

Amazernamento

Refrigeração correta do pescado mantém valor nutritivo do produto

Marília Oetterer, Luciana Kimie Savay-da-Silva e Juliana Antunes Galvão*

Um processo de conservação muito praticado na comercialização do pescado inteiro *in natura* é a refrigeração: o gelo e a câmara fria mantêm temperaturas por volta de 1 °C no produto, permitindo vida útil de cerca de 10 dias, tempo suficiente para que o alimento chegue ao consumidor com qualidade, desde que mantida a cadeia do frio. Mas é importante destacar que, já a partir do momento em que foi aberto ou filetado, o pescado necessita de embalagem para que possa ser comercializado sob refrigeração.

E para que o produto filetado tenha maior vida útil (cerca de 20 dias), são necessários processamentos que utilizem

embalagens especiais, modificadas, ou mesmo o uso de coadjuvantes como a acidificação, defumação ou irradiação dos filés. As condições de preservação do pescado refrigerado são definidas pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (Riispoa), segundo o qual “entende-se por resfriado o pescado devidamente acondicionado em gelo e mantido entre -0,5 °C e -2 °C”.

TOILETTE E ASSEPSIA

A filetagem deve ser feita em seguida ao abate efetuado pela retirada da cabeça, em peixes sensibilizados pelo frio e selecionados para um tamanho mínimo que

permita o corte padrão; para tilápias, por exemplo, em peixes com cerca de 500 gramas. A seleção por tamanho, no entanto, não precisará ser feita se os lotes forem uniformes; essa característica é uma vantagem do cultivo em relação à captura extrativa. Contudo, para controle da unidade processadora, é recomendável que se faça uma amostragem para medição diária (comprimento e peso), bem como nas etapas seguintes, a fim de serem obtidos os dados biométricos e para que se proceda ao cálculo do rendimento a todos os produtos.

A filetagem manual depende da destreza dos manipuladores: cerca de 60

FIGURA 1 | EXPOSIÇÃO DE POSTAS REFRIGERADAS



MARILIA OETTERER

peixes por hora é considerada uma boa velocidade, garantindo um bom produto em termos de acabamento. A retirada da pele uniformiza os filés e esta pode ser utilizada como matéria-prima para o coproduto couro, desde que se tenha instalado um compartimento para curtimento de peles. Após a filetagem, os filés precisam seguir imediatamente para o gelo ou para o refrigerador.

A filetagem mecânica é recomendada para peixes de tamanho grande e uniforme e para indústrias com grande volume de entrada de matéria-prima. Nesse caso, a velocidade poderá ser de até 800 peixes por hora, e haverá necessidade de uma máquina cortadeira de cabeças e sugadora de vísceras, para que o processo seja mais eficiente. Saindo da filetadora, os peixes podem, ainda, passar por uma despeliculadora para retirada mecânica do couro. As tilápias têm um rendimento baixo (20 a 24%) quando filetadas. Se descamadas, evisceradas e descabeçadas, o rendimento é de 51 a 53%. No caso de filetagem mecânica, é necessário um acabamento manual para retirada dos pequenos ossos não articulados normalmente chamados de espinhas.

A indústria automatizada trabalha com as máquinas descamadoras em sistema de tambor com rendimento de 90%, recebendo de 20 a 40 peixes por minuto. As descabeçadoras evisceradoras recebem o pescado fixado em canaletas e uma faca giratória decapita o peixe com um corte em "V". Depois, as vísceras são puxadas por sucção, com rendimento de 35 peixes por minuto. As filetadoras seccionam os apêndices superiores e inferiores do corpo do peixe, e o corte dos filés é feito ao longo da coluna vertebral. Estes geralmente necessitam de acabamento manual para retirada das espinhas em "V". A despeliculadora recebe os filés em uma cinta transportadora sobre um tambor giratório e a pele é retirada por corte de lâmina ajustada em sentido contrário, sendo o rendimento de 30 a 150 filés por minuto.

A lavagem após a *toilette* e a limpeza do peixe são fundamentais para a retirada dos restos de vísceras e sangue e constitui um ponto crítico ao controle. Se a água for potável, resfriada, adicionada de gelo britado ou em escamas, o produto terá melhor qualidade e o tempo de armazenamento também poderá aumentar. Se o processamento for automático, há constante passagem de água pelos equipamentos, já promovendo a assepsia. A fiscalização observa a limpeza dos equipamentos e as práticas higiênicas dos trabalhadores na manipulação do peixe.

A utilização de outros cortes, além dos filés – as postas, por exemplo –, proporciona maior rendimento do que na filetagem, permitindo melhor consistência do produto para ser acomodado na embalagem. O corte que mantém os filés unidos pela coluna dorsal, tipo espalmado, dá melhor rendimento em peso e mantém o produto mais firme para ser colocado na embalagem, sendo recomendado para peixes com menos de 500 g (Figura 1).

RESÍDUOS DA FILETAGEM

O material residual, constituído de carcaças, cabeças, ossos, peles e cartilagens, pode ser opcionalmente aproveitado, na forma de silagem para rações. Também já há tecnologia disponível e demanda no mercado para o couro. O resíduo deve ser recolhido para evitar contaminação na planta, o que caracterizaria um ponto crítico. Tradicionalmente, o saneamento é feito em tanques de tratamento construídos durante a edificação da planta e conduzidos à rede de esgoto após serem tratados devidamente.

No preparo da silagem a partir dos resíduos, podem ser usados tanques móveis plásticos, resistentes à acidez da biomassa e munidos de pás para revolvimento desta. Com a adição de uma mistura dos ácidos fórmico e propiônico (1:1), em solução a 3% ao resíduo (15 litros de solução para cada 100 kg de

biomassa), e com a manutenção do pH 4, em média, a vida útil será de cerca de 30 dias ao ambiente. Esse resíduo deve ser diferenciado das vísceras (10%) e compreende cerca de 50% em peso, sendo constituído principalmente de carcaças, ossos, cabeças, pele e cartilagens. Este material pode ser previamente triturado para facilitar a hidrólise pelas enzimas presentes e sob acidez controlada para evitar a deterioração.

TRATAMENTO ANTIDRIPPING

O fenômeno do *dripping* (ou exsudação) prejudica a qualidade do pescado comercializado refrigerado ou congelado, principalmente no caso de filés e postas preparados a partir de pescado previamente congelado e descongelado. As superfícies cortadas podem apresentar descoloração, aparência desidratada e perda de peso, devido à exsudação. Uma forma de contornar o problema é a imersão dos filés, por 1 a 2 minutos, logo após o corte, em uma solução aquosa de 5 a 10% de pirofosfato de sódio ou potássio; tripolifosfato de sódio ou potássio; ou ainda hexametáfosfato de sódio.

O tratamento contínuo, por imersão de 30 segundos em solução a 5% de tripolifosfato de sódio, com adição de gelo, em tanques móveis, seguido de drenagem por meio de telas, por 5 minutos, pode ser útil no controle do *dripping*, evitando a presença de água livre na embalagem. O uso de polifosfatos para evitar o *dripping* é prática comum adotada pelas empresas internacionais. Eles atuam através das interações com os componentes celulares do pescado, reduzindo o volume de fluido de exsudação e levando, conseqüentemente, a uma melhora no sabor após cozimento, devido à retenção do fluido natural e ao aumento da maciez do produto.

A Torry Research Station, sediada em Aberdeen, na Escócia, informa os procedimentos para utilização do po-

FIGURA 2 | PESCADO EMBALADO E REFRIGERADO EM SUPERMERCADO; 2010

MARILIA OETTERER



lifosfato, como aditivo, permitindo que um pescado congelado de qualidade possa ser estocado a temperaturas de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, pois o polifosfato retém a água ligada à proteína, mas não altera o odor ou *flavor* do pescado e não dispensa a rápida manipulação pós-captura. Recomenda-se a dissolução de 5 kg de tripolifosfato de sódio e 5 kg de fosfato de sódio, em 90 L de água resfriada, e a imersão dos peixes por 1 minuto em processo em batelada ou contínuo.

EMBALAGEM

A combinação do tratamento com polifosfatos e o uso de embalagens assegura a qualidade do filé a ser estocado em câmaras de refrigeração ou de congelamento. As embalagens de bandejas de polietileno expandidas recobertas com filme plástico são eficientes e de baixo custo. Há vários tipos de embalagem para utilização na indústria de alimentos: as de alta impermeabilidade, necessárias para promover o vácuo, e as permeáveis, opacas ou transparentes. O material de composição da embalagem pode ser simples – como o polietileno e o polivinil clorídrico (PVC), ou componentes múltiplos, compostos de lâminas de 2 a 3 filmes, ou polímeros coextrudados, como o Cryovac.

As embalagens apropriadas para o pescado refrigerado são as bandejas recobertas de filme plástico e munidas

de papel absorvente para evitar escorrimento da água exsudada do filé. Os recipientes plásticos devem ter o ar evacuado, procedimento que melhora a aparência do produto (Figura 2). A embalagem a vácuo é vantajosa para controle da oxidação do produto. O fechamento das embalagens é feito por seladoras elétricas e o tamanho das bandejas de prolipopileno expandido ou plástico pode ser variável para guardar produtos em quantidades de 300, 500 e 1.000 g, por exemplo. Na embalagem a vácuo devem ser utilizadas seladoras a vácuo; nessa embalagem a refrigeração é mais rápida e a aparência do produto é melhor.

VIDA ÚTIL

Depois de embalados, os produtos devem ser imediatamente colocados em refrigeradores ou câmaras frias mantidas a zero grau Celsius, para depois serem distribuídos em caminhões isotérmicos. Sob refrigeração comercial a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a vida útil é de cerca de 13 dias, e se estocados a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, de cerca de 7 dias. A vida útil desses produtos é a mesma preconizada para pescado no gelo e acondicionado em câmaras de refrigeração. A embalagem protege o produto dos efeitos de ressecamento nas câmaras e torna-os prontos para serem comercializados, com etiquetas informando o peso, o preço e a marca registrada comercial. A vida útil é estabelecida com base nos testes de monitoramento, que compreendem as análises de contagem total de micro-organismos, das bases nitrogenadas voláteis totais e a análise sensorial, entre outras,

A estocagem do produto refrigerado deve ser feita a temperaturas acima da de congelamento, até $1\text{ }^{\circ}\text{C}$, e resulta na conservação do pescado por retardar o crescimento microbiano e as atividades metabólicas *post mortem* dos tecidos, controlar as reações químicas deteriorativas, incluindo o escurecimento enzimático oxidativo, a oxidação de lipídeos e as alterações químicas associadas à degradação

de cor, além de controlar a autólise do pescado e evitar a perda de nutrientes em geral. A refrigeração mantém o valor nutritivo do pescado ao evitar o *dripping*, pois a perda de umidade certamente arrastaria nutrientes, componentes solúveis do músculo, como alguns aminoácidos e vitaminas hidrossolúveis. 

* **Marília Oetterer** é professora titular do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, USP/ESALQ (mariliaoetterer@usp.br); **Luciana Kimie Savay-da-Silva** é técnica do Laboratório de Pescado do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, USP/ESALQ (kimie@usp.br); **Juliana Antunes Galvão** é especialista do Departamento de Agroindústria Alimentos e Nutrição, USP/ESALQ (jugalvao@usp.br).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (Riispoa). Pescados e derivados, C. 7, seção I. Brasília, 1952. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=14013>. Acesso em: 1º mar. 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (Dipoa). Circular GA/DIPOA nº 26/2010. 2010.
- OETTERER, M. Industrialização do pescado cultivado. Guaíba: Ed. Agropecuária, 2002. 200p.
- PEREIRA, D. S.; JULIÃO, L.; SUCASAS, L. F. A. et al. Boas práticas para manipuladores de pescado: o pescado e o uso do frio. Piracicaba: ESALQ – Divisão de Biblioteca e Documentação, 2009. 36p. Série Produtor Rural, n. 46.