintado et al, 2008; Innocente et al, 2009; ALIAKBARLU et al, 2011).

A seguir estão apresentados os resultados de pesquisas sobre aminas biogênicas em queijos com a investigação detalhada destes fatores.

No Brasil, em sua tese, Rigueira (2010) avaliou a influência da contagem de células somáticas (CCS) na qualidade e no perfil e teores de aminas no leite cru e verificou o perfil e teores das aminas em queijo Mussarela do mercado de Belo Horizonte, MG. Além disto, avaliou a influência da contagem de CCS do leite na qualidade e no perfil e teores de aminas em queijos Mussarela durante o período de 60 dias de armazenamento. Nas amostras de leite cru não foram detectadas as aminas bioativas (< 0,05 mg/L) e a contagem de CCS não afetou o perfil e os teores das aminas analisadas. Nos queijos Mussarela adquiridos no mercado varejista foram encontradas todas as dez aminas investigadas em teores totais que variaram de < 0,5 a 84,0 mg/kg. Já nos queijos Mussarela fabricados com leite com contagens altas de CCS encontraram-se as aminas tiramina, serotonina, espermidina, espermina e triptamina em teores que variaram de <0,5 a 156,3 mg/kg, isto é, concentrações que poderiam causar danos à saúde do consumidor.

O trabalho das pesquisadoras Vale, Glória (1998) avaliou, pela primeira vez em nosso país, os níveis de aminas biogênicas em queijos brasileiros (Minas, Prato, gorgonzola, mussarela, provolone, parmesão, gouda, tilsit, parmesão ralado e queijo ralado). Foram analisadas 90 amostras de 10 tipos de queijos adquiridos nos estabelecimentos varejistas de Belo Horizonte, MG. A cadaverina, tiramina, histamina e putrescina estavam presentes, respectivamente, em concentrações acima de 111, 21,25, 19,65 e 17,37 mg/100g. Houve considerável variabilidade nos tipos e concentrações das aminas analisadas em função dos tipos de queijos amostrados.

O artigo dos brasileiros Santos et al (2003) apresentou dados sobre a influência da temperatura, coalho (renina) e sal na formação de aminas biogênicas em leite por uma cultura comercial contendo Lactococcus lactis ssp. cremoris e L. lactis ssp. lactis. Leite desnatado reconstituído foi inoculado com 1% do fermento na presença ou não de coalho e sal e incubado a 20 e 32°C por 24h. Antes da inoculação o leite apresentava pH 6,69, acidez de 17,58°D e baixos níveis de agmatina, espermidina, espermina e cadaverina. Com a fermentação houve um decréscimo no pH, aumento na acidez e mudança no perfil de aminas. Foram formadas as aminas histamina, 2-feniletilamina e triptamina. Tiramina só foi formada nas fermentações a 32°C. A renina favoreceu a formação de aminas naturalmente encontradas no leite e também de putrescina, tiramina e triptamina. A presença de sal (5%) diminuiu os níveis de agmatina, espermidina, putrescina, histamina e

tiramina. Os autores salientaram que com a diminuição da temperatura de incubação e a adição de sal é possível minimizar a formação de aminas biogênicas.

Entre as bactérias láticas do fermento, bactérias láticas NSLAB e outras microbiotas espontâneas há micro-organismos produtores de descarboxilases. Bunková et al (2010) estudaram a formação de aminas (histamina, tiramina, putrescina e cadaverina) em 4 camadas de queijo Edam em blocos pequenos durante a maturação e estocagem. O queijo Edam é um queijo tipo holandês (FOX et al, 2000) cujo tempo ideal de cura é de 6 a 10 semanas a temperaturas de 10 a 14°C. Dentre as razões práticas apontadas por Bunková et al (2010) para a realização de sua pesquisa está que queijos jovens com 2 a 4 semanas de maturação são comercializados mas acabam permanecendo algumas semanas refrigerados nos pontos de venda antes do consumo. A distribuição das aminas biogênicas foi verificada em 3 diferentes períodos de maturação (23, 38 e 98 dias) e 2 temperaturas de estocagem (5 e 10°C), a fim de simular as condições durante a fabricação e comercialização. Estes pesquisadores também identificaram bactérias láticas isoladas como potenciais formadoras de aminas biogênicas e determinaram suas atividades de descarboxilase. As maiores concentrações de tiramina, putrescina e cadaverina foram verificadas nos queijos estocados a 10°C durante todo o período de avaliação. As menores concentrações de aminas biogênicas foram verificadas nas amostras estocadas a 5°C após 23 dias de estocagem. Durante o período de 98 dias não foi detectada histamina em nenhuma amostra. A estocagem refrigerada não preveniu o aumento da concentração de tiramina, putrescina e cadaverina. Além disto, os autores verificaram também que a distribuição de aminas biogênicas não foi uniforme nos queijos, com concentrações significativamente maiores nas bordas do que no centro. Nos queijos analisados, as bactérias láticas NSLAB Lactobacillus curvatus, Lactobacillus casei/paracasei e Lactobacillus plantarum foram identificadas como as principais produtoras das aminas avaliadas. Nas bactérias láticas do fermento Lactococcus lactis subsp. lactis e Lactococcus lactis subsp. cremoris não foi detectada atividade de descarboxilase.

O queijo Asino é um queijo italiano tradicional, maturado por aproximadamente 100 dias em uma salmoura diluída especial (salmuerie) elaborada pela mistura de soro, leite e creme de leite. Innocente et al (2009) demonstraram que o conteúdo de aminas biogênicas aumentou no queijo durante o período em que o mesmo permaneceu na salmoura (98 dias). Além disto, o conteúdo de aminas biogênicas da salmoura foi bastante alto (192 mg/kg). Os resultados sugerem que as aminas biogênicas migraram da salmoura para o queijo por diferença de concentração. Os altos teores de aminas biogênicas podem ser explicados pela existência de descarboxilases liberadas no processo de autólise de bactérias. As atividades de descarboxilases parecem depender da viabilidade e da integridade celular.

Aliakbarlu et al (2011) estudaram o efeito do tempo (25 a 75 dias) e temperatura (4 - 14°C) de maturação e da concentração da salmoura (10-13%) na concentração de aminas biogênicas, na proteólise e nas características sensoriais de queijos brancos iranianos conservados em salmoura. Os pesquisadores utilizaram metodologia de superfície de resposta para minimizar a síntese de aminas biogênicas. Nos períodos mais curtos de maturação a quantidade de aminas biogênicas diminuiu com o aumento da concentração da salmoura, mas nos períodos longos de maturação a concentração da salmoura teve efeito oposto. Entre as aminas analisadas, a histamina e cadaverina estavam em maior quantidade e a tiramina em quantidades desconsideráveis. Considerando a quantidade de aminas biogênicas e o desempenho sensorial, as melhores condições foram 13% de salmoura e maturação a 9-14°C por 43-65 dias.

Terrincho é um tradicional queijo português com denominação de origem fabricado com leite de ovelhas e maturado por 30 dias. Pintado et al (2008) realizaram análises para quantificação de aminas biogênicas, aminoácidos livres, mesófilos totais, enterococos, lactobacilos, lactococos, enterobactérias, estafilococos, pseudomonas, leveduras e fungos neste tipo de queijo produzido em vários laticínios durante a estação de inverno (dezembro a março). Foram analisados 29 queijos fabricados em 5 laticínios de fazendas locais. A concentração de aminas biogênicas se correlacionou bem com o número de células viáveis de micro-organismos. Foram observadas correlações significantes entre as contagens de enterococos e a quantidade de fenilalanina e entre as contagens de lactococos e cadaverina e tiamina. O total de aminas biogênicas nos queijos Terrincho dos laticínios analisados variou de 428 a 922 mg/kg de massa seca. O teor de matéria seca dos queijos variou de 44,65 a 47,72%, o que corresponde a umidade de 52,28 a 55,35%. Contudo, os autores enfatizaram que teriam de ser consumidas 220g de queijo Terrincho de uma vez para que a dose intoxicante fosse atingida.

Pintado et al (2008) observaram também que as diferenças entre os laticínios se refletiram nos perfis microbiológicos, nos produtos de proteólise e, conseqüentemente, no teor de aminas biogênicas dos queijos. Tais diferenças estão relacionas às características higiênicas dos ingredientes e às diferentes práticas de fabricação dos queijos. Os enterococos e lactobacilos atingiram níveis de 107 ufc/g, mas outros grupos envolvidos com a produção de aminas biogênicas (enterobactérias) também apresentaram contagens elevadas. O pH elevado e o baixo teor de sal parecem favorecer a microbiota produtora de aminas biogênicas podendo ser regulados para o controle destes micro-organismos indesejáveis.

Schirone et al (2011) analisaram os teores de aminas biogênicas em amostras de queijos Pecorino di Farindola com o mesmo tempo de maturação. Estes queijos se caracterizam por serem produzidos com leite integral de ovelhas e renina de porco. Os queijos analisados apresentaram teores totais de aminas biogênicas variando de 209 a 2393 mg/kg de queijo. A tiramina foi a amina biogênica presente em maior quantidade, representando 40% do total em 6 das amostras analisadas. Segundo os autores, as altas contagens de aminas nos queijos analisados podem estar relacionadas à atividade enzimática de proteases derivadas de micro-organismos e à ação proteolítica da renina de porco, que fornecem aminoácidos para os micro-organismos com atividade de descarboxilase. Além disso, as características microbiológicas do leite também foram críticas para definir o perfil de aminas biogênicas nos queijos. Os resultados desta pesquisa indicaram a importância de controlar a microbiota endógena responsável pela produção de grandes quantidades de aminas biogênicas e de utilizar culturas adjuntas competitivas.

Leuschner et al (1998) estudaram o efeito da aceleração de cura na formação de aminas em queijo Gouda. Foram

fabricados 6 lotes deste queijo. No lote 1 foi adicionada ao leite um preparado enzimático comercial para aceleração de cura apenas. Aos lotes 2 a 4, além do preparado enzimático, foram adicionados Lactobacillus delbrueckii LTH 1260 (lote 2), Lactobacillus buchneri LTH 1388 (lote 3) ou Lactobacillus brevis LTH 2560 (lote 4). Ao lote 5 foram adicionados apenas os 3 lactobacilos,sem preparado enzimático. Os queijos controle do lote 6 foram fabricados sem adição do preparado e sem os lactobacilos. Os queijos foram avaliados durante 12 semanas de maturação. Os maiores teores de aminas nas amostras de queijos do lote 1 foram de 238 mg/kg de histamina e 636 mg/kg de tiramina, nas amostras do lote 3 a concentração maior foi de 418 mg/kg de histamina, nas amostras do lote 4 predominou a tiramina com 776 mg/kg e nas amostras do lote 5, a histamina com 179 mg/kg e a tiramina com 337 mg/kg. Nas amostras de queijo controle apenas 4 mg/kg de putrescina foram detectadas. Ficou evidente o aumento na concentração de aminas nos queijos onde se aplicou recursos para aceleração de cura (enzimas ou culturas adjuntas).

Métodos emergentes para controle das aminas biogênicas

Naila et al (2010) relacionaram que os métodos emergentes de controle de aminas biogênicas em alimentos incluem a adição de fermentos que degradam a histamina, a aplicação de altas pressões, irradiação, embalagem em atmosfera modificada, uso de aditivos e conservadores e controle das bactérias produtoras de histamina. Destas tecnologias os autores não apresentaram pesquisas ou aplicações em queijos para a irradiação, embalagem em atmosfera modificada e uso de conservadores. Contudo, apresentaram resultados obtidos com o tratamento de ultra alta pressão (400MPa por 5 min) para queijos que provocaram pequenas diminuições nos teores de aminas biogênicas quando comparados aos queijos controle sem tratamento.

Conclusão

As aminas biogênicas são mais comumente encontradas em queijos de cura mais prolongada (acima de 3 meses). No total geral, a porcentagem de queijos com cura mais longa consumidos no Brasil sempre foi pequena, mas tem crescido ano a ano justificando, assim, a atenção para a possibilidade da presença destes compostos alergênicos nestes produtos. Além disto, há evidências de que queijos com tempo de cura reduzido (30 dias) podem conter aminas biogênicas geradas pelo metabolismo de bactérias deteriorantes, da microbiota secundária e mesmo do próprio fermento lático. A redução dos níveis de aminas biogênicas em queijos parece estar atrelada à qualidade higiênica dos ingredientes usados (principalmente do leite) e a parâmetros como pH e teor de sal do queijo, tempo e temperatura de maturação e temperatura de estocagem e comercialização. Assim, fabricantes, consumidores e organismos fiscalizadores devem conferir a devida importância ao tema. As indústrias, por sua vez, devem buscar controlar as concentrações de aminas biogênicas nos queijos regulando os parâmetros tecnológicos mencionados que podem influenciar na quantidade destes compostos alergênicos nestes produtos.

Bibliografia

1. ABIQ. CRISCIONE, DISNEY (Organizador). ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJO. São Paulo 20/01/2011. Fontes - SIPA até 1990 - Nielsen 2006, Desk Research - Pesquisa Ad Hoc, Importações: CONIL/SINDLEITE/SECEX. 2010.

2. ALIAKBARLU, J.; ALIZADEH, M.; RAZAVI-ROHANI, S.M.; AGH, N. Biogenic amines in Iranian white brine cheese: modeling and optimisation of processing factors. International Journal of Dairy Technology, v. 64, n. 3, p. 417-424, 2011.

3. Bunková, L.; Bunka, F.; Mantlová, G.; Cablová, A.; Sedlácek, I. ; Svec, P.;Pachlová, V.; Krácmar, S. The effect of ripening and storage conditions on the distribution of tyramine, putrescine and cadaverine in Edam-cheese. Food Microbiology, v. 27, p. 880-888, 2010.

4. Compagnone, D.; Isoldi, G.; Moscone, D.; Palleschi, G. AMPEROMETRIC DETECTION OF BIOGENIC AMINES IN CHEESE USING IMMOBILISED DIAMINE OXIDASE. ANALYTICAL LETTERS, 34(6), 841–854 (2001).

5. INNOCENTE, N.; MARINO, M.; MARCHESINI, G.; BIASUTTI, M. Presence of biogenic amines in a traditional salted Italian cheese. International Journal of Dairy Technology, v. 62, n. 2, p. 154-160, 2009

6. Fox, P.F.; Guinee, T. P. Cogan, T.M.; McSweeney, P.L.H. Fundamentals of Cheese Science. Springer, 2000. 587 p.

7. Komprda, T.; Dohnal, V. Aminas (Capítulo 41). In: Nollet, L.M.L.; Toldrá, F. Handbook of Dairy Foods Analysis. Boca Raton: CRC Press. 2010.

8. Ladero, V.; Calles-Enriquez, M.; Fernandez, M.; Alvarez, Miguel, M.A. Toxicological Effects of Dietary Biogenic Amines. Current Nutrition & Food Science, v. 6, n. 2, p. 145-156, 2010

9. Ladero, V.; Linares, D.M.; Fernández, M.; Alvarez, M.A. Real time quantitative PCR detection of histamine-producing lactic acid bacteria in cheese: Relation with histamine content. Food Research International, v. 41, p. 1015–1019. 2008

10. Leuschner, R.G.K.; Kurihara, R.; Hammes, W.P. Effect of enhanced proteolysis on formation of biogenic amines by lactobacilli during Gouda cheese ripening. International Journal of Food Microbiology, v. 44, n. 1–2, p. 15-20, 1998.

11. Naila, A.; Flint, S.; Fletcher, G.; Bremer, P.; Meerdink, G. Control of biogenic amines in food – existing and emerging approaches. Journal of Food Science, v. 75, n. 7, 2010.

12. Pintado, A.I.E.; Pinho, O.; Ferreira, I.M.P.L.V.O.; Pintado, M.M.E.; Gomes, A.M.P.; Malcata, F.X. Microbiological, biochemical and biogenic amine profiles of Terrincho cheese manufactured in several dairy farms. International Dairy Journal, v. 18, p. 631–640, 2008.

13. RIGUEIRA, J.C.S. Influência da contagem da contagem de células somáticas no perfil e teores de aminas bioativas e na qualidade de leite cru e de queijo mussarela. Faculdade de Farmácia da UFMG Belo Horizonte, MG 2010. Doutor em Ciência de Alimentos

14. Santos, W.C.; Souza, M.R.; Cerqueira, M.M.O.P; Glória, M.B.A. Bioactive amines formation in milk by Lactococcus in the presence or not of rennet and NaCl at 20 and 32 C. Food Chemistry, v. 81, n. 4, p. 595–606. 2003

15. Schirone, M.; Tofalo, R.; Mazzone, G.; Corsetti, A.; Suzzi, G. Biogenic amine content and microbiological profile of Pecorino di Farindola cheese. Food Microbiology 28 (2011) 128-136

16. Vale, S.; Glória, M.B.A.. Biogenic amines in Brazilian cheeses. Food Chemistry, Vol. 63, No. 3, pp. 343-348, 1998.

17. VALLE, J.L.E. Aminas biogênicas em queijos. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, v. 17, n. 1, p.28-34. 1987.
Agricultura, n. 13, outubro 1999