

Foto: José Emilson Cardoso



Processamento Mínimo de Repolho

Ebenézer de Oliveira Silva¹
Marcelo Augusto Gutierrez Carnellosi²
Rolf Puschmann³

Introdução

As hortaliças, minimamente processadas, mais consumidas são obtidas a partir das espécies comumente utilizadas nas refeições diárias, bem como de hortaliças consumidas localmente, mas com grande potencial para a comercialização em nichos de mercados regionais. Dentre essas hortaliças destacam-se a alface, a couve e o repolho. Este último, além de ser altamente consumido pela população brasileira, apresenta boa agregação de valor, o que viabilizaria seu uso como produto minimamente processado.

Entende-se por produto minimamente processado frutas ou hortaliças, ou combinação delas, que sofreram apenas alterações físicas, tais como descascamento e ou corte; mas que se apresentam aos consumidores finais ainda no seu estado fresco. Outras etapas, no entanto, são igualmente necessárias, com o intuito de padronizar a matéria-

prima (seleção e classificação), de reduzir os riscos de contaminação dos consumidores (sanitização), de retirar o excesso de água superficial (centrifugação), de unitizar as porções a serem comercializadas (acondicionamento em embalagens adequadas) e, por fim, de conservar o produto final por um período de tempo suficiente para a distribuição e comercialização (armazenamento refrigerado).

O presente Comunicado Técnico tem por objetivo apresentar as diferentes etapas relacionadas com o processamento mínimo de repolho.

Na obtenção de repolho minimamente processado seguem-se as etapas mostradas na Figura 1, descritas detalhadamente a seguir. É bom lembrar que o sucesso dessa atividade agroindustrial – vegetais minimamente processados – requer a coordenação e a integração cuidadosa de todas essas etapas, desde a colheita até o consumidor final.

¹Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Fitopatologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici, CEP 60511-110 Fortaleza, CE, ebenezer@cpnat.embrapa.br

²Ciências Biológicas, D. Sc. em Ciências Agrárias, professor adjunto da Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, SE.

³Engenheiro-agrônomo, Ph. D. em Fisiologia Vegetal, professor titular da Universidade Federal de Viçosa, MG, rolf@ufv.br.



Figura 1. Exemplo de um fluxograma utilizado para o processamento mínimo de repolho.

Matéria-prima

O repolho é uma hortaliça anual formada por inúmeras folhas que se imbricam, dando origem a uma “cabeça”, que constitui a parte comestível da planta. As variedades mais adaptáveis ao processamento mínimo são aquelas que apresentam alta compacidade da cabeça, pois oferecem maior resistência ao corte e, conseqüentemente, um corte de melhor qualidade.

A obtenção de uma matéria prima de boa qualidade inicia-se na pré-colheita, ajustando-se de forma adequada todas as etapas desde a escolha da variedade a ser plantada até a colheita, passando por todos os tratamentos essenciais na condução da cultura, com o objetivo de obter um produto de excelente qualidade para o processamento mínimo.

Após a colheita, no entanto, os cuidados devem ser redobrados a fim de que a matéria-prima chegue com boas condições à unidade de processamento mínimo.

Colheita

O ponto de colheita utilizado deve ser o comercial, ou seja, cabeças completamente formadas, com todas as suas folhas internas imbricadas e compactas; devem apresentar boa aparência e estar isentas de ferimentos, manchas ou danificações causadas por insetos ou pragas. A colheita manual é a mais indicada e, também, a mais praticada pelos produtores, sendo

realizada preferencialmente nas horas mais frescas do dia, proporcionando o controle de temperatura do produto e o melhor conforto térmico para os trabalhadores. Todos os equipamentos utilizados na colheita, como caixas plásticas, facas, entre outros, devem estar limpos e higienizados. As caixas plásticas, para acomodação dos repolhos colhidos, não devem ficar em contato com o solo, a fim de evitar o transporte de sujeira para a área de processamento e a contaminação do produto com microrganismos fitopatogênicos do solo.

No caso do processamento mínimo estar próximo ao campo de produção, o repolho poderá ser levado diretamente da colheita para a área de processamento. Caso contrário, quando o processamento ocorre distante da produção, os repolhos colhidos devem ser colocados em caixas plásticas apropriadas e armazenados à sombra ou em locais cobertos equipados com sistema de pulverização com água limpa, evitando-se o murchamento e o ressecamento do produto.

Em ambos os casos, os repolhos, depois de colhidos, devem ser acondicionados em caixas plásticas vazadas (Dimensões internas: Altura 28 cm, Largura 33 cm e Comprimento 52 cm), tomando-se o cuidado de não colocar, em cada caixa, quantidade superior à sua capacidade de contenção, de modo a evitar as injúrias mecânicas, tais como abrasão, amassamento e corte.

As operações envolvidas no transporte são as responsáveis por grande parte dos danos mecânicos que depreciam a qualidade do repolho, resultando numa maior perda e menor eficiência no processamento. Esse transporte deve ser feito o mais rápido possível e de forma cuidadosa, preferencialmente, em caminhões refrigerados ou, em último caso, cobertos com lonas térmicas.

Juntamente com as recomendações pós-colheita, ressalta-se que, na produção de repolho minimamente processado, a matéria prima utilizada deve ser de excelente qualidade, não podendo ser empregadas cabeças de qualidade inferior ou refugos do mercado “*in natura*”.

Resfriamento rápido

Antes do processamento, os repolhos devem passar por um resfriamento rápido com água gelada ou em câmaras frias. Recomenda-se o armazenamento a $5 \pm 1^\circ\text{C}$, por um dia.

Seleção e lavagem

A matéria prima, antes de ser processada, é inicialmente selecionada e classificada, visando à não contaminação da área de processamento e a obtenção de um produto final de boa qualidade. A seleção é a etapa de eliminação dos materiais impróprios para consumo e das partes vegetais não processadas, como por exemplo, as folhas externas e velhas. A matéria prima deverá ser lavada com água limpa e de boa qualidade, retirando as impurezas, insetos e outros organismos que estejam aderidos ao produto. Essa lavagem é realizada preferencialmente com água corrente, utilizando-se também detergentes próprios para contato com alimentos. Após esse processo, o produto deve ser transferido para a área de processamento em caixas limpas e higienizadas, específicas para esse fim, e não mais as caixas que vieram do campo.

Corte

As cabeças de repolho devem ser reduzidas de acordo com o produto final desejado, sendo que o corte pode ser tanto manual como mecânico. No corte mecânico, utilizam-se processadores de vegetais equipados com lâminas de corte (Figura 2), capazes de fatiar em diversas espessuras, sendo que, para o repolho, a mais utilizada é a espessura aproximada de três milímetros.

Sanitização

Após o corte, a matéria prima deve ser lavada e enxaguada em água fria ($5 \pm 1^\circ\text{C}$) e corrente para o resfriamento do produto e a retirada de suco celular, resultante do corte. Em seguida, o produto deve ser higienizado por meio de imersão em água gelada e clorada (150-200 ppm de cloro livre), por um período de cinco a dez minutos e, posteriormente, imerso novamente em água gelada e clorada (5 ppm de cloro livre) por mais cinco minutos para retirada do excesso de cloro.

Durante a sanitização, a manutenção do pH da solução entre 6,5 e 7,5 é um dos pontos chave para o sucesso do efeito desejado. Soluções com pH acima de 8,0 têm a sua eficiência de sanitização reduzida e as soluções com pH abaixo de 6,5 tornam-se altamente ativas, causando, em muitos casos, corrosão dos equipamentos de processamento e descoloração do produto. A checagem do pH pode ser feita com o auxílio de *kits* apropriados ou automaticamente com aparelhos eletrônicos, denominados potenciômetros ou pHmetros (peagômetros). Recomenda-se que essa checagem seja feita a cada duas horas e, ao detectar-se pH abaixo de 6,5, devem-se adicionar pequenas quantidades de NaOH, 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.

Centrifugação

A centrifugação visa a retirar o excesso de água presente no produto em decorrência das etapas de lavagem, sanitização e enxágue. O repolho minimamente processado deve ser centrifugado por dez minutos, utilizando-se uma centrífuga com velocidade angular equivalente a 800 g (± 2.400 rpm – rotações por minuto).

Hortalças com cortes muito finos, como o repolho, devem ser centrifugados em sacos de náilon (Figura 3), o que facilita as operações de carga e de descarga do equipamento, bem como a sua limpeza após cada uso.

A retirada dos restos de material vegetal da centrífuga tem como finalidade reduzir os riscos de que o produto centrifugado anteriormente seja adicionado ao produto centrifugado a seguir. Por exemplo, reduzir as possibilidades que pedaços do repolho centrifugado sejam adicionados à couve que será centrifugada na mesma centrífuga, logo em seguida. Outra vantagem relacionada ao uso desses sacos de náilon é o menor contato manual com o produto após a sanitização, reduzindo as possibilidades de contaminação por microrganismos patogênicos.

Foto: Ebenézer de Oliveira Silva

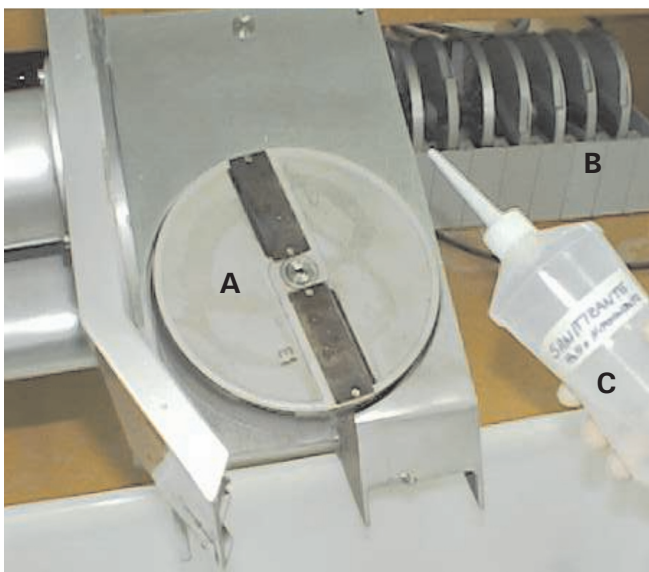


Figura 2. Exemplo de um processador industrial utilizado no processamento mínimo de repolho; mostrando também uma lâmina de corte (A), um kit de lâminas para diferentes tipos de corte (B) e a solução de sanitizante utilizada antes do início da operação de corte (C).



Foto: Ebenézer de Oliveira Silva

Figura 3. Exemplo de uma centrífuga industrial utilizada no processamento mínimo de repolho; mostrando também os sacos de náilon utilizados para conter o repolho minimamente processado durante a centrifugação.

Acondicionamento e rotulagem

O repolho minimamente processado pode ser acondicionado em embalagens flexíveis (Figura 4) ou rígidas, com tampas do mesmo material e que se encaixem perfeitamente ou recobertas com filme plástico esticável, como por exemplo, o policloreto de vinila (PVC). Os sacos plásticos de polietileno de alta densidade (PEAD) e de polipropileno (PP) são apropriados para o armazenamento refrigerado de repolho minimamente processado, por um período de sete dias.



Figura 4. Repolho minimamente processado acondicionado em embalagens plásticas flexíveis de polietileno de alta densidade (PEAD).

Depois do acondicionamento em sacos plásticos, estes devem ser selados com o auxílio de uma seladora comercial (Figura 5).



Figura 5. Exemplo de uma seladora utilizada no processamento mínimo de repolho.

Armazenamento e distribuição

O armazenamento do produto final – pronto para ser comercializado – é feito em câmaras frias, na temperatura de $5 \pm 1^\circ\text{C}$, até a sua distribuição. A distribuição deve ser realizada em veículos refrigerados ($\pm 5^\circ\text{C}$), podendo-se, em último caso, utilizar de caixas de isopor com gelo, desde que a distribuição seja rápida.

Considerações finais

Finalizando, pode-se dizer que a obtenção de repolho minimamente processado, com grande conveniência, alto valor nutritivo, excelente qualidade sensorial e com garantia de sanidade, depende de um fluxograma de processamento desenvolvido especificamente para esse produto. Dessa maneira, as agroindústrias podem obter o repolho minimamente processado com alta qualidade e vida útil em torno de sete dias.

Comunicado Técnico, 164

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agroindústria Tropical
Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici,
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Fone: (0xx85) 3391-7100
Fax: (0xx85) 3391-7109 / 3391-7141
E-mail: vendas@cnpat.embrapa.br

1ª edição: (2011) *on line*

Comitê de Publicações

Presidente: Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior
Secretário-Executivo: Marco Aurélio da R. Melo
Membros: Diva Correia, Marlon Vagner Valentim Martins, Arthur Cláudio Rodrigues de Souza, Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Adriano Lincoln Albuquerque Mattos e Carlos Farley Herbster Moura.

Expediente

Supervisor editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo
Revisão de texto: Lucas Almeida Carneiro
Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira
Normalização bibliográfica: Rita de Cassia Costa Cid