



Salada minimamente processada

Segurança das hortaliças minimamente processadas

Lucimeire Pilon

Os produtos minimamente processados referem-se às hortaliças e frutas que passaram por etapas de lavagem, sanitização, descascamento, cortes e/ou abrasões de diferentes tipos para o preparo de porções prontas para o consumo. A qualidade desses produtos inclui uma combinação de atributos, como aparência, textura, sabor e aroma, bem como os aspectos nutricionais e de segurança, que determinam o seu valor para o consumidor.

A contaminação e o crescimento microbiano em hortaliças minimamente processadas são uma grande preocupação, já que esses produtos são consumidos crus. As lesões das células das hortaliças durante o processamento facilitam o crescimento de microrganismos, os quais utilizam os compostos provenientes do rompimento celular para a sua nutrição. Desse modo, essas hortaliças cortadas mostram-se como fontes mais ricas de nutrientes para os microrganismos do que as hortaliças intactas, favorecendo, com isso, a sobrevivência e o crescimento microbiano. Elas também diferem das hortaliças inteiras quanto à sua fisiologia, uma vez que se comportam como hortaliças que sofreram danos, onde uma série de mudanças fisiológicas foi desencadeada, afetando a sua qualidade.

Se, por um lado, a atratividade e a conveniência desses produtos podem vir a aumentar o consumo de hortaliças, de outro os potenciais riscos para a saúde associados à sua rápida deterioração requerem especial atenção. As técnicas usadas no processamento para diminuir a ocorrência de deterioração não eliminam completamente o crescimento de microrganismos deteriorantes e, ao mesmo tempo, criam oportunidades para o crescimento de agentes patogênicos humanos. Normalmente, esses patógenos não têm efeito direto na vida útil do produto, isto é, em sua durabilidade, mas a sua presença torna o produto nocivo à saúde humana.

A contaminação das hortaliças pode ocorrer antes mesmo de serem recebidas nas agroindústrias para serem processadas. No campo, é comum a contaminação pela água de irrigação e solo, fezes de animais e manuseio durante a colheita e pós-colheita. Já na agroindústria, geralmente ocorre por equipamentos e utensílios contaminados na linha de processamento e pela manipulação do produto desde a pré-limpeza até a embalagem, setor não automatizado na maioria das agroindústrias no Brasil.

O crescimento microbiano em produtos minimamente processados é influenciado pela

temperatura, umidade relativa e composição gasosa da embalagem, bem como pela composição do produto (valor nutritivo, por exemplo), e pelo pH, que no caso das hortaliças é próximo à neutralidade, favorecendo o crescimento da maioria das bactérias transmitidas por alimentos. A manutenção de baixa temperatura durante o processamento das hortaliças, armazenamento e transporte do produto tem efeito crítico no controle das reações metabólicas e senescência dos tecidos e na inibição do crescimento microbiano.

Visto que os produtos minimamente processados devem ser mantidos em temperaturas de refrigeração, os microrganismos psicrotróficos (0 a 10°C), aqueles capazes de crescer em temperaturas mais baixas, como a *Listeria monocytogenes*, são os mais críticos. No entanto, caso haja abuso de temperatura durante o processamento e comercialização, os patógenos mesofílicos (15 a 45°C) que eventualmente possam estar presentes, como a *Salmonella* sp. e *Escherichia coli* O157:H7, poderão crescer, já que as populações desses microrganismos permanecem viáveis mesmo em temperaturas de refrigeração.

“ **A sanitização e os tratamentos utilizados para a manutenção da qualidade e para o controle microbiano durante o processamento mínimo não restabelecem a qualidade perdida no campo e no transporte das hortaliças** ”

Os produtos minimamente processados geralmente exibem contagens altas de microrganismos deteriorantes, como as *Pseudomonas*, bactérias ácido-láticas e *Enterobacteriaceae*. As *Pseudomonas* são as principais entre os deteriorantes, pois são capazes de excretar enzimas que degradam a parede celular das hortaliças e, como consequência, causar exsudação de nutrientes.

Quanto aos agentes patogênicos, os mais frequentemente associados aos minimamente processados são as bactérias *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Aeromonas hydrophila*, *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni*,

parasitas como *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica* e *Ascaris* spp., e vírus como o da hepatite A. Alguns surtos de intoxicação e infecção alimentar já foram atribuídos a esses produtos em vários países.

Diversos tipos de tratamentos foram desenvolvidos para manter a qualidade dos produtos minimamente processados em níveis aceitáveis. A atmosfera modificada, isto é, a modificação da composição gasosa na embalagem (O₂ reduzido e CO₂ aumentado) tem mostrado bons resultados em minimizar a atividade metabólica e controlar o crescimento microbiano. As soluções inovadoras na tecnologia de embalagens vêm contribuindo enormemente para a manutenção da qualidade dos minimamente processados, as embalagens perfuradas a laser e as ativas e inteligentes podem ser citadas como exemplos. O uso de sanitizantes como hipoclorito de sódio e dióxido de cloro são comumente usados. O tratamento químico com ácido cítrico, normalmente usado para redução de escurecimento enzimático, também exerce ação nos microrganismos, já que acidificam a superfície do tecido das hortaliças, dificultando o seu crescimento. No entanto, a eficácia desses e demais tratamentos utilizados para conservar os produtos é altamente dependente do uso de baixa temperatura.

É importante ressaltar que a sanitização e os tratamentos utilizados para a manutenção da qualidade e para o controle microbiano durante o processamento mínimo não restabelecem a qualidade perdida no campo e no transporte das hortaliças e não eliminam por completo os microrganismos presentes, apenas reduzem a carga microbiana. Dessa forma, o cuidado com as hortaliças durante o seu cultivo é primordial. As boas práticas de manejo no campo, a higiene durante o processamento, a sanitização adequada e o uso de temperatura de refrigeração em todas as etapas, desde o processamento até a comercialização, são cruciais para a obtenção de um produto final seguro e com qualidade. 🌱

Lucimeire Pilon
Engenheira Agrônoma
Ciência e Tecnologia de Alimentos
Pesquisadora da Embrapa Hortaliças

