

ATIVIDADES DE TREINAMENTO: PRIORIDADE NO CTC

Uma das atividades mais relevantes do Centro de Tecnologia da Carne do ITAL, cuja importância passa frequentemente despercebida por estarmos vinculados à pesquisa e desenvolvimento é a de treinamento. Por treinamento entendemos num sentido restrito, o estágio de indivíduos em nossas instalações por um determinado período de tempo e, no sentido mais coletivo, a realização de cursos, seminários e simpósios.

No atendimento individual de estudantes universitários, particularmente aqueles das áreas de Engenharia de Alimentos, Medicina Veterinária, Farmácia-Bioquímica e Nutrição de 4º e 5º anos têm realizado estágios no CTC ao longo do ano escolar, quando a distância o permite, ou nos períodos de férias. O CTC atende em média 10 estagiários universitários por mês. Esses estudantes se originam de diferentes regiões do Estado de São Paulo e também de outros Estados como Paraná e Santa Catarina. Tivemos, neste ano, um estudante de Portugal e outro do Peru.

O CTC/ITAL também colabora com os colégios técnicos da região de Campinas, tendo quase que permanentemente três ou quatro estagiários de nível médio em tempo integral desenvolvendo-se nas análises químicas de carne e nas técnicas de elaboração de produtos cárneos.

Esses estudantes participam ativamente com a "mão na massa" nos projetos em andamento no CTC, auxiliando nas operações de processamento, na realização de análises e trabalhos de campo. Também têm oportunidade de aprofundar seus conhecimentos teóricos realizando pesquisas bibliográficas, de interesse do CTC ou do pesquisador orientador, na literatura disponível no CTC ou na biblioteca do ITAL.

Nos últimos cinco anos, mais de uma centena treinan-

dos passou pelo CTC, grande parte deles sendo posteriormente contratados por nossas principais indústrias de carne. A melhor qualificação desses profissionais para o setor de carnes é, sem dúvida, uma das grandes contribuições do CTC à Sociedade.

Nessa direção, o CTC vem procurando aprimorar ainda mais essa atividade, oferecendo um novo tipo de serviço à indústria, que é o estágio direcionado. Nessa forma de estágio, a companhia seleciona alguns estudantes de último ano que têm interesse em contratar e, ao longo do ano e nas férias, o estudante tem seu estágio direcionado, com atividades de processamento e de estudos, para a área em que a indústria pretende empregá-lo. Ao término do seu treinamento, o estudante estará plenamente capacitado a assumir suas funções, encurtando o período de adaptação na indústria, necessário a todo recém contratado. Esse tipo de estágio, oferecido mediante o pagamento de uma taxa mensal, também está aberto a profissionais de grau médio egressos dos colégios técnicos.

Na oferta de treinamento de alto nível, o CTC vem mantendo estreita colaboração com a FEA da UNICAMP, orientando oito estudantes de mestrado e doutorado na área de tecnologia de carnes, possibilitando que esses pós-graduandos desenvolvam suas teses nos laboratórios e plantas do CTC/ITAL.

Em suma, treinando estudantes de 2º grau e universitários, originários de colégios técnicos ou universidades, ou de empresas formando pós-graduandos, o CTC/ITAL colabora para colocar no mercado recursos humanos capacitados a elevar o grau tecnológico em nossas indústrias de carne.

Nelson José Beraquet

CONTEÚDO

Textura da carne de peito de frango	2
Gases usados para insensibilização de aves	3
Manuseando as matérias-primas cárneas	4
Uso de nitrito e nitrato na Alemanha	5
O valor nutricional da carne e produtos cárneos	7

COMISSÃO EDITORIAL

Expedito T.F. da Silveira, Hana K. Arima, Jane Ap. Gomes, Jussara C.M. Della Torre, Maria Teresa E.L. Galvão, Nelson José Beraquet, Roseane B. Passos, Tânia Mara J. Lopes

TEXTURA DA CARNE DE PEITO DE FRANGO

A carne é um dos alimentos no qual a textura é uma característica dominante. O termo textura pode apresentar diferentes definições. Mas, quase todas incluem o conceito de que a textura engloba as propriedades do material que estão relacionadas com seus componentes estruturais que são detectáveis pelo sentido psicológico (mastigabilidade, dureza, etc).

Antes da publicação do trabalho de SZCZESNIAK (1963), que apresentou um sistema de classificação para as propriedades sensoriais de textura, muitos dos trabalhos na área de carnes eram baseados em procedimentos instrumentais de corte, compressão ou manipulação da amostra. Como a textura era encarada como uma característica genérica (maciez x dureza), muitas pesquisas foram realizadas nessa direção.

Dentre os desenvolvimentos, foram elaborados máquinas e procedimentos que serviram como base para os equipamentos utilizados nos dias de hoje: Warner-Bratzler, para cisalhamento e o Allo-Kramer, para cisalhamento e compressão. Esses dois testes resultam em valores simples que representam a força necessária para cisalhar a amostra. A emergência de valores múltiplos, como dureza, coesividade, elasticidade e mastigabilidade está relacionada com a caracterização sensorial da textura, formando o perfil da textura. A análise do perfil sensorial de textura em carnes foi utilizada inicialmente em produtos formulados, como os produtos reestruturados.

Muitas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de avaliar o comportamento da carne de frango com relação à sua textura. Essas pesquisas englobam os fatores de manuseio da amostra, como tempo de desossa e tipo de cocção e também a comparação entre os diferentes métodos objetivos de avaliação da textura.

LYON & LYON (1990) procuraram estabelecer relações entre a medida objetiva de textura com a avaliação sensorial, analisando a carne do peito de frango, submetida a diferentes tratamentos (tempo de desossa “post-mortem” de 0, 2h, 6h e 24h e cocção em embalagem selada em água a 85°C por 25 minutos ou em forno de microondas até a temperatura interna atingir 80°C).

Os resultados da avaliação objetiva do perfil de textura indicaram efeito significativo do tempo de desossa “post-mortem” (PM). Músculos desossados 5 min PM resultaram em carne mais dura quando comparados com os tempos de desossa de 2, 6 ou 24h. Houve um aumento significativo na maciez nos músculos desossados entre 2 e 6h PM mas os músculos desossados a 24h PM não diferiram dos músculos desossados 2h PM.

Músculos desossados 5 min PM apresentaram maiores valores de elasticidade quando comparados com

o tempo de desossa de 6 ou 24h PM.

Maiores valores de mastigabilidade foram observados nas amostras desossadas após 5 min PM requerendo, com isso, maior força de compressão. Amostras desossadas após 6h PM apresentaram valores mais baixos de mastigabilidade.

As diferenças significativas entre os atributos objetivos devido ao tempo de desossa “post-mortem” indicam que as mudanças estruturais que ocorrem no músculo podem ser detectadas pela análise do perfil de textura. No entanto, as mudanças não apresentaram relação linear com o tempo de desossa. Os músculos desossados após 6h PM apresentaram menores valores de dureza, coesividade e mastigabilidade quando comparados com os outros tratamentos.

O método de cocção também influenciou a medida objetiva da firmeza. Amostras preparadas no microondas foram consideradas mais coesas do que as amostras cozidas em banho com água, o mesmo ocorrendo com a maciez.

A avaliação sensorial também detectou diferenças entre os tempos de desossa PM. Músculos desossados com 5 min e 2h PM diferiram estatisticamente dos músculos desossados após 6 e 24h em todos os parâmetros avaliados. Os tempos de desossa de 6 e 24h não apresentaram diferenças em todos os parâmetros.

Comparado com os outros tratamentos, o tempo de desossa de 5 min PM resultou em carne mais coesa e mais elástica, produzindo mais saliva durante a mastigação e maior dificuldade para engolir. Amostras desossadas a 5 min e 2h PM foram consideradas mais suculentas na compressão inicial quando comparadas com as amostras desossadas a 6 e 24h PM.

Como na medida objetiva da textura, o método de cocção também influenciou significativamente os parâmetros de suculência e mastigabilidade. Amostras cozidas no forno de microondas foram consideradas inicialmente mais suculentas e também mais fáceis de engolir que as amostras cozidas em banho de água.

Os resultados obtidos por LYON & LYON (1990) permitiram aos autores concluir que tanto o tempo “post-mortem” como o método de cocção influenciaram os parâmetros sensoriais e as medidas objetivas da textura. A relação dos parâmetros individuais não mostrou resultados conclusivos entre a medida objetiva e os atributos sensoriais. Além disso, a complexidade da textura para músculo intacto impede a elaboração de testes objetivos simples para prever o comportamento da carne na boca. Logo, o perfil de textura fornecido pelo aparelho INSTRON deve estar relacionado com alguns componentes do músculo que afetam a medida de textura

como um todo (provavelmente tecido conectivo). Testes de cisalhamento podem estar relacionados com outros componentes (provavelmente característica das fibras). Ainda, certos testes para umidade (capacidade de retenção de água, umidade total, etc.) podem ser necessários.

Referência Bibliográfica

LYON, B.G. & LYON, C.E. Texture profile of broiler *Pectoralis major* as influenced by post-mortem deboning time and heat method. *Poultry Science*, 69(2):329-340, 1990.

Adaptação e tradução: GALVÃO, M.T.E.L.

GASES USADOS PARA INSENSIBILIZAÇÃO DE AVES

As propriedades de gases como narcóticos foram reconhecidas há mais de cem anos atrás. Seu uso tem sido relatado para suínos e, menos comumente, para aves. O desenvolvimento e implementação da tecnologia de atordoamento com gases foram dificultados por conhecimento científico limitado, assim como pela falta de interesse comercial.

Dois gases estão sendo utilizados atualmente nas pesquisas de insensibilização: CO₂ e argônio.

Com a insensibilização com gases a sangria é mais eficiente porque não ocorre paralisia da musculatura do coração. Salpicamento de sangue especialmente na carne de peito é muito raro.

A indução de inconsciência pelos gases nos frangos pode ser rápida. Segundo vários pesquisadores as convulsões ocorrem quando os animais já estão inconscientes, segundo os dados obtidos por testes com EEG (eletroencefalograma).

A ativação do sistema nervoso pode ocorrer durante os estados iniciais do atordoamento com CO₂ podendo acelerar a sangria.

Quando as aves são atordoadas com CO₂ (33 a 36%) estas retêm uma percentagem baixa de sangue nos cortes da carcaça e uma percentagem elevada de sangue nos órgãos internos. Recomendam-se concentrações de CO₂ para atordoamento numa faixa de 50 a 55% para o abate de aves individualmente, ou menos que 1% de O₂ (ar substituído por argônio) usado com 2 min de exposição. Investigações com aves individuais indicaram que um aumento na concentração de CO₂ acima de 65% aumenta a incidência e rigor das convulsões. Estas convulsões podem causar quebra de asas.

Concentrações adequadas de gases (CO₂ e argônio) estão sendo pesquisadas. MOHAN RAJ et al. (1990) utilizaram as seguintes concentrações e tempo de atordoamento comparado com atordoamento elétrico, como mostra o Quadro 1.

Pesquisas iniciais têm indicado baixa incidência de fraturas nos ossos da região peitoral (escápula, coracóide e clavícula) quando os frangos de cortes foram atordoados com 45% de CO₂ e 2% de O₂ (ar) em comparação com

atordoamento elétrico (MOHAN RAJ et al, 1990b).

QUADRO 1. Concentração de gases no atordoamento por gases.

Método de atordoamento ¹	Concentração de gás (%) ou corrente (mA)	Duração (seg)
CO ₂	47 + 2	120
O ₂ ²	2 + 0,3	120
elétrico	107 + 1	4

1 n = 80 aves/método de atordoamento

2 Concentração de argônio (90,4%) foi calculada indiretamente pela medição do conteúdo de oxigênio

MOHAN RAJ et al. (1990)

No atordoamento com CO₂, as aves apresentaram convulsões mais severas a 55% que a 45% de concentração. O aumento da concentração do CO₂ resultou na elevação da percentagem de aves com ossos quebrados, mas não influenciou no número de ossos quebrados por ave.

Recomenda-se que as aves devam ser mortas ao invés de atordoadas pelos gases, evitando-se problemas como a recuperação da consciência e dificuldades de retirar as aves das gaiolas; corte de pescoço pode ser realizado mais facilmente, assim como a obtenção de carcaças relaxadas. Pode-se pensar que nessas aves, sem sangria imediata os problemas de baixa qualidade da carcaça aumentariam como apresentação de avermelhamento na ponta das asas e hemorragia nos músculos. Não obstante, numa experiência com uma demora de mais de 3 min. na sangria não foram verificados efeitos significativos na qualidade de carcaça.

O músculo *P. major* de frangos de corte atordoados eletricamente tem elevado pH a 20 min post-mortem. Para argônio, o pH foi menor e com o CO₂ foi intermediário. As diferenças entre as 3 médias foram estatisticamente significativas (P < 0,001). A 24 h, o músculo de *P. major* dos frangos de corte atordoados por corrente elétrica e

argônio tem valores de pH similares, sendo significativamente maior que o pH dos frangos de corte atordoados por CO₂ (Quadro 2). A indução de atordoamento por anoxia (ausência do oxigênio) com argônio nos frangos de corte, mostraram uma queda inicial do pH mais acelerada na carne de peito. Apresentando-se pH de 5,91 a 20 min. post-mortem. Foi considerado que as convulsões anóxicas ocorrem no estado de inconsciência e que foram as responsáveis pela queda rápida do pH. É possível que convulsões anóxicas destes tratamentos são mais uniformes e moderadas e não ocorre contração muscular quando comparado com convulsões tetânicas produzidas pela estimulação elétrica.

QUADRO 2. Comparação de métodos de atordoamento da qualidade de carne de frangos de corte.

Características	Método de atordoamento			Signifi difer. médias
	CO ₂	Argônio	elétrico	
Qualidade da carne				
pH 20 min post-mortem	6,37	5,91	6,56	***
pH 24 h post-mortem	5,77	5,81	5,83	*
Queda do pH (20min a 24h)	0,60	0,10	0,73	***
Perda de cozimento (g/kg)	262,50	260,70	259,90	N.S.
Textura (kg força)	2,02	1,80	2,19	*
Cor (CIE espaço Lab)				
L*	54,77	52,74	54,75	*
a*	1,49	2,06	1,79	**
b*	-0,25	-0,44	-0,31	N.S.

*** P < 0,001; ** P < 0,01; * P < 0,05

MOHAN RAJ et al. (1990)

No músculo de peito de frango atordado com argônio, a tensão do rigor acontece rapidamente na carcaça a quente e se esta tensão foi reduzida por um resfriamento rápido pode-se produzir carne de peito macia dentro de 1 hora após abate.

A queda rápida do pH (início acelerado da glicólise post-mortem) não afeta a perda de cozimento e textura do músculo de peito. Presumivelmente, a exposição à anoxia

induzida pelo argônio durante o atordoamento criava uma condição anaeróbica no tecido muscular e as convulsões anóxicas que ocorrem durante este período de resfriamento são relativamente curtas.

A textura é muito melhor no peito de frangos de corte atordoados com argônio, comparado aos 4kgf considerado como limite de maciez.

A incidência de ossos quebrados foi maior para atordoamento elétrico, intermediária para CO₂ e menor para atordoamento por argônio. Contusões não foram encontradas nas carcaças de frangos atordoados com CO₂ e argônio; no entanto, as que foram atordoadas com eletricidade apresentaram incidência de contusões no músculo do peito, particularmente nas partes profundas do músculo.

Referências Bibliográficas

MOHAN RAJ, A.B.; GREGORY, N.G. & AUSTIN, S.D. Prevalence of broken bones in broilers killed by different stunning methods. **The Veterinary Record** 127:285-287, 1990.

_____ & WHITTINGTON, P.E. Effect of delayed bleeding on carcass appearance in gaseous stunned broilers. **The Veterinary Record** 127:308-309, 1990.

_____ & GREGORY, N.G. Investigation into the batch stunning/killing of chickens using carbon dioxide or argon-induced hypoxia. **Research in Veterinary Science** 49:364-366, 1990.

_____ & _____. Effect of rate of induction of carbon dioxide anaesthesia on the time of onset of unconsciousness and convulsions. **Research in Veterinary Science** 49:360-363, 1990.

Adaptação e tradução: CONTRERAS, C.J.C.

MANUSEANDO AS MATÉRIAS-PRIMAS CÁRNEAS

As matérias-primas cárneas são os componentes mais caros de um produto cárneo e, geralmente, as mais variáveis. Deve-se ter sempre em mente que é impossível elaborar um produto de alta qualidade quando as matérias-primas são de baixa qualidade. Por isso, é importante inspecionar, medir e manusear as matérias-primas cuidadosamente, especialmente durante os períodos do ano em que a temperatura é bastante alta.

Recepção

Quando as matérias-primas chegam na planta de

processamento, deve-se seguir uma série de etapas para garantir a qualidade do material que se está comprando. Em primeiro lugar, deve-se checar o peso das caixas ou do lote. Pesos incorretos sugerem que o seu fornecedor deve ser descuidado, não somente em quantidades mas também em qualidade.

A aparência do produto também é muito importante. Caixas contendo suco exsudado podem indicar abuso de temperatura ou manuseio incorreto, principalmente no que diz respeito à carne congelada. Deve-se sempre checar a data de embalagem do produto,

que é uma indicação do seu frescor.

Antes de ser utilizado, o material deve ser checado pedaço por pedaço em uma mesa de inspeção para assegurar a ausência de materiais estranhos, principalmente metais. Apesar desse processo implicar em um aumento de custo ele irá prevenir reclamações pelos consumidores ou até mesmo governamentais.

A inspeção da matéria-prima pedaço por pedaço oferece a oportunidade de se retirar áreas descoloridas ou com coágulos de sangue. Nessa etapa pode-se também retirar o carimbo da Inspeção Federal, que, caso permaneça no material pode causar rejeição pelo consumidor devido à sua tinta. A inspeção da peça também permite que seja efetuada separação das carnes por diferença de coloração, o que é uma vantagem para os processadores de presunto, já que diferenças de coloração em uma mesma peça depreciam a aparência do produto. Para produtos como salame, a inspeção da matéria-prima pedaço por pedaço contribui para uma melhor limpeza com a retirada de depósitos de gordura e tendões, produzindo, com isso, uma matéria-prima de alta qualidade.

A temperatura do material também deve ser medida em mais de um ponto e anotada. Pode-se estabelecer padrões e conscientizar seu fornecedor da importância da temperatura. Geralmente temperaturas acima de 2,2°C para material fresco e acima de -15°C para matéria-prima congelada devem alertar-nos para possíveis problemas de qualidade do produto.

Qualquer evidência de odores desagradáveis, áreas descoloridas ou limpeza excessiva podem indicar que o material foi manuseado de forma incorreta. Se estabelecermos padrões microbiológicos para a matéria-prima, amostras para determinação da contagem total, assim como a contagem de microrganismos específicos, como coliformes devem ser coletadas na chegada do material.

A presença de descoloração pode indicar o desenvolvimento da rancidez. Nesses casos, a análise química do nível de malonaldeído (Teste TBA) deve ser realizada. O problema de rancidez é extremamente crítico em matérias-primas que são destinadas à elaboração de embutido seco, salsichas e mortadelas pouco condimentadas.

Uma medida simples e que pode ser bastante importante especialmente para carne suína pode ser realizada pela cocção da carne magra e da gordura em um recipiente fechado com uma pequena quantidade de água. Pelo cheiro dos componentes voláteis liberados no vapor d'água pode-se detectar a presença de odores rançosos.

É muito comum e importante a medida da composição da matéria-prima, especialmente do material graxo pois reclamações relacionadas com excesso de gordura na matéria-prima podem ocorrer.

Manuseio

Uma vez que a matéria-prima tenha sido recebida e medidas e amostragens tenham sido tomadas deve-se seguir algumas práticas de manuseio. Por exemplo, a estocagem de aparas requer controle de estoque e temperatura. Deve-se ter certeza de que o estoque está sendo controlado por rotação e que as temperaturas entre -1,0 - 0,0°C para material fresco e -23,0 - -18,0°C para material congelado estão sendo mantidas. Não se deve permitir flutuações de temperatura na estocagem de produtos congelados.

Referência Bibliográfica

OLSON, D. Handling meat raw materials. In-Plant Ideas. *Meat & Poultry* 74, July 1989.

Adaptação e tradução: GALVÃO, M.T.E.L.

USO DE NITRITO E NITRATO NA ALEMANHA

O consumo per capita de carne e produtos cárneos na Alemanha desde 1980 é superior a 90kg, sendo que 50% da carne disponível são transformados em produtos. Conhece-se ao redor de 600 classes de produtos cárneos fazendo uso em 95% deles de nitrito ou nitrato como substância de cura.

Desde 1930 permite-se a adição de nitrito de sódio em produtos cárneos somente na forma de sal de cura, na proporção de 0,5 a 0,6% e o restante 99,5 a 99,4% de cloreto de sódio (sal comum). Esta mistura é feita desde 1934 somente em estabelecimentos autorizados.

Desde 1972, o Instituto Federal de Pesquisas em Carnes da cidade de Kulmbach tem investigado a influência da utilização de nitritos e nitratos em produtos cárneos nos aspectos químico, tecnológico, microbiológico e de saúde pública, a fim de regulamentar os seus usos. Neste estudo utilizaram-se produtos representativos e típicos inoculados por microrganismos abrangendo os cozidos (fígados e sangue), emulsionados, embutidos crus, presuntos crus, conservas e produtos estáveis à temperatura ambiente. O objetivo era diminuir a adição destes aditivos para o mínimo indispensável, sem, no

entanto, ter como propósito a sua total proibição.

O nitrato é uma substância altamente reativa que possui muitas propriedades desejáveis e indesejáveis. Dentre os efeitos desejáveis tem-se a formação da cor e aroma típicos de produto curado; atua como antioxidante e é uma substância de conservação bastante eficaz, pois a cada ppm (parte por milhão) de nitrato que se agrega a menos aos produtos cárneos se diminuiu também um pouco a estabilidade microbiológica destes alimentos. Contudo pensava-se em uma possível diminuição do nível de nitrato adicionado, considerando-se a característica indesejável do nitrato de formação de nitrosaminas (composto carcinogênico).

Uma vez que os consumidores da Alemanha estão atentos a todo o resíduo nocivo nos alimentos, bem como às nitrosaminas em produtos cárneos, estes consumidores esperavam que se produzisse uma limitação do uso destas substâncias de cura.

Após extensas investigações sugeriu-se redução da adição de nitrato em aproximadamente 20%, passando-se oficialmente em 1980 a utilizar 0,4 a 0,5% de nitrato de sódio misturado ao sal comum. Assim, agregava-se ao redor de 220 toneladas de nitrato de sódio por ano aos produtos cárneos e com a nova legislação passou-se a utilizar somente 180 toneladas. Deste modo, o conteúdo de nitrato residual foi reduzido e não deve exceder 100ppm nos produtos cárneos, em geral, e no caso de presuntos crus (devido à secagem) se toleram 150ppm. Exemplos desta redução são apresentados no Quadro 1.

QUADRO 1. Quantidade de nitrato adicionado aos produtos cárneos com a utilização de sal de cura.

Produtos	Sal de cura com 0,5-0,6% de nitrato de sódio*	Sal de cura com 0,4-0,5% de nitrato de sódio**
Embutidos crus	150ppm	125ppm
Emulsionados	100ppm	80ppm
Cozidos	90ppm	75ppm
Conservas	50-115ppm	40-95ppm

*Quantidades utilizadas de 1930 a 1980

**Quantidades utilizadas a partir de 1981

Com esta regulamentação reduziu-se também a utilização de nitrato para a cura dos produtos cárneos. Anteriormente, o nitrato podia ser agregado a todos os produtos cárneos; agora pode ser utilizado somente nos presuntos crus grandes e para embutidos crus maturados por tempo prolongado (pelo menos quatro semanas), não sendo permitida a sua utilização em outros produtos cárneos. Isto decorre do fato de que os presuntos crus de grande tamanho (especialmente os presuntos com osso) apresentam maior risco de botulismo. Por isso é permitida para presuntos crus grandes a adição de 600ppm de nitrato potássico ou a mistura de 300ppm de nitrato potássico com o sal de cura (em ambos os casos, o conteúdo residual de nitrato e nitrato inferior a 600ppm expresso como nitrato potássico). Determinou-se também permitir a adição de 300ppm de nitrato potássico quando não se usa simultaneamente o sal de cura para embutidos crus com

maturação prolongada (pelo menos 4 semanas). O conteúdo de nitrato e nitrato residual nos produtos desta classe não deve ultrapassar 100ppm (expresso como nitrato potássico). Este conteúdo residual, levando-se em consideração a secagem dos embutidos, vem a ser bem generoso, especialmente com a utilização de culturas "starter". Para os produtos cárneos dietéticos com baixo conteúdo em sódio, pode-se empregar, no lugar do sal de cura, 300ppm de nitrato potássico (conteúdo residual de nitrato e nitrato expresso como nitrato potássico inferior a 100ppm).

Acredita-se que a diminuição de 20% na adição de nitrato não atua negativamente sobre a qualidade e durabilidade dos produtos cárneos. Esta conclusão baseia-se em três observações:

1. Os ensaios experimentais demonstraram que se pode compensar a diminuição de nitrato por meio do aquecimento e resfriamento dos produtos. Tem-se recomendado para os diferentes produtos temperaturas apropriadas de aquecimento e resfriamento (Quadro 2). O cumprimento destas recomendações não é obrigatório, no entanto, elas são amplamente seguidas já há alguns anos.

QUADRO 2. Sugestões para a cocção e refrigeração de produtos cárneos.

Produtos	Quantidade de nitrato adicionado*	Tratamento térmico	Temperatura de armazenamento
Conservas totais	40ppm	Fc: 4,0-5,5	Não necessita refrigeração
Três quartos de conserva	75-80ppm	Fc: 0,6-0,8	10°C
Semiconservas	95ppm	15min. 68°C	5°C
		Temperatura interna	
Emulsionados e cozidos	75-80ppm	70-85°C	5°C
		Temperatura interna	
Embutidos crus	125ppm	Não é usual	Não necessita refrigeração

*Adição de nitrato de acordo com a nova legislação

2. Na Alemanha são oferecidos tradicionalmente alguns produtos denominados "brancos", nos quais não se adiciona nitrato ou nitrato que são produzidos e armazenados similarmente aos outros produtos cárneos curados. Esta classe de produtos "brancos" representa aproximadamente 5% da produção total e não são considerados de alto risco em relação às toxinfecções alimentares, mesmo considerando a salmonelose e o botulismo.
3. Tem-se ainda que em décadas anteriores agregava-se 30 a 50% menos nitrato nos produtos cárneos pois costumava-se misturar o sal de cura (conteúdo 0,5 a 0,6% de nitrato de sódio) com sal comum na proporção 1:1. Utilizava-se também 0,1 a 1,0% a mais de sal comum. Pelo que parece, a escassa adição de nitrato não causava problemas nem tampouco durante a Segunda Guerra Mundial, quando não se dispunha de suficientes

instalações para refrigeração. No Quadro 3 mostra-se, de forma comparativa, a adição anterior e atual de nitrito e sal comum nos produtos cárneos alemães.

QUADRO 3. Quantidade de sal comum e nitrito* de sódio adicionado aos produtos cárneos antes e após 1980.

Produtos	Adição	Quantidade adicionada em 1980	Quantidade adicionada em 1944	Portanto, em 1944
Embutidos crus	Sal	2,6-3,0%	2,6%	Até 0,4% menos de sal comum
	Nitrito	135-156ppm	67ppm	43-50% menos nitrito
Emulsionados	Sal	1,7-1,9%	1,8-2,6%	0,1-0,7% mais de sal comum
	Nitrito	88-99ppm	47-67ppm	32-47% menos de nitrito
Cozidos	Sal	1,6-1,8%	2,6-2,8%	1,0% mais de sal comum
	Nitrito	83-94ppm	67-72ppm	19-23% menos de nitrito
Conservas	Sal	1,0-2,0%	1,2-2,0%	Até 0,2% mais de sal comum
	Nitrito	52-104ppm	31-52ppm	40-50% menos de nitrito

*Considerando 0,52% de nitrito de sódio no sal de cura

Tem-se a opinião de que no futuro deve ser desenvolvido um maior número de produtos cárneos que não necessitam de refrigeração nem utilizam o nitrito como meio de conservação mas somente uma escassa quanti-

dade para a formação da cor, aroma e ação antioxidante. Para se obter estas características sensoriais desejadas dos produtos cárneos será suficiente uma adição de nitrito de não mais que 50ppm. A estabilidade microbiológica destes tipos de produtos cárneos poderia ser alcançada, regulando-se de forma correspondente o valor da atividade de água (a_w) e o valor do pH dos produtos.

Referências Bibliográficas

LEISTNER, L. Neve Nitrit-Verordnung der Bundesrepublik Deutschland. *Fleischwirtschaft* 61(3): 338-346, 1981.

LINKE, H. *Mikrobiologie und qualität von Rohwurst und Rohschinken*. Kulmbach, Institut für Mikrobiologie, Toxikologie und Histologie der Bundesanstalt für Fleischforschung, 1985. p. 30-59.

Tradução e adaptação: DELLA TORRE, J.C.M.

O VALOR NUTRICIONAL DA CARNE E PRODUTOS CÁRNEOS

Nos últimos anos, a população vem, de uma maneira geral, se interessando cada vez mais pelas questões nutricionais.

Apesar de sabermos quais são as substâncias necessárias à vida que devem ser absorvidas pela alimentação, muita pesquisa ainda é necessária nessa área. As opiniões sobre a ingestão de carne e produtos cárneos variam desde “desnecessária”, “prejudicial à saúde” e “importante constituinte na dieta”. Na verdade, não é necessário ingerir nenhum alimento em particular (nem mesmo a carne), mas é necessário ingerir um certo nível de nutrientes. Esses níveis de nutriente não são os mesmos para todas as pessoas e variam com a idade, sexo e peso.

Os nutrientes podem ser divididos em macronutrientes e micronutrientes. Os macronutrientes incluem as proteínas, gorduras, carboidratos e água, enquanto os micronutrientes são formados pelas vitaminas, minerais e elementos presentes em traços.

Quase todos os alimentos contêm uma mistura de vários nutrientes a diferentes concentrações e podem ser divididos em alimentos com alto teor de carboidratos, gordura ou proteína, tomando como base o nutriente presente em maior quantidade.

Como macronutriente, a carne magra contém, em média, cerca de 75% de água, 21-22% de proteína, 1-2% de gordura, 1% de mineral e menos de 1% de carboidrato.

O conteúdo de proteína, com seu alto valor biológico, é uma propriedade positiva da carne. O alto valor biológico da proteína é determinado pelo seu conteúdo de aminoácidos essenciais. A deficiência de um dos oito aminoácidos essenciais pode acarretar distúrbios metabólicos. A proteína animal apresenta valor biológico maior que a proteína vegetal devido à composição de aminoácidos. Uma mistura de diferentes proteínas (vegetais e também animal) geralmente aumenta o valor biológico e uma dieta variada é, sem dúvida, a melhor forma de se evitar um suprimento de aminoácidos desbalanceado.

A gordura na carne é encontrada principalmente no tecido gorduroso e aqui, deve-se distinguir a gordura de cobertura (tecido gorduroso subcutâneo), a gordura intermuscular e a intramuscular, sendo essa última denominada gordura de marmoreio. A quantidade de gordura intermuscular e de cobertura vai variar, dependendo do tipo de limpeza e corte que é feito. O aumento do marmoreio ocasiona aumento do teor de gordura da carne. Mas deve-se mencionar que o aumento do marmoreio é, em certa extensão, é desejável já que carnes com maior teor de gordura intramuscular (marmoreio) apresentam melhor sabor, suculência e maciez.

Cerca de metade dos ácidos graxos presentes na carne são insaturados. No entanto, esses ácidos graxos

insaturados são, em sua maioria, monoinsaturados, o que não acontece com a gordura vegetal, e apresentam altos conteúdos de ácidos graxos com mais de uma insaturação.

A carne é o principal componente dos produtos cárneos. Logo, a composição química dos produtos cárneos vai depender da quantidade de carne magra e de gordura utilizada na formulação com o aumento do teor de gordura o teor de umidade do produto decresce.

A carne também é um alimento muito rico em vitaminas, contendo vitaminas solúveis em água do grupo B como as vitaminas B1, B2, B6 e B12. As vitaminas solúveis em gordura, como a A e D são encontradas no fígado.

Juntamente com as vitaminas, a carne e os produtos cárneos contêm quase todos os minerais importantes para o homem, como o fósforo e o potássio. A relação do potássio e sódio na carne é particularmente favorável já que o nível de sódio é baixo. Esse fator se torna de extrema importância na dieta de pessoas que não podem ingerir altos teores de sódio, como os hipertensos. Já os produtos cárneos apresentam alto teor de sódio devido à adição de sal durante o processamento por razões tecnológicas.

A carne também é um excelente fornecedor de zinco e ferro. A importância do ferro presente na carne baseia-se no fato de que esse mineral é mais facilmente absorvido do que o ferro presente nas plantas.

No entanto, a carne não contém só componentes desejáveis, mas também componentes que, em altas concentrações, devem ser evitados por um determinado grupo de pessoas. Dentre esses componentes estão o colesterol e as purinas.

O colesterol é uma substância presente na membrana da célula de todas as células animais. A carne magra contém, em média, cerca de 70mg de colesterol/100g. Em produtos cárneos, o teor de colesterol varia com o teor de gordura.

As purinas, da mesma forma que o colesterol, podem causar problemas a certas pessoas, por participarem a formação do ácido úrico. Algumas pessoas não conseguem excretar o ácido úrico formado e terão problemas como a gota. É por isso que o conteúdo de purina é dado em mg de ácido úrico produzido/100mg. A carne magra contém cerca de 150mg de ácido úrico/100g, sendo considerada um alimento com teor de purina moderado.

Como visto, o consumo de carne e produtos cárneos contribui para o bom fornecimento de proteína, ferro, zinco, vitamina A e vitaminas do complexo B. Mas esses produtos também são responsáveis pelo consumo excessivo de gordura, sódio, purina e colesterol. Deve-se ressaltar, no entanto, que as quantidades de sódio, purinas e colesterol na carne e produtos cárneos não representam nenhum risco adicional à saúde de pessoa com peso e metabolismo normais.

Referência Bibliográfica

SEUSS, I. The nutritional value of meat and meat products. A critical look at their constituents as compared with other foods, *Fleischwirtschaft*, 70 (12), 1444-1447, 1990.

Adaptação e tradução: GALVÃO, M.T.E.L. & XAVIER, C. de V.A.



O CTC - TecnoCarnes é uma publicação bimestral do Centro de Tecnologia da Carne - CTC do Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, localizado à Av. Brasil, 2880 C.P. 139, Tel. (0192) 41-5222, Ramal 153, CEP 13073 - Campinas, SP. A reprodução das matérias contidas no CTC - TecnoCarnes é permitida, desde que citada a fonte.