



Aromas de Fumaça, Líquidas ou em pó

Os aromas de fumaça são preparações concentradas utilizadas para conferir aroma/sabor de defumado aos alimentos. Podem ser designados “aroma natural de fumaça”, “aroma idêntico ao natural de fumaça” e “aroma artificial de fumaça”, de acordo com os ingredientes utilizados e/ou processo de elaboração.

OS AROMAS

O aroma é um dos principais fatores que determina a escolha de um produto pelo consumidor: grande parte do sabor de um alimento é diretamente influenciado pelo aroma.

Os aromas são utilizados desde os primórdios da civilização, onde tinham a função de verificar se um alimento não estava estragado ou diferenciar plantas nocivas das comestíveis. Historicamente, gregos

e romanos perfumavam seus vinhos com rosas, violetas, ervas e condimentos exóticos, trazidos da China, Índia e Egito pelos mercadores venezianos. Na Europa, esses ingredientes também foram misturados aos alimentos para torná-los mais palatáveis.

Durante o século XIX, avanços na química orgânica tornaram possível que importantes substâncias aromatizantes fossem sintetizadas e adi-

cionadas aos produtos alimentícios.

Com o passar dos anos, os aromas assumiram a função de melhorar a qualidade sensorial dos alimentos, realçando cada vez o aroma dos alimentos e bebidas.

Atualmente, os aromas estão disponíveis no mercado em diferentes tipos e para diversas aplicações, como é o caso dos aromas de fumaça, utilizados para conferir cor e sabor aos alimentos.

AROMAS DE FUMAÇA



Os aromas de fumaça são preparações concentradas utilizadas para conferir aroma/sabor de defumado aos alimentos. O termo defumado faz menção a todo produto que teve contato com fumaça ou sofreu um tratamento por fumaça líquida. A principal ação da defumação é conferir ao produto aroma e sabor, bem como coloração específica. Existem três processos de defumação: o tradicional, por imersão ou *douchage*; e por adição direta (aromatização).

Na defumação tradicional utiliza-se uma *smokehouse*, ou casa de defumação, que consiste em um gabinete no qual os produtos ficam suspensos. Esta casa de defumação é alimentada ou por fumaça produzida por um gerador, ou por fumaça líquida atomizada sob alta pressão. A revaporização da fumaça líquida é considerada pela legislação como uma defumação tradicional. O processo de defumação, geralmente, não é contínuo, e sim composto por fases que permitem às partículas se fixarem nos produtos. Pode ser realizado em temperatura fria de 20°C a 25°C (carnes e linguiças) ou quente (produtos cozidos).

Na defumação por imersão ou *douchage*, os produtos são imersos em uma solução ou suspensão de fumaça líquida, ou recebem uma ducha desta solução. As fumaças líquidas, geralmente, são diluídas em água

(com uma taxa de diluição variável de acordo com o tipo e a concentração inicial de fumaça). Os tempos de imersão são relativamente curtos (30 segundos) e seguidos de uma fase de secagem (30 minutos em 35°C).

Na adição direta (aromatização), a fumaça líquida é acrescentada diretamente na massa de alimento (produtos moídos) ou na salmoura dos pedaços de alimentos. As doses variam de acordo com o sabor desejado (1 a 2 g/kg) para massas, produtos moídos, ou de acordo com a taxa de injeção, no caso de produtos em salmoura. A incorporação na massa assegura uma distribuição regular dos componentes da fumaça. Porém, um pouco das características na aplicação de fumaça líquida em superfície é perdida, como a cor característica, ou o efeito bacteriostático.

Pode-se ainda mencionar a defumação eletrostática, na qual o processo é apenas acelerado usando-se lâmpadas infravermelhas como fonte geradora de calor e um par de eletrodos ao lado de uma correia transportadora, por onde passa o produto em um processo contínuo. Ao se aplicar uma diferença de potencial no campo eletrostático, provoca-se a precipitação das partículas da fumaça sobre o produto. O processo é contínuo, muito mais rápido do que o tradicional e os custos de produ-

ção são menores. Porém, o produto apresenta sabor e aroma diferentes do tradicional.

A prática da defumação, associada à salmoura, vem sendo utilizada há séculos. Porém, no início, seu uso se restringia a garantir a conservação de carnes e peixes. Atualmente, sua aplicação é direcionada quase que exclusivamente às características sensoriais dos alimentos, conferindo ao produto cor e aroma, além de algumas propriedades antimicrobianas.

FUMAÇAS LÍQUIDAS E EM PÓ

A fumaça líquida tem sido usada extensivamente em sistemas alimentícios para transmitir características de sabor similares a de produtos alimentícios defumados, os quais podem ser usados para preservar a qualidade e garantir a segurança dos alimentos.

A fumaça líquida é obtida através de uma combinação de água com a fumaça desenvolvida através da pirólise de madeiras maciças, sem alteração de suas essências naturais. A matéria-prima proveniente de madeiras duras é selecionada e passa por uma pré-secagem antes de ser fracionada em pequenos pedaços uniformes (serragem), garantindo o máximo na extração dos compostos aromáticos.

A serragem é queimada em fornos especialmente desenhados, com controle da tensão de oxigênio, temperatura e tempo, para evitar a combustão total e a consequente perda dos componentes aromáticos. Os gases combustíveis (como o metano) são eliminados e os gases aromáticos (fumaça) vão para uma torre de condensação. A fumaça é condensada com água gelada, utilizando fluxo de água em contracorrente, gerando, assim, a fumaça líquida.

A fumaça líquida permanece por um certo tempo em tanque de decantação, operação que tem por finalidade a eliminação de grande parte do alcatrão.

O produto é, então, bombeado

para filtros de vários estágios para eliminar óleos pesados e obter como produto final uma solução de fumaça limpa e concentrada, isenta de compostos prejudiciais à saúde humana, como o alcatrão e o benzopireno.

Subsequentemente, o produto obtido é processado por mistura, tamponamento ou concentração, para formular os diferentes tipos de fumaça - líquida, óleo e pó - que, por sua vez, originam tipos de produtos distintos, os quais serão destinados a propósitos específicos de aplicação de acordo com o seu perfil bioquímico.

Diversos métodos de tratamento e tipos de madeira podem ser empregados para produzir fumaças líquidas com vários graus de intensidade de cor e sabor. Uma das madeiras mais tradicionalmente empregadas na produção de fumaça líquida é a hickory (nogueira da América do Norte); outras madeiras podem ser, obviamente, utilizadas. Dependendo do uso e da aplicação pretendida, os tipos de fumaça líquida podem ser hidrossolúveis ou insolúveis em água. Por meio do ajuste dos níveis de fenóis e carbonilas, a separação da cor e sabor de defumado é também condicionalmente possível.

Os componentes da fumaça líquida reagem com as proteínas da carne durante o processo térmico, produzindo a cor, aroma e sabor, e a formação da pele superficial característica dos produtos defumados.

Sabe-se que a fumaça tradicional da madeira contém mais de 300 compostos químicos identificados. Todos os grandes componentes químicos tradicionais da fumaça de madeira podem ser agrupados em seis grandes famílias: compostos ácidos, compostos fenólicos, alcoóis, compostos carbonílicos, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos e gases. Os compostos fenólicos são, junto com as frações carboxílicas e heterocíclicas azotadas, os principais contribuintes da formação do aroma.

Os compostos ácidos da fumaça

líquida natural contribuem mais para as características físicas (por exemplo, depilação e coagulação das proteínas na superfície). Os ácidos orgânicos contribuem para acelerar a reação de cura em produtos que contém nitrito de sódio, o que leva a formação de cor rosada mais rapidamente. Os ácidos da fumaça líquida também contribuem para a formação da pele na superfície das salsichas (em tripas de celulose), o que facilita a depilação.

O principal ácido da fumaça líquida é o ácido acético. Os ácidos em fumaça líquida são medidos por titulação potenciométrica e se expressam como “ácido acético”. Não atuam realmente como agente preservador, tendo baixo pH na superfície dos produtos cárneos.

Os ácidos orgânicos (variam de 1 a 10 carbonos em comprimento) estão presentes em toda a fumaça, mas geralmente, apenas 1 a 4 ácidos de carbono são encontrados na fase do vapor de fumaça, sendo que os outros 5 a 10 ácidos de carbono se encontram na fase de partícula de fumaça total.

Cerca de 20 compostos fenólicos foram isolados e identificados na fumaça de madeira. São responsáveis pelo aroma dos defumados e possuem ação antioxidante que permite atuar na conservação do produto tratado. A quantidade e a natureza dos fenóis presentes está diretamente relacionada com a temperatura da pirólise da madeira,

assim como a técnica utilizada.

Os fenóis podem igualmente reagir com os carbonilas e o nitrito do produto. Os compostos fenólicos da fumaça líquida são os que mais contribuem para o sabor típico de defumado. Os fenóis possuem, também, um efeito antimicrobiano. Em média, uma fumaça líquida padrão contém de 13 a 22 g/100 ml de fenóis.

Os alcoóis, basicamente, servem como agente de transporte para os compostos voláteis da fumaça. Embora tenham algum efeito bactericida, não apresentam grande importância para o resultado final do processo. Vários alcoóis são encontrados na fumaça de madeira, sendo que um dos mais comuns é o metanol.

De modo global, os compostos carbonílicos contribuem de maneira importante na formação do aroma, sabor e cor característicos dos defumados. Os compostos carbonílicos da fumaça líquida contribuem em parte para a “suavidade” do sabor defumado, porém sua maior contribuição está na formação de cor superficial marrom dourada e no aspecto brilhante.

A primeira reação de cor típica da carne defumada é conhecida como a reação dos carbonilas da fumaça com os grupos aminos da proteína da carne. O teor em carbonilas de uma fumaça líquida padrão está, em média, entre 15 e 25 g/100 ml.



Entre os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), o 3,4-benzopireno possui ação cancerígena e tem sido considerado como indicador de contaminante nos produtos alimentares. As quantidades encontradas podem variar desde várias centenas de ppb, até somente traços não quantificáveis. A quantidade de 3,4-benzopireno depende, entre outros fatores, da tecnologia de defumação. Em uma defumação tradicional, os benzopirenos se situam em grande maioria (60% a 75%) na superfície dos produtos. Não contribuem com propriedades organolépticas ou como agente preservador.

A maior parte dos gases não influi de maneira significativa nos produtos cárneos. O CO₂ e o CO são rapidamente absorvidos na superfície da carne fresca e reagem com os pigmentos, produzindo, principalmente, os pigmentos vermelhos mais vivos.

O nível de óxido nítrico presente na fumaça deve ser controlado, uma vez que foi associado à formação de nitrosaminas e nitritos. Em produtos cárneos de baixo pH, o meio é desfavorável à produção de nitrosaminas. Fora isso, os aceleradores de cura, tais como o eritorbato e ascorbato, são conhecidos por prevenir a formação de nitrosaminas.

Vários parâmetros têm influência na composição qualitativa e quantitativa da fumaça; sua multiplicidade torna difícil avaliar com exatidão o papel de cada um deles. As madeiras “duras” são mais utilizadas e produzem um aroma superior ao obtido pelas madeiras “moles”. As madeiras resinosas, por sua vez, desenvolvem um aroma medíocre e às vezes desagradável e devem ser excluídas do processo de defumação.

As quantidades máximas em fenóis, carbonilas e ácidos são obtidas com temperatura igual a 600°C. As temperaturas crescentes da combustão são acompanhadas de um aumento linear do conteúdo em HPA, reproduzindo-se, assim, a evolução do conteúdo em com-

postos fenólicos, pelo menos em temperaturas entre 400°C a 800°C.

Deduz-se que a temperatura ótima da pirólise da madeira pareceria situar-se entre 400°C a 600°C, por permitir limitar os valores dos compostos cancerígenos a níveis muito baixos e por obter fumaças ricas em fenóis que são responsáveis pelo sabor agradável aos produtos defumados.

As taxas elevadas de umidade levam a fumaça com escassas quantidades de fenóis e com grandes quantidades de ácidos e componentes carbonílicos. O sabor dos produtos defumados

nestas condições é mais ácido.

A degradação das macromoléculas da madeira depende da temperatura de pirólise e da concentração de oxigênio, por via de quantidade de ar admitida no gerador. O estudo da influência do ar tem como objetivo principal limitar o conteúdo de HPA na fumaça. Quando o

conteúdo de oxigênio aumenta de 0% a 50%, a concentração de compostos furânicos diminui. O conteúdo de compostos fenólicos e outros componentes aumenta com o oxigênio até a taxa de 10%, e diminui entre as taxas de 10 a 20% de oxigênio, para estabilizar-se nas concentrações mais elevadas.

A fumaça em pó é um produto desenvolvido a partir da fumaça líquida para adicionar sabor de defumado aos alimentos, tendo, basicamente, a mesma funcionalidade de um tempero.

É produzida a partir da queima de madeiras desgastadas com o tempo, tendo sua fumaça canalizada e misturada a outras especiarias. Esse processo também é utilizado para produção de fumaça líquida, com a diferença na captação da fumaça, que vem da transformação do vapor da fumaça em líquido, em procedimentos complexos em ambientes propícios.

Por ter a mesma aplicação de um tempero, a fumaça em pó pode ser aplicada visualmente em qualquer tipo de prato, em quantidades moderadas, sendo mais comum seu uso em receitas que levam carne vermelha ou branca.

FORMAS DE APLICAÇÃO

Existem várias maneiras de se aplicar a fumaça líquida. Uma delas, é através da atomização, o processo mais antigo de aplicação da fumaça líquida natural e também o mais difundido. Neste processo, a fumaça líquida combinada ao ar sob alta pressão e aplicada no interior das estufas através de bicos atomizadores. O resultado é uma espécie de vapor similar a fumaça obtida através do processo de queima convencional da madeira. Em geral, para a obtenção de uma boa coloração, o produto a ser atomizado deve sofrer uma secagem inicial até que a sua superfície se encontre pegajosa, ou seja, nem seca, nem úmida. Logo após, seguem-se ciclos de atomização. Imediatamente após cada ciclo de atomização deve ser respeitado um período de repouso (estufa desligada) para uma deposição adequada da fumaça



sobre a superfície do produto. A fim de permitir que a fumaça reaja com a proteína da carne, resultando na cor típica dos produtos defumados, deve-se seguir uma etapa de secagem após o repouso. Os ciclos de atomização são repetidos cerca de duas a três vezes durante todo o processo de cozimento, dependendo da coloração final que se deseja obter no produto.

O processo de atomização permite a padronização de cor e sabor; aumento do *shelf life*; redução de tempo de processo; facilidade de adaptação as estufas; e segurança alimentar; além de respeitar o meio-ambiente. Uma das principais ressalvas quanto ao processo de aplicação por atomização é a necessidade de limpeza periódica e criteriosa da linha de fluxo e dos bicos por onde passa a fumaça líquida; o entupimento dos bicos, mesmo que parcial, causa sérios problemas de distribuição da fumaça no interior da estufa, o que, evidentemente, resulta em problemas de desuniformidade no desenvolvimento da cor no produto.

A técnica mais moderna de aplicação das fumaças líquidas é o sistema de chuveiro ou *drenching*. Neste processo, a superfície do produto é alagada por uma solução de fumaça em fluxo contínuo antes do cozimento. Como em geral as fumaças líquidas são utilizadas em solução, para a aplicação por chuveiro é recomendado o uso de fumaças líquidas emulsionadas, especialmente formuladas para uma total solubilidade em água.

O sistema de chuveiro ou *drenching* possibilita maior no desenvolvimento de cor no produto aplicado, uma vez que o tempo de chuveiro e diluição da fumaça podem ser ajustados para este fim; na aplicação por atomização, o desenvolvimento de cor somente pode ser controlado alterando-se os parâmetros da curva de cozimento, o que é bem mais complexo.

A aplicação por chuveiro oferece uma opção tecnológica para a utilização das fumaças líquidas, já

que algumas delas possuem acidez bastante elevada; o seu contato com a superfície de salsichas, por exemplo, gera uma reação entre os ácidos e a emulsão cárnea, resultando na formação de uma forte película proteica, a qual funciona como uma segunda tripa, reforçando o produto e propiciando a utilização de temperaturas mais altas durante o cozimento, o que, conseqüentemente, reduz o tempo e as quebras de processo.

Uma das vantagens da utilização da aplicação por chuveiro é o uso de uma operação totalmente contínua, sem a necessidade de paradas para limpeza. Além disso, não existem paradas no cozimento, uma vez que a aplicação é realizada fora da estufa (a primeira fase do cozimento deve ser uma secagem a altas temperaturas, a fim de propiciar as reações de desenvolvimento de cor). No processo de atomização, as paradas para aplicação da fumaça, seguidas dos períodos de repouso, tornam o processo de cozimento, em geral, bem mais extenso.

A principal desvantagem da aplicação da fumaça líquida por chuveiro é a necessidade de uma adequação do fluxo de processo a cada nova etapa, uma vez que o equipamento necessário para esta aplicação se encontra fora da estufa e não em seu interior, como é o caso do atomizador.

A irrigação por chuveiro pode ser feita por meio de chapas perfuradas ou utilizando um sistema de bicos de ducha.

O excedente da solução de fumaça líquida aplicada nos produtos pelo sistema de chuveiro é reaproveitado e circula novamente.

A imersão de produtos cárneos em fumaça líquida diluída é outro método de aplicação. Trata-se de uma derivação da tecnologia de aplicação por chuveiro, uma vez que segue o princípio do alagamento da superfície com a fumaça.

Na defumação por imersão, os produtos podem ser mergulhados individualmente ou em lotes, agrupados em barras, por exem-

plo. Os recipientes adequados à imersão são tanques normais de aço inoxidável, porém instalações automáticas de imersão, como as usadas na cobertura de produtos crus de salsicharia, podem também ser empregadas. Uma vez concluída a imersão, tem início o processo de aquecimento.

A atomização, o chuveiro e a imersão são processos de aplicação superficial das fumaças líquidas naturais. Para alguns produtos, nos quais não é necessário o desenvolvimento de uma coloração típica na superfície, a adição direta ou aplicação interna é preferida. Nesses casos, a fumaça pode ser adicionada através de salmoura ou diretamente.

Os métodos de aplicação de fumaça líquida incluem ainda, os processos de adições à salmoura e adição direta.

No processo de adições à salmoura, utiliza-se uma fumaça parcialmente neutralizada ou tampão na salmoura de cura, que é injetada no produto. A fumaça líquida deve ter pH apropriado (4.0 - 5.5). Um pH menor do que 4.0 afeta negativamente os ingredientes de cura da salmoura e a perda de nitrito resultante reduz a cura do produto, deixando-o suscetível a proliferação de microorganismos, o que prejudica a sua vida útil.

Já o processo de adição direta é utilizado para fumaças líquidas aquosas, oleosas ou em pó, que podem ser utilizadas como ingredientes e, como tais, serem adicionadas diretamente a uma formulação. Este tipo de aplicação é mais comum em produtos não cárneos, como molhos e sopas desidratadas, entre outras aplicações.

O grau de cor e sabor que se consegue obter é, em primeiro lugar, resultado de três fatores significativos de influência: a concentração dos componentes da fumaça da solução de fumaça líquida; a temperatura da solução; e o tempo de contato da solução de fumaça em relação aos produtos cárneos que estão sendo defumados.

São estes três fatores que, essencialmente, influenciam o grau de eficiência com que os componentes da fumaça se incorporam aos produtos defumados. O percentual de transferência dos componentes da fumaça para os produtos aumenta com a concentração da solução de fumaça.

Além disso, com a alta concentração, o índice de ácidos é, comparativamente, maior do que o de fenóis e carbonilas. Esse fenômeno pode ser basicamente explicado pelo tamanho molecular diferente dos componentes individuais. Ao mesmo tempo, esta constatação indica que, caso se tenha uma concentração da solução de fumaça alta demais, o resultado será um aumento da acidez dos produtos defumados, o que levará a uma provável diferença no sabor.

Pesquisas sobre o tempo necessário para os componentes da fumaça se moverem até o produto defumado, mostraram que os primeiros segundos de contato já provocam uma intrusão rápida dos componentes da fumaça. Em seguida, ocorre um aumento linear do índice dos componentes da fumaça durante os próximos dois minutos de contato. Após dois minutos, o percentual de absorção dos componentes da fumaça diminui (com exceção das substâncias ácidas), de modo que estender o tempo de irrigação ou chuveiro além deste período de dois minutos parece não fazer muito sentido.

Parte dessa pesquisa foi realizada também para examinar a influência da temperatura da solução no percentual dos componentes da fumaça que se incorporam ao produto. Aqui, um pequeno aumento do percentual de transferência dos componentes da fumaça pôde ser observado com a elevação da temperatura da solução.

Na defumação de produtos de salsicharia crus conseguem-se ótimos resultados com uma solução de fumaça composta por 25% a 50% de fumaça líquida e 75% a 50% de água (dependendo do tipo de

fumaça líquida), em uma temperatura de 35°C e tempo de contato de dois minutos. Tendo em vista os parâmetros de qualidade que se buscam para o produto final, estes três fatores principais podem ser modificados, de forma a se criarem excelentes condições de defumação para cada caso individual.

MULTIFUNCIONALIDADES E BENEFÍCIOS

Os aromas de fumaça são usadas para conferir aroma e cor aos produtos alimentícios, mas também apresentam benefícios funcionais. Suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes tornam os alimentos mais seguros e, assim, aumentam o seu *shelf life*.

Tais propriedades tem sido relatadas desde 1915, quando foram realizados estudos científicos sobre a utilização de fumaça para a conservação de produtos alimentícios; os primeiros relatos foram referentes as propriedades bacteriostáticas da fumaça de madeira quando testada em *proteus* e *staphylococcus sp.* Em 1944, estudos demonstraram o efeito bacteriostático da fumaça com relação ao *shelf life* de bacon tipo Wilshire, defumado e não defumado. E, em 1954, novos estudos demonstraram o efeito bacteriano da fumaça em peixes, obtendo-se bons resultados sobre culturas

puras de *staphylococcus aureus*, *bacillus subtilis* e *proteus vulgaris*.

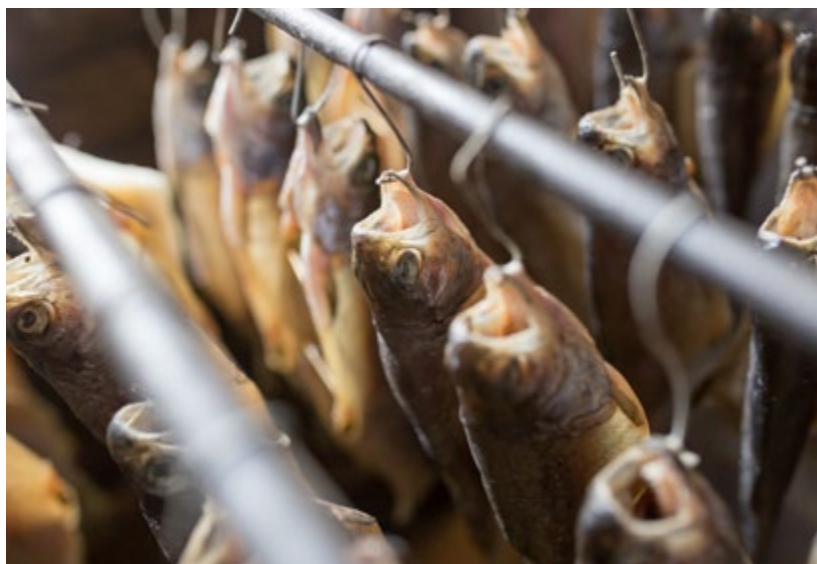
De modo geral, a resposta individual dos microorganismos à fumaça é extremamente variável; a fumaça natural é geralmente mais efetiva contra bactérias do que contra fungos.

De acordo com os estudos disponíveis, o uso de fumaças líquidas, junto com práticas sanitárias e de elaboração recomendadas, gera redução em uma série de microorganismos. No caso da *listeria*, a aplicação em superfície de fumaça líquida é extremamente benéfica.

A carne pode ser uma potencial fonte de *listeria* e a adição de fumaça líquida na pré-mistura é uma alternativa para reduzir este foco no começo do processamento. Obviamente, é difícil conseguir sua inibição total sem recorrer a um tratamento bastante rigoroso.

Em resumo, as propriedades antibacterianas da fumaça líquida natural devem-se, principalmente, a presença do ácido acético, um ácido orgânico predominantemente presente nas fumaças naturais. Observa-se, também, um definido efeito do fenol sobre as bactérias *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*.

As fumaças líquidas também são agentes antifungos contra alguns fungos de armazenagem, como embutidos secos. O ácido



acético é um dos primeiros fatores a contribuir para esta propriedade das fumaças líquidas. Também os fenóis da fumaça, aparentemente, possuem efeitos em *Penicillium sp* e *Aspergillus*.

Com relação a estabilidade na estocagem de produtos defumados, não somente existe a preocupação com a degradação microbiológica dos produtos, mas também deve-se considerar a estabilidade dos produtos contra a rancidez por oxidação.

As fumaças tradicionais, obtidas da pirólise de madeira, contém numerosas substâncias fenólicas, as quais não são somente efetivos agentes microbiológicos, mas também são antioxidantes naturais. Tanto a fumaça tradicional quanto alguns tipos de fumaças líquidas apresentam essa propriedade. Em sistemas que utilizam fumaça líquida aquosa, os fenóis na fase aquosa migram para a fase gordurosa, tornando-se um efetivo antioxidante.

Algumas fumaças líquidas são antioxidantes naturais com resultados que podem ser comparados, inclusive, aos antioxidantes sintéticos comerciais. As fumaças líquidas de base oleosa são as mais atuantes.

Os mais efetivos antioxidantes de fumaça são os fenóis de elevado ponto de ebulição. Em geral, o siringol, o eugenol, o catecol e o isoeugenol são alguns dos mais potentes antioxidantes da fumaça líquida. Os fenóis de baixo ponto de ebulição, como o guaiacol e os cresóis, entre outros, são relativamente fracos antioxidantes.

Ao lado das propriedades antimicrobianas, bacteriostáticas e antioxidantes, a fumaça líquida apresenta uma lista enorme de outras vantagens com relação ao processo tradicional. Entre elas, merecem destaque os fatores ambientais, econômicos, de qualidade do produto acabado e de produtividade.

Do ponto de vista ambiental, o uso da fumaça líquida natural oferece uma solução para os problemas de emissão, em comparação à fumaça tradicional. A fumaça líquida natural elimina as emissões

de partículas e de odores desagradáveis da maioria das operações de defumação, satisfazendo as normas industriais de contaminação do ar. Além disso, elimina a poluição ambiental causada pela queima da serragem/madeira, bem como a carga residual de serragem lançada no esgoto. E, por fim, elimina a coleta de alcatrão, cinza e outros resíduos.

Do ponto de vista econômico, o uso de fumaça líquida não requer vultosos investimentos. As instalações de defumação existentes podem ser utilizadas sem a necessidade de investimento em grandes equipamentos para operar a conversão.

Do ponto de vista da qualidade do produto acabado, permite a obtenção de uma uniformidade controlada de cor e sabor do defumado. Uma vez estabelecido o método e nível de uso da fumaça líquida natural, consegue-se a padronização na cor, sabor e aroma dos embutidos defumados. O processo passa a ser totalmente controlado e obtém-se maior consistência na qualidade dos produtos defumados.

Do ponto de vista da produtividade, pode-se conseguir aumentos drásticos associados a uma redução dos custos de processamento. O tempo de defumação é minimizado, obtendo-se redução do tempo de cozimento e redução da quebra de cozimento. A sobra da solução de fumaça líquida pode ser reutilizada.

Além das vantagens apresentadas acima, o processo de defumação fica mais seguro e menos dispendioso; é realizado sem riscos de fogo e/ou explosão; o produto final é mais seguro e saudável, sem a presença de compostos carcinogênicos.

Uma importante vantagem resultante do uso de fumaça líquida natural para a saborização de carnes e outros alimentos, consiste na remoção do alcatrão e resinas relativas aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos durante o processo de fabricação. Com a fumaça líquida natural, o benzo(a)pireno e as nitrosaminas não se encontram presentes em nível detectável.

LEGISLAÇÃO DE USO

As legislações europeias e norte-americanas não apresentam diferenças sensíveis. Nos Estados Unidos, a fumaça líquida é considerada como GRAS (*Generally Recognized as Safe*) e, como tal, não requer outras autorizações antes de serem usadas. Segundo as normas do USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos), a fumaça líquida pode ser usada como parte de um processo ou como ingrediente. As aplicações por atomização, irrigação/chuveiro ou imersão fazem parte de um processo e permitem que o produto final seja chamado de defumado, sem que seja necessária mais nenhuma outra menção. Nos processos de salmoura ou incorporação direta, é considerada como ingrediente e a menção "aroma de fumaça natural" passa a ser obrigatória. Os dizeres "defumado naturalmente" somente são permitidos para produtos defumados pelo método tradicional.

Na Europa, a fumaça líquida está incluída na classificação geral dos aromas (Diretiva Europeia 88/388). Embora seja um produto 100% natural, não pode usar o termo "natural". Quando usada em processo, a fumaça líquida não requer nenhuma menção; quando incorporada como ingrediente, deve ser feita a menção na etiquetagem de "aroma de fumaça" ou, simplesmente, "defumado". Não pode ser citada a madeira utilizada, porque isso pode induzir o consumidor a pensar que o produto foi defumado pelo processo tradicional.

No Brasil, a Resolução nº 104, de 14 de maio de 1999, da ANVISA, define aroma de fumaça como sendo preparações concentradas obtidas por combustão controlada: destilação seca ou a vapor de madeiras específicas, após condensação e fracionamento.

Segundo a Legislação brasileira, o aroma de fumaça pode designado como "aroma natural de fumaça", "aroma idêntico ao natural de fumaça" e "aroma artificial de fumaça", de acordo com os ingredientes utilizados e/ou processo de elaboração.

AROMAS DE HUMO, LÍQUIDAS O EN POLVO

El aroma es uno de los principales factores que determina la elección de un producto por el consumidor; gran parte del sabor de un alimento es directamente influenciada por el aroma.

Los aromas se utilizan desde los inicios de la civilización, donde tenían la función de verificar si un alimento no estaba estropeado o diferenciar plantas nocivas de las comestibles.

Durante el siglo XIX, avances en la química orgánica hicieron posible que importantes sustancias aromatizantes fueran sintetizadas y añadidas a los productos alimenticios. Y así, con el paso de los años, los aromas asumieron la función de mejorar la calidad sensorial de los alimentos, realizando cada vez el aroma de los alimentos y bebidas.

Actualmente, los aromas están disponibles en el mercado en diferentes tipos y para diversas aplicaciones, como es el caso de los aromas de humo, utilizados para conferir color y sabor a los alimentos.

Los aromas de humo son preparaciones concentradas utilizadas para conferir aroma / sabor de ahumado a los alimentos. El término ahumado hace mención a todo producto

que tuvo contacto con humo o sufrió un tratamiento por humo líquido. La principal acción del ahumado es conferir al producto aroma y sabor, así como coloración específica.

El ahumado por ser obtenida a través de tres procesos: el tradicional, por inmersión o douchage; y por adición directa (aromatización).

Para el ahumado se pueden utilizar humos líquidos o en polvo.

El humo líquido se ha utilizado extensivamente en sistemas alimenticios para transmitir características de sabor similares a las de productos alimenticios ahumados, los cuales pueden ser usados para preservar la calidad y garantizar la seguridad de los alimentos.

El humo líquido se obtiene a través de una combinación de agua con el humo desarrollado a través de la pirólisis de maderas macizas, sin alteración de sus esencias naturales. Diversos métodos de tratamiento y tipos de madera pueden ser empleados para producir humos líquidos con varios grados de intensidad de color y sabor. Los componentes del humo líquido reaccionan con las proteínas de la carne durante el proceso térmico, produciendo el color, aroma y sabor, y la formación de la piel superficial característica de los productos ahumados.

Cerca de 20 compuestos fenólicos fueron aislados e identificados en el humo de madera. Son responsables del aroma de los ahumados y poseen una acción antioxidante que permite actuar en la conservación del producto tratado. La cantidad y la naturaleza de los fenoles presentes están directamente relacionadas con la temperatura de la pirólisis de la madera, así como la técnica utilizada.

El humo en polvo es un producto desarrollado a partir del humo líquido para añadir

sabor de ahumado a los alimentos, teniendo, básicamente, la misma funcionalidad de un condimento.

Se produce a partir de la quema de maderas desgastadas con el tiempo, teniendo su humo canalizado y mezclado con otras especias. Este proceso también se utiliza para la producción de humo líquido, con la diferencia en la captación del humo, que viene de la transformación del vapor del humo en líquido, en procedimientos complejos en ambientes propicios.

Por el mismo uso de un condimento, el humo en polvo puede ser aplicado visualmente en cualquier tipo de plato, en cantidades moderadas, siendo más común su uso en recetas que llevan carne roja o blanca.

El humo líquido comercial es comúnmente fraccionada, purificada y concentrada para producir productos acuosos, aceites o polvos secos.

Hay varias maneras de aplicar el humo líquido, siendo las principales la atomización; el sistema de ducha o drenching; la inmersión; las adiciones a la salmuera; y la adición directa.

El grado de color y sabor que se consigue es, en primer lugar, resultado de tres factores significativos de influencia: la concentración de los componentes del humo de la solución de humo líquido; la temperatura de la solución; y el tiempo de contacto de la solución de humo en relación a los productos cárnicos que están siendo ahumados.

Son estos tres factores que, esencialmente, influyen el grado de eficiencia con que los componentes del humo se incorporan a los productos ahumados. El porcentaje de

transferencia de los componentes del humo a los productos aumenta con la concentración de la solución de humo.

Los aromas de humo se utilizan para conferir aroma y color a los productos alimenticios, pero también presentan beneficios funcionales. Sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes hacen que los alimentos sean más seguros y así aumentan su shelf life.

De acuerdo con los estudios disponibles, el uso de humos líquidos, junto con prácticas sanitarias y de elaboración recomendadas, genera reducción en una serie de microorganismos. En el caso de la listeria, la aplicación en superficie de humo líquido es extremadamente beneficiosa.

Los humos líquidos también son agentes anti-fúngicos contra algunos hongos de almacenamiento, como embutidos secos.

Al lado de las propiedades antimicrobianas, bacteriostáticas y antioxidantes, el humo líquido presenta una lista enorme de otras ventajas con relación al proceso tradicional. Entre ellas, merecen destacar los factores ambientales, económicos, de calidad del producto acabado y de productividad.

Las legislaciones europeas y norteamericanas no presentan diferencias sensibles. En los Estados Unidos, el humo líquido se considera como GRAS (Generally Recognized as Safe) y, por lo tanto, no requiere otras autorizaciones antes de su uso. Según las normas del USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos), el humo líquido se puede utilizar como parte de un proceso o como ingrediente. Las aplicaciones por atomización, irrigación / ducha o inmersión forman parte de un proceso y permiten que el producto final sea llamado de ahumado, sin que sea necesaria ninguna otra mención. En los procesos de sal-

muera o incorporación directa, se considera como ingrediente y la mención "aroma de humo natural" pasa a ser obligatoria. Los términos "ahumados naturalmente" sólo están permitidos para productos ahumados por el método tradicional.

En Europa, el humo líquido se incluye en la clasificación general de los aromas (Directiva Europea 88/388). Aunque es un producto 100% natural, no puede usar el término "natural". Cuando se usa en proceso, el humo líquido no requiere ninguna mención; cuando se incorpora como ingrediente, se hará la mención en el etiquetado de "aroma de humo" o, simplemente, "ahumado". No se puede citar la madera utilizada, porque esto puede inducir al consumidor a pensar que el producto fue ahumado por el proceso tradicional.

En Brasil, la Resolución nº 104, de 14 de mayo de 1999, de la ANVISA, define aroma de humo como preparaciones concentradas obtenidas por combustión controlada: destilación seca o vapor de maderas específicas, después de la condensación y el fraccionamiento.

Según la legislación brasileña, el aroma de humo se denomina "aroma natural de humo", "aroma idéntico al natural de humo" y "aroma artificial de humo", de acuerdo con los ingredientes utilizados y/o proceso de elaboración, fraccionamiento.

Segundo a Legislação brasileira, o aroma de fumaça pode designado como "aroma natural de fumaça", "aroma idéntico ao natural de fumaça" e "aroma artificial de fumaça", de acordo com os ingredientes utilizados e/ou processo de elaboração.