

Comunicado Técnico 13

Embrapa
Hortaliças

Celso Luiz Moretti
D. Sc. Embrapa Hortaliças
Marcelo A. G. Carnelossi
D. Sc. Universidade Federal de Viçosa
Ebenézer Oliveira Silva
M. Sc. Universidade Federal de Viçosa
Rolf Puschmann
Ph.D. Universidade Federal de Viçosa

Processamento mínimo de couve

Termos para indexação: agregação de valor; armazenamento; embalagem; pós-colheita; sanitização.

Index terms: package; postharvest; sanitation; storage; value-added products.

Introdução

Produtos minimamente processados podem ser definidos como frutas ou hortaliças, ou combinação destas, que tenham sido fisicamente alteradas mas que permaneçam no estado fresco. O processamento mínimo de hortaliças inclui as atividades de seleção e classificação da matéria-prima, pré-lavagem, processamento (corte, fatiamento), sanitização, enxágüe, centrifugação e embalagem, visando obter-se um produto fresco, saudável e que, na maioria das vezes, não necessita de subsequente preparo para ser consumido. É um empreendimento econômico em franca expansão em médios e grandes centros urbanos, com tendência de crescimento em outras regiões do território brasileiro.

A couve (*Brassica oleracea* L. cv. *acephala*) é uma das hortaliças que apresenta grande demanda em médios e grandes centros urbanos. Em Brasília, DF, por exemplo, são consumidos, mensalmente, cerca de 12 toneladas deste produto na forma minimamente processada. Apesar do expressivo consumo, observa-se que existe uma série de problemas relacionados às várias etapas do processamento mínimo desta hortaliça, como por exemplo a escolha de embalagens apropriadas ao armazenamento e o controle de seu metabolismo por baixas temperaturas.

O presente comunicado técnico tem por objetivo apresentar as diferentes etapas relacionadas com o processamento mínimo de couve.

Escolha da matéria-prima e cuidados no pré-processamento

O sucesso da atividade de processamento mínimo da couve inicia-se antes mesmo da colheita propriamente dita. Durante a condução da cultura, todos os

cuidados devem ser observados, no que diz respeito à nutrição mineral, controles fitossanitários, manejo da água e solo, entre outros. O produto deve ser colhido no seu ponto ótimo de maturidade hortícola, o que varia de acordo com condições climáticas, solo e cultivar. Folhas muito desenvolvidas, próximas da senescência – em início do amarelecimento – não devem ser colhidas por possuírem alto teor de fibras, sendo pouco agradáveis ao paladar. Por outro lado, folhas muito jovens apresentam-se muito pequenas e tenras, resultando em baixo rendimento industrial e, muitas vezes, prejudicando o processamento devido ao embuchamento das máquinas de corte. Para couve tipo manteiga, deve-se, portanto, dar preferência às folhas bem desenvolvidas, que apresentem tamanho médio de 30 a 40 cm de comprimento.

Após a colheita, de preferência realizada nas horas mais frescas do dia, as folhas de couve devem ser colocadas à sombra e em seguida resfriadas. No caso do galpão de processamento ser

próximo ao campo de produção, o produto pode ser levado diretamente para a área de processamento, a qual deve estar resfriada, a uma temperatura em torno de 15°C, com o auxílio de condicionadores de ar ou sistemas de resfriamento central. Caso contrário, o produto deve ser acondicionado, no campo, em embalagens apropriadas e posteriormente transportado para o local de processamento.

Na área de processamento, antes de iniciar as etapas do processamento mínimo propriamente dito, todas as folhas devem ter os seus pedúnculos submersos em água, para evitar o murchamento, e pré-resfriadas, em câmara fria com temperatura entre 5 e 7°C, por aproximadamente 6 a 8 horas. Quando houver disponibilidade de água a baixa temperatura (ao redor de 5°C), pode-se optar pelo hidro-resfriamento. Tal técnica consiste em imergir-se as folhas de couve em água a baixa temperatura com o intuito de retirar o calor de campo, reduzindo-se o metabolismo do produto. O abaixamento da temperatura da água utilizada para o hidro-resfriamento pode ser conseguido por meio do dimensionamento de um sistema de refrigeração ou, como é comum em várias pequenas agroindústrias, pela utilização de gelo picado misturado à água. Neste último caso, máquinas de produção de gelo, adquiridas a um custo relativamente baixo, são utilizadas. A técnica de hidro-resfriamento retira mais rapidamente o calor de campo do que o pré-resfriamento feito com ar frio. O pré-resfriamento é um procedimento essencial para obter-se um produto com maior vida de prateleira.

Seleção da matéria-prima - Antes de dar entrada na área de processamento, a couve deve ser selecionada visando retirar materiais danificados ou com podridões e outros materiais indesejáveis (pedaços de madeira, pedras, dentre outros) que comumente são trazidas do campo. Nessa etapa faz-se também a padronização das folhas quanto ao tamanho e aparência.

Pré-lavagem - A pré-lavagem consiste na limpeza do material que vem do campo,

Fluxograma de atividades



com água limpa (a água tratada pela companhia de água e esgoto das cidades contém, em geral, 5 mg/L de cloro ativo, o que é suficiente para esta etapa) e de boa qualidade a fim de retirar-se matéria orgânica e demais impurezas aderidas ao produto.

Processamento - Nesta etapa, a couve é cortada em fatias bem finas com aproximadamente 1 a 3 mm de espessura. Essa espessura é conseguida utilizando-se processadores industriais equipados com lâminas de corte bem fino. Antes do corte propriamente dito, são retiradas as nervuras centrais das folhas (Figura 1) e procede-se o enrolamento para facilitar a etapa de processamento (Figuras 2 e 3). Para facilitar o manuseio após o corte, o produto pode ser colocado em sacos de *nylon* limpos e higienizados. Como exemplo de sacos de *nylon*, pode-se citar aqueles utilizados para lavagem de roupas finas em máquinas de lavar roupa.

Enxágüe 1 - O primeiro enxágüe é feito para retirar o suco celular resultante do extravasamento ocorrido após o corte,

Para tanto, a água deve ser limpa e corrente, o que pode ser conseguido com o auxílio de um aspersor (tipo chuveiro).

A retirada do suco celular previne que ele reaja com o cloro livre da solução sanitizante, na etapa posterior, o que acabaria por reduzir a eficiência desta solução. Além disso, reduz-se a possibilidade de contaminação microbológica do produto, uma vez que este pode ser meio de cultura para patógenos.



Figura 1: Folha de couve após retirada da nervura central



Figura 2: Enrolamento da folha antes do processamento



Figura 3: Processamento em equipamento industrial

Sanitização - A sanitização ou higienização, consta da imersão do produto cortado em solução contendo cloro, com concentração entre 100 e 150 mg de cloro ativo/L de água limpa e com temperatura de 0 a 5°C, por aproximadamente 10 minutos (Figura 4). A solução de cloro pode ser obtida com o uso de sanitizantes próprios para alimentos, facilmente encontrados no mercado. Recomenda-se trocar a solução sanitizante após 2 ou 3 vezes de uso ou quando o nível de cloro ativo for menor que 100 mg de cloro ativo/L. A manutenção do pH da solução entre 6,5 e 7,5 é um dos pontos chave para o sucesso desta etapa. O monitoramento do pH, da solução sanitizante, pode ser feito com o auxílio de kits para medição de pH, facilmente encontrados em casas que vendem materiais para piscinas. Recomenda-se que o pH seja verificado a cada 2 horas e ao detectar-se pH abaixo de 6,5, deve-se adicionar pequenas quantidades de NaOH (hidróxido de sódio) para elevá-lo até os níveis recomendados. Por outro lado, pH maiores que 7,5 podem ser reduzidos com a adição de ácido cítrico ou isocítrico. As soluções de hidróxido de sódio e ácidos cítrico e isocítrico devem ser preparadas nas concentrações um molar (1 M) e subunidades (0,1 e 0,01 M). Devem ser adicionadas à solução sanitizante até que o pH seja corrigido para a faixa desejável. A utilização de uma fonte de cloro comercial, própria para alimentos é essencial, pois produtos de limpeza podem conter resíduos tóxicos.



Figura 4: Processo de sanitização

tada (com 10 mg cloro ativo/L de água), por aproximadamente 5 minutos, de preferência com temperatura entre 0 e 5°C. Estima-se que entre as etapas de pré-lavagem, enxágües e sanitização sejam gastos entre 5 e 10 litros de água por quilo de produto processado. A utilização de água a baixa temperatura, nessa etapa e na anterior, é recomendada, para minimizar os efeitos indesejáveis do corte sobre o metabolismo do produto.

Centrifugação - A centrifugação é especialmente importante para a retirada do excesso de água presente na couve em decorrência das etapas anteriores (Figura 5). O produto é centrifugado por 5 a 10 minutos, dependendo da rotação e da centrífuga empregada. Para centrífugas que permitem alta rotação, o tempo de centrifugação é menor. Apesar de não ser o ideal, centrífugas caseiras, para secagem de roupas, têm sido empregadas com relativo sucesso em várias indústrias de processamento mínimo de hortaliças de Brasília, São Paulo e Minas Gerais. Alternativamente, pode-se adquirir centrífugas industriais a um custo relativamente mais alto.



Figura 5: Processo de centrifugação

Embalagem - A definição de uma embalagem plástica, apropriada para o acondicionamento da couve minimamente processada, é um dos principais problemas tecnológicos enfrentados pelas

empresas processadoras. No mercado, são empregados filmes de polietileno de baixa densidade perfurados manualmente com o auxílio de garfos, o que é altamente condenável. Tal prática pode prejudicar todo o trabalho desenvolvido anteriormente, por abrir-se uma porta de entrada para contaminação. Filmes de polietileno de alta densidade, micro-perfurados, estão sendo avaliados e tem-se mostrado promissores, embora possam, com o tempo de armazenamento, ressecar o produto.

Para couve, a utilização de filmes com alta permeabilidade a gases, facilmente encontrados no mercado, é a mais indicada, apesar desses filmes serem mais caros do que os comuns (Figura 6).



Figura 6: Embalagem em filme de permeabilidade seletiva

Armazenamento - Após embalada, a couve minimamente processada deve ser armazenada, sob temperaturas entre 0 e 5°C, ou distribuída imediatamente para o mercado consumidor. O transporte do produto também deve ser refrigerado, podendo-se utilizar de caixas de isopor, previamente higienizadas com solução de hipoclorito de sódio (50 mg/L), com camadas de gelo em escama para auxiliar na manutenção da baixa temperatura. Em casos onde for adequado, pode-se estudar a possibilidade de utilização de caminhões frigoríficos, que garantem uma maior estabilidade da temperatura de armazenamento.

A vida média de prateleira da couve minimamente processada gira em torno de 5 a 7 dias, considerando-se que todas as condições de processamento, armazenamento e transporte sejam observadas.

Comercialização - A couve minimamente processada deve ser comercializada em pacotes de 250 a 300 gramas (Figura 7) em balcões refrigerados com temperatura entre 1 e 5°C. A utilização de camas de gelo em escama não é recomendada, uma vez que o gradiente de temperatura entre a parte superior e inferior da embalagem é muito grande. Deve-se evitar expor o produto à variações de temperatura, que causam a condensação de vapor d'água na superfície interna da embalagem, o que dificulta a visualização do produto. A couve na forma minimamente processada é extremamente perecível. Sua comercialização em gôndolas abertas, cujas temperaturas atingem 10°C, aumenta as possibilidades de riscos de intoxicação alimentar devido ao crescimento de bactérias patogênicas ao homem nestas condições.



Figura 7: Couve embalada para comercialização



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças*

Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Km 09 - BR 060 - Caixa Postal 219
CEP 70359-970
Fone (0xx61) 385-9000
Fax (0xx61) 556 5744 e 556 2394
e-mail: sac@cnph.embrapa.br
www.cnph.embrapa.br

Tiragem: 1000 Exemplares

Tratamento editorial: Diane Melo da Silva
Área de Comunicação e Negócios

O Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da Embrapa, criado em 1981, tem por missão *viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do agronegócio de hortaliças por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício da sociedade.*

Localizado em Brasília, dispõe de um campo experimental de 115 hectares irrigáveis e seus laboratórios e demais instalações ocupam 22.000m² de área construída. O Centro conta com uma equipe técnica composta por 60 pesquisadores e técnicos especializados, atuando em diversas especialidades da pesquisa agrônômica.

A série Comunicado Técnico da Embrapa Hortaliças é destinada principalmente a agentes de assistência técnica, extensão rural, produtores rurais, estudantes, professores, pesquisadores e jornalistas.

