



**A RADIAÇÃO GAMA
É UM MÉTODO QUE
PREVINE INFECÇÕES NA
ELIMINAÇÃO DE PATÓGENOS
PELA MODIFICAÇÃO DE
ESTRUTURAS MOLECULARES E
QUE TAMBÉM PODE DIMINUIR
ADIÇÃO DE ADITIVOS NOS
PRODUTOS**

ESTERILIZAÇÃO POR IRRADIAÇÃO AUMENTA SEGURANÇA NO CONSUMO DE PUPUNHA COM VISÃO FOOD SAFETY

José Carlos Giordano

Conservação de alimentos preservando características naturais e ao mesmo tempo isentas de contaminação é meta dos especialistas em Segurança dos Alimentos. Uma das opções no desenvolvimento conjunto desses dois requisitos é o emprego da radiação ionizante. Efetiva, a tecnologia hoje agrega segurança ao produto tratado e desmistifica ao consumidor, a imagem de receio.

A radiação gama é um método seguro que, estudado desde a patente em 1929 e aplicado na prática comercial desde 1950, previne infecções na eliminação de patógenos pela modificação de estruturas moleculares e que também a princípio pode diminuir adição de aditivos nos produtos. As radiações ionizantes são radiações de

alta frequência que o próprio nome diz – ocasionam ionização – um ou mais elétrons são removidos do átomo. O processo não ‘aumenta’ o nível específico de radioatividade de cada alimento e uma vez interrompida a emissão de energia os efeitos não persistem no alimento e embalagem tratada. Irradiação em carcaças de frango e bovinas são eficazes contra *Escherichia coli* O157:H7, *Campylobacter* e *Salmonella*. Outros estudos americanos dão conta que a *Shigella*, *Trichinella*, *Pseudomonas* e a *Listeria* são eliminadas em produtos frescos prontos. Refeições hospitalares especiais para pacientes com baixa imunidade também podem empregar o sistema para esterilização de seus alimentos. Em especial nos grãos, especiarias, alimentos secos estocados/ transportados a grandes distâncias é um recurso consolida-

do, substituindo perigosas fumigações.

Trabalhos publicados na revista Higiene Alimentar em 2010 sob testes no Laboratório de Irradiação Gama CTDN em Belo Horizonte confirmaram eficiência na redução de bolores e leveduras de ingredientes, contribuindo para a qualidade higiênica de misturas alimentícias. Em 2009 idem ensaios da UFF/UFRJ tiveram êxito na redução, mas não eliminação de *Listeria spp* em carne bovina moída. Em 2007, estudos na UFMG/CTDN publicados idem com pimenta do reino também atestaram a redução da carga microbiana de coliformes totais e mesófilos aeróbicos entre outros contaminantes. Em 2005 idem, com tomate minimamente processado. A própria Agência Nacional de Vigilância Sanitária regulamenta e aprova no

Brasil a tecnologia de irradiação gama pela RDC 21/2001 Anvisa.

Vale frisar a vantagem também de ser a irradiação uma aplicação melhor controlada que o aquecimento, por ser instantânea uniforme e profunda sem alterar em baixos níveis de irradiação - características sensoriais significativas.

Alterações nutricionais com a irradiação ocorrem em menor escala que as ocorridas no aquecimento. O processo é rápido e factível em qualquer estado líquido / seco / congelado em quaisquer embalagens e formas / tamanhos.

Dentro da teoria dos obstáculos a contaminação microbiana a radiação ionizante por ondas gama de Co60 (Cobalto 60) é fator decisivo na eliminação radical de microrganismos patogênicos, porém, não elimina os pré-requisitos de GMP Boas Práticas de Fabricação. Não é porque dispomos de um “Big Extra Power Plus Mega Radionizante Hiper” último Ponto Crítico de Controle poderoso - que vamos desmerecer todas as importantes e insubstituíveis preparativas de GMP! É uma somatória, uma bala a mais na agulha contra os sempre presentes bandidos da contaminação em todas as etapas.

As radiações eletromagnéticas no caso são empregadas com vários objetivos: esterilização, pasteurização, desinfestação e inibição germinativa, sendo que a destruição dos microrganismos por irradiação segue uma relação logarítmica, com letalidade menor antes do início do desenvolvimento celular (fase lag de latência) e iniciando sensibilidade à radiação na fase log.

O histórico do conceito inicia-se pela descoberta inicial dos raios-X em 1895 por W.R.Röntgen. Em 1896 - a radioatividade por Henri Becquerel. Só depois da

2ª guerra mundial porém é que a técnica para alimentos teve desenvolvimento nos EUA, até para des-

mistificar o estigma que irradiação era só para fins maléficos. Radiação é diferente de radioatividade! O FDA, após 1963, autorizou uso de radiações em bacon e trigo/derivados. Em 1964, para inibir germinação em batata.

Gradativamente com a construção no mundo e no Brasil de instalações de grande porte especificamente voltadas para conter as fontes do núcleo do elemento excitado Co60 e não só condução em irradiadores de universidades ou governamentais, mais produtos comerciais são encontrados.

Aprecia ‘cebolinhas’ ou batatinhas ‘chips’ naqueles tubetes plásticos azuis? Olhe com cuidado as letrinhas lá atrás: tem cebola, salsa, louro, pimenta, páprica e alho irradiados - é preciso declarar no rótulo.

APLICAÇÃO PRÁTICA DO PROCESSO NO VALE DO RIBEIRA - SP

Incrementar estudo tecnológico nessa área é acreditar no desenvolvimento de opções de processamento de produtos in natura, como por exemplo, o setor de palmito. A empresa Palmito Floresta, de Juquiá (SP), desenvolveu parceria com pesquisadores do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), autarquia associada à Universidade de São Paulo, numa pesquisa para descoberta dos níveis seguros de esterilização do palmito pupunha por irradiação com cobalto 60 (Co60). O processo inédito, estudado pela pesquisadora Priscila Vieira da Silva, garante maior segurança e sanidade, menor custo e aumento da vida útil do produto. A irradiação ionizante é uma das clássicas tecnologias de conservação e sempre há lugar para experimento e melhoria.

Com a pesquisa, foi possível identificar quais as doses ideais em kGy (a ‘unidade’ básica chama-se Gy por sua vez 1KGy equivale a 10.000 Gy)

para garantir a qualidade do palmito pupunha in natura. A irradiação elimina os microrganismos sem a utilização de produtos químicos, nem o risco de deixar resíduos tóxicos. Os raios de onda curta gama de uma fonte de Co60 atravessam o palmito já embalado e a baixa dosagem de irradiação não interfere nas características da pupunha que mantém sua cor, sabor, textura e valor nutricional.

Esta tecnologia emprega uma forma particular de energia eletromagnética conhecida por “radiação ionizante”. Este termo é usado porque essa radiação produz partículas carregadas eletricamente, chamadas íons, em qualquer material com o qual entrem em contato. É uma técnica de processamento de alimentos muito efetiva e útil, já que funciona pela interrupção dos processos orgânicos que levam o alimento ao apodrecimento. Os raios gama têm penetração até cerca de 20 cm. no produto irradiado e são absorvidos pela água ou outras moléculas constituintes dos alimentos, com as quais entram em contato. No processo, diretamente são rompidas células microbianas, tais como bactérias, leveduras e fungos. Indiretamente ocorre um efeito nos radicais livres gerados pela radiólise da água presente, alterando formação de hidroxilas e hidrogênio para peróxido de hidrogênio. Soma-se macroscopicamente que, parasitas, insetos e seus ovos e larvas também são mortos ou se tornam estéreis.

A esterilização por baixas doses numa unidade mensurada em Gy (Gray) pode diminuir os custos de produção do produto comparativamente com a apertização. Essa é a medida da quantidade de energia transferida / irradiada para um alimento. A unidade kGy como já citado antes, representa 10.000 Gy (também chamado megaRag = 1 Mrad). A pesquisadora Priscila da Silva coletou dados que apontam que o custo varia de acordo com

a dose: o tempo e intensidade da irradiação. Baixas doses de irradiação custam por volta de US\$ 20 por tonelada do produto, enquanto que altas doses importam entre US\$ 100 e US\$ 250. O processo é de tecnologia limpa, não gera danos e amplia a vida útil do produto na prateleira. Cada tipo de alimento, temperatura de trabalho, atividade de água específica (Aa ou Aw), presença de O₂ e até o DNA dos microrganismos presentes, requer estudo caso a caso, sobre eficiência técnica e viabilidade econômica. As doses usuais variam de 1 a 15 kGy.

Na ‘engenharia da microbiologia’ o efeito letal da radiação para cada microrganismo é medido num valor D. O ‘valor-D’ é a quantidade de radiação necessária para destruir 90 % do microrganismo em estudo. Se o teste indicar que são requeridos 0,3 kGy (kiloGray) para

eliminar 90 % das cepas por exemplo de E.coli O157:H7, então o valor-D para a E.coli será 0,3 kGy.

Com mais segurança e menor custo, o processo de esterilização de alimentos por irradiação abre novas perspectivas de mercado e amplia exportação de palmito natural irradiado, somando busca de inocuidade no plano HACCP contemplando esterilidade para o Clostridium botulinum, um dos mais resistentes microrganismos patogênicos importantes em alimentos.

O trabalho desenvolvido por Priscila levou muitas semanas de testes até descobrir que a radiação por feixes de elétrons de baixa dosagem é a ideal para garantir a sanidade do palmito pupunha in natura. A dissertação: “Avaliação do Palmito Pupunha processado por radiação ionizante”, foi orien-

tada pela professora doutora Anna Lúcia C.H. Villavicencio.

Além de garantir o título de mestre à Priscila, a descoberta abriu novas oportunidades de progresso ao oferecer dados alternativos para um processamento atendendo requisitos de Alimento Seguro concomitante às Boas Práticas de Fabricação, que sempre continuam presentes no sistema Food Safety.

Pense nisso!

José Carlos Giordano

JCG Assessoria em Higiene e Qualidade

Diretor e Consultor em Food Safety
umbrellagmp@terra.com.br

Khalil Yepes Hojeije

Fundador do Instituto Palmito Seguro
Diretor da Palmito Floresta
khalil@palmitoseguro.com.br