

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

PÓS-COLHEITA DE HORTALIÇAS



O produtor pergunta, a Embrapa responde

Embrapa

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

PÓS-COLHEITA DE HORTALIÇAS

O produtor pergunta, a Embrapa responde

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



O produtor pergunta, a Embrapa responde

*Rita de Fátima Alves Luengo
Adonai Gimenez Calbo*

Editores Técnicos

Embrapa Informação Tecnológica

Brasília, DF

2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
www.embrapa.br/liv
vendas@sct.embrapa.br

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060, km 9 (Brasília-Anápolis)
Caixa Postal 218 – Fazenda Tamanduá
CEP 70359-970 Ponte Alta, Gama, DF
Fone: (61) 3385-9000
Fax: (61) 3556-5744
www.cnph.embrapa.br
sac@cnph.embrapa.br

Produção editorial: Embrapa Informação Tecnológica
Coordenação editorial: *Fernando do Amaral Pereira*
Lucilene Maria de Andrade
Juliana Meireles Fortaleza

Supervisão editorial: *Erika do Carmo Lima Ferreira*
Revisão de texto: *Aline Pereira de Oliveira*
Normalização bibliográfica: *Márcia Maria Pereira de Souza*
Projeto gráfico da coleção: *Mayara Rosa Carneiro*
Edição eletrônica: *Mário César Moura de Aguiar*
Ilustrações do texto: *Marco Antônio Guimarães Melo/ADIntra Empresarial*
Arte-final da capa: *Mário César Moura de Aguiar*
Foto da capa: *Rita de Fátima Alves Luengo*

1ª edição

1ª impressão (2011): 1.500 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

Pós-colheita de hortaliças : o produtor pergunta, a Embrapa responde / editores técnicos, Rita de Fátima Alves Luengo, Adonai Gimenez Calbo. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2011.

251 p. : il. ; 16 cm x 22 cm. – (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

ISBN 978-85-7383-522-9

1. Armazenamento. 2. Comercialização. 3. Embalagem. 4. Perda pós-colheita. 5. Processamento mínimo. I. Luengo, Rita de Fátima Alves. II. Calbo, Adonai Gimenez. III. Embrapa Hortaliças. IV. Coleção.

CDD 635.04

© Embrapa 2011

Autores

Adonai Gimenez Calbo

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP

Alice Maria Quezado-Duval

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Ailton Reis

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Celso Luiz Moretti

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Leonora Mansur Mattos

Engenheira-química, doutora em Ciências dos Alimentos, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Geni Litvin Villas Bôas

Engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora aposentada da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Gilmar Paulo Henz

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças e atual Adido Agrícola na África do Sul

Jorge Ricardo de Almeida Gonçalves

Engenheiro-agrônomo, mestre em Administração, fiscal agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Neide Botrel

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência dos Alimentos, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Nirlene Junqueira Vilela

Economista, Mestre em Economia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Maria Alice de Medeiros

Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Sede, Brasília, DF

Marina Castelo Branco

Engenheira-agrônoma, doutor em Entomologia,
pesquisadora do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento da
Embrapa Sede, Brasília, DF

Rita de Fátima Alves Luengo

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia,
pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Apresentação

A *Coleção 500 perguntas 500 respostas*, da Embrapa, tem como ideia central abordar assuntos de grande interesse da sociedade brasileira, oferecendo respostas simples às perguntas corriqueiramente feitas por diversos clientes e parceiros da instituição.

É, portanto, com grande satisfação que apresentamos o livro *Pós-colheita de Hortaliças*.

Após a produção segura e criteriosa dos alimentos, inicia-se uma fase não menos importante: a pós-colheita. É nesse momento que ocorre a maioria dos problemas associados ao desperdício de alimentos no Brasil e no mundo. Conhecer, portanto, as tecnologias mais adequadas para o correto manuseio pós-colheita de hortaliças é extremamente desejável, pois possibilita ao produtor a redução do desperdício e, conseqüentemente, uma maior geração de renda.

Este livro aborda assuntos de grande relevância para a tecnologia de pós-colheita de hortaliças, como fatores pré-colheita, ponto de colheita, diversidade de mercados, resfriamento rápido, embalagens, armazenamento refrigerado, logística e processamento mínimo.

Esperamos que a presente obra contribua não só para a redução do desperdício de alimentos e melhoria do nível tecnológico empregado no manuseio pós-colheita de hortaliças, mas, sobretudo, possibilite o incremento do consumo de hortaliças pela população brasileira.

Celso Luiz Moretti
Chefe-Geral da Embrapa Hortaliças

Sumário

	Introdução.....	11
1	Produção e Consumo de Hortaliças	13
2	Mercados	27
3	Logística	39
4	Injúrias Mecânicas	49
5	Respiração.....	65
6	Transpiração	85
7	Desordens Fisiológicas	103
8	Fatores Pré-Colheita	111
9	Cuidados na Colheita	121
10	Perdas na Colheita e Pós-Colheita.....	133
11	Embalagens.....	141
12	Doenças	151
13	Pragas	165
14	Qualidade de Hortaliças	177
15	Qualidade do Produto Orgânico e do Convencional ..	189
16	Segurança Alimentar e Rastreabilidade	199
17	Processamento Mínimo.....	207
18	Armazenamento Refrigerado	215
19	Resfriamento Rápido.....	223
20	Como Comprar e Conservar Hortaliças.....	231

Introdução

O que acontece com as hortaliças depois da colheita? A resposta a essa e a outras questões é apresentada na *Coleção 500 perguntas e 500 respostas: Pós-Colheita de Hortaliças*. Aqui, serão avaliados aspectos de mercado; logística de distribuição; características das espécies hortícolas com relação a injúrias mecânicas, respiração e transpiração; ponto de colheita; como comprar e conservar; embalagens; e qualidade.

Esses assuntos têm importância crescente, considerando-se o aumento da população urbana em relação à população rural e da distância entre regiões produtoras e regiões consumidoras de hortaliças.

O aumento da conscientização das pessoas quanto aos benefícios do consumo diário de hortaliças – como alimentos reguladores que são –, somado à diversidade de sabores e cores desse grupo de plantas e à sua disponibilidade em restaurantes comerciais, torna as hortaliças cada vez mais procuradas e presentes na dieta das pessoas. E para atender a essa demanda, é necessário levar as hortaliças produzidas no campo até a cidade mantendo o máximo possível de seu frescor e valor nutricional.

Cabe lembrar que hortaliças são produtos perecíveis, isto é, duram pouco tempo, apenas 2 ou 3 dias depois de colhidos, de modo geral. Mas um único dia que se consiga manter as hortaliças com o frescor original pode fazer com que elas atinjam mercados muito distantes da região onde foram produzidas, contribuindo para que os alimentos cheguem onde não há condições climáticas de produção, por exemplo.

O texto reúne a experiência de vários anos de trabalho de pesquisadores com o tema. E a forma de dispor o conhecimento em perguntas e respostas é muito direta, o que facilita a compreensão do leitor. Então, vamos começar?

1 Produção e Consumo de Hortaliças



*Nirlene Junqueira Vilela
Rita de Fátima Alves Luengo*

1 Produzir hortaliças é um bom negócio?

Em geral, as hortaliças são culturas lucrativas que podem gerar elevados montantes de renda por hectare, desde que o produtor adote tecnologia adequada e que o mercado seja favorável. Comparando com a cultura de grãos, por exemplo, a produtividade média por hectare das hortaliças é de 22 t/ha, enquanto o milho produz pouco mais de 4 t/ha e o arroz não chega a 4 t/ha. No cultivo do feijão, a maior produtividade média alcançada é de 2 t/ha, já a da soja não chega a 3 t/ha.

As atividades de exploração comercial de hortaliças são um bom negócio, porém é importante que o produtor faça a diversificação de culturas e não perca de vista o comportamento do mercado.

2 Quanto o produtor gasta para produzir hortaliças?

Como todas as culturas, as hortaliças dependem de um investimento inicial que varia de acordo com o sistema de produção utilizado, que pode ser em campo aberto, protegido, ou orgânico.

No Distrito Federal, em campo aberto, os custos de produção por hectare variam, em média, de R\$ 7 mil, como é o caso da maioria das hortaliças, até R\$ 36 mil, caso do tomate híbrido de mesa. Em cultivos protegidos, os custos variáveis vão de R\$ 16 mil, para o pepino, até R\$ 38 mil, para o tomate híbrido, sem contar os custos com a construção da estufa e da infraestrutura produtiva interna desse tipo de cultivo, que variam de acordo com o tamanho da área.

No sistema orgânico, os custos iniciais de conversão são elevados, entretanto, os custos operacionais chegam a ser mais baixos para quase todas as culturas, uma vez que o sistema orgânico utiliza insumos naturais, e, na sua maioria, as culturas são desenvolvidas com insumos internos à propriedade. Os custos das culturas orgânicas variam de R\$ 4 mil a R\$ 7 mil, por hectare.

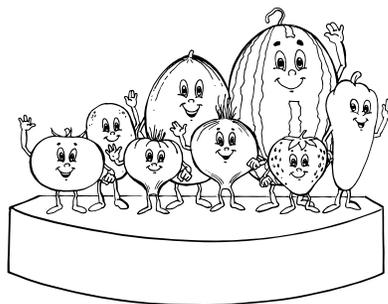
Embora os custos das culturas em sistemas orgânicos sejam aparentemente baixos, a produtividade relativa de muitas hortaliças

ainda não é alta, o que torna os custos unitários elevados. Outra categoria de custos é a dos produtos consorciados, que, nesse caso, são bem mais baixos quando comparados aos de plantios convencionais.

3

Quais as hortaliças de maior importância econômica no Brasil?

A importância econômica de qualquer cultura está estritamente relacionada à sua capacidade de geração de emprego e renda em sua cadeia produtiva, considerando os diversos segmentos. Assim, batata, tomate, alho, cebola, cenoura, melão, melancia, *Capsicum* (pimentas e pimentões), morango e inhame, são culturas relevantes do ponto de vista econômico.



4

Qual a situação atual das hortaliças no Brasil?

A produção total de hortaliças, em 2009, foi de 17.829 toneladas, em uma área cultivada de 809 mil hectares, aproximadamente. O valor total da produção foi estimado em R\$ 24.239 milhões.

Nos últimos dez anos, a produção brasileira de hortaliças aumentou em 33,9%, a área foi reduzida em 6,2%, a produtividade cresceu 42,7% e a disponibilidade per capita da produção aumentou em 8,3%. Representam 64% do total da produção de hortaliças: tomate (18,7%), batata (17,8%), melancia (8,6%), cebola (6,69%), cenoura (4,3%), batata-doce (2,9%), melão (2,9%), inhame (1,3%) e alho (0,5%). Três quartos da produção de hortaliças estão na região Sudeste e Sul, e as demais regiões respondem por aproximadamente 25% do total.

As hortaliças, de forma predominante, são produzidas nos sistemas de cultivo convencional. Entretanto, um crescimento significativo de sistemas de produção diferenciados – como cultivo protegido, orgânico e produção integrada – vem ocorrendo.

5 Como é a cadeia produtiva de hortaliças?

A cadeia produtiva de hortaliças no Brasil, considerando as principais espécies, envolve complexa logística e, de forma geral, é constituída por segmentos dinâmicos ao longo de todo o setor produtivo. Assim, no início do setor produtivo, situam-se as empresas responsáveis pela produção e comercialização de corretivos de solos, fertilizantes e defensivos agrícolas, fitohormônios, máquinas e equipamentos agrícolas, seguidas pelo setor de transportes, o setor de serviços, e o setor de apoio à produção (pesquisa agrícola, serviços de extensão rural, serviços governamentais de apoio a infraestrutura de produção).

Quanto à produção, a olericultura é realizada por micro, pequenas, médias e grandes propriedades, localizadas tanto nas proximidades dos grandes centros urbanos, quanto no interior. Com base nas informações do censo agropecuário de 1996 (IBGE, 2008), estima-se que, em média, 60% dos produtores concentram-se nos extratos de menos de 20 hectares, com explorações típicas de agricultura familiar (80% desse total).

6 Quais os principais gargalos da produção brasileira de hortaliças?

Os sistemas de produção de hortaliças, mesmo com os avanços tecnológicos, ainda apresentam muitos gargalos de ordem técnica e econômica. O produtor de hortaliças, além de enfrentar problemas de produção, não tem informações completas de mercado e assim, sem orientação, depara-se com sérios gargalos na comercialização, situação agravada pela ausência de políticas setoriais. Políticas de

crédito rural, mesmo sendo o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), são de difícil acesso aos produtores.

Levando-se em conta os juros, correção monetária e taxas bancárias, os empréstimos acabam saindo muito caros para os produtores. Em situações desfavoráveis de mercado, as taxas que os produtores pagam quando contraem empréstimos para financiamento da produção chegam a ser superiores às taxas de retorno das culturas e o resultado final é a descapitalização do produtor. A produção agrícola também está sujeita aos caprichos da natureza: condições adversas de clima, pragas e doenças podem frustrar expectativas de uma boa safra.

7 Qual a posição das hortaliças no agronegócio brasileiro?

O agronegócio de hortaliças é bastante diferenciado dos outros, como o de grãos, por exemplo. As hortaliças incluem grande diversidade de espécies, mais de uma centena plantadas como culturas temporárias, o que não acontece com o cultivo de grãos.

Em 2009, o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio foi contabilizado em R\$ 718 bilhões. O valor da safra de hortaliças, incluindo batata, tomate, cebola, alho, batata-doce, cenoura, melancia, melão e outras, foi estimado em R\$ 24 bilhões. Portanto, as hortaliças tiveram participação de 3% no agronegócio.

Com relação ao mercado internacional, em 2009, o Brasil exportou 285,8 toneladas de hortaliças no valor de US\$ 226,9 mil. Em contrapartida, importou 629,1 toneladas, no valor de US\$ 522,9 mil, aproximadamente.

Esse quadro deixa evidente que a produção interna não tem sido suficiente para atender as necessidades de consumo da população, quer seja por insuficiência de oferta interna, quer seja por falta de atendimento às preferências dos consumidores, em qualidade e/ou variabilidade de tipos.

8

Como as hortaliças se posicionam como atividades geradoras de emprego e renda?



As hortaliças absorvem grande quantidade de mão de obra, desde o preparo do solo até a colheita, classificação e acondicionamento.

De acordo com estudos da Secretaria de Agricultura de São Paulo, as hortaliças geram de 3 a 6 empregos diretos por hectare/ano e o mesmo número de empregos indiretos.

No aspecto de geração de renda, as hortaliças são normalmente lucrativas, desde que os produtores atendam aos padrões de ótima qualidade exigidos pelo mercado. Nesse caso, a diferenciação no mercado pelos atributos de elevada qualidade e segurança alimentar (rastreadabilidade) garante ao produtor maior valor agregado, com equivalentes taxas incrementais de renda líquida. Em qualquer situação, para garantir estabilidade de renda é necessário que o produtor diversifique sua produção.

9

Qual o consumo de hortaliças no Brasil?

As Pesquisas de Orçamento Familiar (POF) - 2002-2003 (IBGE, 2004), registram que as famílias brasileiras têm um consumo médio anual de 29 kg de hortaliças por pessoa.

Já na pesquisa de aquisição domiciliar 2008-2009 (IBGE, 2011), o consumo per capita passou para 27 kg anuais. Essa situação evidencia uma retração de 6,6% no consumo domiciliar de hortaliças.

Para efeito de comparação, o consumo anual médio por pessoa na Itália é de 157,7 kg, nos Estados Unidos é de 98,5 kg e em Israel, de 73 kg.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) tem realizado campanhas de estímulo ao consumo de hortaliças e frutas. Para uma melhor qualidade de vida, a recomendação da OMS é que de 6% a 7% da energia total dos alimentos seja fornecida pelas hortaliças e frutas. Os resultados da pesquisa de orçamentos familiares mostram que a quantidade de hortaliças e frutas consumida pelos brasileiros é de 1% a 3,5% das calorias totais, o que está abaixo do mínimo preconizado pela OMS.

10 Como é o perfil do consumidor brasileiro de hortaliças?

No Brasil, o consumo de hortaliças é maior nas áreas urbanas do que nas áreas rurais e cresce com a renda, com a idade e com a escolaridade das pessoas. O aumento da renda familiar gera o maior consumo de hortaliças. Nas famílias na faixa de renda mensal superior a R\$ 3 mil, o consumo médio anual de hortaliças é de 42 kg por pessoa, enquanto nas famílias com renda mensal de até R\$ 400,00, o consumo anual cai para 15,7 kg por pessoa.

11 Existe diferença regional no consumo de hortaliças?

Sim. Existem diferenças marcantes no consumo regional de hortaliças, que podem ser explicadas, principalmente, pelos hábitos culturais de origem da população predominante nas diferentes regiões brasileiras.

Adicionalmente, outros fatores podem também explicar essas variações de consumo. Nesse aspecto, incluem-se a pouca oferta, gerada pela limitação da produção regional causada por condições climáticas inadequadas e dificuldade de acesso ao mercado de insumos (fertilizantes e defensivos, sistemas de irrigação) e às tecnologias de produção adequadas. Além disso, as características naturais de alta perecibilidade e curta vida de prateleira tornam elevados os preços de mercado que, associados às altas margens sobre o preço pago ao produtor impostas pelos agentes de

comercialização, limitam o acesso da população de baixo poder aquisitivo ao maior consumo das hortaliças.

Quando se compara o consumo médio das diferentes regiões brasileiras com o consumo médio do Brasil, observa-se que superam a média nacional de consumo (29 kg/per capita/ ano) as regiões Sul (35,50%) e Sudeste (11,80%). Abaixo do consumo médio nacional, situam-se as regiões Norte (-31,97%), Nordeste (-22,93%) e Centro-Oeste (-19,74%).

12 Existe possibilidade de aumento do consumo de hortaliças?

Sim. Com aumento de renda da população, marketing e campanhas educacionais de reeducação alimentar. Além disso, seria oportuno maior adição de hortaliças no consumo do Governo, como em merendas escolares e hospitais públicos, bolsas de alimentação e programas de aquisição de alimentos.

13 A produção interna de hortaliças é suficiente para atender as necessidades de consumo?

Aparentemente, sim. A disponibilidade per capita da produção é de 93,96 kg/habitante. Entretanto, há um crescente volume sendo importado, o que confirma dependência externa do Brasil por algumas hortaliças como alho, cebola, batata e outras.

14 As hortaliças têm participação em atividades econômicas emergentes, como na produção de agroenergia?

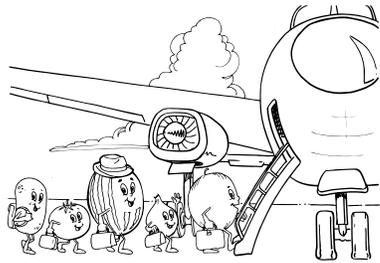
Por enquanto, são apenas expectativas potenciais. No Brasil, projetos de pesquisa vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de explorar a potencialidade de algumas cucurbitáceas, como andiroba-de-rama, abóbora-fedida (*Cucurbita ecuadorensis*), bucha vegetal (*Luffa cylindrica*) e batata-doce para produção de energia limpa.

15 Quais os maiores produtores mundiais de hortaliças?

Os maiores produtores mundiais de hortaliças são: China (34,9%), Índia (15,3%), Estados Unidos (6,35%), Rússia (6,29%) e Ucrânia (3,6%). A China tem a maior produção mais pela grande área plantada do que pela produtividade. As maiores produtividades, em t/ha, cabem à Holanda (51,8 t/ha), Bélgica (48,7 t/ha), França (42,8 t/ha), Itália (41,8 t/ha), Alemanha (40,3 t/ha), Reino Unido (35,9 t/ha), Japão (32,6 t/ha) e Estados Unidos (30,2 t/ha).

16 Quais as principais hortaliças nas exportações brasileiras?

Em 2009, as exportações brasileiras de hortaliças foram contabilizadas em 285,8 mil toneladas. Na liderança estão o melão (64,3%), a melancia (13,7%), o milho-doce (3,8%), os tomates (3,4%), as pimentas *Capsicum* (3%) e a batata-doce (1,7%).



17 Quais as principais hortaliças importadas pelo Brasil?

Em 2009, o Brasil importou o volume de 629,1 mil toneladas. As principais hortaliças importadas foram cebola (28,7%), batata (27,5%), alho (24,1%) e ervilha (5,8%).

18 Quais os vegetais que mais geram divisas para o país, na balança comercial de hortaliças?

Melão, pimentas *Capsicum*, melancia, tomate e cenoura são as hortaliças que não geraram déficit na balança comercial.

19

Quais as vantagens e desafios para o Brasil no mercado externo?

As vantagens incluem disponibilidade de terras, clima favorável, recursos humanos qualificados e disponibilidade de tecnologias avançadas.

Mas há desafios, como melhorar a qualidade e a produtividade (por melhoramento genético, sistemas de produção com segurança ambiental, pós-colheita e transferência de tecnologia); realizar estudos sobre embarques marítimos a grandes distâncias (China); verificar quais embalagens são mais adequadas à exportação; organizar e planejar vendas externas (ainda, a maioria das vendas é consignada e mal planejada); intensificar a promoção de exportações e investimentos (Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimento – Apex); e reforçar as negociações bilaterais e multilaterais.

20

Quais as oportunidades e ameaças para o Brasil no mercado externo?

Dentre as oportunidades, estão a demanda internacional crescente por hortaliças produzidas em sistemas orgânicos e em sistemas integrados, com garantia de origem; desenvolvimento de hortaliças aptas ao congelamento, com maior conteúdo de substâncias funcionais (licopeno, betacaroteno, etc.) e de novos produtos derivados de hortaliças, por exemplo, um extrato de proteína de batata para dietas de emagrecimento.

As principais ameaças são as barreiras tarifárias (tarifas, picos e escaladas tarifárias/ cotas/ subsídios) e as barreiras não-tarifárias, que contemplam a exigência da produção com boas práticas agrícolas; técnicas, processos e métodos; embalagens e etiquetas (certificações); produção integrada e produção orgânica; e rastreabilidade.

Atualmente, um dos mais fortes argumentos dos países importadores para a imposição de barreiras não-tarifárias tem sido a detecção de excesso de resíduos agrotóxicos nos produtos.

Outras dificuldades para exportação de hortaliça são os trâmites burocráticos, por exemplo, a exigência de selo e a obrigatoriedade de monitoramento por um representante do país importador, custeado pelos exportadores brasileiros.

21

Quais ações são necessárias para que o Brasil conquiste o mercado internacional de hortaliças?

É muito importante adotar medidas pró-ativas, como conhecer os países, ter informações atualizadas sobre padrões, doenças, investir em pesquisa, e participar de acordos e negociações caso a caso (por meio de missões e visitas). A divulgação dos produtos brasileiros reforça a confiança na imagem do produto, garantindo a comprovação da gestão pautada pela qualidade, segurança alimentar e socioambiental, bem-estar social, produção ética (sem trabalho infantil) e outras, como garantia de negócio sustentável. Deve também haver sintonia entre o governo; o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC); o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); o Ministério das Relações Exteriores (MRE); setores produtivos; exportadores; e academia (pesquisas e estudos).

Os indicadores do mercado internacional permitem a conclusão de que existe grande potencial no mercado mundial de hortaliças a ser explorado pelo Brasil. Entretanto, torna-se necessário um esforço conjunto do agronegócio brasileiro, por meio da pesquisa agrícola pública e privada, para prover os atributos de maior agregação de valor ao produto nacional, principalmente no que se refere aos padrões de ótima qualidade em aparência, cor e sabor. Além disso, para se obter parâmetros de competitividade similares aos dos grandes exportadores mundiais, é fundamentalmente necessária a elevação do nível tecnológico das lavouras brasileiras para se obter maior produtividade e minimizar os custos. Vale ressaltar o desenvolvimento de métodos de conservação pós-colheita, melhoramento da logística e maior agressividade do governo e das empresas brasileiras nas estratégias de marketing no âmbito do mercado externo.

22

Quais os principais mercados consumidores de hortaliças brasileiras?

O Brasil tem seus parceiros comerciais principalmente nos países do Mercosul, que são grandes consumidores de hortaliças brasileiras. A Argentina é grande parceiro comercial do Brasil, mas também é forte concorrente no mercado brasileiro de cebola. Já a Alemanha importa grandes volumes de páprica produzida no Brasil.

23

Quais os mercados concorrentes com as hortaliças brasileiras?

As batatas holandesa e canadense concorrem com a batata brasileira no mercado interno. O Chile tem acordos comerciais mais favoráveis e melhor pacote tecnológico. Na Europa, destacam-se Espanha e Itália. Também existe concorrência de países asiáticos, como a China, que concorre no mercado brasileiro de alho.

24

Quais os principais problemas que as hortaliças brasileiras enfrentam no mercado internacional?

Embora seja o 22º maior produtor mundial, o Brasil ainda tem participação inexpressiva nas exportações de hortaliças. Inicialmente, encontramos um agravante na situação das estradas e inadequação dos meios de transporte. Esse problema não se restringe apenas a caminhões sem refrigeração e estradas mal conservadas, também diz respeito à falta de pontos de resfriamento em portos e aeroportos, à pouca disponibilidade de navios que transportem contêineres frigorificados e à falta de pontos de força que permitam a permanência desses nos portos até o transporte em navios frigorificados.

A deficiência de serviços de logística é mais uma das graves falhas que acometem o comércio internacional de hortaliças brasileiras. A inexistência de uma cadeia de armazéns frigorificados junto à produção e à distribuição obriga o setor responsável pela

comercialização a ter agilidade e eficiência maiores que sua capacidade.

Aliam-se a essas questões, as dificuldades de obtenção de capital para financiamento do sistema pós-colheita e para capacitação dos produtores na comercialização de seus produtos. Em função dessa realidade, podem ser apontados ainda entraves decorrentes da falta de escala de comercialização e das práticas comerciais amadoras de boa parte das empresas brasileiras que atuam no setor, prevalecendo a intermediação tradicional, calcada na obtenção de vantagens sobre o produtor.

Além disso, as barreiras fitossanitárias impostas pelos países importadores são excessivamente rigorosas, extrapolando suas razões técnicas. Muitas vezes funcionam mais como uma forma de protecionismo, tornando-se o maior entrave ao fluxo comercial das hortaliças brasileiras – embora já tenham sido apontados reais problemas sanitários na produção.

Somam-se a essas barreiras o fato de que: a) poucas das hortaliças produzidas chegam ao mercado em condições de serem exportadas; b) não há muita preocupação em se produzir hortaliças em conformidade com os padrões exigidos pelo mercado importador, geralmente desconhecidos; c) ainda é incipiente o esforço institucional de marketing para divulgar as hortaliças brasileiras.

Quanto às estratégias de marketing, o país padece pela pouca capacidade dos agentes de governo em coordenar uma ação conjunta de produtores, distribuidores e instituições governamentais e não governamentais que possibilite maior exposição das hortaliças brasileiras aos consumidores do mercado internacional. Ação que poderia ser efetivada em feiras e exposições internacionais. Outro fator é a tentativa de utilização de marcas que identifiquem a origem do produto, que tem crescido não só como estratégia de marketing, mas também como forma de conferir confiabilidade e possibilitar a abertura de mercado para outros produtos oferecidos sob a mesma marca.

O Brasil poderia auferir maiores vantagens do comércio internacional, no entanto, esse esforço não tem sido significativo.

25

Como os transportes interferem no mercado internacional de hortaliças?

O custo de transporte geral, incluindo os embarques portuários e aeroportuários, é importante fator que inibe não só a exportação, mas também o deslocamento da produção entre os diversos pontos do país. Embora não seja uma característica exclusiva das hortaliças, tal fato adquire maior relevância nesse caso porque algumas delas necessitam de armazenagem e manipulação especiais nos pontos de embarque. Do pomar à mesa do consumidor, as hortaliças estão sujeitas a manipulações sucessivas, muitas vezes desnecessárias, em função de uma logística de transporte, armazenagem e distribuição que não leva em consideração a fragilidade do produto.

Acrescentam-se aos problemas básicos, as seguintes deficiências: falta de informação sobre os mercados para colocação das hortaliças brasileiras; grandes distâncias entre os locais de produção (situados no interior) e o mercado de consumo (litoral brasileiro ou além-mar); heterogeneidade dos canais de comercialização, dificultando, ou sendo a origem, da falta de resolução dos problemas logísticos; e inadequação e/ou ausência de padronização das embalagens existentes.

2

Mercados



Rita de Fátima Alves Luengo

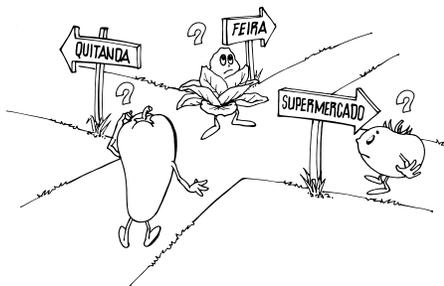
26

Como é a cadeia de distribuição atacadista de hortaliças no Brasil?

A distribuição de hortaliças no Brasil ocorre principalmente em centrais de abastecimento, e seu transporte é feito em caminhões e em caixas de madeira. Estima-se que, atualmente, 60% da quantidade de hortaliças consumida no país seja comercializada nas centrais de abastecimento.

27

Como é a cadeia de distribuição varejista de hortaliças no Brasil?



Geralmente, o produtor vende sua produção a um atacadista, que a comercializa em centrais de abastecimento para, daí distribuir as hortaliças em feiras livres, supermercados, quitandas e “sacolões”. Devido ao grande aumento de preço que o intermediário muitas vezes impõe ao produto, é cada vez maior o número de contratos diretos entre o produtor e o consumidor, seja por feiras ou venda direta a supermercados e restaurantes.

28

Qual a importância da fase de comercialização?

Assumir a fase de comercialização é uma maneira decisiva do agricultor aumentar sua rentabilidade econômica e a própria sobrevivência enquanto produtor, pois o desconhecimento do mercado pode levar a uma remuneração inferior ou mesmo à perda total da produção. Cabe a ele investir para deixar de ser produtor rural e tornar-se empresário agrícola. Entretanto, assumir a fase de comercialização sozinho é muito difícil, porque exige conhecimento de mercado, ações de investimento e negociações constantes e profissionais. A melhor maneira de se ter sucesso também na fase de

comercialização é por meio da união de produtores com interesses comuns em associações ou cooperativas.

29 O que são associações de produtores?

Associações de produtores são entidades constituídas por produtores rurais para resolver assuntos de interesse comum. As mais comuns são associações para compra de insumos, como adubo, implementos agrícolas e defensivos. O mesmo sucesso pode ser conseguido para interesses comuns depois da colheita, como comercialização, marcas, compra de embalagens em conjunto, entre outros.

30 O que são cooperativas de comercialização?

Cooperativas de comercialização são grupos de produtores que se unem para comercializar sua produção juntos, representados em uma só entidade.

31 Quais as vantagens e desvantagens da central de abastecimento?

A vantagem da central de abastecimento é que os compradores encontram todos os produtos num único local, funcionando como um “feitor de preços”, em função principalmente da oferta e procura dos produtos diariamente.

A desvantagem é que muitas vezes o produto “passeia” desnecessariamente entre o produtor e o consumidor, aumentando custos e diminuindo qualidade.

32 Qual a importância dos tipos de comércio varejista?

Nas principais cidades brasileiras, o papel desempenhado pelos tipos de varejo na distribuição hortícola e a importância

relativa de cada um deles no abastecimento local e regional mostram diferenças significativas.

Na Região Metropolitana de São Paulo, por exemplo, as feiras livres continuam sendo o tipo de comércio varejista de maior importância na distribuição quantitativa dos produtos hortícolas, embora se constate uma notável queda no seu papel abastecedor. Já nas capitais dos estados da região Sul do País, a maior importância vem sendo dos supermercados, enquanto na região metropolitana de Belo Horizonte predominam os sacolões.

33 O que são empresas distribuidoras de hortaliças?

Os supermercados e o setor de refeições coletivas (restaurantes industriais e redes de refeições rápidas) – setores em franca expansão no abastecimento interno de alimentos prontos – representam as mais amplas perspectivas para o desenvolvimento do setor olerícola no futuro próximo.

Nesse caso, identifica-se o surgimento de uma importante atividade no circuito da distribuição hortícola representada pela ação de empresas distribuidoras. Tais agentes surgiram e se consolidaram, nos últimos anos, basicamente como prestadores de serviços aos pequenos e médios supermercados e aos restaurantes de coletividades, os quais vêm praticando a terceirização das funções de aquisição e de abastecimento de suas lojas e cozinhas em produtos hortícolas.

34 Quem são os clientes das feiras de produtores?

Nas feiras de produtores, a comercialização é feita diretamente pelos produtores a consumidores finais, geralmente donas de casa. Entretanto, com o aumento das refeições feitas fora de casa, é cada vez maior a participação



de donos de cozinhas industriais como clientes, sejam restaurantes de empresas ou pequenos restaurantes de comida vendida por peso.

35 O que são contratos diretos?

Os contratos diretos são negociações de compra e venda de hortaliças feitas entre produtores e canais de comercialização, sem intermediários. Permitem agilizar o processo de comercialização, diminuindo o tempo entre colheita e consumo, e facilitando a disposição de produtos mais frescos para os consumidores finais.

Cabe lembrar que a associação de pequenos produtores para comercializar suas produções permite flexibilidade e continuidade de abastecimento em quantidades maiores, aumentando as probabilidades de lucro.

36 Por que os supermercados têm aumentado seu espaço de vendas com produtos perecíveis, entre eles as hortaliças?

A principal razão é que a venda de produtos hortícolas representa um alto potencial estratégico de negócios. O tempo de permanência dos produtos nas gôndolas é curto, em função de sua perecibilidade, e isso significa dinheiro no caixa rapidamente. Outro motivo é a necessidade de ir frequentemente ao mercado para ter sempre produtos frescos em casa, o que aumenta a probabilidade de compra de outros itens vendidos pela loja, com ofertas e promoções constantes.

37 Qual a tendência do setor de distribuição em relação à produção agropecuária, agroindústria e sua influência sobre o mercado consumidor de hortaliças?

A participação econômica relativa entre os diversos setores componentes do agronegócio no segmento agroalimentar tem se alterado mundialmente nas últimas décadas. O que se observa é

um aumento da participação relativa do setor de distribuição sobre os demais segmentos (produção agropecuária e agroindústria).

Em países desenvolvidos, como a França, por exemplo, a distribuição já superou os demais segmentos, constituindo-se no elo economicamente mais importante da cadeia e, portanto, determinante de tendências quanto aos produtos ofertados, formas de produção e de comercialização, custos e preços. Naquele país, atualmente, os super e hipermercados, organizados ao redor de um número muito limitado de centrais de compra, controlam em torno de 60% das vendas varejistas de hortaliças e frutas frescas. Nos EUA, estima-se que esses equipamentos escoem praticamente 95% do total das vendas de frutas, hortaliças, ervas aromáticas e flores. No Brasil, alguns dados disponíveis permitem visualizar que tal tendência já está ocorrendo.

Cabe destacar que, nesse contexto, o segmento distribuidor capitaliza grandes vantagens por ser o detentor de um relacionamento privilegiado com os consumidores, na medida em que é capaz de receber e processar informações de tendências e de alterações nos hábitos de consumo antes de qualquer outro elo da cadeia. Tal fato confere uma posição estratégica ao setor, colocando-o na vanguarda dos processos de alimentação do fluxo de informações e de influência sobre o mercado consumidor de hortaliças.

38 O que são “butiques” de hortaliças?

As butiques de hortaliças são casas especializadas no comércio de hortaliças e frutas frescas, com especial destaque para sua qualidade. É um nicho de mercado, paralelo ao mercado de preço baixo, de consumo altamente sofisticado, que tem dado suporte ao surgimento de iniciativas comerciais arrojadas.

39 O que são “feiras limpas”?

Feiras limpas são feiras específicas de produtos minimamente processados. Trata-se de hortaliças e frutas que já estão prontas para

consumo, passaram por operações que eliminaram as partes não comestíveis, como cascas, talos e sementes, seguidas pelo corte em tamanhos menores, sem perder a condição de produto fresco ou in natura. Hortaliças minimamente processadas economizam tempo e trabalho para os clientes.

40 O que é preço mínimo?

Preço mínimo é o menor valor que o produtor precisa receber na venda de seu produto para que tenha condições de cobrir seus custos de produção e seu trabalho, para que tenha condições de continuar produzindo alimentos e meios de desenvolver seu empreendimento.

41 O que são hortaliças não convencionais? Qual seu mercado?

Hortaliças não convencionais são aquelas que apresentam novidades em relação às já existentes. Essa novidade pode ser uma nova espécie que não era consumida antes ou uma característica diferente da mesma espécie que já é conhecida. Assim, a diferença na cor pode ser observada em alfaces e quiabos roxos, berinjela branca, abobrinha amarela e pimentões coloridos. O tamanho também pode ser a novidade, como é o caso da minicenoura 'baby carrot', agrião 'cressonnette', cebola 'echalotes', alface 'Lolo red' entre outras.

Quanto a sua comercialização, as principais hortaliças exóticas de introdução recente no Brasil são: endívias, que são chicórias amargo-adocicadas; mache, que é uma alface de folhas pequenas e arredondadas; radicchio, que é uma chicória vermelho-arroxeadas; escarola frisé, que é uma escarola crespa e clara no centro da cabeça; alface 'red fire', que é uma alface de folhas crespas e avermelhadas.

O que são hortaliças supergeladas e congeladas? Qual seu mercado?

Tais hortaliças são diferenciadas pela temperatura de comercialização. Embora normalmente o termo empregado seja simplesmente congelada, se a temperatura for menor que 30 °C negativos, trata-se de uma hortaliça supergelada, e se for até 12 °C negativos trata-se de hortaliça congelada. A liderança do grupo é conferida à batata, com diversas variedades, finalidades, cortes e preparos. Contudo, as tecnologias disponíveis estão sendo rapidamente incorporadas na oferta de outros produtos como brócolis, milho-doce, ervilha, cenoura, mandioca, vagem e outras hortaliças.

No Brasil, o consumo no segmento de vegetais supergelados e congelados pode ser considerado bastante recente. Entre as iniciativas pioneiras, destacam-se as realizadas pela Cooperativa Agrícola de Cotia (CAC), em 1987, através da colocação de batatas pré-fritas nos supermercados, com a marca *Bint*. A partir dos anos 1990, com o aumento da abertura comercial e, mais recentemente, com a conquista da estabilidade econômica, é que começou a surgir um maior número de iniciativas setoriais, pela instalação de fábricas nacionais e de escritórios de representação comercial de empresas mundiais de porte no ramo.

O consumo interno é crescente e influenciado por fatores como o aumento do poder aquisitivo, demanda por produtos mais práticos e ampliação do número de lojas de conveniência que se encaixam no perfil de um varejo moderno, onde os supergelados são itens representativos. A expansão das compras de eletrodomésticos, como freezers e fornos micro-ondas, também constitui-se em forte indicador de tendências do consumo desses alimentos. Contudo, essa demanda está, ainda, em fase de consolidação, sofrendo grande influência da oferta e dos preços do produto in natura e prevalecendo um relativo desconhecimento no trato, conservação e preparo desses alimentos.

43 O que são hortaliças minimamente processadas?

São hortaliças que já estão prontas para consumo, pois passaram por operações que eliminaram as partes não comestíveis como cascas, talos e sementes, seguidas pelo corte em tamanhos menores, sem perder a condição de produto fresco ou in natura. São mais perecíveis que as matérias-primas das quais procederam.

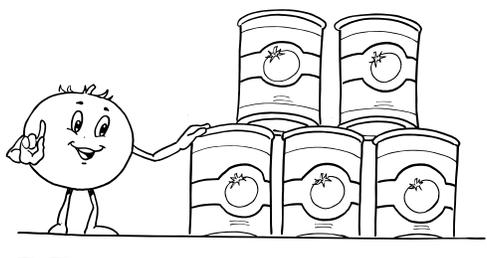
44 Quais as causas da maior perecibilidade das hortaliças minimamente processadas em relação às hortaliças inteiras?

As causas principais dessa perecibilidade são a incidência de maiores taxas de respiração dos alimentos, levando a uma intensificação das reações químicas associadas à sua deterioração; maior proliferação bacteriana; e intensificação da evaporação de água, conduzindo a uma aceleração do murchamento das hortaliças. A observância de normas higiênico-sanitárias, a integridade da cadeia do frio usada na distribuição desses alimentos e a correta utilização dos filmes plásticos (adaptados às características intrínsecas de cada hortaliça) são marcantes fatores de diferenciação da qualidade entre os vários fornecedores do mercado.

No Brasil, algumas instituições, como o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Embrapa Hortaliças, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, UNESP-*campus* de Jaboticabal, vêm desenvolvendo projetos sobre hortaliças minimamente processadas. Os maiores desafios são a utilização de equipamentos e sanitizantes adequados à higienização; controle da qualidade da água empregada; redução do tempo entre a colheita e o processamento; e a manutenção da temperatura ideal em toda a cadeia, desde a produção até a distribuição final.

45

O que são hortaliças enlatadas e em conserva? Qual seu mercado?



Hortaliças enlatadas são aquelas acondicionadas em latas e hortaliças em conserva, aquelas processadas industrialmente em grande escala. O objetivo com isso é aumentar seu tempo de duração.

A liderança absoluta do segmento processador de hortaliças é conferida ao tomate. O consumo brasileiro de derivados de tomate ainda é pequeno (1,9 kg per capita/ano), quando comparado ao padrão norte-americano (9,5 kg per capita/ano), ou mesmo ao da vizinha Argentina (4 kg per capita/ano). Como exemplos de hortaliças enlatadas, tem-se a ervilha e o milho verde.

46

O que são hortaliças desidratadas e liofilizadas? Qual seu mercado?

Por desidratadas, entende-se as hortaliças processadas, das quais é retirado o componente água. A desidratação é um dos métodos mais antigos de processamento de alimentos e tem como vantagem a conservação de características organolépticas e dos valores energéticos dos alimentos. A liofilização é um processo de desidratação no qual os alimentos são congelados e a água é retirada, por sublimação, sem que passe pelo estado líquido.

As hortaliças desidratadas estão sendo utilizadas principalmente na indústria alimentícia, em diferentes formas: corantes naturais de massas, iogurtes e sorvetes (beterraba, espinafre, tomate e cenoura); condimentos ou temperos em molhos, patês, queijos aerados, sopas, pães, tortas, biscoitos, recheios e embutidos (cebola, salsa, cebolinha, alho-porró, pimentão); purês, pães, sopas, tortas, biscoitos e salgadinhos (batata e mandioquinha-salsa); cubos, flocos

ou pó em molhos, sopas e acompanhamento de produtos cárneos (batata, cenoura, abobrinha, couve, repolho, pimentão).

Empresas que confeccionam refeições coletivas são grandes consumidoras de hortaliças desidratadas. Os principais produtos utilizados são molho de tomate em pó e batata em flocos. Outros consumidores em potencial de vegetais desidratados são os laboratórios farmacêuticos e as indústrias de cosméticos, e também programas institucionais de alimentação, como merendas escolares.

47 O que são hortaliças orgânicas? Qual seu mercado?

São aquelas produzidas em cultivo orgânico. A agricultura orgânica vem se consolidando, desde o início da década de 1960, como resposta ao crescente questionamento dos rumos adquiridos pela agricultura moderna, para a qual são apontadas diversas correlações negativas, tais como: nocividade à saúde humana ocasionada por diversos insumos químicos; eliminação de predadores naturais, reduzindo a biodiversidade; desequilíbrio nutricional e quebra da resistência das plantas cultivadas; aumento da erosão dos solos e exclusão socioeconômica dos pequenos produtores; entre outros aspectos.

O mercado para os produtos orgânicos atinge cotações muito atraentes – chegando, em alguns casos, a representar até 30% a mais que os preços obtidos pelo equivalente produto convencional –, compensando, com boa margem, um eventual aumento de custos em função de possíveis gastos com a certificação e de uma produtividade menor. Entretanto, ao contrário do que se acredita correntemente, o rendimento físico de uma lavoura orgânica pode ser, em muitos casos, até maior do que o de uma lavoura onde se utilizem insumos químicos.

48 O que são hortaliças irradiadas? Qual seu mercado?

São hortaliças que passaram pelo processo de ionização, isto é, um processo de pasteurização e/ou esterilização com raios X e raios gama (γ).

A diferença entre os raios X e γ está no comprimento da onda, mas ambos servem para inibição de brotamento, inibição de amadurecimento, combate de pragas e atraso no desenvolvimento de microrganismos.

Comercialmente, esse processo tem sido pouco usado por causa do alto custo de implementação de unidades de irradiação de alimentos, pelas dificuldades ligadas à logística de operação econômica, e pela rejeição dos consumidores, cada vez mais interessados em produtos saudáveis, produzidos com técnicas ecologicamente confiáveis.

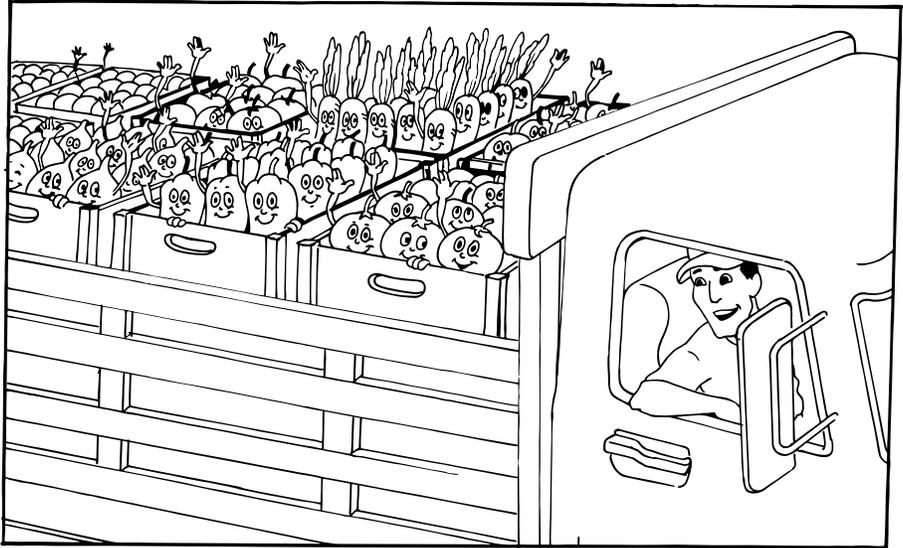
Assim, as aplicações de irradiação na conservação pós-colheita de alimentos são muito menores do que as aplicações de irradiação como forma de esterilização de produtos medicinais.

No produto irradiado, o paladar pode ser prejudicado, e é comum o desenvolvimento de “aroma de produto irradiado”. Pode também ocorrer perda de firmeza, mesmo com o emprego de doses moderadas de irradiação.

Contudo, pode-se causar a esterilização de insetos, o que talvez seja interessante como processo de quarentena para a importação, caso o uso de fumigantes, como o brometo de metila, venha a ser proibido.

3

Logística



Rita de Fátima Alves Luengo

49 O que é logística?

É a atividade que engloba aspectos da movimentação, armazenagem e transporte de mercadorias, tendo por objetivo facilitar o fluxo de produtos e serviços, desde o ponto de aquisição de matérias-primas até o consumidor final. A logística consiste em fazer chegar, com quantidade e qualidade, determinadas mercadorias, no destino, prazo e condições combinados, ao menor custo possível.

50 Qual o principal fator que leva à crescente importância de operações logísticas no Brasil?

É o fato de, nos últimos 30 anos, a população brasileira mudar de 80% rural e 20% urbana para 80% urbana e 20% rural. As regiões produtoras estão ficando cada vez mais longe das regiões consumidoras e isso desafia a distribuição a um custo competitivo. Uma maneira de amenizar o problema seria o planejamento urbanístico das cidades prever áreas produtoras mais próximas, o que nem sempre é possível devido à especulação imobiliária resultante do crescimento da população e necessidade de novas moradias.

51 Como os produtores podem atender às crescentes demandas de modernização logística?

O produtor de hortaliças mais representativo, em termos numéricos, é o pequeno produtor, com área reduzida e que cultiva diferentes espécies. Uma maneira desses produtores atenderem aos desafios de distribuição de sua produção é organizando-se em cooperativas ou associações de produtores, a exemplo do que já ocorre em muitos casos para aquisição de insumos.

Essa união para comercializar diferentes espécies de hortaliças possibilita a conquista de mercados regulares, aquisição de embalagens a preços menores devido ao maior conhecimento do mercado e volume de compra, compartilhamento de caminhões

para transporte da produção e rapidez no escoamento dos vegetais, o que é muito importante devido à perecibilidade das hortaliças.

52 Como a informatização de dados pode ajudar a logística?

Do ponto de vista da logística, o instrumental básico de modernização tem se dado por meio da informatização das operações e da racionalização das tarefas de movimentação e armazenagem de cargas, do abastecimento das lojas à reposição de mercadorias nas gôndolas. Nesse sentido, o uso das etiquetas com código de barras e a gestão informatizada do fluxo de mercadorias, desde o recebimento até a saída nos pontos de venda, passou a ser uma exigência crescente.



53 Qual a tendência da logística de movimentação de mercadorias?

Quanto à logística de movimentação de mercadorias, o caminho tem sido o da unitização crescente das cargas, que consiste em acondicionar volumes uniformes em unidades de carga, visando reduzir os custos de viagem e o tempo de permanência dos veículos transportadores nos locais de embarque e desembarque, além de conceder maior segurança à carga, eliminando seu manuseio direto.

Isso ocorre por intermédio da padronização das dimensões das embalagens, da sua paletização e movimentação mecânica. Nesse processo, observa-se a demanda crescente e irreversível para a padronização dos produtos e de suas embalagens; e para a clareza e precisão das informações prestadas sobre o produtor e o produto, sua origem, classificação, conteúdo, métodos e processos de produção e de conservação, de modo a promover e viabilizar o fluxo racional, econômico e informatizado da sequência de operações envolvidas no abastecimento das lojas.

54 O que é um palete?

Um palete é uma base, de madeira ou plástico, com encaixe adequado para as pás de empilhadeiras, que serve como superfície para permitir a movimentação de cargas. O palete padrão brasileiro mede 1 m por 1,20 m. É interessante que embalagens tenham medidas externas submúltiplas do tamanho do palete, para que haja otimização do uso de seu espaço e segurança na movimentação da carga.

55 Quais as vantagens da paletização de cargas?

Os principais benefícios da implantação de um sistema de paletização são a redução do tempo médio de permanência do veículo na loja (enquanto o tempo médio de descarga e conferência manual chega a ser de 2 horas, quando a carga é paletizada, esse ciclo se reduz para 20 minutos por caminhão), da mão de obra envolvida em descarga e conferência, do tempo de reposição de produtos nos pontos de venda e das avarias de produtos.

56 Qual o principal tipo de transporte de hortaliças?

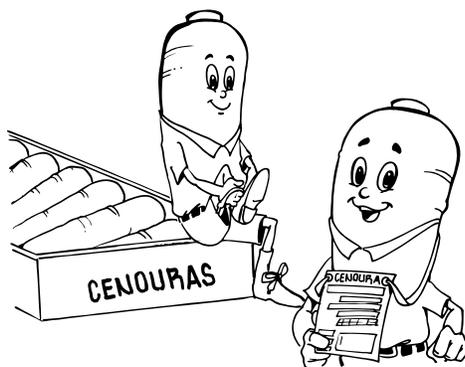
O tipo de transporte usado na distribuição de hortaliças depende da distância entre local de produção e consumo, do custo e do tipo de produto. Assim, geralmente, entre continentes, utiliza-se navio ou avião, e dentro do mesmo país, caminhões ou trens. No Brasil, o transporte de hortaliças é feito principalmente por caminhões. O transporte solidário, ou seja, vários agricultores unidos para transportar suas produções juntos, tende a ser mais econômico que o transporte em caminhões isolados com capacidade de carga menor.

57 Quais as boas práticas de transporte?

Existem práticas simples que ajudam a manter as hortaliças em boas condições durante o transporte, como viajar nas horas mais frias do dia e da noite; amarrar bem as caixas, para evitar quedas e acidentes; deixar espaço interno para ventilação adequada e evitar acúmulo de calor e gases; distribuir a carga equitativamente e na ordem inversa da descarga, para evitar movimentação desnecessária e retrabalho.

58 Qual a tendência das embalagens na distribuição de hortaliças?

A tendência e o caminho atual das exigências setoriais são a entrega, já desde o produtor, de uma mercadoria uniforme, padronizada, convenientemente classificada, embalada e contendo todas as informações que atendam às demandas tanto do consumidor final quanto dos agentes do sistema de distribuição (transportadores, distribuidores atacadistas e varejistas).



Nesse contexto, a embalagem ideal deve observar não apenas as dimensões compatíveis com os processos de paletização e movimentação mecânica, mas também os aspectos de porcionamento (subunidades já previamente preparadas de acordo com o volume adequado ao consumidor) e autopromoção (mediante projeto estrutural e gráfico das embalagens e impressões atrativas e convenientes). O que se busca, afinal, é a manipulação mínima dos produtos desde a zona de produção até o local de consumo final dos alimentos.

59

Qual a relação da propaganda com a logística de distribuição de hortaliças?

No contexto atual, as demandas do varejo passam a ser pelo fornecimento de produtos acondicionados em embalagens autopromocionais, passíveis de serem expostas diretamente no ponto de venda. Iniciativas mais arrojadas e valorizadas passam a ser constituídas por produtos com marcas definidas e trabalhadas mercadologicamente, cuja penetração no varejo tende a ser acompanhada do abastecimento direto da loja, do fornecimento e da arrumação dos balcões e organização de ações promocionais, como as degustações – atividades executadas pelo próprio produtor ou fornecedor.

Tais ações se concentram, hoje, primordialmente, sobre as hortaliças minimamente processadas e alguns itens importados ou diferenciados, como os produtos hidropônicos, mas as tendências apontam para a sua expansão aos demais segmentos da olericultura.

60

Quais as mudanças que os olericultores provavelmente terão que fazer no sistema de produção para atender as demandas de distribuição integrada entre área de produção e área de consumo de hortaliças?

A seleção das culturas deverá se basear em critérios de viabilização do retorno dos investimentos requeridos na sua implantação. Para isso, o olericultor deve considerar as possibilidades de exploração da oferta nos períodos de entressafra, visando a obtenção de melhores cotações e a seleção de produtos diferenciados, principalmente quanto à qualidade superior, melhor aparência, uniformidade e melhor conservação pós-colheita.

61

Quais as implicações da utilização de técnicas de logística em relação ao uso da água para produção de hortaliças?

Deve prevalecer um controle mais rigoroso da qualidade da água utilizada na irrigação ou na fertirrigação, e da aplicação de defensivos agrícolas – aqui, devem ser considerados tanto os aspectos quantitativos e qualitativos –, além do respeito aos prazos de carência e o uso de produtos devidamente autorizados.

O olericultor deverá, ainda, estar apto a prestar todas as informações necessárias aos demais agentes da cadeia, estando consciente do seu nível de responsabilidade pela sanidade e qualidade do produto final. Nesse contexto, a procura por cultivares mais resistentes ou tolerantes a pragas e doenças, bem como a adoção de práticas agrícolas poupadoras de insumos químicos, deverão ser crescentemente valorizadas.

62

Qual a influência da logística na apresentação dos produtos para venda?

Será na adoção generalizada de práticas de classificação de produtos, segundo padrões definidos pelo mercado, acompanhada da correspondente identificação dos atributos da mercadoria em rótulos contidos nas suas embalagens, bem como da origem, data de colheita e/ou de validade dos alimentos.

63

Como a logística interfere nas embalagens para comercialização de hortaliças?

A tendência é a adoção de embalagens mais adequadas à conveniente proteção e manutenção da qualidade dos produtos, em dimensões paletizáveis, confeccionadas em material preferencialmente descartável e reciclável, ou que permitam a sua reutilização no sistema de distribuição, desde que acompanhada das competentes operações de higienização e desinfestação.

64

Qual a relação da logística com as formas de distribuição de hortaliças?

Sempre que identificadas as oportunidades de mercado, o olericultor deverá realizar operações de embalagem em subunidades de consumo (embalagens dimensionadas para varejo, contidas em unidades maiores, paletizáveis), acompanhadas da aplicação de código de barras e estamparias que favoreçam a ação autopromocional da própria embalagem. Trata-se de uma tendência universal de tentativa de diminuição de perdas, pela redução da manipulação dos produtos, de viabilização de fluxos mais racionais e econômicos de mercadorias, e de agregação de valor ao produto final.

65

Qual a relação entre logística e o uso de marcas?

Sempre que identificadas as oportunidades de mercado, os olericultores deverão, isolada ou coletivamente, investir no desenvolvimento das marcas de seus produtos, tornando-os identificáveis por logotipos e/ou logomarcas e associando-os a uma imagem de qualidade reconhecível e confiável. A identificação de itens é fundamental para o grau de organização que a logística necessita.



66

Qual a importância das informações sobre origem do produto para a logística?

A importância das informações sobre origem do produto para a logística está na identificação dos locais de produção e das circunstâncias que ocorrerão ao longo da cadeia de distribuição,

que podem ser corrigidas ou usadas como modelo para a melhoria do processo de produção.

A consolidação da apresentação diferenciada do produto ao varejo e ao consumidor ocorrerá com o uso de etiquetas individuais em cada hortaliça e com o fornecimento de informações sobre os métodos de cultivo (estufa, hidroponia, produtos orgânicos) e produtos empregados na sua obtenção.

67 Qual a relação entre agregação de valor em hortaliças produzidas e logística?

A busca pela agregação de valor às mercadorias e a necessidade de diferenciação dos produtos devem motivar o moderno olericultor a encontrar, de maneira permanente, formas de incorporar novos serviços aos produtos que oferece ao mercado. Assim, devem ser consideradas as tentativas de processamentos e beneficiamentos diversos e melhorias na conservação pós-colheita das mercadorias. Da mesma forma, merecem atenção as oportunidades de incluir, nas próprias embalagens, informativos sobre valor nutricional, usos, receitas e formas de consumo do alimento.

68 Como os canais de comercialização de hortaliças são afetados pelo emprego de técnicas de logística?

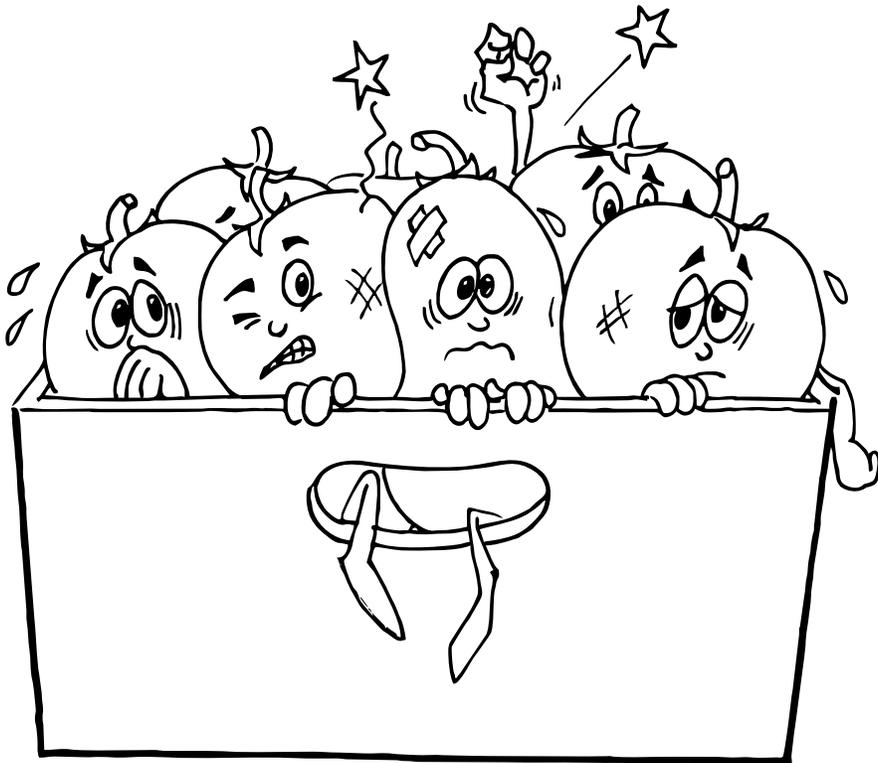
Observa-se rompimento dos canais mais tradicionais de comercialização com a abertura de novas opções e oportunidades de inserção no mercado. Exemplos dessa diversificação incluem a comercialização direta com varejistas; leilões de mercadorias nas zonas de produção; e comercialização à distância, sem a presença física de mercadorias. Isso permite viabilizar a diminuição da intermediação comercial, conferindo maior agilidade no atendimento do mercado consumidor e propiciando a retenção de maior parcela dos valores gerados nas transações.

Como a abertura de novos mercados para comercialização de hortaliças, gerados pelo uso de técnicas de logística, influencia o processo de produção desses alimentos?

Esse aspecto leva o setor produtivo a organizar sistemas alternativos de comercialização e de entrega de mercadorias nos pontos de venda. Nesse caso, vale enfatizar que novos canais de distribuição, principalmente pelo relacionamento direto com o setor varejista, implicam na busca de soluções diferenciadas em relação ao comércio atacadista tradicional. Por exemplo, deve-se garantir ao comprador a oferta de um conjunto de produtos ampliado, diversificado e constante que supram o abastecimento de suas lojas, mantendo a qualidade e a estabilidade do fornecimento, independentemente das variações momentâneas dos preços no mercado.

Essa situação valoriza mais os contratos, a segurança e a rentabilidade da atividade a médio e longo prazos. São demandas difíceis de serem atendidas pelo produtor isolado, mas que encontram boas perspectivas de solução no campo coletivo das suas cooperativas e associações setoriais.

4 Injúrias Mecânicas



*Adonai Gimenez Calbo
Gilmar Paulo Henz*

70

Quais os principais tipos de injúrias mecânicas em pós-colheita?

As injúrias mecânicas que ocorrem após a colheita das frutas e hortaliças são, em geral, classificadas como injúrias de compressão, de impacto e de vibração. Dependendo da tecnologia e dos produtos considerados, a classificação de órgãos injuriados por cortes, por abrasões e por perfurações também pode ser importante.

71

Como as injúrias mecânicas afetam os produtos hortícolas?

As injúrias mecânicas podem causar perdas que podem ser percebidas imediatamente em casos extremos, quando, por exemplo, ocorrem rachaduras de impacto em raízes tuberosas e tubérculos recém-colhidos e muito túrgidos, ou quando impactos e compressões fortes causam marcas, isto é, deformações visíveis permanentes, principalmente em produtos frágeis, como o morango, o figo e o tomate.

72

As injúrias mecânicas causam danos sempre visíveis?

A ação dos principais tipos de injúrias mecânicas, em geral, é cumulativa e prejudica a qualidade organoléptica dos produtos, muito além do que se pode avaliar por meio de uma visualização. Por essa razão, é comum que o consumidor se decepcione com a qualidade de frutos como banana e mamão, por exemplo, que, externamente, apresentam apenas pequenos danos e, internamente, apresentam extensivos volumes de tecido encharcado e, por vezes, até escurecido.

73

Quais os sintomas característicos associados às injúrias de compressão?

A deformação superficial de órgãos frágeis, em geral, é o sintoma primário mais facilmente visível, por exemplo, em frutos de tomate amassados no fundo de caixas profundas ou na base de pilhas muito altas. O estresse de compressão, no entanto, não se resume ao estresse primário, em geral, há estresses secundários induzidos pela compressão dos frutos, que são as causas mais comuns de perdas.

74

O que pode acontecer a tubérculos de batata submetidos à compressão?

Os estresses de compressão podem reduzir os volumes gasosos intercelulares a tal ponto que ocorra falta de O_2 em concentrações suficientes para manter a respiração das células no centro da região comprimida. Na batata, por exemplo, o estresse de compressão, associado à desidratação do produto, pode causar escurecimentos internos no tubérculo (“coração negro”), que pode de maneira similar ser induzido por temperaturas acima de $30\text{ }^\circ\text{C}$.

75

Quais os efeitos do estresse por compressão em frutos de tomate?

A compressão em frutos de tomate reduz a concentração interna de O_2 , diminui a taxa de respiração, retarda o processo de amadurecimento e aumenta a possibilidade de deterioração.



76

Quais os sintomas característicos associados às injúrias de impacto?

Os sintomas de injúria de impacto podem ser variados e dependem da altura da queda e da firmeza do produto hortícola. Raízes de cenoura, de batata-doce ou tubérculos de batata submetidos a impactos de quedas superiores a 30 cm de altura podem sofrer rachaduras transversais. Conforme o valor de firmeza aumenta, a sensibilidade às rachaduras induzidas por impactos também aumenta.

77

Quais os danos das injúrias de impacto em frutos de menor firmeza?

Em frutos com firmeza menor, especialmente quando dispõem de cavidade locular, sintomas internos, como a separação entre as sementes e a placenta, podem se tornar evidentes ao serem cortados. Associados a isso, também ocorrem distúrbios no amadurecimento e perda de aceitabilidade do produto. Por exemplo, em frutos de tomate, além da separação das sementes e placenta e do *internal bruising*, os frutos se tornaram amarelados e têm a aceitabilidade significativamente prejudicada, possivelmente pelos efeitos dos danos de impacto sobre a consistência, sabor e aroma desse fruto.

78

Hortaliças mais macias resistem melhor às injúrias de impacto?

Hortaliças com volume intercelular elevado (>30%), como o jiló e a berinjela, e órgãos desidratados com firmeza medida por aplanção reduzida – com pressão de aplanção menor que 1 kgf cm^{-2} –, em geral, são pouco sensíveis a injúria de impacto e, por serem órgãos macios, somente manifestam sintomas quando submetidos a impactos severos, equivalentes a quedas superiores a 70 cm de altura, aproximadamente.

79

Qual outra característica importante a ser considerada no estresse por impacto?

Na tolerância ao estresse de impacto, além da firmeza avaliada pela técnica de aplanção, também é importante a resistência estrutural do órgão que, em geral, diminui durante o amadurecimento. Assim, frutos como caqui, figo, morango e tomate, adequadamente amadurecidos, praticamente se “desintegram” ao serem submetidos a modestos impactos equivalentes a quedas de menos de 30 cm de altura.

80

Em que situações ocorrem injúrias de impacto?

As situações que causam injúria de impacto em frutas e hortaliças devem ser caracterizadas e reduzidas ao mínimo possível em cada etapa de manuseio. Assim, costumam merecer especial cuidado as seguintes etapas:

- **Colheita:** o uso de acessórios, como sacolas para colher pêsego e maçã, e cestos especiais para colher figo, podem acelerar a colheita e, principalmente, diminuir os impactos que ocorrem caso os frutos sejam jogados em caixas arrastadas no chão.
- **Beneficiamento:** é comum a ocorrência de quedas na recepção do produto, nas cantoneiras e entre mesas de movimentação e seleção. Para esses tipos de injúrias de impacto, o uso de esfera instrumentada, um registrador de acelerações, tem sido útil para promover melhorias de operação em casas de embalagem, com a implementação de amortecimento desses impactos.
- **Reclassificação:** uma duplicação do beneficiamento, uma etapa que não deveria ocorrer, mas que é observada até mesmo em importantes entrepostos, como a Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp) no caso do tomate de mesa, por exemplo.
- **Movimentação de caixas:** é manual, mas deveria ser mecanizada. Um problema que induz os trabalhadores a

jogarem as caixas, por cansaço ou por falta de treinamento ou de instrução.

- Despejo de embalagens sobre os balcões na comercialização: a caixa de transporte deveria também ser a caixa de exposição, de modo que se eliminasse um manuseio e mais impactos de queda desnecessários para as frutas e hortaliças.

81

Quantas vezes os produtos hortícolas podem ser manuseados?

Preferencialmente uma única vez, conforme são colhidos. Nesse momento, os produtos hortícolas podem ser selecionados, acondicionados e embalados em uma única operação. O resfriamento, o transporte e a comercialização podem ser efetuados sem outro contato manual adicional. Essa é uma situação ideal sob o ponto de vista de higiene e de redução de danos mecânicos. No entanto, para viabilizar-se essa situação ideal, há necessidade de renovado esforço de pesquisa.

82

Podem ocorrer injúrias mecânicas em frutas e hortaliças antes da colheita?

Sim. Os frutos, raízes, bulbos e tubérculos podem ser submetidos a diversos tipos de injúrias mecânicas mesmo antes de serem colhidos. Algumas injúrias mecânicas de pré-colheita importantes são rachaduras, ferimentos e deformações.

83

Em que situações podem ocorrer rachaduras?

Rachaduras de crescimento podem ocorrer imediatamente após chuvas ou irrigações abundantes e após períodos de estresse hídrico moderado ou severo. É uma injúria mecânica que ocorre na maioria das frutas e hortaliças e pode causar elevados prejuízos quando cultivares e variedades suscetíveis são sujeitos a manejo de

irrigação inadequado. Assim, para frutos de tomate, por exemplo, há cultivares muito suscetíveis e outras de elevada tolerância à rachadura de crescimento.

84 Em que situações podem ocorrer ferimentos?

Durante a execução de diversos tratos culturais, como capinas com enxadas e aplicação de agrotóxicos, é possível a ocorrência de vários tipos de ferimentos. Outra causa comum de ferimentos é o dano por insetos, muito visível em folhosas, raízes tuberosas e bulbos de hortaliças.



85 O que são deformações elásticas?

Deformações elásticas são aquelas reversíveis, independentemente de serem causadas por estresses como impacto ou compressão. Em outras palavras, os órgãos sujeitos a estresses elásticos recuperam a forma. Adicionalmente, no caso de estresse elástico, imagina-se também que não haja efeitos fisiológicos permanentes, o que tornaria a deformação um estresse plástico.

86 O que são deformações plásticas?

As deformações plásticas são irreversíveis, de modo que o produto permanece deformado, conforme se pode aferir por medições de variação de volume gasoso ou por medições da variação da altura de pilhas de produto. Por essa natureza permanente, todas as deformações plásticas sofridas por frutas e hortaliças, como o tomate, por exemplo, são aditivas, independentemente de terem sido estresses ocorridos no manuseio, na classificação, no transporte ou na comercialização. As deformações plásticas sofridas

por frutas e hortaliças, em geral, causam efeitos fisiológicos, como aceleração de amadurecimento, indução de brotação e facilitação ao desenvolvimento de podridões.

87 O que são acessórios de colheita?

São caixas, sacolas, cestos, luvas, tesouras, veículo e utensílios empregados para agilizar a colheita e diminuir os danos mecânicos infringidos aos produtos. Dentre muitos acessórios, pode-se citar as sacolas de colheita para laranja, maçã e pera, que aceleram a colheita, diminuem os estresses de impacto e mantêm a higiene do produto.

88 Existem outros exemplos do uso benéfico de cestas?

No figo, por exemplo, o uso de cesta de colheita reduz muito o estresse de compressão e evita manchas causadas pelo escorrimento de látex, duas causas importantes de perdas nesse fruto extremamente sensível.

89 Em qual etapa do manuseio de pós-colheita ocorrem mais injúrias mecânicas?

A colheita é a etapa na qual ocorrem as injúrias mecânicas mais importantes para a maioria das frutas e hortaliças. Nessa etapa, cuidados e medidas simples podem reduzir drasticamente a incidência de injúrias mecânicas, como destacar frutos e outras partes comestíveis das plantas com uma faca afiada ou tesoura de poda.

90 Em quais produtos hortícolas os estresses são mais relevantes?

O estresse de destacar o órgão colhido é mais severo em raízes e bulbos, especialmente quando são de formato irregular,

como é o caso da batata-baroa e da batata-doce, nos quais cada raiz precisa ser separada da touceira. Também são muito severos os danos mecânicos na colheita da batata, especialmente em solos compactados.

No caso de raízes e tubérculos, os danos são muito fortes tanto na colheita mecânica como na manual. Para esses produtos, procedimentos adequados de cura, cicatrização e subsequente armazenamento refrigerado podem reduzir substancialmente a deterioração causada por injúrias mecânicas.

91

Quais os sintomas característicos associados às injúrias de vibração?

Em geral, a injúria de vibração prejudica produtos hortícolas sem deixar sintomas muito evidentes. Uma exceção é a injúria de rolamento (*roller bruising*) em peras, causada pela fricção entre frutos na embalagem durante o transporte. Nesse caso, a vibração de frutos soltos dentro da caixa causa uma abrasão e subsequente escurecimento de uma faixa mais ou menos circular ao redor do fruto.

92

E em outros produtos?

Em outros produtos, o dano está relacionado à amplitude e à frequência das vibrações sofridas no transporte, porém os danos mais externos são menos evidentes, possivelmente porque o atrito entre os órgãos e a sua maciez são suficientes para evitar a ocorrência de danos de fricção induzidos pelo rolamento de vibração (*roller bruising*). Apesar dos sintomas externos não serem muito evidentes, em frutos como o tomate, as perdas decorrentes do estresse de vibração têm sido reiteradamente comprovadas.

93 Qual a relevância das almofadas ou “pads” nas embalagens?

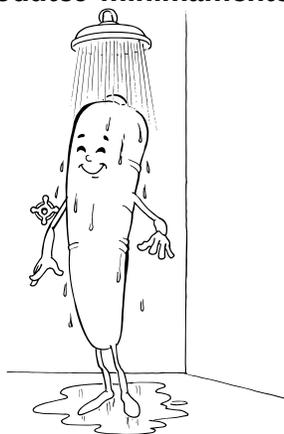
Frequentemente, as almofadas são utilizadas para absorver estresses de vibração e impacto que ocorrem durante o transporte de frutas delicadas, como as peras. Nessa aplicação, as almofadas mantêm uma compressão mínima necessária para reduzir a rotação dos órgãos devido às vibrações a que ficam sujeitos os produtos durante o transporte. O uso de almofadas é um dos métodos para reduzir o estresse de rotação, ou *roller bruising*, em produtos sensíveis, como é o caso da pera.

94 Qual a principal injúria mecânica a que são submetidos os produtos minimamente processados?

Em geral, o corte é o principal estresse mecânico a que são sujeitos os produtos minimamente processados. Isso, no entanto, não elimina a possibilidade de ocorrência de todos os outros tipos de injúrias mecânicas. A injúria de corte em órgãos segmentados pode ser infringida com menores prejuízos quando se utilizam instrumentos afiados que cortem sem amassar.

95 Quais outras medidas podem ser tomadas para reduzir o efeito das injúrias mecânicas em produtos minimamente processados?

Uma lavagem rápida com água remove o conteúdo hipertônico, rico em açúcares e sais das superfícies cortadas, que causam desidratação localizada e são meio de cultura para o desenvolvimento de microrganismos. Como em produtos minimamente processados a cicatrização é indesejável para a qualidade, então, logo após o corte, o produto deve ser rapidamente resfriado e embalado, para que



não ocorram processos como a formação de compostos fenólicos, escurecimento e suberização.

96

Qual a influência dos volumes gasosos intercelulares sobre a firmeza de órgãos vegetais?

Quando se fala de firmeza, é importante lembrar que pode ser uma percepção de firmeza sensorial ou então uma medida instrumental, com ou sem relação com a percepção sensorial da firmeza. Do ponto de vista sensorial, órgãos com volumes gasosos intercelulares abundantes (>30%), como o jiló e a berinjela, por exemplo, são macios ao tato e têm firmeza por aplanção equivalente ao de outras frutas e hortaliças substancialmente desidratadas. Esses produtos com elevado teor de volumes gasosos intercelulares, em geral, são muito resistentes a estresses de impacto e de vibração.

97

Como se pode avaliar a firmeza de produtos hortícolas?

Sob o ponto de vista instrumental, existem várias formas de avaliar firmeza. Dentre essas, as avaliações de firmeza com penetrômetro são as mais comuns. Nas medições com penetrômetro, particularmente, a firmeza é dada em unidade de força, que não possui relações simples com a percentagem de volumes gasosos intercelulares, nem com as impressões táteis de firmeza.

98

O que é um penetrômetro?

Penetrômetro é um instrumento para a avaliação da qualidade e do ponto de colheita de diversas frutas e hortaliças. Tipicamente, a firmeza diminui durante o amadurecimento de frutos, como o caqui, a maçã, o melão, a pera, o pêssego e o tomate. Em materiais vegetais nos quais ocorre degradação de componentes da parede celular durante o amadurecimento é que o penetrômetro encontra maior uso.

É importante, no entanto, ter em mente que o penetrômetro não serve para avaliar a redução da firmeza causada por desidratação, visto que a leitura pode aumentar na razão inversa da firmeza percebida. Nesses casos, a determinação da firmeza depende da turgescência celular, ou hidratação, e deve empregar instrumentos mais apropriados, como o aplanador, desenvolvido na Embrapa Hortaliças.

99

Quais os cuidados que se deve tomar no uso do penetrômetro?

Os cuidados para o uso de penetrômetro são:

- Para a maioria dos produtos hortícolas, a película deve ser removida.
- Os resultados devem ser apresentados em unidades de força Newton ou quilograma força. Resultados de medidas de penetrômetro não devem ser apresentados em unidade de pressão.
- Os valores dos resultados de penetrômetro são de natureza comparativa e, por isso, é importante utilizar ponteiros recomendadas, ou que sejam de uso corrente para um dado produto. Tipicamente, as ponteiros são cilíndricas, cônicas ou arredondadas. A mais usada tem sido a ponteira cilíndrica de 8 mm. Ponteiros cônicas são empregadas, por exemplo, para avaliar a resistência da película.
- Para obter resultados com menor variabilidade, convém pressionar os órgãos sempre da mesma maneira.

100

Qual a relação entre manutenção da firmeza estrutural e a capacidade de armazenamento?

Os produtos mais firmes são mais fáceis de manusear sem sofrer danos e, em geral, são os que têm maior capacidade de armazenamento. Há, nesse caso, um conflito prático entre o que o consumidor demanda e a necessidade de uma mínima fir-

meza estrutural, além de uma boa capacidade de transporte e armazenamento para produtos, como a banana, o melão, a pera e o tomate.

Em frutos, é muito comum que o amadurecimento envolva uma etapa de perda da firmeza estrutural, tornando esses órgãos mais atrativos para os animais que fazem a dispersão das sementes. Essa perda de firmeza estrutural deve-se principalmente à hidrólise de componentes da parede celular e da lamela média. Entre as substâncias que unem a matriz de celulose, dando integridade às paredes celulares, estão as pectinas e as hemiceluloses, que quando parcialmente hidrolisadas, tornam os frutos mais macios, mais aromáticos e mais fáceis de cortar e mastigar.

Outro componente não menos importante da firmeza estrutural dos frutos e hortaliças é a turgescência celular. Durante o amadurecimento e, subseqüentemente, na senescência, essa pressão de turgescência celular também costuma diminuir, ainda que o fruto seja mantido em ambiente no qual a perda de água seja diminuta.

101

O que são tomate longa vida estrutural e tomate longa vida?

Tomate longa vida estrutural é um tipo de tomate selecionado para possuir maior firmeza de acordo com caracteres poligênicos ou quantitativos. No Brasil, a cv. Débora é um exemplo deste tipo de tomate.

Já o tomate longa vida possui amadurecimento e degradação influenciada por um único gene com ação pleiotrópica, no caso o gene *rin* (“ripening inhibitor” – inibidor de amadurecimento). Um exemplo desse tipo de tomate disponível no mercado brasileiro é a cv. Carmen, um híbrido (rin^+/rin) com um gene recessivo *rin*. Essa cultivar é inferior ao tomate comum, cv. Santa Clara, por exemplo, em termos de cor interna e de qualidade, porém, considera-se que tenha um pouco mais de resistência ao transporte, o que parece ser a razão do sucesso desse genótipo, em que pese a pobreza de qualidades organolépticas das cultivares com genótipo híbrido rin^+/rin .

Há outros tipos de híbridos longa vida baseados em outros genes individuais recessivos de efeitos pleiotrópicos, como o gene *nor* (“non-ripening” – não amadurece), cujo híbrido é especificado como *nor⁺/nor*, e o *alc* (Alcobaça), que é denominado atualmente de *nor⁺*, e seu híbrido, especificado como *nor⁺/nor⁺*.

102

Quais as interações entre as dimensões do órgão e a resistência a danos mecânicos?

De uma maneira geral, as hortaliças maiores, dentro de certos limites, causam economia de mão de obra na colheita, facilitam o preparo culinário e podem possuir maior resistência mecânica, caso a espessura e a resistência da casca aumentem na proporção do diâmetro médio do órgão.

Em tomate, os frutos com número maior de lóculos são mais achatados, maiores e mais frágeis. Esses genótipos multiloculares têm menor resistência à compressão do que genótipos biloculares isogênicos. Para tomate, já há cultivares cujas dimensões poderiam ser consideradas ótimas. Assim, caso sejam desenvolvidos frutos ainda maiores, haverá prejuízos de aceitabilidade comercial, à medida que esses frutos grandes precisarão ser divididos ao meio (ferimento) para uso em saladas.

103

O que é a cura dos bulbos de alho e cebola?

O significado da palavra cura é relacionado aos procedimentos pós-colheita que melhoram a posterior capacidade de conservação de certas raízes, bulbos, tubérculos e até de certos frutos. Em bulbos de alho e de cebola, a cura refere-se a tratamentos para assegurar a secagem das folhas, ou escamas superficiais, e a secagem do coleto. Os tecidos vivos do coleto devem, preferencialmente, estar secos no momento da toaleta. Caso isso não seja possível, esses tecidos precisam ser rapidamente secos para que não sejam uma porta de entrada de microrganismos, como fungos e bactérias.

Em regiões em que a colheita ocorre na época seca, a cura realizada em galpões ventilados é uma solução efetiva. Para isso, os bulbos são pendurados em tranças ou réstias, ou colocados a granel em prateleiras para que as ramas sequem. Em regiões em que a colheita ocorre na época das chuvas, é necessário o uso de secadores, preferencialmente antes da toailete. Nessas regiões são usados, preferencialmente, secadores híbridos (solar/gás), que funcionam mesmo em dias nublados.

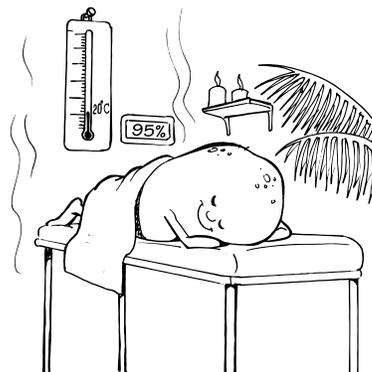
104 E a cura de outras hortaliças?

No caso de raízes tuberosas e tubérculos, o significado de cura refere-se às condições pós-colheita de temperatura e de umidade relativa que sejam adequadas à cicatrização dos ferimentos. Na cicatrização, uma nova camada de periderme é formada. Assim, o tecido cicatrizado é composto por várias camadas de novas células achatadas, suberizadas e com poucos volumes intercelulares, que protegem a polpa contra a perda de água e a deterioração.

105 Quais as condições de cura recomendadas para batata, batata-doce e inhame?

As condições de cura recomendadas para tais hortaliças são:

- Batata: a cura deve ser feita durante 3 a 4 dias, sob temperatura em torno de 20 °C e umidade relativa elevada (>95%). Sob umidade relativa baixa, não ocorre a cicatrização dos ferimentos nem a formação da periderme protetora com várias camadas de células (multisseriada) suberizadas.
- Batata-doce: a cura da batata-doce é obtida armazenando-se as raízes por 4 a 7 dias, sob umidade relativa alta (>90%), em temperatura de 15 °C a 20 °C.



- Inhame: a cura deve ser feita durante uma semana em ambiente úmido, entre 15 °C e 25 °C, o que possibilita a cicatrização dos ferimentos de colheita com a formação de uma periderme com deposição de lignina e compostos fenólicos.

106

Qual hortaliça apresenta as maiores perdas causadas por injúrias mecânicas de colheita?

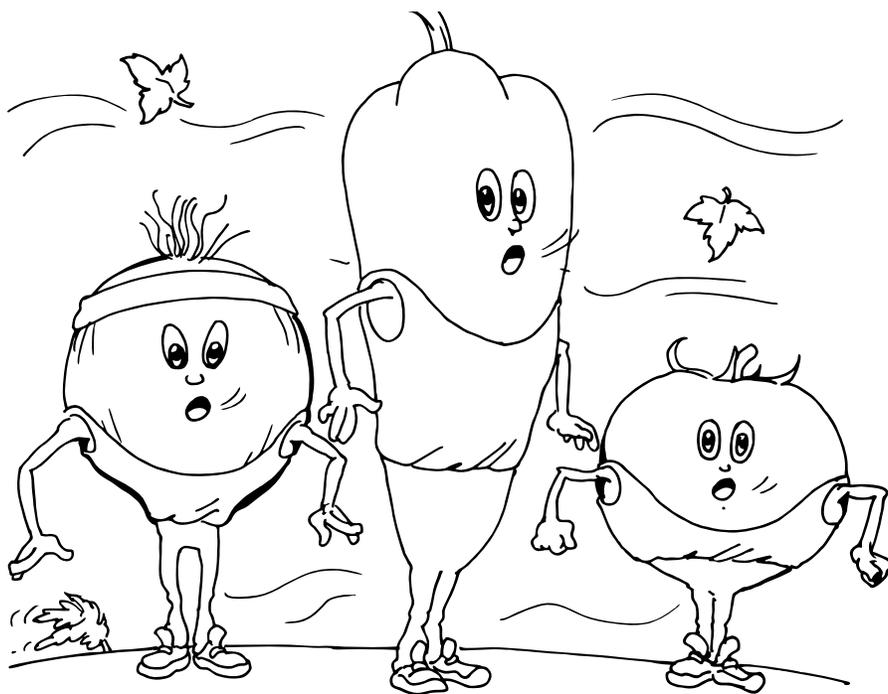
A mandioca é uma das hortaliças que apresenta maiores perdas causadas por injúrias mecânicas, ainda que em produtos como a mandioquinha-salsa (ou batata-baroa) as perdas causadas por injúrias na colheita sejam também elevadas devido à sensibilidade do produto e ao uso de técnicas de colheita e manuseio pós-colheita inadequados. Essa menor capacidade de armazenamento talvez ocorra porque a raiz da mandioca é apenas um órgão de reserva ao invés de ser uma estrutura de reserva e sobrevivência, como o são diversas outras raízes tuberosas e tubérculos.

107

O que é a deterioração fisiológica da mandioca?

Na mandioca, ocorre o que se denomina deterioração fisiológica, que é uma resposta aos ferimentos na colheita. Diferentemente do que ocorre em outras hortaliças, como a batata-doce e cenoura, por exemplo, essa resposta não se restringe às áreas próximas ao ferimento. Assim, na raiz de mandioca, o distúrbio de escurecimento fisiológico se desenvolve e toma todo o sistema vascular.

5 Respiração



*Adonai Gimenez Calbo
Gilmar Paulo Henz*

108

Qual a importância da respiração para o armazenamento de frutas e hortaliças?

A respiração é o principal processo metabólico envolvido na fisiologia pós-colheita de hortaliças e frutas. A elevação da temperatura causa um aumento exponencial da taxa de respiração e também causa redução exponencial da vida útil das frutas e hortaliças, compatível com os efeitos da temperatura sobre a respiração na maioria dos produtos vegetais.

109

Por que o armazenamento de frutas e hortaliças depende da respiração?

A manutenção da vida e da qualidade nas frutas e hortaliças é possível graças ao consumo contínuo de energia metabólica, na forma de ATP (Trifosfato de adenosina). Com essa energia, as células vegetais mantêm sua resistência à deterioração, turgescência e viço, fazendo uso de diversos tipos de processos de síntese e de transporte molecular. Para isso, as células precisam continuamente da energia produzida na respiração.

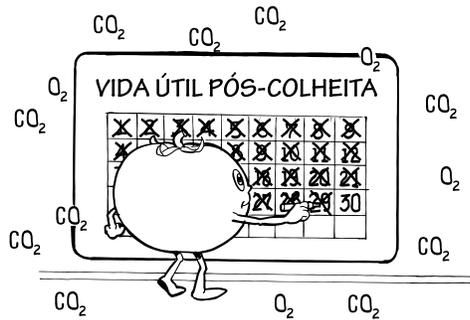
Resumindo, a respiração é efetivamente uma queima, na qual o ATP, isto é, energia, é produzido enquanto açúcares e outras moléculas são oxidadas, queimadas e convertidas em dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O).

No conjunto, a capacidade de armazenamento – ou vida útil – de frutas e hortaliças é modulada mediante a maneira pela qual importantes fatores de armazenamento aumentam ou diminuem a velocidade com que a respiração é envolvida no consumo das reservas de nutrientes orgânicos do órgão. Desses fatores de armazenamento, os mais importantes são a temperatura e a concentração de gases, como CO_2 , O_2 e etileno. Assim, a capacidade de armazenamento é, em tese, limitada pela exaustão das reservas de nutrientes orgânicos, e também de água, que a respiração e demais processos associados causam às frutas e hortaliças.

110

A concentração dos principais gases envolvidos na respiração também afeta o armazenamento de frutas e hortaliças?

Sim. O armazenamento em concentrações reduzidas de O_2 e elevadas de CO_2 , que causam reduções de longo prazo na taxa de respiração, também ocasionam aumento da vida útil de pós-colheita.



111

O que são os volumes gasosos intercelulares dos vegetais?

São volumes contendo ar na atmosfera interna do vegetal. Esses volumes gasosos intercelulares, em geral, são formados durante o desenvolvimento dos tecidos, graças à ação da pressão de turgescência celular que causa separação parcial das células por meio da lamela média, de modo a formar volumes de ar entre as células conforme essas, inicialmente prismáticas, passam a ter os cantos arredondados, durante o desenvolvimento e maturação. Menos frequentemente, os volumes gasosos são formados por degradação ou lise de células em tecidos que desenvolvem aerênquima, especialmente no caso de plantas adaptadas a ambientes inundados.

112

Quais as funções dos volumes gasosos intercelulares?

Os volumes gasosos intercelulares formam a principal via para a difusão de oxigênio até o interior das células em órgãos volumosos, como abóbora e maçã. Isso ocorre porque a difusão do O_2 no ar é cerca de 10 mil vezes mais rápida do que na fase líquida, dissolvido na água das células. Assim, pela mesma razão, os volumes gasosos intercelulares também são a rota mais rápida para que CO_2 , etileno e outros gases deixem o interior das células nas quais foram produzidos.

113 O que é atmosfera interna?

Os volumes gasosos intercelulares, por onde permeia o oxigênio, constituem a maior parte da atmosfera interna dos órgãos vegetais. Outros volumes gasosos, no entanto, ocorrem em cavidades e lóculos. Muitos frutos, por exemplo, contêm volumes gasosos mais ou menos volumosos em cavidades locais, como ocorre na abóbora, melão e tomate.

114 É possível analisar a atmosfera interna de um vegetal?

Sim. Uma forma de coletar gases da atmosfera interna de frutos é extraíndo-os, com uma seringa, de órgãos com cavidade, como o melão, ou de órgãos ricos em volumes gasosos intercelulares, como a maçã e o jiló. O estudo da composição da atmosfera interna é valioso para compreender a fisiologia das plantas, visto que são essas concentrações da atmosfera interna para CO_2 , O_2 , etileno e outros compostos voláteis que determinam as respostas de amadurecimento, desenvolvimento e senescência.

115 O que é respiração?

A respiração é o processo bioquímico que ocorre no interior das células para a formação de energia na forma de ATP e $\text{NadH} + \text{H}^+$, na glicólise e no ciclo de Krebs, ou de $\text{NadPH} + \text{H}^+$ e açúcares de 4, 5 e 7 carbonos, na rota das pentoses. Nessas rotas respiratórias, os carboidratos são oxidados a CO_2 , e a maior parte da energia na forma de $\text{NadH} + \text{H}^+$ é convertida em ATP na cadeia respiratória, caso haja O_2 , e formar H_2O , em oxidases terminais como a citocromo C oxidase e a ubiquinol oxidase. A respiração e suas trocas gasosas decorrentes são processos acoplados, distintos e não simultâneos.

116 O que são trocas gasosas de O_2 e de CO_2 ?

As trocas gasosas ocorrem à medida que ocorre o equilíbrio entre O_2 na fase líquida das células e O_2 na fase gasosa dos volumes intercelulares, isto é, um equilíbrio que depende da solubilidade do componente gasoso no líquido. Nas trocas gasosas, deve-se enfatizar que os tecidos dermais são altamente impermeáveis a gás, exceto em aberturas de estômatos, de lenticelas e de ferimentos no tecido dermal.

117 Qual a relação entre respiração e composição da atmosfera interna?

A relação entre a taxa de respiração e a concentração de CO_2 na atmosfera interna é linear e mediada pelo transporte de gases por meio de volumes gasosos tortuosos, no interior da polpa e da casca da fruta ou hortaliça. Por simplicidade, é comum que toda a resistência às trocas gasosas seja atribuída à resistência da casca. Isso é uma aproximação razoável para órgãos com cutícula, como a maçã, ou com periderme bem desenvolvida, como a batata. Essa noção decorre do conhecimento de que na epiderme não há aberturas de volumes gasosos para a atmosfera, exceto em estruturas especializadas, como os estômatos e as lenticelas.

A relação entre a taxa de respiração e a concentração de O_2 e CO_2 na atmosfera interna é proporcional ao parâmetro denominado de resistência à difusão ou de fator de conversão. Assim, sabendo-se o fator de conversão e a taxa de respiração, calcula-se a concentração da atmosfera interna. Evidentemente, de maneira inversa, calcula-se a taxa de respiração quando se sabe a concentração da atmosfera interna.

Quais são os fatores que influenciam a resistência à difusão?

A resistência à difusão é um parâmetro que pode depender do estágio de desenvolvimento, da cultivar e dos tratamentos pós-colheita empregados. Por exemplo, pode-se aumentar substancialmente a resistência à difusão com o uso de cera sobre toda a superfície do órgão. No caso particular de tomate, a aplicação de gordura de coco, apenas na inserção do pedúnculo, já é suficiente para aumentar várias vezes a resistência difusiva e, em consequência, atrasar o amadurecimento de frutos verde-maduros em cerca de uma semana. Isso é um aumento expressivo de conservação pós-colheita com um tratamento economicamente viável.

Como se faz amostragem da atmosfera interna de frutas e hortaliças?

Há diversos métodos para amostrar a atmosfera interna de frutas e hortaliças. Um método que é pouco invasivo e que possibilita amostragens repetidas ao longo do tempo no mesmo órgão é o da câmara externa, ou método de Devaux.

Câmara externa é uma pequena cuba de, por exemplo, 5 mL, colada contra a superfície do órgão e da qual se pode tirar amostras gasosas em equilíbrio com a atmosfera interna do órgão, com uma seringa. Por ser um método que não causa ferimentos ao fruto, a técnica da câmara externa de Devaux possibilita amostragens periódicas, para acompanhar, por exemplo, o amadurecimento de frutos.

Um outro método mais simples e mais popular, porém muito mais invasivo, é a extração em passos de 0,1 mL a



cada 10 ou 15 minutos com uma seringa mantida inserida no órgão até a tomada do volume total necessário, por exemplo, 0,5 mL.

120 Qual é o valor do volume gasoso de um órgão vegetal?

Geralmente, o volume gasoso de um órgão vegetal é relativamente pequeno. Por exemplo, um fruto de maçã de 100 g pode ter cerca de 20 mL de volume gasoso intercelular; a batata-doce pode ter 6 mL de ar em 100 g da raiz tuberosa; a batata pode ter apenas 0,5 mL de ar em 100 g do tubérculo.

121 Como evidenciar os principais sítios de trocas gasosas em frutas e hortaliças?

A técnica do borbulhamento talvez seja a forma mais simples para evidenciar os locais onde ocorrem as principais trocas gasosas em frutas e hortaliças. Para isso, introduz-se um pequeno fluxo de ar comprimido, de uma fonte com suficiente pressão, no interior do órgão, mediante a inserção de um tubo rijo no centro do fruto. A seguir, o fruto é imerso em uma cuba de água para se verificar em quais locais na superfície do fruto, ou outro órgão, ocorre borbulhamento. Nos sítios mais abertos ocorre maior borbulhamento.

O método do borbulhamento, evidentemente, é mais fácil de ser aplicado em órgãos com cavidade, como os frutos de melão ou abóbora, porém é uma técnica que pode ser utilizada com eficiência em muitos outros produtos como, por exemplo, a pera, o tomate e a maçã. Os ensaios de borbulhamento podem ser efetuados aplicando-se cortes tangenciais e longitudinais para verificar assimetrias e variações de permeabilidade ao ar na polpa de frutos e outros órgãos. Nesses testes, evidencia-se que a casca é uma importante barreira à passagem do ar comprimido.

122 Como se mede a composição da atmosfera interna de frutas e hortaliças?

A composição da atmosfera interna em geral é medida em cromatógrafo a gás. Alternativamente, pode ser medida com um instrumento muito simples, denominado de “Facile”. No cromatógrafo a gás, normalmente, injeta-se 1 mL de amostra, porém, para a medição de atmosfera interna é melhor fazer injeções menores, com volume na ordem de 0,1 mL a 0,2 mL.

123 Como se faz a leitura da atmosfera interna no Facile?

Os volumes de gás que são medidos no Facile são da ordem de 0,1 mL. O Facile é um equipamento antigo e representa uma atualização do aparelho de Bonnier & Mangin. A medição das porcentagens de CO_2 e O_2 nesse instrumento é efetuada por diferença de três medições: primeiro, uma medição do volume de ar introduzido na pipeta; segundo, o volume de ar na pipeta após a remoção do CO_2 , o que é feito introduzindo-se, algumas vezes uma solução de KOH na pipeta; e, finalmente, uma leitura da amostra gasosa sem oxigênio após se introduzir uma solução de pirogalol em meio alcalino para a absorção do O_2 .

124 Quais as aplicações do Facile?

Por ter sensibilidade na ordem de 0,5% de CO_2 ou de O_2 , o Facile deve ser utilizado apenas para estudos de atmosfera interna de frutas e hortaliças e para estudos de concentrações em atmosferas modificadas e controladas. Em razão de sua baixa sensibilidade, o Facile não deve ser utilizado para medir respiração diretamente.

125 Como a taxa respiratória é estimada?

Para responder a essa questão, deve-se definir a reação da respiração a ser estudada para, desse modo, definir-se o substrato ou

o produto a ser mensurado. Isso é indispensável porque a respiração é um processo complexo e a sua estimativa depende daquilo que se mede em um ensaio. Por isso, essa resposta será apresentada de maneira parcial e se restringirá a respiração como uma medida do consumo de glicose, um substrato particular, sob disponibilidade suficiente de O_2 e considerando que o CO_2 é um produto final, conforme se sumariza na equação abaixo:



126

Quais métodos podem ser utilizados para estimar a respiração?

De acordo com a equação descrita acima, é relativamente fácil imaginar alguns métodos de estimar a taxa respiratória, seja através da medida do consumo dos substratos glicose e O_2 , seja pela medida dos produtos H_2O , CO_2 ou calor, no caso em quilocalorias.

Um outro aspecto é que a respiração pode ser estimada por medidas na fase gasosa, de acordo com a evolução de CO_2 ou com o consumo de O_2 , ou de acordo com medições da variação da concentração dessas substâncias na fase líquida das células ou de organelas isoladas.

127

Como é o método de consumo de O_2 para medir respiração?

O consumo do O_2 dissolvido na fase líquida tem sido usado para estudar a bioquímica da respiração em suspensões de mitocôndrios isolados de tecidos vegetais. Nesses ensaios, a quantidade do O_2 consumido da suspensão é medida no eletrodo de oxigênio.

O uso de eletrodos para acompanhar a evolução de CO_2 em meio líquido, aparentemente, tem sido menos útil. Essas técnicas de medição na fase líquida, ainda que interessantes, apresentam dificuldades para a obtenção de resultados padronizados de respiração. No entanto, com eletrodo de O_2 , por exemplo, pode-se

acompanhar a variação da concentração da atmosfera interna de órgãos intactos de acordo com o consumo de O_2 pelos tecidos.

128

Como é o método da redução de matéria seca para medir respiração?

A medida da redução da matéria seca no tempo é uma estimativa da exaustão de reservas em um intervalo de tempo, usualmente grande, de semanas ou meses. A exaustão é relevante porque órgãos destacados consomem suas reservas orgânicas, de matéria seca, através da respiração. Na prática, no entanto, dificilmente um produto sofre redução de matéria seca superior a 20% sem perder completamente suas qualidades para consumo humano.

Para avaliar a matéria seca, o comum, por enquanto, é a pesagem. Nessa técnica, a grande dificuldade é depender da secagem das amostras. O problema é que não há como fazer medições repetidas na mesma amostra, pois essa é “sacrificada” durante o processo de secagem.

Desse modo, a medição de redução de matéria seca tem sido muito menos precisa e muito mais difícil do que medidas gasométricas, não destrutivas, que são realizadas repetidamente na mesma amostra. Imagina-se que, no futuro, a variação de matéria seca poderá ser avaliada por métodos espectroscópicos não destrutivos, o que facilitaria muito as medições de respiração e, principalmente, as medições da produtividade vegetal, que raramente são efetuadas por essa simples razão.

129

Quais os métodos mais indicados para medir respiração?

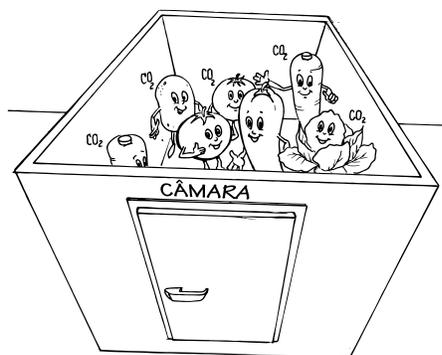
Presentemente, os métodos mais práticos e utilizados são os que envolvem medidas de consumo de O_2 e de evolução de CO_2 , na fase gasosa. A cromatografia gasosa e o analisador infravermelho têm sido os instrumentos mais utilizados. Outras tecnologias que podem ser citadas nessa linha são a detecção paramagnética de

oxigênio, as manometrias e as volumetrias, com auxílio de reagentes químicos.

Para pós-colheita, em particular, a cromatografia gasosa tem sido mais conveniente para amostras da atmosfera de frascos com produtos vegetais, em sistema aberto ou fechado, dos quais se queira medir CO_2 , O_2 e outros componentes gasosos. O analisador infravermelho, ou *Infrared Gas Analyzer* (IRGA), possibilita medições mais precisas de evolução de CO_2 e de água. Entretanto, trata-se de um instrumento mais prático para estudos de ecofisiologia do que medições de respiração aplicada a estudos de conservação pós-colheita de produtos agrícolas. A razão disso é o fato do IRGA, em geral, ser instrumento designado para a operação em sistema aberto, ou de estado estacionário, de amostras individuais.

130 Como funciona um sistema fechado?

No sistema fechado, os órgãos são acondicionados em uma câmara de volume conhecido, na qual o volume de ar, ou volume morto, é o volume do frasco menos volume do produto. Nesse sistema, de uma maneira simplificada, a respiração é calculada de acordo com o aumento da concentração de CO_2 durante um intervalo de tempo, sem considerar o aumento da concentração do CO_2 na atmosfera interna do fruto e a solubilidade desse gás na água das células.



131 Como funciona um sistema aberto?

No sistema aberto, o produto é colocado em uma câmara com entrada e saída, por onde atravessa uma vazão conhecida de ar. No sistema aberto, as medições são iniciadas após um período de “lavação”, isto é, após um período no qual o produto do tempo

pela vazão, corresponda a um volume de “lavagem” igual a pelo menos cinco vezes o volume da câmara na qual o produto sob estudo é acondicionado. A diferença entre a concentração de CO_2 na entrada e na saída, multiplicada pela vazão de ar e dividida pela massa do produto estima a taxa de respiração.

Um diferencial do sistema aberto é possibilitar repetidas amostragens e até medições contínuas no tempo. Outro diferencial do sistema aberto é a possibilidade de estudar respiração em sistemas com atmosferas modificadas e controladas. Por ser um sistema de estado estacionário, os erros de não se considerar o aumento da concentração do CO_2 na atmosfera interna do órgão e o aumento da quantidade de CO_2 dissolvido na fase líquida do órgão são menos relevantes.

132 O que é um respirômetro?

Um respirômetro pode ser qualquer sistema para medir a evolução CO_2 ou o consumo de O_2 .

Em pós-colheita, um sistema simples que deixou de ser popular, é feito com um dessecador (câmara hermética) ligado a um manômetro, ou transdutor de pressão. No fundo do dessecador coloca-se uma solução de KOH (ou NaOH) para absorver CO_2 . Assim, o órgão consome O_2 na respiração e o CO_2 liberado nesse processo é capturado pela solução de KOH. Como consequência, o número de moléculas de gás na câmara diminui, causando uma redução proporcional na pressão do ar (Δp).

Assim, Δp multiplicado pelo volume de ar contido na câmara (V_M) e dividido pela pressão barométrica local (pB) é uma estimativa do consumo respiratório de oxigênio. O volume de ar contido na câmara (V_M) é o volume da câmara, menos o volume do produto, menos o volume da solução de KOH e menos o volume da placa perfurada do dessecador. O CO_2 capturado na solução de KOH inicialmente conhecida também pode ser determinado por titulação, um método considerado trabalhoso.

Fazendo uso de hidróxido de bário, Van Afferden desenvolveu um método muito sensível baseado na mesma ideia, porém fazendo uso de medição de condutividade da solução de hidróxido de bário ao invés de utilizar titulação. Além de medir por manometria, a câmara hermética pode também ser ligada a uma pipeta e, nesse caso, utiliza-se volumetria a pressão e temperatura constante para fazer a medição de respiração.

133

Quais os cuidados necessários para o uso das técnicas de manometria e volumetria?

As manometrias e volumetrias requerem pelo menos os seguintes cuidados para a obtenção de resultados satisfatórios:

- Nos primeiros 10 minutos após o fechamento da câmara, a pressão (ou o volume) varia mais por aumento do número de moléculas de vapor de água do que pela própria respiração. Assim, a variação de pressão inicial enquanto o sistema entra em equilíbrio de temperatura e de pressão de vapor deve ser descontada, o que pode se feito desconectando-se o tubo que liga a câmara hermética ao manômetro.
- O local do ensaio não deve ser sujeito a incidência direta de luz do sol, que aumenta a temperatura e causa erro de aumento de pressão do ar, e aumento de pressão de vapor de água, causados por aumento da temperatura.
- Preferencialmente, deve-se montar também uma câmara hermética com água sem o produto e utilizá-la para corrigir a leitura para variações de temperatura, pressão de vapor de água e de pressão barométrica, que ocorram durante o ensaio. Uma câmara hermética de referência deve ser utilizada tanto em respirômetro de manometria a volume e temperatura constantes, quanto em respirômetro de volumetria a pressão e temperatura constantes.

134 Quais os problemas no uso destas técnicas?

Mesmo com os cuidados explicitados acima, as manometrias e volumetrias, assim como outros métodos de medir trocas gasosas, como o IRGA e o cromatógrafo a gás, podem apresentar erros na estimativa da taxa de respiração devido aos volumes gasosos intercelulares e, principalmente, devido à solubilidade do CO_2 e do O_2 na água e nos demais componentes moleculares dos órgãos vegetais.

135 Há algum método simples de medir respiração que possa ser utilizado demonstrativamente em cursos introdutórios e no segundo grau?

Sim. A solubilidade do CO_2 em água é cerca de 30 vezes maior do que a do O_2 . Aproveitando-se dessa diferença de solubilidade, Nery e Calbo, (1994) desenvolveram um método para medir a respiração de órgãos volumosos intactos, como tomate, maçã e batata, utilizando manometria a volume constante. À época, os autores sabiam que procedimento análogo também poderia ser feito por volumetria a pressão constante, que é ainda mais simples.

Esses dois métodos são formas de quantificar e de evidenciar que a respiração ocorre de acordo com a difusão nos volumes gasosos intercelulares e a solubilização do CO_2 e O_2 na água da fase líquida das células vegetais.

136 O que é coeficiente respiratório? Qual a sua aplicabilidade?

Coeficiente respiratório (RQ) é um número adimensional obtido pela razão entre as taxas de evolução de CO_2 e de consumo de O_2 :

$$\text{RQ} = \text{CO}_2 \text{ liberado} / \text{O}_2 \text{ consumido}$$

O coeficiente respiratório é utilizado para avaliar o metabolismo basal. RQ igual ou próximo de 1,0 é indicativo de predominância do consumo respiratório de carboidratos, como a sacarose e o amido. RQ reduzido em direção a 0,7 é indicativo do consumo predominante de ácidos graxos, que são moléculas ricas em energia devido ao teor relativamente alto de átomos de hidrogênio.

Entretanto, quando há predominância do consumo de ácidos orgânicos de cadeia curta, substâncias que tem mais oxigênio em suas moléculas, o coeficiente respiratório é aumentado em direção a 1,3.

137 O que é glicólise na respiração aeróbica? Qual a sua função?

A glicólise, também denominada fermentação, é uma conversão anaeróbica de glicose em ácido pirúvico com produção de energia em forma de ATP e $\text{NadH} + \text{H}^+$. Os organismos aeróbicos retiveram a capacidade de desenvolver etapas anaeróbicas do metabolismo e, nesse contexto, na presença de concentrações suficientes de oxigênio, a glicólise poderia ser considerada como uma reação de formação de ácido pirúvico para a alimentação da produção de energia nos mitocôndrios. Em condição anaeróbica, no entanto, o ácido pirúvico é convertido em substâncias que atravessam facilmente as membranas, como o etanol e o CO_2 , por ação da enzima álcool desidrogenase, como ocorre em frutos de pera e em raízes tuberosas de batata-doce.

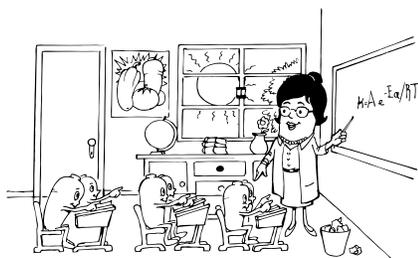
Na maioria das plantas, entretanto, o ácido pirúvico é convertido em ácido láctico pela enzima láctico desidrogenase, como ocorre, por exemplo, nos tubérculos de batata. De um ponto de vista estrito, a denominação glicólise foi inicialmente utilizada apenas para a conversão de glicose em ácido láctico.

Assim, para organismos aeróbicos, a glicólise é a principal rota para a formação de ácido pirúvico, que é posteriormente convertido em energia nos mitocôndrios. A produção de energia e de poder redutor na glicólise, propriamente dita, é modesta: 2 ATP e 2 $\text{NadH} + \text{H}^+$. Porém, a glicólise é a principal rota de produção

do ácido pirúvico que alimenta os mitocôndrios, onde, após a descarboxilação, por ação da enzima piruvato desidrogenase – uma enzima que não requer O_2 –, gera-se o Acetil-CoA. Esse é metabolizado por reações do ciclo Krebs e da cadeia de transporte de elétrons (onde se dá a fosforilação oxidativa), que desse modo complementam a glicólise e possibilitam oxidação de carboidratos até CO_2 e água, com geração adicional de quantidade muito maior de energia e de poder redutor na presença de O_2 , do que em meio anaeróbico.

138

Como a temperatura influencia a taxa de respiração e a deterioração dos órgãos vegetais?



A temperatura afeta diretamente as reações bioquímicas, de acordo com a equação de Arrhenius:

$$k = A e^{-E_a/RT} \text{ , onde:}$$

k = constante de equilíbrio da reação química

A = parâmetro de ajuste

E_a = energia de ativação a ser vencida para que uma reação possa ocorrer

R = constante dos gases

T = temperatura absoluta, em graus Kelvin

Para as reações bioquímicas, tem-se observado que a cada dez graus que se aumenta a temperatura, a velocidade das reações aumenta entre 2 a 6 vezes, dependendo do processo e da faixa de temperatura. A equação de Arrhenius e as relações físico-químicas desenvolvidas por Van't Hoff são importantes para determinar a energia de ativação em reações bioquímicas.

139 O que é “Q₁₀”?

Q₁₀ é um termo técnico utilizado em pós-colheita que significa que ocorre um aumento da velocidade da respiração a cada dez graus de aumento da temperatura. Essa relação pode ser definida na forma da seguinte equação:

$$Q_{10} = R_{T+10} / R_T \text{ onde:}$$

R_T = taxa de respiração na temperatura T

R_{T+10} = taxa de respiração a uma temperatura 10 °C mais elevada

Para utilizar resultados obtidos em temperaturas que não são exatamente separadas de 10 °C, ou quando são feitos ensaios com diferentes temperaturas, o Q₁₀ pode ser estimado através da expressão:

$$Q_{10} = (R_2/R_1)^{10/(T_2-T_1)}$$

140 O que é climatérico? Qual sua importância?

Durante a fase de amadurecimento, ao final do desenvolvimento ou maturação de alguns frutos, ocorre um aumento na taxa de respiração ao qual se denominou climatérico.

Após o desenvolvimento da cromatografia gasosa, por volta de 1955, verificou-se que o aumento de respiração climatérica era sempre acompanhado por um pico de evolução de etileno. O aumento de respiração climatérica depende de temperatura e, em condições ótimas, pode representar um aumento de 2 a 4 vezes, dependendo do fruto, em comparação com as taxas de respiração pré-climatéricas. Sob temperaturas reduzidas, a elevação climatérica da respiração pode não se manifestar.

141

Qual a importância de se saber se determinado produto é climatérico?

Tecnologicamente, a importância do padrão climatérico de respiração está atualmente relacionado a práticas comerciais de pós-colheita, tais como:

- Determinação do ponto de colheita por meio de medições de concentração de etileno na atmosfera interna ao campo.
- Climatização de frutos pela aplicação de etileno (<50 mL m⁻³), útil para acelerar e uniformizar o amadurecimento de tomate.
- Aplicação de etileno (<50 mL m⁻³) para uniformizar o amadurecimento de banana.

142

Qual a diferença de resposta ao etileno entre frutos climatéricos e frutos não climatéricos?

Do ponto de vista de fisiologia vegetal, há similaridades e diferenças nas respostas de frutos climatéricos e não climatéricos ao tratamento com etileno.

Similar é o fato de, sob ação de etileno exógeno, ocorrer aumento de respiração e da ação de enzimas, como aquelas que causam a degradação da clorofila, e aceleração da senescência. Como diferença, nos frutos climatéricos, esses efeitos de aplicação de etileno com doses e durações suficientes são irreversíveis na medida em que esses órgãos adquirem a capacidade de produzirem etileno endógeno por um efeito denominado autocatalítico, de acordo com o padrão climatérico típico do órgão.

As implicações tecnológicas da noção climatérico em associação com o controle do etileno como regulador de crescimento são muito variadas. A isso se soma que variados estudos sobre a ocorrência de pico climatérico, até mesmo em folhas e outros órgãos, têm sido causa de novos desenvolvimentos conceituais para explicar controles metabólicos e hormonais em plantas.

143**Como a taxa de respiração é influenciada pelas concentrações de O_2 e de CO_2 da atmosfera?**

Há uma tendência de se atribuir os efeitos de atmosferas controladas e modificadas à redução da respiração dos produtos, em decorrência das correlações entre diminuição de respiração e aumento da vida útil nesses ambientes. Considerando-se os fundamentos da glicólise, do ciclo de Krebs, da fosforilação oxidativa e do km da citocromo oxidase ($<0,1\% O_2$), é difícil de se imaginar proporcionalidade entre a concentração de O_2 na atmosfera e taxa de respiração.

A razão disso é que, apesar do O_2 ser um reagente, a respiração é um processo por demais irreversível, no qual ocorre grande dissipação de energia livre. De um mole de glicose (180 g) aproveita-se 320 kcal, enquanto 366 kcal dos 686 kcal disponíveis na queima de um mole de glicose são perdidos como calor.

O mesmo argumento de irreversibilidade, associado a um km para a citocromo oxidase inferior a $0,1\%$ de O_2 , também é um indicativo de que não deva haver redução da taxa de respiração causada, diretamente, pela ação de massas na reação química, devido ao aumento da concentração de CO_2 na atmosfera de armazenamento.

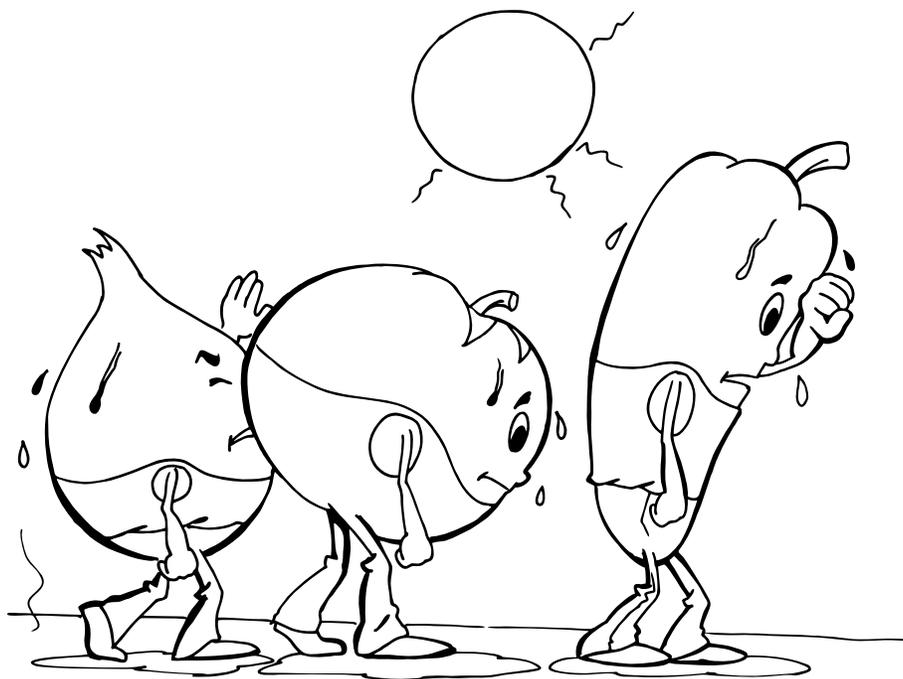
144**As altas concentrações de O_2 e de CO_2 da atmosfera sempre causam esses efeitos?**

Não. Existem vários exemplos nos quais o armazenamento em atmosferas com elevadas concentrações de CO_2 e reduzidas concentrações de O_2 causam expressivas reduções na taxa de respiração em frutas e hortaliças. Assim, parece surpreendente que níveis de O_2 menores que 10% possam causar redução na respiração, e que sob atmosferas com $2,5\%$ de O_2 , a taxa de respiração de frutos de tomate seja reduzida à metade da respiração em uma atmosfera com 21% de O_2 .

A explicação desse fenômeno pode envolver respostas homeostáticas do órgão durante o armazenamento em períodos longos. Nessas respostas, não só é importante a carga energética, como também o efeito de longo prazo das concentrações reduzidas de O_2 que causam redução na síntese de etileno e que também causam diminuição da ação do etileno. Para a síntese do etileno, a ACC oxidase tem um K_m da ordem de 5%, de modo que requer concentrações elevadas de O_2 para produzir etileno. Adicionalmente, sabe-se também que o K_m do oxigênio para a ação do etileno é da ordem de 5% de O_2 , e que a ação biológica do etileno é competitivamente inibida, de maneira significativa, por concentrações de CO_2 superiores a 1%.

Parte dos efeitos de reduções de taxa de respiração causadas por concentrações de CO_2 elevadas (>1%), que são observados principalmente em frutos climatéricos, podem ainda ser explicados pelo resultado sobre a ação do etileno, tendo-se em vista que em concentrações elevadas o CO_2 causa inibição competitiva da ação biológica do etileno. Assim, parte da redução da taxa de respiração pode estar associada ao atraso no amadurecimento e a um efeito análogo a reduzir a concentração de etileno no ambiente, o que sabidamente causa redução na taxa de respiração.

6 Transpiração



*Adonai Gimenez Calbo
Gilmar Paulo Henz*

145 O que é transpiração?

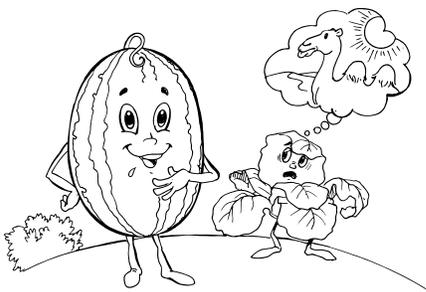
Transpiração é a perda de água, em forma de vapor, em decorrência do déficit de pressão de vapor (DPV) entre os tecidos internos da hortaliça e o meio ambiente. DPV é a diferença entre a pressão real de vapor e a pressão de vapor da atmosfera saturada à mesma temperatura.

146 Qual a importância da transpiração?

A importância da transpiração é que ela é a principal forma de perda de água de hortaliças após a colheita, levando ao murchamento e perda da firmeza, alterando a aparência do produto e diminuindo sua qualidade. A transpiração ocorre através dos estômatos, cutículas e lenticelas do vegetal.

147 Quais os fatores que afetam a transpiração?

Os fatores que afetam a transpiração incluem a baixa umidade relativa do ambiente e características do produto, como presença de cera, espessura da cutícula, relação superfície volume.



148 Como as dimensões e a forma dos órgãos influenciam a taxa de transpiração?

Basicamente de duas formas: primeiro, mediante a formação de uma camada de ar estagnada, ou laminar, sobre a superfície do órgão, que diminui com o aumento da velocidade do vento e que depende do formato e do tamanho dos órgãos. Assim, folhas grandes apresentam camada de ar estagnada mais espessa do que

folhas pequenas e estreitas. Quanto mais espessa a camada laminar, mais lenta é a transferência de vapor de água e calor por difusão por ela.

Um segundo aspecto está relacionado à forma e às dimensões dos órgãos, ou seja, a relação entre a superfície (S) e o volume (V): quanto maior o órgão, menor tende a ser a transpiração, visto que a relação S/V torna-se menor.

149 Qual o resultado prático desse conhecimento científico?

Por meio do cálculo da relação superfície/volume, verifica-se que a alface, com relação superfície/volume na ordem de 10 cm^{-1} , é muito mais susceptível a perda de água do que a melancia, que possui razão superfície/volume da ordem de $0,3 \text{ cm}^{-1}$. A melancia possui ainda uma efetiva cutícula protetora contra a perda de água. Essas duas razões integradas fazem com que, em uma melancia inteira, a perda de água por transpiração seja um problema pouco importante de pós-colheita, quanto à alface não repolhuda, a perda de água é o principal problema para a manutenção da qualidade.

150 Como a relação superfície/volume afeta a taxa de transpiração de outras frutas e hortaliças?

Contas similares de relação superfície/volume são importantes para outras frutas e hortaliças. Os valores dessa relação S/V, usualmente, ficam entre os valores de $0,3 \text{ cm}^{-1}$ da melancia e 10 cm^{-1} da alface. Em frutos, a relação superfície/volume é variável, dependendo do tamanho. Em geral, variam entre 4 cm^{-1} em frutos pequenos, como certas uvas, até $0,2 \text{ cm}^{-1}$ em frutos grandes, como algumas abóboras e melancias.

151 Como a morfologia do órgão vegetal influencia a taxa de transpiração?

As raízes geralmente são órgãos morfologicamente adaptados à absorção de água do solo e, por isso, tipicamente, possuem tecido

dermal com alta permeabilidade ao vapor de água. Conforme a superfície da raiz seca, a permeabilidade ao vapor de água e a taxa de transpiração são reduzidas. Raízes como a batata-doce e o inhame podem apresentar permeabilidade ao vapor de água menor que a cenoura, por exemplo, graças a algum grau de suberização, o que diminui a condutividade ao transporte do vapor de água. Em raízes desse tipo, parte substancial da transpiração ocorre pelas aberturas dermais, com volumes gasosos intercelulares, denominadas de lenticelas.

152 Como os caules das hortaliças se comportam em relação à taxa de transpiração?

Os caules normalmente são órgãos mais adaptados à exposição direta ao ar (seco) e apresentam tecido com proteção dermal de baixa permeabilidade ao vapor de água. Mesmo hortaliças que são caules subterrâneos modificados, como os tubérculos de batata e o cará, apresentam menor transpiração que raízes, como a batata-doce e o inhame. Nesse tipo de caule, as trocas gasosas, em geral, e a transpiração, em particular, ocorrem principalmente pelas lenticelas.

153 Como as folhas das hortaliças se comportam em relação à taxa de transpiração?

Nas folhas, a perda de água ocorre principalmente através dos estômatos, que formam uma abertura para a saída do vapor de água contido nos volumes gasosos intercelulares conectados à câmara subestomática. A abertura dos estômatos é feita através do afastamento entre as paredes celulares de duas células-guarda vizinhas localizadas entre células subsidiárias que complementam a estrutura multicelular dos estômatos.

Em folhas, a razão superfície/volume é muito elevada, da ordem de 10 cm^{-1} , visto que se constituem em lâminas com espessura igual ou menor a 1 mm, que são, em geral, formadas por apenas quatro

camadas de células em folhas de sombra, e 12 em folhas a pleno sol. Folhas são órgãos adaptados à absorção de luz e à fixação CO_2 , razão pela qual demandam muita água. Algumas folhosas, como o repolho e a alface repolhuda, no entanto, apresentam folhas imbricadas de tal maneira que a relação superfície externa/volume é substancialmente reduzida, por isso, perdem menos água do que outras variedades dessas espécies.

154 Qual a proporção de estômatos no limbo foliar?

De um modo geral, os estômatos representam menos de 1% da superfície do limbo foliar, sendo o restante (>99%) formado por células planares, sem volumes gasosos intercelulares, que são completamente revestidas por uma cutícula de baixíssima permeabilidade ao vapor de água.

Os estômatos, dessa forma, funcionam como válvulas que fazem a conexão do vapor de água contido nos volumes gasosos intercelulares no interior da folha e o ar mais seco da atmosfera. Eles abrem-se em resposta a vários tipos de estímulos, dentre os quais se incluem a luminosidade e concentrações mínimas de CO_2 , e se fecham sob déficit hídrico severo e outros estresses. Embora os estômatos representem menos de 1% da superfície da folha, ainda assim, é comum que as folhas transpirem a uma taxa de até 50% daquela que ocorre em uma superfície livre de água.

155 Como é a epiderme dos frutos?

A epiderme dos frutos é, em geral, recoberta de cutina, um material com baixíssima permeabilidade ao vapor de água e de composição muito variável. A cutinização da epiderme pode ser muito intensa em alguns frutos, como a maçã, o tomate, a jabuticaba e a uva. Em outros frutos colhidos imaturos, como o chuchu, a cutícula é menos desenvolvida. Durante o amadurecimento dos frutos, é comum ocorrer um aumento na espessura da cutícula, acompanhado de uma redução na velocidade de transpiração.

Em frutos como o pêssego e o maxixe, a ocorrência de pelos aumenta a espessura da camada de ar estagnada ou laminar através da qual o vapor de água se difunde e, desse modo, a condutividade ao vapor de água é reduzida em comparação às variedades glabras (sem pelos).

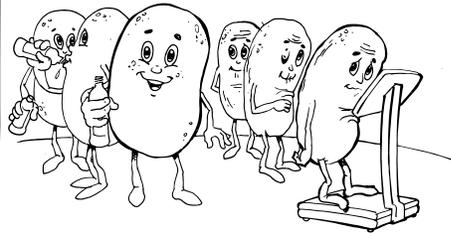
156 **Como o frescor de frutas e hortaliças está relacionado com o teor de água nos tecidos?**

Frutas e hortaliças normalmente possuem elevados teores de água (75% a 97%). A impressão de frescor das frutas e hortaliças depende principalmente da pressão de turgescência celular. Para manter essa pressão, as células contêm um estoque de nutrientes minerais e orgânicos que garantem a condução de água para o interior das células por osmose, através da membrana plasmática, o que mantém as células túrgidas, cheias de água sobre pressão.

157 **Quais as principais consequências da perda excessiva de água em frutas e hortaliças?**

As consequências da perda de água são:

- Amolecimento de produtos, como berinjela, beterraba, cenoura, pimentão, laranja e uva, pela redução da pressão interna das células, também denominada perda de turgescência ou perda de turgor. Existem alguns poucos produtos, como o repolho e a cenoura, que podem recuperar lentamente a turgescência, caso a transpiração seja reduzida a praticamente zero.
- Perda de brilho de produtos como a beterraba, cenoura, laranja, nectarina e a uva. Esse efeito visual é detectável com pequenas perdas de água inferiores a 2% (v/v).



- Enrugamento de produtos com alto teor de água.
- Perda de peso de produto comercializável, usualmente uma perda econômica menor que 5%.
- Aumento na liberdade de rotação (pera) e vibração (uva) dentro das embalagens, o que aumenta a ocorrência de danos mecânicos, no caso, de rolamento na pera e de despencamento na uva.
- Ressecamento e endurecimento superficial de alguns órgãos com alto teor de matéria seca, como batata-doce, mandioca e frutas cítricas.

158

Qual a perda de água máxima que as frutas e hortaliças podem sofrer?

As quantidades máximas de perda de água tolerável para algumas frutas e hortaliças, com base na massa inicial do produto no momento da colheita, são as seguintes: alface (9%), aipo (10%), alho-porro ou alho-poró (7%), aspargo (8%), batata (7%), beterraba (7%), brócolis (4%), cebola (10%), cenoura (8%), couve-flor (7%), ervilha-verde (5%), espinafre (9%), maçã (7%), milho verde (7%), pepino (5%), pera (6%), pimentão (7%), repolho (8%) e tomate (7%).

159

Quais as restrições de avaliar a perda de água pela massa da fruta ou hortaliça no momento de colheita?

A avaliação da perda de água com relação à massa inicial do produto no momento da colheita é prática, porém apresenta restrições técnicas. A primeira restrição é que no momento da colheita a situação hídrica do produto, usualmente, é uma incógnita. Alguns produtos, que são indevidamente irrigados pouco antes da colheita, sofrem um indesejável acúmulo de água nos tecidos e até no interior de lóculos, o que é frequente causa de perdas pós-colheita de tomate e pimentão.

Em hortaliças folhosas não submetidas à lavação, o déficit hídrico inicial pode ser elevado, dependendo do horário da colheita. Quando o procedimento de lavação é utilizado em hortaliças folhosas e raízes, pode ocorrer um nivelamento do estado hídrico inicial. Em produtos como o tomate e o pimentão, a lavação pode causar a infiltração indesejável de água nos lóculos. Em frutos mais protegidos contra a infiltração de água, como maçã, manga, laranja e pera, o procedimento de lavagem tem pouca influência sobre o teor inicial de água do fruto.

160 É possível avaliar a perda de água pela pesagem?

Não faz muito sentido medir a percentagem de água baseando-se no peso do produto no momento da colheita, exceto sob um ponto de vista meramente prático.

Uma questão adicional e também de natureza prática é como se poderia estimar a perda de água do produto caso não se saiba seu peso no momento da colheita. Nessa situação, um parâmetro físico que pudesse indicar que um produto já perdeu água excessivamente é relevante.

Apesar de todas as limitações consideradas, no entanto, os dados disponíveis sobre perda de água admissível são relevantes para o estabelecimento das condições de temperatura, umidade relativa e ventilação para que, no manuseio, armazenamento e comercialização, esses valores de perdas não sejam atingidos.

161 Existem outros critérios para verificar se a desidratação já ultrapassou o limiar de aceitabilidade?

Em tese, sim, métodos rápidos de medir o teor relativo de água poderiam ser utilizados. Esses procedimentos, no entanto, possivelmente, não são tão gerais porque a capacidade dos tecidos vegetais de reterem água diminui com o avanço da senescência. O problema é que os parâmetros tecnológicos ainda não foram adequadamente definidos.

Outra alternativa, possivelmente mais prática, é o uso dos novos firmômetros portáteis que fazem uso de extensões da técnica de aplanação e que possibilitam a medição da firmeza dependendo da pressão de turgescência celular para a maioria das frutas ou hortaliças, até mesmo folhosas. Nesse caso, no entanto, há que se desenvolver, em pesquisas, tabelas com valores mínimos indicados para representar a hidratação adequada a cada fruta ou hortaliça.

162 O que é pressão de aplanação?

A pressão de aplanação é uma forma simples, em geral não destrutiva, para medir a firmeza de frutas e hortaliças, principalmente no que tange a sua hidratação. A pressão de aplanação também é relevante para quantificar o amadurecimento de frutos nos quais a capacidade de manter a pressão de turgescência celular diminui de maneira praticamente exponencial no tempo.

163 Como esse índice de qualidade associado à hidratação é medido?

A pressão de aplanação é medida pela técnica de aplanação, ou técnica da força externa, que aparentemente foi proposta para as bagas de uva, imaginadas como um balão no qual uma parede fina sustenta uma pressão hidrostática, de turgescência, em seu interior. Existem dois modelos de aplanadores para a medida da firmeza dependente da turgescência, ou hidratação das hortaliças.

164 Como funciona o aplanador de pedestal?

O aplanador de pedestal consta simplesmente de um suporte vertical e de uma cuba para apertar o fruto. A firmeza é medida como a razão entre o peso da cuba e a área amassada no órgão vegetal. A cuba deve ter um peso mínimo para aplanar uma área suficiente que possibilite a medida precisa do diâmetro maior e menor da área amassada, com um paquímetro, sem, no entanto, deformar irreversivelmente o produto.

165 Quais os procedimentos do aplanador de pedestal?

Têm-se os seguintes procedimentos:

- Coloca-se o órgão sobre o pedestal e repousa-se a cuba. A firmeza (p) é medida, então, dividindo-se o peso da cuba (Força, em kgf) pela área aplanada (amassada) na superfície superior do órgão em cm^2 .

$$p = \text{Força} / \text{Área} \text{ (unidade de pressão = kgf cm}^{-2}\text{)}$$

- A visualização da área aplanada sob a placa de vidro é fácil. No entanto, em alguns casos a aplicação de uma finíssima camada de óleo mineral (de baixa viscosidade), com um algodão ligeiramente umedecido é necessária para facilitar a visualização.
- Para estimar a área aplanada, mede-se o comprimento (diâmetro maior) e a largura (diâmetro menor) do elipsoide de amassamento e se usa a fórmula da área de uma elipse.

$$\text{Área} = \pi \times \text{Comprimento} \times \text{Largura} / 4$$

166 Quais as aplicações da técnica de aplanação?

A técnica de aplanação se presta a acompanhar a perda de firmeza causada pela desidratação de produtos, como raízes, tubérculos e frutos. O aplanador, no entanto, não serve para acompanhar a perda de firmeza causada pela degradação da parede celular.

Nesse sentido, é interessante lembrar que penetrômetro é útil para avaliar a perda de firmeza causada pela degradação de componentes da parede celular, como é notório no processo de amadurecimento de algumas cultivares de caqui, maçã, melão, pera, pêssego e tomate.

Entretanto, o penetrômetro não é útil para avaliar a perda de firmeza causada pela desidratação. Na verdade, as leituras de penetrômetro podem até aumentar ou diminuir com a desidratação.

167

Quais instrumentos podem ser utilizados para avaliar o ambiente para se estabelecer medidas de redução e controle da transpiração?

Termômetros são importantes para medir a temperatura do produto e da atmosfera, visto que a temperatura controla a pressão de vapor da água. Higrômetros, por exemplo, do tipo psicrômetro, aspirado de bulbo úmido, para medir a umidade relativa do ar, e um anemômetro sensível, para medir ventilação, que precisa ser mínima possível para manter a homogeneidade térmica, sem, no entanto, causar excessivo aumento na transpiração.



168

Como funciona um equipamento de ponto de orvalho para medir umidade relativa?

Equipamentos para medir umidade relativa, baseados no princípio do ponto de orvalho, podem ser de elevada confiabilidade em todas as faixas de umidade relativa importantes em pós-colheita. Um equipamento de ponto de orvalho simples, sem maior precisão, pode ser constituído apenas de um espelho de temperatura ajustável. Tipicamente, a temperatura sobre a superfície de espelho, ou mesmo sobre um termopar, é reduzida até que haja condensação de água sobre essa superfície. A seguir, aumenta-se a temperatura do espelho lentamente e mede-se a temperatura na qual a água condensada, ou orvalho, desaparece.

Os sistemas de temperatura do ponto de orvalho também podem produzir estimativas errôneas da umidade relativa, caso a superfície resfriada esteja contaminada por impurezas, ou na presença de substâncias voláteis. Apesar disso, os equipamentos de ponto de orvalho são mais estáveis e menos sujeitos a interferência

do que outros tipos de higrômetros de resistência elétrica ou de capacitância, frequentemente utilizados em pós-colheita.

169

Como funciona o método psicrométrico para estimar umidade relativa do ar?

O modo de uso mais comum é com dois termômetros, um com o bulbo seco e outro com o bulbo úmido. O bulbo do termômetro é envolto em uma gaze cuja ponta é depois imersa em um frasco de água, mantendo-se uma distância de alguns centímetros do outro termômetro. Um ventilador operando no modo aspiração assegura a velocidade mínima do ar ($>1 \text{ m s}^{-1}$) necessária para manter uma reduzida espessura de camada laminar sobre a superfície do bulbo úmido. A temperatura do bulbo úmido é determinada por um balanço de energia que depende da temperatura, da umidade relativa e da evaporação da água.

Não é um fenômeno muito simples. Para o usuário, no entanto, basta tomar nota da temperatura do bulbo seco e do bulbo úmido, de preferência com precisão de $0,1 \text{ }^\circ\text{C}$, e estimar a umidade relativa com auxílio de um software, ou mesmo, com menos precisão, com uma carta psicrométrica. Quando a umidade do ar se aproxima de 100%, as temperaturas do bulbo seco e do bulbo úmido tendem a se igualar. Quanto mais seco o ar, menor será a temperatura do bulbo úmido em relação à temperatura do bulbo seco.

170

Quais sensores são mais utilizados para medir umidade relativa em pós-colheita?

Por uma questão de simplicidade de uso, ou de baixo custo, em geral, os sensores utilizados para medir umidade relativa atualmente são sensores eletrônicos nos quais a resistência elétrica ou a capacitância varia em função da umidade relativa.

Bons sensores desse tipo possuem uma ampla faixa de umidade relativa de trabalho, que em geral vai de 20% a 90%. Fora dessa faixa, normalmente, há necessidade de sensores mais

especializados. Para pós-colheita, é particularmente problemático o fato desses sensores medirem umidade relativa com precisão da ordem de 3%, isto é, duas a três unidades de umidade relativa percentual.

171

Existem medidores de umidade relativa feitos com fios de cabelo?

Sim. Existem sensores mais antigos montados com fibras, como o fio de cabelo desengordurado, porém são menos adequados para leitura digital e automatização. Esses sensores, em geral, são mais lentos e possuem resposta adequada numa faixa que varia entre 20% e 90%, com erro da ordem de 5%.

172

Existem medidores mais práticos de umidade relativa, a exemplo dos termômetros digitais?

Diferentemente da temperatura, que é medida com precisão e facilidade, a umidade relativa é de medida difícil e raramente pode ser avaliada com boa precisão. Adicionalmente, há grandes variações espaciais da umidade relativa associadas, em geral, com variações de temperatura e de fluxo de ar. Os instrumentos disponíveis para uso em pós-colheita, em geral, possibilitam medições de umidade relativa com erros maiores que 1%.

173

Há bons sensores de umidade relativa que possam ser colocados no interior de embalagens de pós-colheita?

Infelizmente, não. Como considerado anteriormente, os sensores eletrônicos mais acessíveis atualmente não medem adequadamente umidade relativa superior a 90%. No interior das embalagens, mesmo quando a umidade relativa da câmara de armazenamento é baixa – por exemplo, 75% –, ainda assim, a umidade relativa geralmente é muito maior que 90%. Consequentemente, superar essa dificuldade tecnológica abre um valioso nicho de venda de

novos tipos de instrumentos para medir umidade relativa do ar em pós-colheita.

174

Como determinar a taxa de transpiração no armazenamento com atmômetro de pós-colheita?

No ambiente de pós-colheita, em geral, o aquecimento causado pela radiação solar de ondas curtas (300 nm a 2.500 nm), no campo e no transporte, é evitado colocando-se o produto à sombra, ou sob lona de elevada reflectância, de banda larga, para evitar o aquecimento. Nas demais etapas, o aquecimento por radiação solar de ondas curtas não deve ser importante, diferentemente do que ocorre durante o cultivo no campo.

Assim, em pós-colheita, a transpiração ocorre no interior de embalagens, na superfície dos produtos e em outros ambientes especializados nos quais a temperatura e a umidade no ar, além da circulação do ar, modulam a transpiração.

175

Por que, em alguns casos, a perda de água causa enrijecimento de certos órgãos?

Alguns órgãos, especialmente se de elevado teor de matéria seca e com paredes celulares espessas, podem sofrer enrijecimento caso a desidratação seja excessiva. Isso ocorre, por exemplo, em raízes de batata-doce. Recém colhida e bem hidratada, a batata-doce possui boa aparência e firmeza adequada, conforme perde água (2% a 4%), a raiz perde a firmeza, torna-se macia e sem brilho. Aprofundando-se a desidratação, a raiz encolhe e se torna dura e inadequada para o consumo. Ainda assim, caso a desidratação não tenha sido demasiada, essas raízes brotam normalmente, se plantadas em substrato umedecido. Mecanismos fisiológicos que poderiam ser a razão desse enrijecimento estão associados ao encolhimento celular, à tensão da água e à turgescência celular.

Como se pode controlar a perda de água de frutas e hortaliças?

Baseado na física da transpiração, pode-se elaborar os seguintes princípios para reduzir as perdas causadas por transpiração em pós-colheita:

- Utilizar umidade relativa elevada e temperatura reduzida no transporte e no armazenamento.
- Não expor os produtos hortícolas diretamente ao sol no campo.
- No transporte, utilizar veículos refrigerados ou ao menos carrocerias pintadas com tintas de cor clara. No caso de usar lonas, preferir lonas claras ou reformar as lonas antigas, pintando-as com tintas brancas a base de PVA e óxido de titânio que têm elevada reflectância e que são de baixo custo.
- Reduzir a exposição dos produtos à ventilação excessiva.
- Utilizar ceras, filmes plásticos e embalagens adequadamente.
- Usar sistema de refrigeração com área de evaporador bem dimensionada que mantenha a umidade relativa suficientemente elevada.
- Evitar cortes, esfoladuras e outras injúrias mecânicas que danificam os tecidos dermais.

Quais problemas podem ocorrer quando o sistema de refrigeração não está bem dimensionado?

Quando a área do evaporador, onde o calor é absorvido, é subdimensionada, torna-se comum haver frequente condensação de água e formação de gelo no sistema de refrigeração, fatores que aumentam os gastos com energia elétrica e o trabalho de degelo.

A situação ideal é o planejamento cuidadoso e antecipado dos sistemas de refrigeração. O uso de umidificadores e umidostatos

para contornar o problema de baixa umidade no interior das câmaras é quase sempre associado ao agravamento do acúmulo de gelo e do aumento do consumo de energia elétrica pelo sistema de refrigeração.

178

Como um comerciante pode reduzir as perdas causadas pela transpiração em um local sem refrigeração?



A transpiração e a deterioração são reduzidas diminuindo-se a temperatura. Ao contrário do que parece, a temperatura no interior do estabelecimento pode ser reduzida mesmo sem uso de refrigeradores e de ar-condicionado. Reduções de temperatura superiores a 4 °C, que diminuem

substancialmente as perdas de mercado, podem ser obtidas pintando-se o estabelecimento, externa e internamente, com cores claras e tintas preferencialmente a base PVA. Tintas acrílicas para exteriores são mais caras e mais duráveis. No entanto, em geral refletem menos a radiação de ondas curtas do sol (300 nm a 2.500 nm), de modo que reduzem menos a temperatura do estabelecimento. Sempre que possível, recomenda-se a pintura com a cor branca nas paredes e também no telhado.

179

Qual o efeito de reduzir a temperatura do ambiente sobre os produtos hortícolas?

Reduções de temperatura da ordem de 4 °C tornam o ambiente mais agradável e aumentam a umidade relativa em até 22%, o que pode reduzir a perda de peso dos produtos hortícolas em quase 50%, ao mesmo tempo em que pode fazer praticamente dobrar a vida útil de produtos sensíveis à desidratação. Quando se utiliza

ar-condicionado ou refrigeração, o tratamento não é tão simples porque o sistema de refrigeração muitas vezes remove umidade do ar.

180

Qual o efeito de se usar nebulizadores em produtos hortícolas?

Para folhosas e algumas outras hortaliças que toleram água livre, como a abobrinha, o uso da nebulização de água sobre os balcões também ajuda a manter a umidade relativa elevada, ao mesmo tempo em que diminui um pouco a temperatura, fatores que aumentam a conservação da qualidade do produto.

181

A compra de balcões refrigerados para expor produtos hortícolas resolve o problema?

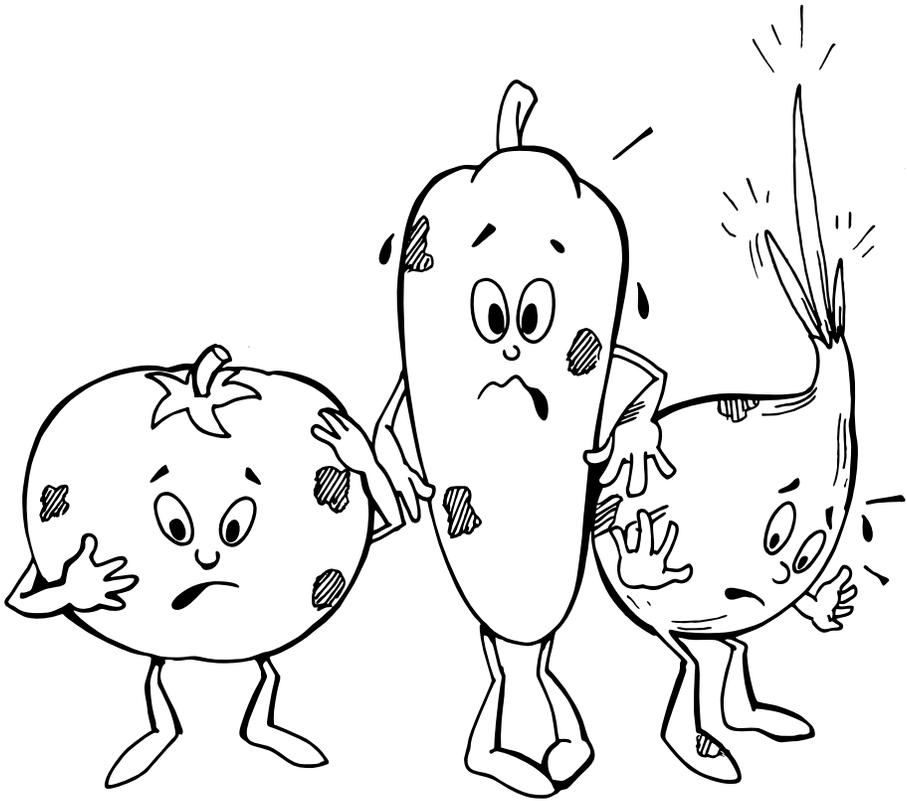
Evidentemente, as duas estratégias mencionadas anteriormente, pintura e nebulização, também podem ser utilizadas por comerciantes que tenham condições de adquirir balcões refrigerados.

No entanto, nesses casos, deve-se ter em mente que os evaporadores dos sistemas de refrigeração dos balcões nunca devem ser colocados no interior do estabelecimento, visto que é nessa peça – evaporador – do sistema de refrigeração que ocorre a saída do calor, aquecendo o ambiente.

A situação ideal para supermercados e outros estabelecimentos é a colocação de geladeiras, expositores de bebidas e balcões refrigerados de todos os tipos em uma seção específica, tendo o cuidado adicional de levar os tubos de gases até evaporadores que devem, obrigatoriamente, ficar localizados na parte externa e termicamente separada da loja.

7

Desordens Fisiológicas



Neide Botrel

182 O que são as desordens fisiológicas?

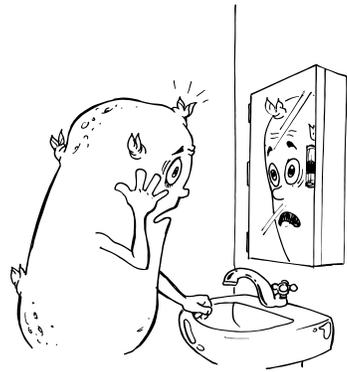
As desordens ou distúrbios fisiológicos compreendem as alterações que ocorrem por causa de modificações no metabolismo normal ou na integridade da estrutura do produto. São decorrentes da exposição dos produtos hortifrutícolas a condições de estresse, tanto no período que precede como após a colheita dos mesmos.

183 Como se diferencia um produto doente de um produto com desordem fisiológica?

Um tecido vegetal doente é resultado do ataque de microrganismos, tais como fungos e bactérias. Naquele que apresenta um distúrbio fisiológico, há alteração no metabolismo, mas sem a presença de microrganismos patogênicos.

184 Quais tipos de sintomas são apresentados em frutos e hortaliças com desordens fisiológicas?

Os sintomas podem ser múltiplos e variam de acordo com o produto. Os sintomas mais característicos são o escurecimento dos tecidos vegetais, pequenas depressões, maturação anormal, amarelamento e brotações.



185 Em que etapa da cadeia produtiva podem se manifestar os sintomas de desordens fisiológicas?

Os sintomas podem ocorrer em qualquer fase da cadeia produtiva, podendo ser decorrentes de deficiências nutricionais e fatores climáticos, tornando-se mais evidentes durante a fase de armazenamento e transporte do produto.

186

Quais fatores podem contribuir para a manifestação das desordens quando as condições de armazenamento são inadequadas?

A temperatura, umidade relativa e concentrações de gases nas câmaras frigoríficas. Outros fatores que podem contribuir para o desenvolvimento de desordens fisiológicas estão relacionados a tratamentos químicos ou tratamentos com uso de calor.

187

Quais outras causas são determinantes na extensão da injúria durante o armazenamento?

Temperatura e tempo de exposição do produto, estágio de desenvolvimento do produto, amadurecimento e cultivar.

188

Quais as principais respostas fisiológicas e bioquímicas apresentadas nos vegetais em condições de estresse e que na maioria das vezes acarretam as desordens fisiológicas?

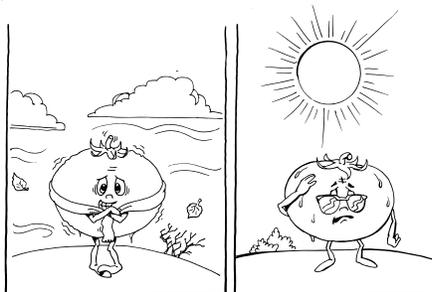
Alterações na membrana das células vegetais; maior produção de etileno; mudanças na atividade respiratória, produção e utilização de energia; mudanças nas proteínas e atividade enzimática.

189

Quais os tipos de distúrbios causados pela influência da temperatura?

Com relação à temperatura, os distúrbios são:

- Temperatura muito baixa ($t < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$): distúrbio fisiológico causado pelo congelamento.
- Temperatura \leq baixa ($t \leq 0\text{ }^{\circ}\text{C} \leq 14\text{ }^{\circ}\text{C}$): distúrbio fisiológico causado pelo frio.



- Temperatura alta ($t \geq 30$ °C): distúrbio fisiológico causado por altas temperaturas.

190

Qual o comprometimento dos produtos vegetais sensíveis ao congelamento?

Há formação de cristais de gelo nos tecidos e, à medida que esses crescem, nos espaços intercelulares, as células se desidratam e rompem. Quando ocorre o congelamento celular, ocorre ruptura no núcleo da célula e com isso os danos são ainda maiores.

191

Quais sintomas de distúrbio fisiológico os produtos sensíveis ao congelamento podem apresentar?

Os sintomas típicos de congelamento são o murchamento, translucidez e escurecimento dos tecidos.

192

Qual a diferença básica entre um distúrbio causado pelo frio e o causado pelo congelamento nos vegetais?

As injúrias causadas pelo frio diferem daquelas de congelamento porque não há formação de cristais de gelo nas células, e sim, disfunções metabólicas que conduzem a diferentes sintomas detrimenais à qualidade do produto e, conseqüentemente, à sua comercialização.

193

Qual o comprometimento dos produtos vegetais sensíveis a altas temperaturas?

Ocorre a ativação do metabolismo do vegetal, com aumento da taxa respiratória. Os sintomas mais comuns são o amaciamento dos tecidos, variações na coloração, colapso e secamento dos tecidos vegetais. Isso diminui a qualidade dos produtos.

194

Os produtos podem ser congelados e descongelados sem comprometimento da sua qualidade?

Alguns produtos podem ser congelados e descongelados algumas vezes, apresentando poucos sintomas de injúria, outros ficam injuriados mesmo por um leve congelamento, como no caso do tomate. Nos produtos sensíveis ao congelamento, os sintomas muitas vezes não aparecem imediatamente, mas com a exposição à temperatura ambiente, após aproximadamente uma hora, tornam-se evidentes e comprometem a qualidade do produto.

195

Como podem ser agrupadas as hortaliças quanto a sensibilidade à injúria causada por congelamento?

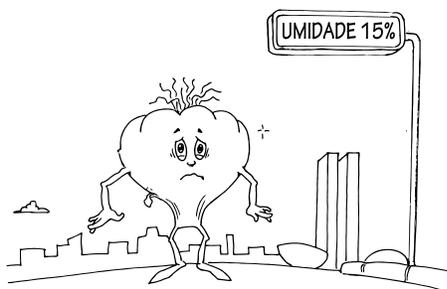
Os grupos são os seguintes:

- Grupo 1 – Mais sensíveis: aspargos, pepino, berinjela, alface, quiabo, pimentão, batata, abóbora e tomate.
- Grupo 2 – Moderadamente sensíveis: brócolis e repolho verde, cenoura, couve-flor, aipo, cebola, salsa, ervilha e espinafre.
- Grupo 3 – Menos sensíveis: beterraba e nabo.

196

Quais desordens podem ocorrer pela influência da umidade relativa?

Quando a umidade relativa não é bem controlada, ocorre o murchamento, enrugamento, rachaduras, descoloração dos tecidos vegetais pelo decréscimo da umidade e, como consequência, há perda de massa e qualidade.



197

Quais desordens podem ocorrer pela influência da composição atmosférica nas câmaras de armazenamento?

Níveis inadequados de O_2 e CO_2 podem resultar na perda total ou parcial da qualidade de produtos hortícolas. Abaixo do nível adequado de O_2 , ocorre a respiração anaeróbica, com concomitante produção de álcool e acetaldeído, que acarreta a formação de toxinas, que destroem as células. Níveis elevados de CO_2 podem comprometer a qualidade do produto, desenvolvendo sabor, aroma e odores desagradáveis e aumento da suscetibilidade à deterioração microbiana.

198

A utilização da atmosfera controlada, associada a baixas temperaturas, pode auxiliar na redução da manifestação das desordens fisiológicas?

Pode ser benéfica, detrimental ou inefectual para reduzir os sintomas causados pelas baixas temperaturas. Por exemplo, o armazenamento em atmosfera controlada é benéfico para prevenir os sintomas em quiabo. Mas agrava os sintomas em pepinos e, em tomates, não há nenhuma influência.

199

Quais outros fatores podem desencadear algum tipo de distúrbio fisiológico?

Pode-se citar aqueles decorrentes de compostos voláteis, como o etileno, que é o hormônio natural do amadurecimento, que pode induzir ou apressar a senescência. Outro composto volátil que pode danificar os vegetais é amônia, usada como refrigerante em muitos sistemas de refrigeração, dos quais pode escapar, se não apresentarem a devida manutenção.

200

Sabendo-se que os danos causados pelo etileno são variados, quais seriam os exemplos em hortaliças?

Nas hortaliças, há os seguintes danos:

- Em hortaliças folhosas, pepinos e abóboras verdes, há perda da cor verde e aceleração da senescência.
- Em cenouras, há formação de substâncias amargas (compostos fenólicos - cumarinas).
- Em batatas, aceleração do brotamento.
- Em repolho e couve-flor, abscisão de folhas.
- Em aspargos, endurecimento.

201

A suscetibilidade ao escurecimento dos tecidos vegetais pode variar dentro de uma mesma espécie de hortaliça ou fruta?

Sim. A suscetibilidade ao escurecimento, ou tendência ao escurecimento enzimático, em frutas e hortaliças tem sido relacionada diretamente ao teor das enzimas oxidativas e à concentração de compostos fenólicos endógenos presentes no tecido vegetal.

8

Fatores Pré-colheita



Rita de Fátima Alves Luengo

202

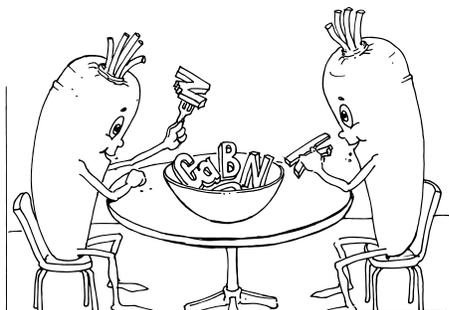
Qual a influência de fatores pré-colheita sobre a conservação pós-colheita de hortaliças?

A qualidade de uma hortaliça não pode ser melhorada após a colheita. As práticas de manuseio e armazenamento podem, no máximo, manter a qualidade inicial dos produtos pelo maior tempo possível, após a colheita. Assim, a boa qualidade do produto após a colheita está diretamente relacionada com as condições de cultivo.

203

Qual a influência da nutrição e adubação?

Deficiências nutricionais reduzem a qualidade das hortaliças. No entanto, o excesso de adubo pode prejudicar o desenvolvimento da planta, e sua conservação pós-colheita. Como exemplos desses efeitos pode-se citar:



- Falta de nitrogênio: causa redução do crescimento e coloração amarelo-arroxeadas das folhas de algumas hortaliças, como couve.
- Falta de potássio: causa redução no crescimento de frutos e maturação anormal.
- Deficiência de cálcio: causa desordens fisiológicas, como podridão apical, no tomate, abóbora e pimentão.
- Deficiência de boro: causa talo oco em couve-flor e repolho.

204

Qual a influência da irrigação?

A presença de água é fundamental para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Mas a irrigação pode causar efeitos negativos em duas situações. Quando há excesso de água de

irrigação ou chuva, as plantas ficam com muitas folhas, que se tornam quebradiças e são mais suscetíveis à podridão. Os períodos secos, seguidos de fornecimento abundante de água, podem resultar em rachaduras de crescimento em frutos.

205 Cultivares podem interferir no comportamento pós-colheita de hortaliças?

Sim. A escolha da cultivar é particularmente importante, porque há diferenças entre cultivares da mesma espécie de produto com relação à vida de prateleira. É muito importante lembrar que consumidores têm preferência por determinadas cultivares de hortaliças e a escolha do material de preferência do consumidor resulta em maior giro da mercadoria e, conseqüentemente, consumo mais rápido.

206 Qual a importância do controle fitossanitário?

A incidência de pragas e doenças reduz consideravelmente a vida pós-colheita das hortaliças. Daí a importância de um adequado controle de doenças, pragas e ervas daninhas que sejam hospedeiras de organismos que atacam as plantas cultivadas.

Também é importante a remoção de resíduos vegetais em decomposição que são focos de infecção e causam deterioração das hortaliças após a colheita.

207 Qual o momento certo de colher hortaliças?

O grupo das hortaliças tem muitas espécies e cada espécie tem um ponto de colheita ideal. Esse ponto de colheita está diretamente relacionado à forma de consumo e preferência do consumidor e pode ocorrer que até o mesmo produto tenha pontos de colheita diferentes se os usos são diferentes. Por exemplo, o tomate. Se for usado para saladas, é colhido mais verde e se for usado para fazer molho, é colhido bem maduro.

Existem hortaliças que são consumidas verdes do ponto de vista fisiológico, mas que estão no ponto ideal para o consumidor, porque apresentam sabor e consistência apreciados dessa forma. Um exemplo é o pepino, consumido principalmente na forma crua em saladas e que tem sabor e textura mais apreciados quando ainda estão verdes botanicamente.

208 Qual o ponto de colheita ideal para alface?

A planta deve apresentar desenvolvimento máximo, sem indício de pendoamento, ou seja, o alongamento do caule que precede o florescimento. Deve apresentar folhas tenras e sem sabor amargo. Na alface repolhuda, a cabeça não deve estar excessivamente firme, pois essa entra em senescência rapidamente.

209 Qual o ponto de colheita ideal para alho?

Deve ser colhido quando as folhas começarem a amarelecer e secar. Para colher os bulbos mais secos, a irrigação deve ser suspensa 2 a 3 semanas antes da colheita. Após a colheita, as ramas devem ser mantidas e o corte deve ser feito depois que elas ficarem bem secas (cura).

210 Qual o ponto de colheita ideal para batata?

Para consumo, a batata deve ser colhida com as ramas já senescentes e prostradas. A colheita antes desse ponto é denominada colheita precoce e causa redução na produção. Os tubérculos devem apresentar a película bem aderida à polpa.

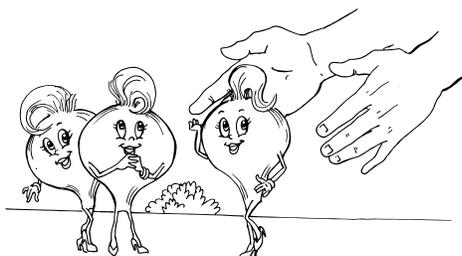
211 Qual o ponto de colheita ideal para berinjela?

Os frutos devem ser colhidos com 20 cm a 22 cm de comprimento, cerca de 8 cm de diâmetro e massa de 180 g a 250 g. Devem apresentar cor roxo-escuro brilhante, quase preto, polpa

macia e sementes pouco desenvolvidas. O fruto colhido muito novo murcha rapidamente, enquanto o fruto colhido após o ponto ideal fica com o sabor amargo devido ao desenvolvimento das sementes.

212 Qual o ponto de colheita ideal para cebola?

A colheita da cebola deve ser feita quando cerca de 70% das plantas tiverem sofrido tombamento (“estalo”) e amarelecimento das folhas. Para que as ramas fiquem enxutas, a irrigação deve ser suspensa de 2 a 3 semanas antes da colheita. As folhas precisam de uma secagem adicional (cura), para que no momento do corte as ramas do pescoço estejam desidratadas. O corte de tecidos vivos do pescoço permite a penetração de patógenos que causam o apodrecimento. Plantas de pescoço grosso, que permanecem eretas, e bulbos com pequenas infecções visíveis devem ser comercializados imediatamente.



213 Qual o ponto de colheita ideal para cenoura?

As raízes devem ser colhidas com 12 cm a 20 cm de comprimento por 2 cm a 4 cm de diâmetro. As raízes de maior valor comercial são firmes, têm cor laranja intensa, e não possuem ombro verde. Raízes muito pequenas murcham rapidamente, e as raízes muito grossas podem ser fibrosas e apresentarem o xilema (coração) muito grande.

214 Qual é o ponto de colheita ideal para couve-flor?

A cabeça deve estar completamente desenvolvida, firme, com os botões florais bem fechados e sem sinais de divisão. Cabeças de cor branca têm maior valor comercial que as de cor creme. A massa da cabeça depende da cultivar e da época do ano, podendo variar de 1,2 kg a 2 kg.

215 Qual o ponto de colheita ideal para pimentão?

O tamanho dos frutos depende da cultivar. Os frutos podem ter formato cônico (12 cm a 14 cm de comprimento), cúbico ou quadrado (11 cm a 14 cm de comprimento), cônico alongado (12 cm a 18 cm de comprimento) ou retangular (12 cm a 16 cm). O fruto imaturo é de cor verde, enquanto o fruto maduro em geral é vermelho. Também podem ser encontrados pimentões de cor amarela, roxa, laranja ou creme. Os frutos devem ser firmes e apresentar a casca lisa.

216 Qual o ponto de colheita ideal para repolho?

As cabeças devem estar bem compactas, com massa de 1,5 kg a 2,5 kg, com os bordos das folhas que revestem a cabeça enrolando-se para trás. As folhas podem ser de cor verde ou roxa, dependendo da cultivar. Cabeças colhidas imaturas murcham e deterioram-se rapidamente, não suportando o transporte e o armazenamento. Colhidas tardiamente, podem rachar e ser muito fibrosas. Quando transportados em sacos ou caixas de madeira, os repolhos devem ser mantidos com as folhas externas para proteção contra danos mecânicos e para reduzir a transpiração.

217 Qual o ponto de colheita ideal para tomate?

A colheita deve ser feita quando aparecerem os primeiros sinais de cor amarelo tanino ou avermelhado no ápice do fruto. Frutos mais amadurecidos podem ser colhidos para mercados mais próximos. Os frutos colhidos quase totalmente vermelhos no campo são os que apresentam as melhores qualidades organolépticas.

218 Qual o ponto de colheita ideal para morango?

A cor é o parâmetro mais importante para definir o ponto de colheita dos morangos. O ponto ideal é “maduro” para fins

industriais, e de $\frac{1}{2}$ maduro a $\frac{3}{4}$ maduro para comercialização in natura, ou seja, o fruto deve ter no mínimo 50% a 75% da superfície de cor vermelho-brilhante, quando destinado para consumo fresco, e área vermelha superior a 75% quando for destinado à indústria.

A colheita do morango é uma das operações mais delicadas e importantes de todo o ciclo da cultura. Os frutos do morangueiro são muito delicados e pouco resistentes – devido a sua epiderme delgada –, grande percentagem de água e alto metabolismo, o que exige muitos cuidados durante a colheita. Se forem colhidos muito maduros, poderão chegar em decomposição e com podridões ao mercado; se forem colhidos ainda verdes, terão alta acidez, adstringência e ausência de aroma.

219 Qual o ponto de colheita ideal para couve?

A couve deve ser colhida quando as folhas estiverem com mais de 10 cm de comprimento, dependendo da cultivar, sem manchas escuras ou amarelas, e com os talos verde-claros. Deve-se evitar folhas muito velhas, que ficam mais duras e fibrosas.

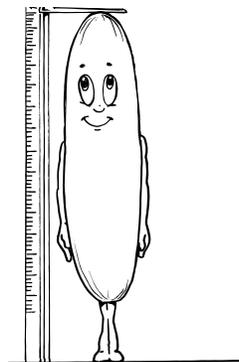
220 Qual o ponto de colheita ideal para brócoli?

Há dois tipos de brócolis no mercado: o ramoso, mais tradicional, e o formador de cabeça única. O último deve apresentar cabeças de cor verde-escura, firmes, compactas, com granulação fina. Já o brócoli tipo ramoso deve ter coloração verde-escura, com os botões totalmente fechados, sem pontos escuros e sem mela, talos firmes e folhas sem manchas. Botões já abertos em flor com coloração amarela ou branca indicam que o produto já está passado.

221 Qual o ponto de colheita ideal para pepino?

Existem diferentes tipos de pepino. O ponto de colheita é quando os frutos estão verdes, com cerca de 12 cm a 15 cm de comprimento. Frutos de pepino do tipo Aodai devem ser verde-

escuros e ter casca lisa; pepinos do tipo caipira devem apresentar frutos verde-claros, estrias brancas e casca lisa; pepinos do tipo japonês devem ser colhidos com frutos verde-escuros brilhantes, mais finos e alongados que os anteriores, com reentrâncias na casca.



222 Qual o ponto de colheita ideal para rúcula?

A rúcula deve ser colhida quando as folhas estiverem com cerca de 10 cm a 15 cm de comprimento e com brilho. A mesma planta pode ser colhida várias vezes se forem cortadas apenas as folhas e mantidas as raízes.

223 Qual o ponto de colheita ideal para batata-doce?

A planta da batata-doce não apresenta um ponto específico de colheita. O momento de colheita é definido pelo tamanho ou peso das raízes, que devem ter aproximadamente 300 g. A colheita pode ser antecipada ou retardada, dependendo da oportunidade de comercialização. Em condições ideais de cultivo, a colheita pode se iniciar aos 90 dias, mas em geral, a colheita ocorre entre 120 e 150 dias. A antecipação geralmente corresponde a uma menor produtividade, devido à colheita de raízes de menor tamanho. A prorrogação do ciclo pode implicar em maior dano por insetos, por permitir maior número de ciclos das pragas, além de se formarem raízes grandes e frequentemente mais defeituosas.

224 Qual o ponto de colheita ideal para quiabo?

A colheita ocorre de 60 a 100 dias após o plantio, dependendo da variedade. Os frutos devem ter cor verde intensa, serem firmes, sem manchas escuras e com comprimento menor que 12 cm. Frutos acima de 12 cm e com coloração verde esbranquiçada (pálida)

tendem a ser fibrosos e duros. Frutos manuseados sem o devido cuidado tornam-se escuros rapidamente.

225 Qual o ponto de colheita ideal para abobrinha?

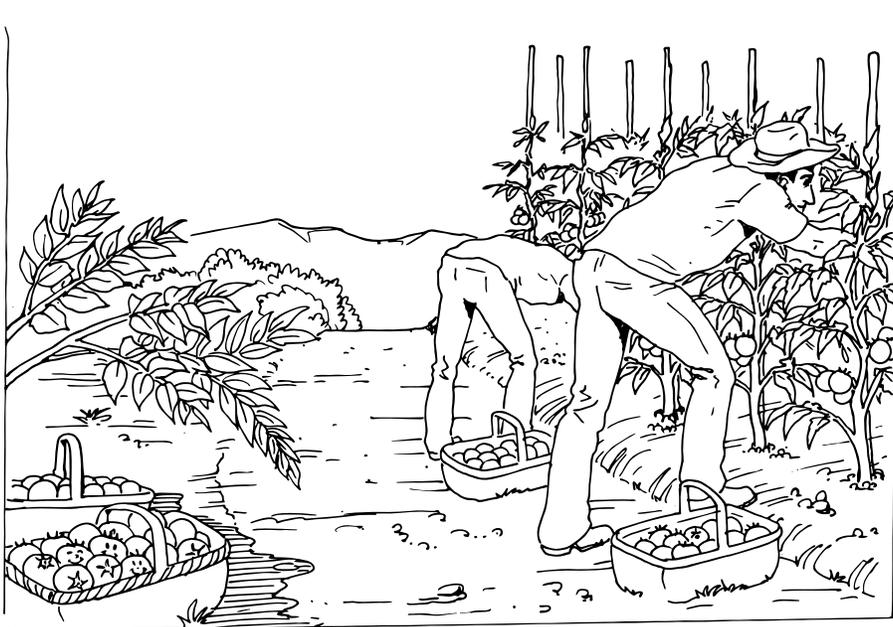
Existem dois tipos de abobrinha no mercado brasileiro: a abobrinha tipo menina, que tem o fruto com pescoço, e a tipo italiana, com o fruto alongado sem pescoço. O ponto de colheita é quando os frutos têm no máximo 20 cm de comprimento, porque quando menores, as abobrinhas são mais tenras e saborosas. As cores vão do verde bem claro, quase branco, até verde médio com faixas de cor verde mais escuro.

226 Qual o ponto de colheita ideal para abóbora madura?

Existem vários formatos, tamanhos e cores de frutos de abóbora madura, todos com a casca bem grossa e dura. As abóboras mais facilmente encontradas são a abóbora seca (frutos grandes de até 15 kg), o tipo Baianinha (frutos pequenos de pescoço e casca rajada) e a abóbora japonesa ou Kabotiá (fruto com gomos, como a moranga, mas de casca verde-escura). Para colheita, os frutos devem apresentar-se com a casca sem brilho. Casca com brilho indica que estão ainda verdes.

9

Cuidados na Colheita



*Rita de Fátima Alves Luengo
Neide Botrel*

227 Quais os cuidados mais importantes na colheita?

São três os cuidados mais importantes na colheita: colher nas horas mais frescas do dia, colher no ponto de colheita ideal para o uso da hortaliça e manusear cuidadosamente os produtos, para evitar fermentos e amassamentos.

O objetivo é que as hortaliças cheguem ao consumidor final o mais próximo possível da maneira que estavam quando foram separadas da planta-mãe.

228 Qual o melhor horário para colher hortaliças?

O melhor horário para colher hortaliças é no início da manhã ou no final da tarde, porque a temperatura está mais baixa e a umidade relativa está mais elevada e isso evita perda de água e frescor desses alimentos que são ricos em água. Quando a área plantada é muito grande,



a colheita ocorre durante o dia todo. Nesse caso, recomenda-se colocar os produtos colhidos na sombra, seja ela de uma árvore, de uma construção de alvenaria, ou de tendas espalhadas pela lavoura.

O importante é deixar o produto colhido em um ambiente com temperatura baixa e umidade relativa alta.

229 Quais os principais cuidados nas operações de colheita e manuseio no campo?

Deve-se ter cuidado especial durante a colheita e o manuseio do produto para evitar danos físicos aos mesmos. As seguintes situações devem ser evitadas:

- Utilizar caixas de madeira ou outros recipientes com pregos salientes, cantos vivos e lascas.
- Colocar quantidade excessiva de produtos nas caixas quando essas forem ser empilhadas.
- Apertar o produto estando com unhas compridas ou anéis.
- Deixar cair ou jogar o produto nas caixas.
- Jogar, deixar cair ou manipular as caixas sem cuidado.
- A contaminação do produto nessa fase pode ocorrer quando:
 - a) O produto colhido é colocado diretamente no solo, especialmente se o solo está molhado.
 - b) Utilizam-se caixas contaminadas com terra, resíduos vegetais e produtos em decomposição.
 - c) O produto entra em contato com substâncias como óleo, gasolina e outras substâncias químicas que não aquelas especificadas para tratamento pós-colheita.

230 Quais as condições ideais para realização da colheita?

As normas básicas que devem ser consideradas com respeito à operação de colheita são as seguintes:

- Colher nas horas mais frescas do dia, ou seja, no início da manhã ou no final da tarde.
- Não colher o produto quando estiver molhado, seja por chuva ou por orvalho. O produto úmido se aquece excessivamente quando não é adequadamente ventilado, e, conseqüentemente, deteriora-se mais rapidamente.
- Colocar o produto colhido em local sombreado o mais rapidamente possível. Produtos expostos diretamente à radiação solar se aquecem muito, podendo atingir até 50 °C.

Os produtos destinados a mercados locais podem ser colhidos no início da manhã. Quando os produtos se destinam a mercados mais distantes e se dispõe de mão de obra e transporte, é mais vantajoso colher à tarde, para que o transporte ocorra durante a noite.

231 Como pode ser feita a colheita?

A colheita pode ser manual ou mecânica. A colheita manual é a mais amplamente utilizada, principalmente nos países em desenvolvimento. Quando bem realizada, a colheita manual resulta em menores danos ao produto, e permite uma seleção mais acurada quanto ao ponto ideal de colheita, principalmente nas culturas em que é feita mais de uma colheita em uma mesma estação de cultivo.

A colheita mecanizada é mais utilizada para produtos destinados a agroindústria, ou para raízes e tubérculos plantados em larga escala, como cenoura e batata, em que toda a lavoura pode ser colhida de uma só vez.

232 Onde deve ser colocado o produto colhido?

A colheita do produto diretamente no recipiente em que será enviado ao mercado reduz os danos pela sua manipulação excessiva e é uma prática que vem sendo cada vez mais adotada por agricultores mais especializados.

Sacolas de colheita, presas ao ombro ou a cintura, são fáceis de transportar e deixam as mãos livres. O fundo deve ser basculante de modo a transferir o produto para outro recipiente sem virar a sacola e sem danificar o produto.

Caixas plásticas são adequadas para a colheita de hortaliças que se amassam facilmente, desde que sejam lisas, não tenham bordas salientes e cantos vivos.

As cestas de bambu, ou material semelhante, têm a vantagem do baixo custo e de serem construídas com material local. Entretanto, podem apresentar limitações como lascas e superfície irregular que machucam o produto. Além disso, apresentam baixa resistência mecânica e não resistem ao empilhamento.

233 O que é cura?

A cura é um dos processos mais simples de reduzir a perda de água e deterioração durante o armazenamento de cebola, alho, batata, batata-doce, inhame e outras hortaliças tropicais do tipo raiz/bulbo/tubérculo.

Em hortaliças como a batata e a batata-doce, as superfícies danificadas mecanicamente são cicatrizadas com a formação da periderme. A periderme é formada de uma camada de células que se tornam corticosas devido à deposição de suberina e cera em suas paredes celulares, e terminam por perder o conteúdo celular. A periderme apresenta uma baixa permeabilidade ao transporte de gases e de vapor de água.

A cura de bulbos, como alho e cebola, visa secar as folhas externas que os recobrem, que também se tornam muito pouco permeáveis ao transporte de vapor de água e outros gases.

234 Como é feita a cura dos bulbos?

A cura dos bulbos deve ser iniciada no campo (pré-cura ou cura no campo), quando as condições climáticas o permitirem. Nesse caso, as plantas são dispostas em fileiras, com as folhas de uma planta cobrindo os bulbos da planta seguinte, de modo a evitar insolação direta do bulbo. Os bulbos devem ser colocados na direção do nascente, para que as ramas recebam maior insolação. Dependendo das condições de temperatura e umidade do ar, os bulbos permanecem no campo por 2 a 4 dias. Após esse período, são recolhidos para cura em galpão.

A cura no campo também pode ser feita dispondo-se os bulbos em armações de arame em forma de “V” invertido, por onde os molhos de alho, por exemplo, são dependurados com as folhas para a parte externa, e os bulbos abrigados no seu interior, permitindo-se a circulação de ar longitudinalmente.

Quando as condições climáticas na época da colheita são adversas, com alta umidade ou chuvas, a cura no campo pode

ser inviabilizada. Nessas condições, é promissor o uso de câmaras estacionárias ou secadores contínuos para proceder a cura.

Para a maior parte dos bulbos, são necessários 22 dias a 24 °C, ou 11 dias a 27 °C ou de 1 a 2 dias a 46 °C, com fluxo de ar da ordem de 400 m³/t/h a 450 m³/t/h.

A cura na faixa de 46 °C tem a vantagem de eliminar fungos sensíveis ao calor, como *Sclerotium cepivorum* (>35 °C), *Alternaria porri* (45 °C), *Fusarium* (30 °C), *Rhizopus* (34 °C).

235

Como se pode aumentar a conservação de hortaliças após a colheita?

Após a colheita, há maneiras simples e práticas de armazenar adequadamente as hortaliças, sem necessidade de investimentos financeiros, que incluem:

- Colher no ponto de colheita ideal.
- Manter os produtos colhidos protegidos da insolação direta, isto é, na sombra, como sob árvores ou protetores construídos com material disponível na região.
- Armazenar produtos em ambientes e embalagens limpos, a fim de reduzir a probabilidade de contaminação.
- Armazenar somente produtos sadios, para evitar a contaminação dos demais.
- Separar frutos maduros e imaturos, para evitar aceleração de maturação dos verdes devido ao etileno liberado pelos maduros.
- Folhosas necessitam de elevada umidade relativa, devido à intensa perda de água.
- Raízes e bulbos necessitam menor umidade relativa, porque brotam facilmente quando a umidade relativa é elevada.
- Manter batatas armazenadas no escuro, porque na presença de luz elas tornam-se esverdeadas (solanina) e prejudiciais à saúde humana.

236 Como o produto colhido deve ser transportado?

Existem práticas simples que ajudam a manter as hortaliças em boas condições durante o transporte, como viajar nas horas mais frescas do dia e da noite; amarrar bem as caixas para evitar quedas e acidentes; deixar espaço interno para ventilação adequada e evitar acúmulo de calor e gases; distribuir o peso da carga equitativamente e na ordem inversa da descarga.

Em países em desenvolvimento, o transporte de hortaliças é geralmente feito de maneira precária. Para isso, contribuem uma série de fatores, como falta de padrões estabelecidos para a comercialização, uso de embalagens inadequadas, estradas e rodovias precárias, veículos malconservados, etc.

A condição ideal para o transporte é o acondicionamento dos produtos em associação com refrigeração. Mesmo que não se disponha dessas condições ideais, é possível reduzir parte dos problemas por medidas simples, como evitar a insolação direta dos produtos com uma cobertura; permitir uma ventilação adequada, de forma a diminuir a temperatura; usar embalagens limpas, de superfície lisa, recobertas com algum material que reduza a fricção do produto com a embalagem; evitar o transporte de hortaliças nas horas mais quentes do dia.

237 Qual a importância de se diminuir o intervalo entre a colheita e o consumo?

À medida que se diminui o tempo entre a colheita e o consumo de uma hortaliça, muitos problemas são evitados. Quanto mais tempo a hortaliça é armazenada, maior é a deterioração em termos de qualidade e maior a chance de ocorrerem danos e perdas. Assim, melhorando o transporte e as instalações para comercialização e reduzindo-se o número de intermediários entre o produtor e o consumidor, pode-se encurtar o período entre a colheita e o consumo.

238 Por quanto tempo se pode armazenar hortaliças?

Cada espécie de hortaliça tem um tempo de conservação próprio. Normalmente, esse tempo é de alguns dias, porque de modo geral, quanto maior a quantidade de água que a hortaliça tem, menor é seu período de armazenamento, e a maioria das hortaliças tem uma grande quantidade de água. Como exemplo, podemos citar a alface, que dura 2 dias, e o alho, que dura 3 meses.

O armazenamento refrigerado aumenta o tempo de conservação. Recomenda-se respeitar a faixa de temperatura e umidade relativa de cada espécie para que o maior período de armazenamento seja possível.

239 Por que se usam luvas na colheita de hortaliças?



As luvas são importantes para proteger as mãos do operador, seja de objetos cortantes seja do contato com terra, e também para evitar ferimentos na superfície do produto causados pelas unhas do operador. Quando as hortaliças colhidas são feridas durante o manuseio pós-colheita, é maior a probabilidade de apodrecimento

e perda do alimento.

Outra razão de se utilizar luvas é facilitar o uso de boas práticas agrícolas e diminuir a possibilidade de contaminação microbiológica dos produtos. Nesse sentido, o uso de cuidados sanitários, como a higienização frequente das mãos com álcool gel e a troca das luvas descartáveis, é muito importante para evitar as perigosas contaminações com microrganismos patogênicos para o homem.

240 Quando as hortaliças devem ser lavadas para consumo?

O ideal é que as hortaliças sejam lavadas imediatamente antes de seu consumo, já na casa do consumidor final, porque assim elas duram mais tempo. No entanto, hortaliças folhosas, como alface, às vezes são lavadas na lavoura para retirar excesso de terra das folhas mais externas, assim como aquelas que crescem debaixo da terra, como a batata.

241 Como lavar hortaliças?

A utilização de cloro na água de lavagem contribui para a desinfestação de microrganismos. No campo, a dosagem recomendada é de 100 mg a 150 mg de cloro por litro, o que equivale a 100 mL ou 150 mL de cloro do produto comercial água sanitária (2% de cloro) diluído por metro cúbico de água. Água suja, com materiais orgânicos, ou acidulada, causa rápida diminuição da concentração do cloro. Por isso, é importante o uso de kits para avaliação do nível de cloro e do pH. A água clorada deve também ser trocada regularmente.

A lavagem doméstica deve ser feita em água corrente. Pode-se deixar as hortaliças de molho em solução de água sanitária (1 colher de sopa de água sanitária para 1 litro de água filtrada) por 30 minutos e, em seguida, enxaguá-las com água filtrada antes do consumo. Ao contrário do que muitos pensam, a água sanitária ou o vinagre não retiram os resíduos de agrotóxicos ou de pesticidas, mas eliminam microrganismos que podem estar na superfície do produto e causar doenças.

242 Por que as hortaliças murcham?

As hortaliças murcham depois da colheita porque perdem água para o ambiente em que estão. Após a colheita, o processo de transpiração ou perda de água continua, mas sem a planta-mãe para repor. O conteúdo de umidade da maioria das hortaliças é

elevado e a perda de peso durante o transporte e o armazenamento pode ser um fator econômico sério, principalmente se a hortaliça é vendida por peso. A aparência e frescor ficam prejudicados com a perda de água e isso diminui o valor venal da hortaliça ou até mesmo inviabilizam sua comercialização.

A quantidade de perda de peso da hortaliça dependerá de seu tipo, tamanho, composição e estrutura, temperatura do produto e do ambiente onde está armazenado, umidade relativa ao redor e no ambiente, e da velocidade do movimento do ar.

243 Como evitar o murchamento?

Para evitar a perda de água que leva ao murchamento das hortaliças, deve-se protegê-las da insolação direta e aumentar a umidade do ambiente onde estão armazenadas.

Na prática, isso pode ser obtido colocando-se os produtos colhidos na sombra de árvores, lonas ou construções de alvenaria, imediatamente após a colheita e também durante o transporte e armazenamento. Uma outra opção para aumentar a umidade do ambiente é o uso de umidificadores.

Quanto menor o intervalo entre a colheita e o consumo, menores serão as probabilidades de perda de água e murchamento dos vegetais.

244 Por que as folhas ficam amarelas?

As folhas ficam amarelas por causa do processo de senescência, ou envelhecimento, que ocorre depois que são retiradas da planta-mãe. A mudança da cor verde para a cor amarela ocorre devido à degradação da clorofila, que é o pigmento que dá a cor verde às folhas. Normalmente, também ocorrem alterações de frescor e sabor, e as folhas não são mais consumidas. Por isso, compre e consuma as folhas que irá comer naquele dia ou nos 2 dias seguintes, para evitar a perda do alimento.

245 Por que as batatas ficam esverdeadas?

As batatas ficam verdes por causa da presença de luz no armazenamento. Para evitar isso, recomenda-se armazená-las no escuro.

Existem países onde a batata é comercializada em sacos de papelão justamente para evitar a exposição à luz. No Brasil, o consumidor tem o hábito de comprar aquilo que vê e a venda em sacos de papelão provavelmente não seria bem recebida. Entretanto, aqui, não armazenamos batata, que são vendidas logo após a colheita.

Para resolver o problema da exposição doméstica à luz, a sugestão é comprar batatas para consumo semanal, assim o tempo de exposição à luz é pequeno para que ocorra o esverdeamento. Outra opção é armazená-las no escuro, embrulhadas em papel, como jornal, por exemplo.

246 Como devem ser manuseadas as hortaliças colhidas?

As hortaliças possuem grande quantidade de água. Isso significa que elas são frágeis e facilmente amassáveis. Então devem ser manuseadas com muito cuidado, para se evitar bater ou machucar os produtos. Produtos danificados perdem valor comercial, são preteridos no momento da compra e ficam mais sujeitos à perda por apodrecimento, causado por fungos e bactérias.

10

Perdas na Colheita e Pós-colheita



Neide Botrel

247 Quais as estimativas das perdas de produtos vegetais?

As estimativas de perda, em países desenvolvidos, estão entre 5% e 25%, e para os países subdesenvolvidos, estão entre 20% e 50%. Levantamentos indicam que 30% de tudo o que se produz em solo brasileiro deixa de ser aproveitado por causa dos danos sofridos ao longo da cadeia produtiva. Essas perdas são maiores para produtos mais sensíveis, tais como frutas e hortaliças.

248 Em que fase da cadeia produtiva acontecem tais perdas?

Das plantações até as residências, passando pelas prateleiras dos supermercados, toneladas de alimentos vão para a lata de lixo. Porém, essas perdas são mais significativas após a colheita do produto.

249 Quais as principais causas das perdas durante a colheita?

Ponto de colheita inadequado; variações climáticas indesejáveis; danos mecânicos; manuseio inadequado do produto; dentre outros.

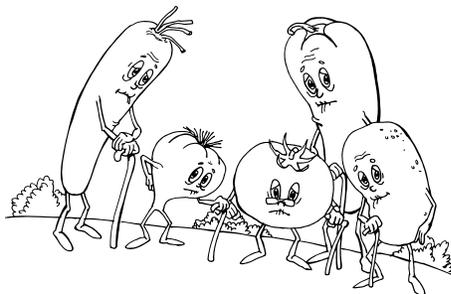
250 Quais as principais causas das perdas após a colheita?

Manuseio inadequado; reutilização de utensílios e embalagens sem sanitização; falta de separação de produtos doentes e danificados; condições de armazenamento e transporte impróprios para o vegetal.

251 O que são perdas fisiológicas normais?

São decorrentes de transformações internas que acontecem com o avanço da idade do produto vegetal em todos os sistemas vivos e, por isso, são inevitáveis. Os vegetais desenvolvem processos

biológicos essenciais a partir das reservas acumuladas (açúcares, ácidos, etc) durante o período em que permanece na planta. Quando ele é colhido, essas reservas são utilizadas para manter o produto vivo.



Com isso, há liberação de energia pela respiração, liberação de CO_2 e vapor d'água e, conseqüentemente, há queda de alguns constituintes. As mudanças que ocorrem durante o amadurecimento e senescência podem aumentar a suscetibilidade do vegetal a injúrias mecânicas e ao ataque de patógenos, aumentando a incidência das perdas.

252 O que são perdas fisiológicas anormais?

As perdas fisiológicas anormais são ocasionadas por condições de estresse que ocorrem durante o plantio, a colheita e após a colheita. O manuseio e armazenamento inadequados são as principais causas desse tipo de perda.

253 O que são perdas fitopatológicas?

As perdas fitopatológicas são decorrentes do ataque de microrganismos, tais como fungos, bactérias e vírus. Podem afetar o produto de forma superficial, parcial ou total.

254 Por que a temperatura de armazenamento é considerada um dos pontos críticos na quantificação das perdas dos produtos perecíveis?

A temperatura durante o armazenamento tem um papel preponderante na quantificação das perdas, isso porque, de uma forma geral, a cada $10\text{ }^\circ\text{C}$ na redução da temperatura, tem-se uma

atividade respiratória de duas a quatro vezes menor. Com isso, quanto mais rápido o produto for armazenado nas suas condições ideais, menor será o percentual de perda.

255 Quais as principais consequências das perdas no ato da comercialização?

Por exemplo, com a perda do “frescor” do produto, além de perder a atração para a compra, perde-se peso e também valor nutritivo. As perdas d’água entre 3% a 6% já são suficientes para causar redução na qualidade de muitos produtos. As hortaliças folhosas apresentam sintomas de murchamento quando perdem 3% a 4% de água; o espinafre é o mais sensível, apresenta murchamento com 3% de perda d’água, o que o torna imprestável para comercialização.

256 A perda de água pode variar depois da colheita?

A perda de água é maior nas primeiras horas após a colheita, isso acontece porque o produto ainda está sendo resfriado, está perdendo o calor de campo. Quanto mais tempo durar o resfriamento, maior perda ele terá. Com isso, é importante que o produto seja colocado em local fresco para já começar a esfriar ou fazer o pré-resfriamento.

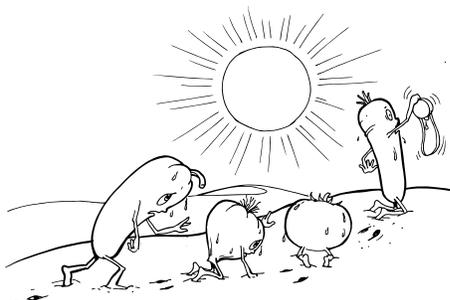
257 Quando deve ser feito o resfriamento dos vegetais?

As frutas e hortaliças podem ser resfriadas antes e depois de serem embaladas. Contudo, o resfriamento do produto embalado é mais lento, em virtude do efeito do isolamento térmico provocado pelos materiais utilizados na embalagem.

258

Por que a umidade relativa inadequada pode comprometer a qualidade do produto, aumentando as perdas?

Quando a umidade relativa está abaixo daquela adequada, ocorre o murchamento e a coloração se torna opaca, pela excessiva transpiração, levando o produto a rápida deterioração. Quando a umidade relativa está muito alta, poderá comprometer a qualidade do produto pela maior proliferação de patógenos (fungos, bactérias, etc).



259

O que ocorre quando há perdas devido ao brotamento de raízes, bulbos e tubérculos?

Ocorre uma rápida transferência de matéria seca e água para o broto, ocasionando perda de massa, firmeza e aparecimento de aroma e sabores indesejáveis.

260

Quais medidas devem ser adotadas para minimizar os danos físicos durante as fases de colheita e pós-colheita de produtos agrícolas?

Deve-se evitar movimentos bruscos das caixas do campo até o local de carregamento, pois a compressão, esmagamento e cortes resultantes de danos mecânicos danificam o produto. Com efeito, o amortecimento de choques e o uso de caixas de colheita reduzem esses prejuízos.

261

Por que o ponto de colheita inadequado pode influir nas perdas dos vegetais?

Muitas vezes, a colheita é realizada muito cedo, antes do produto ter completado seu desenvolvimento, ficando a sua qualidade prejudicada. Do mesmo modo, o produto super maduro, terá pouco tempo para ser comercializado. Cada espécie tem seu ponto ideal de colheita.

262

Como evitar perdas após a colheita do produto?

As perdas podem ser evitadas por:

- Diminuição do intervalo entre a colheita e consumo: quanto mais tempo o produto é armazenado, maior a chance de perdas.
- Manutenção da higiene: deve-se colher e armazenar os vegetais em ambientes e embalagens limpos.
- Beneficiamento: é o nome dado às operações de limpeza, seleção e classificação dos frutos e hortaliças. Deve ser feito antes do transporte e da distribuição.
- Cura: é importante para a batata, a batata-doce, o cará, o inhame, a cebola e o alho. Reduz as doenças durante o armazenamento e, conseqüentemente, as perdas pós-colheita. Proporciona a cicatrização de ferimentos, forma uma camada protetora e, no caso do alho e cebola, ocorre a secagem das escamas e folhas de proteção.

263

Quando o produtor não vai comercializar o seu produto imediatamente, ele deve armazená-lo. Como evitar perdas do produto durante o armazenamento?

- Armazenamento natural: o local deve ser bem ventilado, apresentar proteção contra o sol e chuva e apresentar temperatura o mais baixo possível. Dicas: pintar de branco o telhado, o que pode reduzir a temperatura interna em

mais de 3 °C; evitar iluminação no armazenamento; e uma arborização adequada também pode melhorar o ambiente. Nas hortaliças folhosas, a iluminação associada à desidratação acelera o amarelecimento das folhas. Na batata, estimula o esverdeamento causado por um composto tóxico (solanina), prejudicial à saúde.

- Armazenamento refrigerado: permite prolongar o tempo de comercialização do produto, já que cada produto requer uma temperatura diferente. Os frutos tropicais normalmente são armazenados em temperaturas acima de 10 °C. Já muitas hortaliças e produtos de clima frio, como a uva, a maçã e o pêssego, podem ser armazenados em temperaturas ao redor de 0 °C. A umidade relativa do ar, também deve ser levada em consideração. Nas regiões secas, é necessário borrifar água para manter a umidade do ambiente próximo a 90%. Já para o alho e a cebola, a umidade deve ser mais baixa, próxima a 70%.

264

Por que o produto vegetal embalado se conserva por mais tempo?

Quando o produto é embalado, há modificação da atmosfera, o que evita a excessiva transpiração e respiração. Com isso, há redução das perdas após a colheita.

265

Quais medidas devem ser adotadas para evitar perdas no momento da comercialização?

No momento da comercialização, podem ser adotados os seguintes cuidados:

- Maior cuidado ao manejar as paletes e os produtos a granel.
- Utilizar embalagens adequadas para transportar os produtos.
- Descartar os produtos danificados, para evitar contaminação de produtos sadios.

- Planejar a quantidade de produtos a serem comercializados.
- Evitar empilhamento excessivo de produtos sensíveis, como o tomate.
- Oferecer treinamentos aos funcionários.

266

A escolha do tipo de transporte pode contribuir para o aumento dos desperdícios?

Sim. No Brasil, cerca de 67% das cargas são deslocadas pelo meio rodoviário, que é menos vantajoso para longas distâncias. Estudos de viabilidade econômica sustentam que o transporte rodoviário é o mais adequado para distâncias inferiores a 300 km, o ferroviário, para distâncias entre 300 km a 500 km, e o fluvial e aéreo, para acima de 500 km.

Acrescente-se a isso o estado das estradas e o costume de os caminhões transportarem mais carga do que as carretas comportam. Segundo a Confederação Nacional de Agricultura, o prejuízo com o derrame de grãos durante o transporte rodoviário chega a R\$ 2,7 bilhões a cada safra.

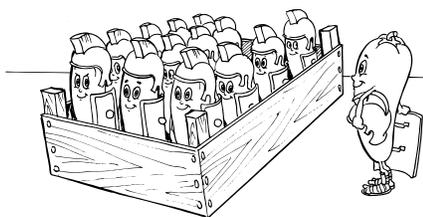
11

Embalagens



Rita de Fátima Alves Luengo

267 Quais as funções da embalagem?



As duas principais funções da embalagem são evitar danos mecânicos e agrupar produtos em unidades adequadas para o mercado e o manuseio. São usadas na colheita, transporte e varejo de produtos hortícolas.

As embalagens devem desempenhar também outras funções importantes, tais como transportar, suprimindo questões como distribuição e comercialização; vender, o que envolve os aspectos de boa aparência, identificação e visibilidade econômica; informar, mencionando pontos como natureza, qualidade, origem, uso, composição e preparo do produto; e facilitar o resfriamento rápido do seu conteúdo, permitindo a remoção do calor de campo e metabólico.

268 Quais os tipos de embalagens?

Embalagens de diferentes tipos para o acondicionamento de frutas e hortaliças têm sido fabricadas de madeira, papelão, plástico, juta e náilon. Cada tipo tem seu nicho de mercado e vantagens e desvantagens em relação às demais.

269 Quais as vantagens e desvantagens das embalagens de madeira?

A embalagem de madeira é tradicionalmente utilizada para acondicionamento e transporte dos produtos ao mercado intermediário – atacadistas e varejistas. Os principais tipos de caixas de madeira utilizadas para o acondicionamento e o transporte de frutas e hortaliças têm sido caixa K, caixa M, torito e engradado. Além dessas, são também bastante comuns caixas para alho, uva e mamão.

As caixas de madeira apresentam superfície áspera (madeira não trabalhada) e são reutilizáveis, dessa forma provocam abrasão nos produtos e são transmissoras de bactérias e fungos, que causam doenças e perdas pós-colheita, além de difíceis de serem higienizadas.

A caixa K é regulamentada para abobrinha, alcachofra, batata-doce, berinjela, beterraba, cará, cenoura, chuchu, ervilha, gengibre, inhame, jiló, mandioquinha, maxixe, pepino, pimentão, pimenta, quiabo, tomate e vagem. É reutilizada em média durante 5 vezes. Entretanto, é a embalagem mais comum de encontrar no mercado e é usada também para outros produtos, como mandioca. Em um trabalho realizado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, concluiu-se que, dos 14,92% de perdas pós-colheita por injúria mecânica em tomate (frutos amassados, rachados e com corte), 60% foi devido ao acondicionamento em embalagens inadequadas.

A caixa M é robusta, utilizada por aproximadamente um ano e necessita de reparos constantes. Essa embalagem causa os mesmos problemas fitossanitários que a anterior, transmite doenças pela impossibilidade de higienização e é usada para muitos produtos.

O engradado, também reutilizável, é usado para hortaliças folhosas, como alface, chicória, cebolinha, coentro; hortaliças flores, como brócolis e couve-flor; e hortaliças raiz com folhas, como o nabo. O engradado apresenta frestas largas e causa muitos ferimentos ao produto. Muitas vezes, para proteção do produto coloca-se capim no fundo da mesma. As frestas também não protegem o produto da incidência de vento e insolação, facilitando a desidratação da carga.

As atuais caixas de madeira não apresentam as medidas externas paletizáveis, o que onera o custo na carga e descarga. O tempo de carga ou descarga manual de um caminhão é de 2h30, já com o uso de embalagem paletizável e empilhadeira, o tempo é de 20 minutos. Caixas de madeira poderiam e deveriam ser lisas e paletizáveis, pois são resistentes e muito comuns no mercado.

270

Quais as vantagens e desvantagens das embalagens de papelão?

As caixas de papelão possibilitam a estampa de marcas próprias e coloridas, melhorando a aparência e identificando o fornecedor do produto embalado. Têm recomendação de uso único, o que pode onerar seu uso dependendo do valor da carga, e apresentam baixa resistência à umidade. Porém, apresenta a vantagem de não transmitir doenças e proteger o produto, sem danificá-lo superficialmente por ter superfície lisa.

As caixas de papelão são mais utilizadas para embarques de longa distância, como as exportações. No Brasil, dada a baixa oferta de hortaliças ao mercado internacional, a utilização de caixas de papelão ainda não é significativa. Entretanto, quando o preço do produto é alto ou quando a distância do local de produção ao local de consumo é grande, e o custo do frete da embalagem retornável vazia é muito elevado, as caixas de papelão podem se tornar viáveis economicamente.

271

Quais as vantagens e desvantagens das embalagens de laminado?

As embalagens de laminado são usadas normalmente uma única vez, como as caixas de papelão. São resistentes e possuem superfície interna lisa, o que é importante para não danificar os produtos. Destinam-se ao mercado atacadista, mas muitas vezes também são bem aceitas no varejo.

Como não é retornável, recomenda-se usá-la preferencialmente quando a distância entre produção e consumo é grande ou para produtos específicos, como cheiro-verde e alho.

272

Quais as vantagens e desvantagens das embalagens de plástico?

As embalagens plásticas para frutas e hortaliças, de modo geral, vêm gradual e lentamente substituindo as de madeira. Têm como características serem reutilizáveis, permitirem lavagem e higienização, o que possibilita eliminar a contaminação e a propagação de problemas fitossanitários nos produtos agrícolas.

Essas embalagens são de fácil transporte e resistentes, proporcionam ótima utilização de espaços para armazenagem e preservam os produtos de danos físicos como os causados pelas caixas de madeira áspera. Possibilitam a ventilação dos produtos, mesmo em ambientes climatizados, reduzem o custo operacional devido à sua vida útil, aumentam a segurança da carga pelos atributos do design (modular, sem cantos vivos e autoajustáveis), e diminuem os impactos que danificam os produtos no transporte.

As desvantagens das embalagens de plástico são o custo do transporte da embalagem vazia, do seu armazenamento e da higienização.

273

Quais as vantagens e desvantagens das embalagens de juta?

Os sacos de juta são utilizados para batata e cebola, têm capacidades de 20 kg e 50 kg. Em função dos grandes volumes produzidos, principalmente de batata, sua participação no mercado é expressiva. Trata-se de embalagens de baixo custo e muito usadas, mas que não protegem o produto e, em muitos casos, provocam ferimentos nessas hortaliças.

274

Quais as vantagens e desvantagens das embalagens de náilon?

Os sacos de náilon são utilizados para produtos no atacado e no varejo. São comuns em batata e cebola, em capacidades de 20 kg

e 50 kg. Em função dos grandes volumes produzidos, principalmente de batata, sua participação no mercado é expressiva. Apesar de seu baixo custo, não protegem o produto, provocando ferimentos na hortaliça. São úteis para facilitar o agrupamento de hortaliças embaladas para o consumidor final.

275 Qual a legislação brasileira de embalagens?

A legislação brasileira sobre embalagens para produtos hortícolas foi estabelecida por uma portaria do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 1991) e, atualmente, deve atender a instrução normativa conjunta Sarc/Anvisa/Inmetro (BRASIL, 2002), que implementou importantes mudanças, destacando-se quatro delas. A primeira é a necessidade das embalagens terem suas medidas externas paletizáveis, o que facilita a movimentação mecânica de cargas. A segunda é referente à rotulagem dos produtos, visando seu rastreamento até a região produtora. A terceira é a necessidade da indicação quantitativa do conteúdo da embalagem. E a quarta refere-se à necessidade da higienização das embalagens quando retornáveis.

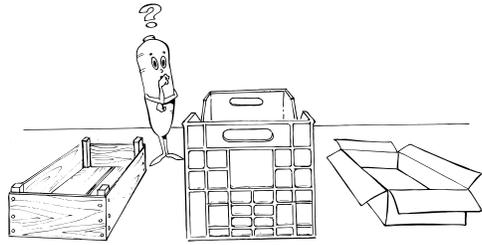
276 Qual a relação entre injúrias mecânicas e embalagens?

As injúrias mecânicas são a causa primária de perdas pós-colheita para produtos hortícolas e podem ocorrer em qualquer ponto da cadeia de produção, após a colheita e na comercialização. As principais causas de injúrias mecânicas em produtos hortícolas são vibração, compressão e impacto, que podem depreciar o valor alimentar e comercial do produto na forma de lesões, cortes, amassamentos e injúrias internas.

A embalagem adequada é um dos principais fatores para evitar perdas pós-colheita, porque a superfície da embalagem deve ser lisa e evitar injúrias e não deve conter fontes de inóculo de doenças, que penetram na hortaliça mais facilmente nas áreas expostas pelas injúrias mecânicas, podendo levar ao apodrecimento do alimento, impedindo assim seu consumo.

277 Qual a tendência do mercado de embalagens?

A tendência do mercado de embalagens é diversificar opções de tamanho e matéria-prima existentes, já que a questão da reciclagem e de matérias-primas biodegradáveis serão valorizadas.



278 Qual o peso máximo de uma embalagem para não prejudicar a saúde do trabalhador?

Embora seja de 1943 e necessite atualização, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, (BRASIL, 1943) estabelece:

Artigo 198 CLT: É de 60 (sessenta) quilogramas o peso máximo que um empregado pode remover individualmente, ressaltadas as disposições especiais relativas ao trabalho do menor e da mulher.

Artigo 390 CLT: Ao empregador é vedado empregar a mulher em serviço que demande o emprego de força muscular superior a 20 (vinte) quilogramas, para o trabalho contínuo, ou 25 (vinte e cinco) quilogramas, para o trabalho ocasional.

Artigo 410 CLT: Parágrafo 5º: Aplica-se ao menor o disposto no artigo 390 e seu parágrafo único.

279 Qual o melhor critério para escolher a embalagem mais adequada?

É a relação custo-benefício. Na composição do custo-benefício, deve-se considerar a economia que a não perda do alimento implica e se para a distância ao mercado consumidor é melhor usar embalagem retornável (com frete) ou de uso único.

280 Quanto tempo dura uma caixa de plástico?

A durabilidade das caixas de plástico depende de dois fatores: a qualidade da matéria-prima e como são usadas. Em média, duram 5 anos. Caixas feitas com plástico reciclado duram menos. Mas o fator que mais contribui para diminuir a vida útil das caixas é a maneira como são tratadas.

Quando jogadas de grandes alturas ou com grande força e armazenadas expostas a sol e chuva quebram-se com facilidade. Existem indústrias que trocam caixas velhas por novas na base de cinco para um, isto é, cada cinco caixas velhas valem uma caixa nova. Isso é interessante para diminuir o custo das caixas novas para o comprador e também para a reciclagem da matéria-prima no meio ambiente, contribuindo para diminuir a poluição do planeta.

281 Quanto tempo dura uma caixa de papelão?

Por definição, uma caixa de papelão deveria ser usada uma única vez. Mas não é raro encontrar no mercado caixas de ovos transportando melão, caixas de peças automobilísticas transportando tomate. O limite de uso é verificar se não há presença de substâncias na superfície da caixa que possam contaminar a nova carga e se as propriedades físicas da mesma estão íntegras, pois certamente será mais caro perder uma embalagem com produto que uma embalagem nova vazia.

282 Como deve ser feita a higienização de caixas de plástico?

Higienizar caixas entre usos consecutivos é importante para retirar resíduos orgânicos, fungos e bactérias que podem contaminar a carga. A legislação brasileira recomenda que a desinfestação de caixas de plástico seja feita com amônia quaternária. A dosagem recomendada é 125 g de amônia quaternária por litro de água. O ingrediente ativo é o cloreto de benzalcônio.

283 Onde são vendidas embalagens para hortaliças?

Normalmente, as embalagens são vendidas em lojas de insumos agropecuários, mas também podem ser encontradas em lojas específicas de embalagens.

284 Como comprar embalagens com custos unitários menores?

De maneira geral, o custo unitário tende a diminuir em função da quantidade, e a negociação direta entre grandes compradores e a indústria é vantajosa para ambos. Associações de produtores e cooperativas podem fazer suas aquisições em grupo e assim conseguir preços mais acessíveis.

285 Qual a melhor embalagem para morango?

O morango é um produto muito sensível, pela grande quantidade de água. Assim como a acerola, jabuticaba e diversos tipos de pimentas, o ideal é que sejam embalados em caixas pequenas, com boa visibilidade para o consumidor e em quantidades prontas para o consumo final. Como os morangos não resistem ao manuseio, as embalagens devem ser fechadas.



286 Em casa, é melhor armazenar hortaliças embaladas ou sem embalagem?

Depende de cada hortaliça. De modo geral, hortaliças guardadas fora da geladeira ficam sem embalagem e hortaliças guardadas em geladeira ficam dentro de sacos plásticos. O principal motivo de usar saco plástico para guardar em geladeira é para evitar

perda de água e murchamento do produto. A gaveta localizada na parte inferior da geladeira é a destinada a hortaliças.

287 A embalagem pode agregar valor ao produto hortícola?

Sim. Porque está comprovado que a visão é fator decisivo no momento da compra e hortaliças embaladas de maneira adequada, em ambientes limpos e em quantidades apropriadas, tornam o produto mais atraente e valorizado pelo cliente.

12

Doenças



*Gilmar Paulo Henz
Alice Maria Quezado-Duval
Ailton Reis*

288 O que são doenças de pós-colheita?

As doenças de pós-colheita são problemas causados por microrganismos em frutas e hortaliças depois da colheita, sendo uma das principais causas de perdas e de descarte de produtos hortícolas. As doenças ocorrem como resultado de uma interação entre um agente causal agressivo, como fungos ou bactérias, uma planta hospedeira suscetível, como um fruto ou raiz, e uma condição ambiental favorável, como o armazenamento em um ambiente úmido e quente.

289 O que causa as doenças de pós-colheita?

As doenças de pós-colheita em hortaliças são causadas principalmente por fungos e bactérias, dois tipos de microrganismos que também causam doenças na fase de cultivo nas diferentes partes das plantas, como raízes, folhas, frutos, flores, talos, caule.

290 Qual o modo de entrada desses patógenos?

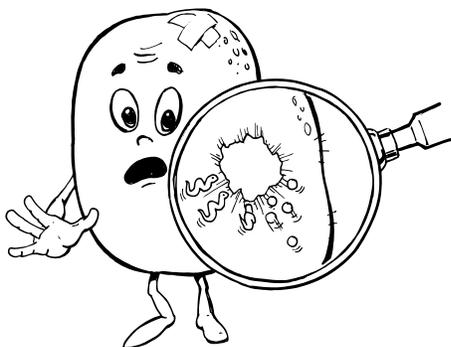
Em geral, as bactérias têm um modo de entrada passivo, ou seja, precisam de aberturas naturais ou de ferimentos para que possam entrar nos tecidos vegetais e iniciar a infecção, enquanto os fungos podem tanto ter um modo de entrada passivo quanto ativo. Nesse caso, são capazes de penetrar pela superfície por ação mecânica própria, com ou sem produção de enzimas que amolecem os tecidos.

291 Quais tipos de ferimentos podem servir de porta de entrada para microrganismos em hortaliças?

Todos os tipos de injúrias mecânicas, como cortes, abrasões, amassamentos e danos por insetos, podem servir de porta de entrada para patógenos causadores de doenças de pós-colheita. Essas

injúrias mecânicas ocorrem nas operações de colheita, classificação, limpeza, embalagem e transporte de produtos hortícolas.

Além disso, também podem ocorrer danos fisiológicos, como injúria por frio (*chilling*) pela exposição a temperaturas muito baixas, queima de frutos por excesso de sol, rachaduras por falta ou excesso de água, e lesões causadas pelo excesso ou deficiência de alguns nutrientes, como o “fundo preto”, causado pela deficiência de cálcio em tomate.



292

Quais os principais fungos que causam doenças de pós-colheita em hortaliças?

Como existem mais de 60 tipos de hortaliças diferentes, um grande número de fungos pode atacar os frutos, folhas, talos, flores, inflorescências, bulbos, tubérculos e raízes após a colheita. Os gêneros de fungos mais importantes são *Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Botryosphaeria*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Choanephora*, *Didymella*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Mucor*, *Penicillium*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia* e *Sclerotium*.

293

Quais as principais bactérias que causam doenças de pós-colheita?

Existem poucos gêneros de bactérias que causam doenças de pós-colheita de hortaliças, como *Pectobacterium*, *Dickeya* (ou *Erwinia*) e *Pseudomonas*. Apesar de existirem poucas bactérias causadoras de doenças, as perdas em hortaliças devido à podridão mole (*Pectobacterium* e *Dickeya*) são muito elevadas.

294

Quais os sintomas causados pelas doenças bacterianas em hortaliças?

Pectobacterium e *Dickeya* causam um sintoma conhecido como podridão-mole porque produzem enzimas pectolíticas que destroem a estrutura de sustentação das células vegetais de várias hortaliças, como batata, mandioquinha-salsa, cenoura, pimentão, tomate, entre muitas outras. Todo o tecido fica amolecido, tornando-se suscetível ao ataque de outros microrganismos oportunistas que causam odor desagradável.

Apesar de também produzirem esse tipo de enzima, as bactérias do gênero *Pseudomonas* estão mais associadas à podridão-marrom em raízes (cenoura, mandioquinha-salsa), manchas necróticas em hastes (salsão) e/ou queimas em margens de folhas (alface).

295

Como identificar uma doença de pós-colheita?

Algumas doenças apresentam sintomas e sinais bem típicos e podem ser identificadas visualmente. Alguns fungos crescem sobre as lesões nas hortaliças, formando um “mofo”, e algumas bactérias causam podridão. Para identificar o agente causal, é necessário levar o material para algum laboratório de Fitopatologia e/ou solicitar a ajuda de um especialista para fazer a diagnose.

296

Quais tipos de perdas são causadas pelas doenças de pós-colheita em hortaliças?

Depende muito de cada doença e do tipo de hortaliça. Pode ser uma perda total, como o caso de podridões causadas por bactérias e certos fungos, até o descarte das partes ou unidades afetadas, no caso de alguns fungos e bactérias que causam lesões isoladas, mas que depreciam comercialmente o produto.

297 Como ocorrem as doenças de pós-colheita?

As doenças de pós-colheita são resultado de uma interação entre um patógeno (em pós-colheita, fungo, bactéria) e uma planta hospedeira em determinado ambiente e por um certo período de tempo. Para que ocorra uma doença, é necessário que três fatores atuem simultaneamente:

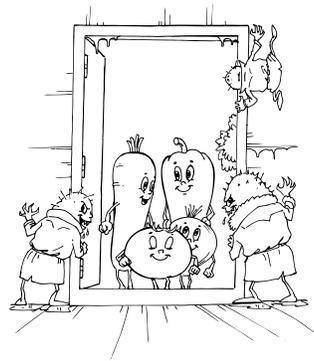
- O ambiente deve ser favorável, principalmente temperatura e umidade relativa.
- A planta hospedeira deve ser suscetível.
- O patógeno (fungo ou bactéria) deve ser agressivo.

298 O que é um ambiente favorável para a ocorrência de doenças de pós-colheita?

Depende do tipo de doença e do patógeno envolvido. Em geral, temperaturas entre 24 °C e 32 °C e umidade relativa acima de 85% são favoráveis ao desenvolvimento da maior parte das doenças de pós-colheita das hortaliças.

299 Podem ocorrer doenças de pós-colheita em hortaliças armazenadas em câmaras frias ou geladeiras?

Sim. Existem fungos e bactérias que suportam bem temperaturas baixas e podem se desenvolver em hortaliças armazenadas nas condições ideais, causando doenças de pós-colheita em temperaturas variando de 4 °C a 12 °C.



300

Como as hortaliças tornam-se suscetíveis aos fungos e bactérias causadores de doenças de pós-colheita?

Depois de colhidas, as hortaliças continuam sendo órgãos vivos, que respiram e mantêm outros processos fisiológicos. À medida que o tempo passa, as hortaliças tendem a consumir suas próprias reservas e, assim, tornam-se mais suscetíveis ao ataque de fungos e bactérias causadores de doenças.

301

Os fungos e bactérias causadores de doenças de pós-colheita podem infectar as hortaliças durante a fase de cultivo no campo sem que as mesmas se mostrem doentes na colheita?

Sim. Esse tipo de infecção é chamada de latente ou quiescente e ocorre quando alguns fungos infectam as hortaliças durante o cultivo e a doença ocorre somente depois da colheita. Um exemplo desse tipo de infecção é a antracnose, doença causada por *Colletotrichum* em frutos de pimentão, pimentas, jiló e berinjela.

302

Além da infecção latente, como os patógenos que causam doenças pós-colheita podem atacar as hortaliças?

Os fungos e as bactérias envolvidos em doenças de pós-colheita também estão presentes no solo em que foram cultivadas as hortaliças, na superfície das plantas, no ambiente de armazenamento ou nas embalagens reutilizadas. Esses microrganismos podem causar doenças quando as condições se tornam favoráveis e as hortaliças ficam mais suscetíveis, como no caso de injúrias mecânicas.

303

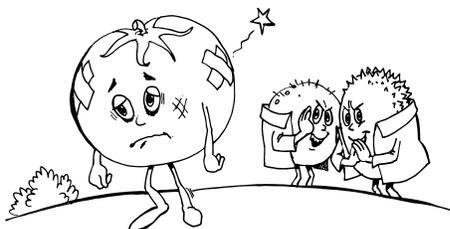
É possível uma única hortaliça doente contaminar as demais na fase de pós-colheita?

Sim. É possível contaminar todo um lote a partir de qualquer foco inicial de uma doença, que pode ser um único fruto de tomate

atacado pelo fungo *Rhizopus* ou uma raiz de cenoura atacada pela bactéria *Dickeya* (ou *Erwinia*). Se as condições ambientais forem favoráveis, a contaminação pode ser por meio do contato direto entre produtos contaminados ou pela circulação do ar. Daí a importância de vistorias e da pronta eliminação dos produtos contaminados.

304 O que são patógenos oportunistas?

São fungos e bactérias que dependem de uma condição especial para causar doenças, tais como ferimentos ou outros tipos de dano nas hortaliças, que reduzem a resistência natural das hortaliças. Em condições normais, são patógenos considerados como fracos ou com pequena probabilidade de causarem perdas.



305 Quais as estratégias para reduzir a incidência de doenças de pós-colheita em hortaliças?

A melhor estratégia é a prevenção, que pode ser conseguida por meio de cuidados na fase de campo, principalmente com a adoção do manejo integrado de pragas e de doenças. Após a colheita, deve-se tomar cuidado em manter a integridade das hortaliças e sua qualidade. O uso de medidas simples, como embalagens adequadas e armazenamento, também pode reduzir a incidência de doenças.

306 Quais fatores na fase de cultivo podem afetar a incidência de doenças de pós-colheita em hortaliças?

Os fatores são:

- Seleção de cultivares adaptadas à região e à época de cultivo.
- Uso de sementes e de mudas de boa qualidade sanitária.

- Condição climática durante o desenvolvimento das culturas no campo.
- Densidade de plantio.
- Método de irrigação e quantidade de água aplicada.
- Adubação equilibrada.
- Adoção de estratégias de controle fitossanitário.

307

Quais princípios de epidemiologia de doenças de plantas podem ser adotados no manejo de doenças de pós-colheita?

Os princípios que podem ser adotados são:

- Eliminação do inóculo primário: por meio da seleção e descarte de produtos doentes e da limpeza e desinfestação de caixas e armazéns, é possível eliminar a fonte de contaminação e evitar a incidência de doenças de pós-colheita.
- Redução do inóculo primário: o tratamento com produtos desinfetantes, como o cloro e a amônia quaternária, pode diminuir a quantidade de inóculo e reduzir a incidência de doenças de pós-colheita.
- Redução da taxa de progresso das doenças: o uso de temperaturas baixas retarda o desenvolvimento dos patógenos e diminui a velocidade de desenvolvimento de doenças de pós-colheita.

308

Quais os métodos de controle de doenças de pós-colheita em hortaliças?

Os métodos de controle e de manejo de doenças de pós-colheita são baseados em princípios químicos, físicos e biológicos.

Os métodos que utilizam princípios químicos são aqueles que usam produtos ou substâncias químicas, como fungicidas, bactericidas e desinfetantes.

Os métodos que utilizam princípios físicos são pautados em controle de temperatura (calor ou frio), umidade relativa, irradiação, entre outros.

E os métodos que utilizam princípios biológicos, na utilização de microrganismos que afetam o crescimento ou desenvolvimento de outros microrganismos, também conhecido como controle biológico.

309 **É possível usar agrotóxicos no tratamento de doenças de pós-colheita?**

Sim. Existem alguns fungicidas e antibióticos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para uso específico no controle de doenças de pós-colheita.

O número desses produtos e culturas abrangidos no registro ainda é muito pequeno e, atualmente, está restrito a fungicidas cúpricos e ao antibiótico kasugamicina, recomendado para a podridão-mole de batata e cenoura.

310 **Quais as limitações da aplicação de fungicidas no controle de doenças de pós-colheita?**

Como as hortaliças são produtos consumidos in natura, os fungicidas para uso em hortaliças devem ter períodos de carência muito reduzidos e ser pouco tóxicos. Ou seja, o período de tempo entre a última aplicação de um fungicida na lavoura e o seu consumo deve ser o menor possível.

311 **Como seria o fungicida ideal para o controle de doenças de pós-colheita?**

O fungicida ideal para uso no controle de doenças pós-colheita de hortaliças deveria ser de baixa toxidez, período de carência de 1 a 3 dias, alta eficiência em baixas concentrações, fácil de aplicar e de baixo custo.

312 Quais os princípios físicos que podem ser empregados no controle de doenças de pós-colheita?

Existem vários princípios físicos que podem ser aplicados no manejo de doenças pós-colheita, tais como calor, frio, irradiação, atmosferas controlada e modificada, luz ultravioleta e controle da umidade relativa. Um dos mais eficientes é o uso de refrigeração, que reduz o desenvolvimento das infecções causadas por fungos e bactérias, além de reduzir o metabolismo das hortaliças e aumentar sua durabilidade.

313 E o controle biológico?

O uso de controle biológico para o manejo de doenças de pós-colheita é limitado. Atualmente, existe apenas um produto lançado no mercado americano, produzido com a bactéria *Pseudomonas syringae*, que pode reduzir a incidência da podridão-seca causada por *Fusarium sambucinum* em tubérculos de batata. Até 2011, não existiam produtos registrados no Brasil que se enquadrassem nessa categoria.

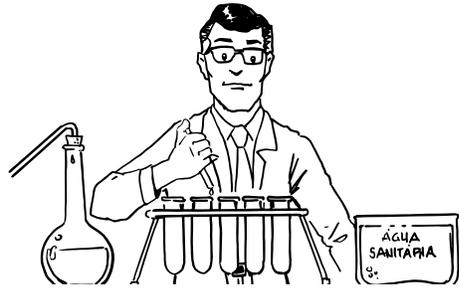
314 É possível usar produtos desinfetantes no controle de doenças de pós-colheita em hortaliças?

Sim. Como uma parte significativa das hortaliças é lavada, é necessário utilizar produtos para eliminar microrganismos da água e também da superfície dos produtos hortícolas. O mais utilizado é o cloro, em várias fórmulas, como o hipoclorito de sódio (água sanitária), que pode ser usado na proporção de 1:5, ou seja, diluindo-se 1L de água sanitária em 5L de água.

Quais os principais fatores que interferem na eficiência do uso da água sanitária no controle de doenças de pós-colheita em hortaliças?

A eficiência da água sanitária (hipoclorito de sódio) no controle de doenças de pós-colheita de hortaliças depende de vários fatores, como:

- Concentração de cloro nos produtos comerciais, que pode variar de 1% a 2%.
- Concentração de cloro na solução, que deve ser mantida entre 0,1% e 0,5%.
- pH da solução, da água de lavagem ou enxágue, que deve ser sempre mantido entre 6,7 e 7,5.
- Temperatura da solução ou água, já que, em geral, acima de 20 °C, o cloro é mais ativo.
- Presença de matéria orgânica na água, como partículas de solo, que reduzem a ação do cloro.
- Tempo de exposição das hortaliças ao cloro, que pode variar de alguns segundos até 30 minutos, dependendo do produto e da concentração de cloro da solução.
- Tipo de patógeno e processo de infecção, considerando-se que o cloro age por contato direto, e por essa razão funciona melhor para doenças com lesões externas superficiais, eliminando células bacterianas e esporos de fungos.



316

Qual a concentração de cloro que se deve usar no controle de doenças de pós-colheita em hortaliças?

A eficiência do cloro depende da temperatura e do pH da solução. Por exemplo, em uma solução de água limpa a 25 °C, são necessários de 30 ppm a 40 ppm de cloro para eliminar os fungos, e 20 ppm para as bactérias em até um minuto. Caso a água seja aquecida a 40 °C, uma concentração de apenas 10 ppm é suficiente para eliminar todos os fungos e bactérias.

317

Quais medidas simples podem ser adotadas para reduzir a incidência de doenças de pós-colheita em hortaliças?

Na pós-colheita em hortaliças, podem ser utilizadas as seguintes medidas:

- Seleção e classificação das hortaliças, com descarte de produtos doentes ou com ferimentos.
- Manuseio adequado das hortaliças após a colheita, durante o transporte e a comercialização, evitando-se a incidência de injúrias mecânicas.
- Secagem de hortaliças submetidas ao processo de lavagem, “cura” de bulbos de cebola e alho, suberização de tubérculos de batata e raízes de batata-doce.
- Uso de embalagens adequadas, que protejam os produtos contra ferimentos e mantenham sua integridade e qualidade.

318

Quais as tendências atuais para o manejo de doenças de pós-colheita?

São tendências atuais:

- Seleção de cultivares de hortaliças mais resistentes ao transporte e a patógenos causadores de doenças pós-colheita por meio de melhoramento genético convencional.

- Uso de ferramentas de biotecnologia para inserção de genes de resistência, genes estruturais ou genes que interferem em processos fisiológicos, como o tomate tipo longa vida.
- Uso de produtos químicos, como o MCP-1, que retarda o processo de maturação de algumas frutas e hortaliças e possui efeito indireto na incidência de doenças de pós-colheita.
- Uso de métodos “limpos”, considerados de baixa toxidez e de baixo impacto ambiental, como tratamento, o uso de água quente ou vapor d’água, extratos vegetais, soluções salinas, quitosana, microrganismos antagônicos, leveduras, entre outros.

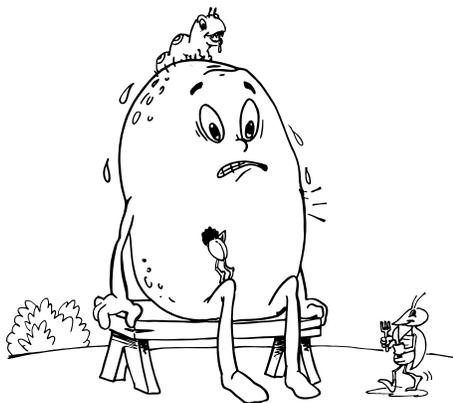
13 Pragas



*Maria Alice de Medeiros
Geni Litvin Villas Bôas
Marina Castelo Branco
Gilmar Paulo Henz*

319

Pode ocorrer o ataque de pragas em hortaliças após a colheita?



Sim. Todas as hortaliças podem sofrer ataques de insetos após a colheita, principalmente aquelas que demoram mais tempo para serem comercializadas e/ou consumidas, como abóbora, alho, batata, cebola e grãos (ervilha, lentilha e grão-de-bico).

Os produtos armazenados estão sujeitos ao ataque de pragas polífagas, aquelas que se ali-

mentam de diversas culturas.

É muito importante dar a devida atenção a essas pragas, uma vez que o esforço feito no campo para evitar as perdas de diversas causas, não será compensado se o produto for atacado e destruído após a colheita.

320

Quais os principais danos causados por insetos em hortaliças na fase de pós-colheita?

Os danos causados pelos insetos que se expressam na fase de pós-colheita são de duas naturezas:

- Danos iniciados no campo: furos causados por brocas e traças podem servir como porta de entrada para patógenos de plantas, ou seja, a existência de danos facilita o desenvolvimento de doenças, como a podridão-mole em tomate após o ataque de traça-do-tomateiro. Esses danos podem, ainda, favorecer a entrada de insetos decompositores como moscas, que aceleram a decomposição das hortaliças.
- Dano iniciado no local de armazenamento: perda de peso do produto provocada pelas galerias abertas e as alterações

na qualidade do mesmo (presença de ovos, fios de seda, excrementos), o que acarreta a desvalorização do produto.

321

Qual a diferença entre as pragas de campo e de armazenamento?

As pragas de campo, em geral, são específicas da cultura e atacam no campo, podendo continuar durante a fase de comercialização. As pragas de armazenamento, em geral, são polífagas e somente causam danos nos locais de armazenamento.

322

Quais as hortaliças mais afetadas na fase de pós-colheita pelos insetos?

As hortaliças são afetadas de forma diferente pelos insetos de acordo com o prazo de comercialização. Por exemplo, a alface e outras folhosas são comercializadas em, no máximo, 3 dias, sendo portanto pouco afetadas.

Tomate, repolho, abóboras, batatas (batata-inglesa e batata-doce), que apresentam durabilidade maior que as folhosas, são afetadas principalmente por insetos no campo, que escavam galerias.

As hortaliças de maior durabilidade, como o alho, a cebola, a lentilha, a ervilha e o grão-de-bico, podem ser afetadas tanto por insetos que iniciaram seu dano no campo, como também por insetos específicos de locais de armazenamento.

323

Qual a primeira medida que pode ser tomada para evitar perdas com o ataque de insetos em hortaliças?

A primeira linha de defesa contra o ataque de insetos é o manejo correto durante o período de produção (campo), que pode ser conseguido mediante o monitoramento constante das pragas, para verificar a sua presença, e a adoção de medidas preventivas de danos de acordo com a cultura, como o uso de inseticidas.

324 Quais as pragas mais comuns na fase de pós-colheita?

As pragas que causam mais danos na fase de pós-colheita são as mariposas ou traças (Lepidoptera), especialmente durante a fase jovem ou lagarta. A infestação inicial geralmente ocorre no campo, e a larva se instala no interior dos produtos para se alimentar. Pode passar para a fase seguinte (de pupa), que é imóvel e pouco ativa e, sem ser percebida, pode completar seu desenvolvimento no interior dos frutos ou tubérculos. O adulto pode emergir no local de transporte ou de armazenamento e pode, portanto, iniciar novas infestações. Como exemplo, podemos citar a broca pequena do tomateiro (*Neoleucinodes elegantalis*), sério problema na região serrana do Rio de Janeiro.

325 Por que se deve atentar para as traças em produtos armazenados?

Porque podem se alimentar de um número muito grande de produtos, como cereais (trigo, cevada), grãos (soja, milho, arroz com casca), rações, farinhas, amêndoas, nozes, sementes de palmáceas, frutas duras e algumas hortaliças, como o alho.

326 Como é possível reconhecer a presença desses insetos?

As lagartas tecem fios de seda por onde caminham. Nesses fios aderem-se seus dejetos e partículas do produto do qual estão se alimentando, o que facilita o seu reconhecimento. Produtos com alta infestação são completamente cobertos por um envoltório de seda, que protege a lagarta.

Verifica-se nos armazéns que a lagarta, quando completa o seu desenvolvimento, migra, com frequência, para os cantos das paredes, vigamentos do telhado e locais pouco iluminados, onde tece um casulo e se transforma em pupa.

327 Quais as espécies que frequentemente atacam o alho?

Existem várias espécies de traças, algumas muito comuns em ambientes domésticos, que infestam o alho e outros produtos armazenados, tais como:

- *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) são mariposas de 16 mm a 18 mm de envergadura, asas anteriores com dois terços distais de cor avermelhada e o terço basal de cor cinza, com pontos escuros muito nítidos, e asas posteriores de cor cinza-prata com franjas curtas.
- *Ephestia cautella* (Lepidoptera: Pyralidae), anteriormente chamada de *Cadra cautella*, são mariposas de 15 mm a 20 mm de envergadura, de coloração acinzentada, com asas anteriores com uma faixa escura e reta, uma faixa larga e clara ao longo da margem interna e com asas posteriores largas e transparentes.

328 Quais as principais pragas de pós-colheita dos grãos, como ervilha, grão-de-bico e lentilha?

Os besouros carunchos (Coleoptera: Tenebrionidae), principalmente do gênero *Tribolium*, podem atacar ocasionalmente a ervilha, o grão-de-bico e a lentilha, embora tenha preferência pelos cereais. Os adultos medem de 3 mm a 10 mm de comprimento, e são de cor preta ou marrom-avermelhada. As larvas são cilíndricas e de cor amarela a marrom. Existem cerca de 80 espécies que ocorrem em locais de armazenamento, atacando uma grande variedade de alimentos. A presença desses insetos pode ser constatada pelo pó e os orifícios nos grãos.

329 Quais as principais pragas de pós-colheita da batata?

A batata é uma cultura muito suscetível ao ataque de diversos insetos, como traças, cochonilhas e até alguns besouros. Durante a fase de pós-colheita, os maiores danos são ocasionados pela

traça-da-batata *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae), que também afeta a cultura no campo. Trata-se de uma mariposa pequena de cor cinza, com 10 mm a 12 mm de envergadura. As asas anteriores são cinza, com manchas irregulares e mais escuras que as asas posteriores. O ataque se inicia no campo, com as lagartas se alimentando das folhas.

Posteriormente, as lagartas penetram nos tubérculos, formando galerias no seu interior. O desenvolvimento do inseto ocorre dentro do tubérculo e, assim, o transporte do produto infestado com lagartas pode não ser percebido. Dessa forma, adultos podem emergir já nos depósitos de batatas, possibilitando novas infestações.

O piolho, ou cochonilha-branca *Pseudococcus maritimus* (Hemiptera: Coccidae), é um inseto recoberto por uma substância cerosa pulverulenta branca, com 17 filamentos em cada lado do corpo e dois posteriores maiores. Ninfas (fase jovem) e adultos sugam os tubérculos, principalmente em armazéns, e reduzem o peso das batatas.

330

Quais as principais pragas de pós-colheita das abóboras e morangas?

As brocas-das-cucurbitáceas, *Diaphania nitidalis* e *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Pyralidae), são mariposas de 30 mm de envergadura, de cor marrom-violácea, asas com área central semitransparentes amarelo-claro, com faixa retilínea nas bordas.

A espécie *D. hyalinata* é bastante semelhante, porém sua faixa escura nas bordas das asas é mais retilínea e a área central das asas semitransparentes é de cor branca. Atacam os frutos, abrindo galerias, destruindo a polpa e causando o seu apodrecimento. *D. nitidalis* ataca principalmente os frutos, já a *D. hyalinata*, pode atacar ainda as folhas e a casca dos frutos.

331

Qual a principal praga de pós-colheita de brássicas, como couve-flor, repolho e brócoli?

A traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae) é a principal praga, tanto no campo como na fase de pós-colheita. Esse inseto é uma mariposa pequena de cor parda. As lagartas são pequenas, de cor verde, mas a tonalidade pode variar de acordo com a alimentação (verde-clara quando alimentada em couve-flor e verde-escura quando alimentada em brócolis).

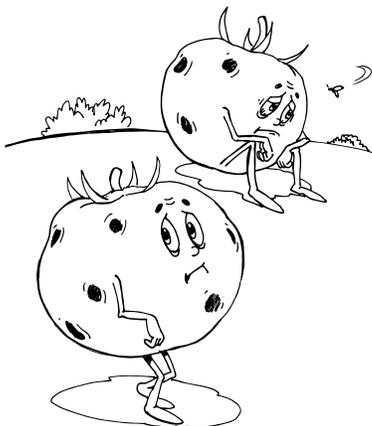
No repolho, as lagartas se alimentam das folhas, fazendo orifícios e produzindo minas transparentes. Ao se partir o produto, as larvas podem ser encontradas em sua parte anterior. Em brócolis e couve-flor, as larvas são encontradas nas cabeças, e sua presença em produtos para industrialização pode levar ao não recebimento desses.

332

Quais as principais pragas de pós-colheita do tomate?

Como pragas de pós-colheita, temos:

- A traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), principal praga no campo, é uma mariposa pequena de cor cinza, marrom ou prateada, mede aproximadamente 10 mm de comprimento e pode viver até uma semana. As mariposas acasalam-se imediatamente após a emergência, voam e ovipositam predominantemente ao amanhecer e ao entardecer.



Os danos são causados pelas larvas, que podem destruir completamente as folhas do tomateiro e perfurar os frutos, tornando-os imprestáveis para consumo. Além disso, esse dano facilita a contaminação por patógenos.

- A broca-pequena *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae) ocorre a partir do início do florescimento. Os ovos são colocados nas flores e as larvas, assim que emergem, migram para o interior do fruto e aí crescem, alimentando-se da polpa e abrindo galerias. As larvas saem do fruto – quando esses estão maduros – para empupar no solo e deixam nele um orifício. Frutos comprados verdes no mercado podem não apresentar o dano, que só é percebido algum tempo depois.
- A broca-grande *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) é praga de importância econômica secundária no sistema de produção de tomate, devido às altas dosagens de agrotóxicos e a frequência de pulverizações para controlar a traça-do-tomateiro. Contudo, na ausência de controle químico, pode causar até 80% de danos aos frutos. Esses danos são facilmente distinguidos pela presença de grandes orifícios.

333

Quais as principais pragas de pós-colheita do pimentão e das pimentas?

São praticamente as mesmas dos frutos do tomate, como a traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae), podendo também ocorrer outra espécie da mesma família *Gnorimoschema barsaniella*. As larvas se alimentam da polpa dos frutos e sementes. Os orifícios de saída são os locais por onde diversos patógenos entram provocando o apodrecimento do fruto.

334

Quais as principais pragas de pós-colheita da batata-doce?

As pragas de pós-colheita de batata-doce são:

- A broca-do-tubérculo *Euscepes postfasciatus* (Coleoptera: Curculionidae) é um besouro cujos adultos medem de

3 mm a 4 mm de comprimento, de cor castanha, e asas com estrias longitudinais. As larvas são de cor branca e encurvadas. Elas causam danos ao abrir galerias nos tubérculos, onde ocorre uma reação da planta e as paredes dessas galerias tornam-se duras e podem ser destacadas. Os tubérculos são desvalorizados porque o dano do inseto altera o seu sabor, o que os torna imprestáveis para o consumo.

- A broca-das-hastes *Megastes pusialis* (Lepidoptera: Pyralidae) é uma mariposa de 40 mm a 45 mm de envergadura, de cor parda, com bordos da asa anterior mais escuros e três linhas sinuosas transversais da mesma cor. A lagarta mede cerca de 40 mm de comprimento, tem cor parda ou rósea, com manchas escuras e pilosas. As lagartas abrem galerias no caule, causando a hipertrofia e o secamento das hastes. Os tubérculos também são broqueados e não podem ser consumidos.

335

As hortaliças altamente perecíveis podem apresentar danos pós-colheita?

Sim. Apesar de a alface e outras hortaliças folhosas serem comercializadas em menos de 3 dias, pode ocorrer que as pragas presentes no campo sejam mantidas entre as folhas durante a colheita e comercialização, como por exemplo, a lagarta-rosca *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae), lesmas e caramujos.

336

Existem armadilhas de feromônio para insetos para serem usadas em locais de armazenamento?

Sim. Existem disponíveis no mercado armadilhas de feromônio para as traças do alho que podem ser usadas para o monitoramento e, também, para os besouros carunchos do gênero *Tribolium* spp.

337

Existem inimigos naturais das pragas em locais de armazenamento?

Sim. Frequentemente, são encontrados em produtos armazenados insetos parasitoides e predadores, que atacam e destroem os insetos-pragas, realizando o controle biológico.

Os parasitoides são insetos que depositam seus ovos em estágios imaturos de besouros e traças (hospedeiro), de quem as larvas se alimentam, causando sua morte. As espécies associadas aos produtos armazenados são pertencentes à ordem Hymenoptera, principalmente das famílias Bethyridae, Braconidae, Ichneumonidae, Pteromalidae e Trichogrammatidae.

Os predadores são insetos que necessitam se alimentar de outros insetos ao longo de toda sua vida. Os mais comumente encontrados em produtos armazenados pertencem principalmente às ordens Hemiptera (famílias Anthocoridae e Reduviidae) e Diptera (família Scenopinidae). Representantes da classe Arachnida (aranhas) também são importantes como predadores.

338

Quais as medidas de controle nos locais de armazenamento mais utilizadas após a colheita?

As hortaliças são produtos altamente perecíveis e, portanto, estragam-se facilmente.

Desse modo, cada tipo de hortaliça deve ser armazenada em condições específicas, como câmaras frigoríficas ou galpões secos e ventilados. Esses locais devem ser limpos e higienizados periodicamente para eliminar restos contaminados.

O controle químico de pragas em hortaliças nos locais de armazenamento deve ser evitado, uma vez que os produtos serão consumidos em curto prazo e existem poucos inseticidas com intervalo de segurança curto, ou seja, o período de tempo transcorrido entre a última aplicação na lavoura e a colheita.

339 Quais medidas preventivas podem ser tomadas para evitar problemas com pragas no armazenamento de hortaliças?

O material a ser armazenado deve ser selecionado previamente a fim de evitar a proliferação de insetos trazidos do campo, descartando-se aqueles com furos, galerias e outros danos visíveis. Além disso, o local de armazenamento/comercialização deverá estar limpo e sem a presença de insetos e ratos.

340 Quais medidas de controle podem ser tomadas para minimizar as perdas causadas por insetos?

Existem vários métodos disponíveis para o manejo de pragas em hortaliças na fase de pós-colheita, como a aplicação de métodos químicos, físicos e biológicos. Uma das maneiras mais simples e eficientes de manejo de pragas em hortaliças na fase de pós-colheita é a seleção de produtos sem danos aparentes.

341 Como deve ser feita a seleção das hortaliças?

Deve-se retirar os produtos que apresentem furos em sua superfície, sejam pequenos ou grandes, ou que apresentem sinais de apodrecimento. O material a ser descartado deve ser enterrado para evitar novos focos de infestações em plantas relacionadas ou em plantios próximos, por exemplo.



342 Quando deve ser feita a seleção das hortaliças?

Principalmente por ocasião da colheita e na organização dos produtos na gôndola do mercado.

343

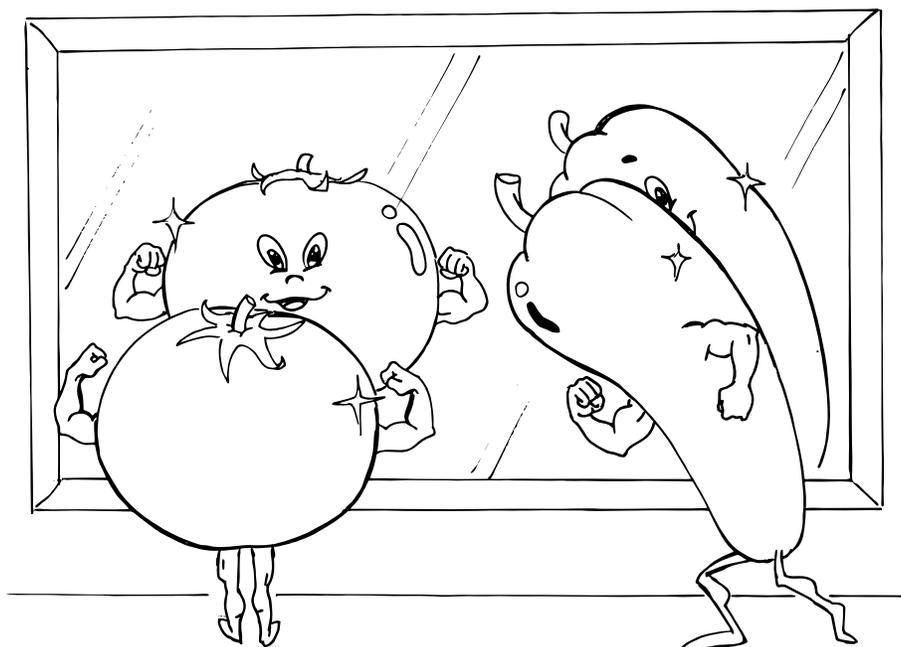
Quais medidas podem ser tomadas para evitar o dano por insetos em hortaliças durante o transporte das hortaliças?

Podem ser adotadas várias medidas, tais como:

- Selecionar produtos sem danos aparentes.
- Utilizar embalagens apropriadas para cada produto.
- Verificar as condições de limpeza do meio de transporte.
- Manusear adequadamente o produto durante o transporte.
- Organizar os produtos nos locais de comercialização, de modo que seja reduzida ao mínimo a possibilidade de contato com as pragas descritas anteriormente.

14

Qualidade de Hortaliças



*Rita de Fátima Alves Luengo
Neide Botrel*

344 O que é qualidade?

Qualidade é o conjunto de atributos que determinam o grau de aceitação do produto pelo consumidor final.

345 Quais os atributos de qualidade mais importantes para hortaliças?

Os atributos mais comuns para hortaliças são: cor, tamanho e teor de sólidos solúveis.

346 Qual a importância da qualidade?

Quanto mais os produtos atendem as expectativas do consumidor, maior o seu valor venal. O mesmo produto pode ter atributos diferentes dependendo da finalidade de uso, como o tomate para mesa e o tomate para indústria. Os atributos de qualidade são evolutivos, mudam com o tempo.

347 Como é feita a avaliação da aparência das hortaliças?

A avaliação da aparência pode ser feita considerando-se o tamanho, forma, brilho, frescor e defeitos do produto.

O tamanho é avaliado com base na medida (cm) do comprimento e/ou diâmetro. A forma é típica para cada espécie ou variedade. O brilho pode ser avaliado visualmente ou por meio de um aparelho chamado colorímetro, que considera a luminosidade, cromaticidade e tonalidade da cor. O frescor é considerado principalmente pela firmeza ou ausência de áreas murchas.

O critério de ausência de defeitos é comum: quanto menos defeitos, maior a qualidade. Os danos podem ser causados na colheita e transporte (mecânicos), durante o desenvolvimento (fisiológicos), por insetos (entomológicos) ou por microrganismos (patológicos). São contados visualmente, por número ou área do produto afetada.

A cor é um componente muito importante, já que é função de processos sintéticos e degradativos. Há diferentes tipos de pigmentos envolvidos, como a clorofila, responsável pela coloração verde; carotenoides, como a xantofila, responsável pela coloração amarela, e o licopeno, responsável pela coloração vermelha; e antocianina, responsável pelas cores avermelhadas a arroxeadas. A cor pode ser avaliada visualmente, de maneira subjetiva, com cartas de cores ou escalas de cores, ou de maneira objetiva utilizando-se o colorímetro, através da quantificação de pigmentos.

348 Como é feita a avaliação da textura das hortaliças?

A textura refere-se à combinação de sensações derivadas do contato do alimento com os lábios, dentes, mucosa da boca, língua e ouvido. Pode ser avaliada considerando-se a suculência, granulabilidade, fibrosidade, crocância e firmeza.

A primeira é pela quantidade de suco. A granulabilidade e a crocância, por meio de análise sensorial. A fibrosidade pode ser medida pela análise sensorial ou pela quantificação de fibras. E a firmeza, por meio de análise sensorial, penetrômetro, aplanador, ressonância, vibração ou raio laser.

As modificações na firmeza se devem à degradação do amido ou decomposição da celulose, hemicelulose e protopectina presentes na hortaliça.

349 Como é feita a avaliação do aroma e sabor?

O *flavour*, ou aroma e sabor, é a percepção da combinação entre doçura, acidez, adstringência e aroma. A doçura refere-se aos açúcares solúveis. Em termos de quantidade, normalmente, sacarose é mais doce que glicose, que é mais doce que frutose. Em termos de poder adoçante, frutose é maior que sacarose, que é maior que glicose. A doçura pode ser avaliada com análise sensorial, refratômetro, cromatografia líquida.

A acidez diz respeito à quantidade de ácidos orgânicos, normalmente determinada por meio de titulação (com NaOH), obtendo-se acidez total titulável, com o resultado expresso em percentagem do ácido predominante, como ácido cítrico, ácido málico, ácido oxálico, ácido pirúvico. Os sabores e odores podem ser comparados com análise sensorial.

A adstringência é a sensação de “amarrar” a boca, típica do tanino presente em caqui verde. É avaliada com a técnica da análise sensorial.

O aroma é definido por compostos voláteis em pequenas concentrações, como ésteres, álcoois, ácidos, aldeídos, cetonas, etc. Pode ser avaliado com análise sensorial ou cromatografia gasosa.

350 Como é feita a avaliação do valor nutritivo?

O valor nutritivo das hortaliças deve-se principalmente a carboidratos, vitaminas, sais minerais, fibras e água, que podem ser quantificados com metodologias específicas. Para carboidratos, fibras, água e minerais, usa-se a composição centesimal do alimento, isto é, a quantidade presente em 100 g de peso fresco do produto. Para minerais, também se pode usar titulação (EDTA) e espectrofotometria. As vitaminas têm metodologias específicas, entre elas titulação, colorimetria, cromatografia, fluorimetria, método microbiológico.

351 Como é feita a avaliação de segurança alimentar?

Pode ser por meio da quantificação de resíduos de produtos químicos nos alimentos, com base em diferentes metodologias. Outra possibilidade é avaliar as contaminações microbiológicas, por meio de testes específicos para detecção de microrganismos patogênicos ao homem, como *Escherichia coli* e *Salmonella*.

352 O que é classificação de hortaliças?

Classificação de hortaliças refere-se à comparação de determinado produto com padrões pré-estabelecidos. O julgamento obtido dessa comparação é que permite fazer o enquadramento do produto



em grupo, classe e tipo, tornando possível uma interpretação única. A utilização dos sistemas de classificação é um meio eficiente de organizar e desenvolver a comercialização de hortaliças. A classificação deve ser atualizada com o desenvolvimento de novas cultivares, com referências de cor, forma e tamanho.

353 Qual o objetivo da classificação?

O objetivo de classificar hortaliças é facilitar e agilizar a comercialização para que comprador e vendedor reconheçam a mercadoria sem necessidade direta de sua visualização.

Atualmente, com a expansão da informática, em termos de programas utilitários e facilidade de acesso e operação das máquinas, a tendência é de agilizar operações de comercialização sem visualização direta do produto em negociação e, para que isso ocorra, a classificação de hortaliças é condição básica e necessária para viabilizar negócios.

Um bom exemplo são produtos produzidos no interior de determinado estado e que podem ser comercializados na capital sem necessidade de deslocamento do produtor ou do comprador, porque o produto classificado pode ser negociado por telefone ou internet. No caso da internet, há ainda a possibilidade de se fotografar a carga. Se o produto estiver classificado, o produtor sabe como é o produto que vendeu e o comprador sabe como é o produto que comprou, mesmo sem vê-lo.

354 Quais os benefícios da classificação?

Os principais benefícios de se classificar hortaliças são:

- Melhorar a apresentação do produto, pois a uniformidade das características, como tamanho, cor e forma, contribuem para aumentar a atratividade do produto.
- Permitir recompensar economicamente produtos com qualidade superior, estimulando sua contínua melhoria.
- Evitar que produtos inadequados ao consumo sejam transportados e cuidados para depois serem descartados, evitando trabalho inútil, assim como a contaminação de produtos sadios por aqueles contaminados com fungos e/ou bactérias.
- Economizar tempo de negociação e manuseio do produto até o consumidor final, reduzindo perdas pós-colheita e contribuindo para maior valor nutricional das hortaliças.
- Permitir conhecer melhor a aceitação e preferência dos consumidores e preparar-se para atender o mercado e conseguir sucesso na comercialização.
- Atender melhor ao consumidor, preparando o produto que melhor corresponda à imagem que dele fez quando se decidiu pela compra.

355 Onde é feita a classificação de hortaliças?

Usualmente, a classificação é feita no campo, em galpões ou barracões. O local deve ser coberto e limpo. A higiene evita contaminação e perda da produção. Recomenda-se manusear o produto o menor número de vezes possível, para não machucá-lo ou amassá-lo. Às vezes, entretanto, a classificação é feita pelo comprador ou distribuidor das hortaliças, longe do local de produção.

A situação ideal seria uma colheita já acompanhada da classificação e colocação do produto na embalagem final, porque assim haveria menor manuseio do produto, o que aumentaria seu

tempo de conservação, e o trabalho seria feito uma única vez, o que economizaria tempo e dinheiro.

Como as hortaliças são um grupo de alimentos com mais de cem espécies comerciais, existem particularidades para cada espécie. Um exemplo de aplicação dessa situação ideal é o melão: é mais rápido e econômico colher os frutos por tamanho e já ir acomodando-os em suas respectivas embalagens do que colher todos os tamanhos de uma só vez, levar até um galpão e lá separar os frutos por tamanho e, em seguida, dispor nas caixas.

A tendência do mercado é valorizar a compra de produtos já classificados e recompensar economicamente quem fizer essa operação, seja o produtor ou o distribuidor de hortaliças.

356 O que é umidade relativa?

Umidade relativa é a relação existente entre a pressão de vapor de água presente no ar e a pressão de vapor de água presente no ar saturado, a uma mesma temperatura, sendo expresso em percentagem.

$$UR (\%) = (PV_{ar} / PV_{ar \text{ saturado}}) \times 100.$$

357 Como se pode reduzir a transpiração?

O princípio é reduzir o déficit de pressão de vapor, mantendo elevada umidade relativa e baixa temperatura, ao embalar os produtos, como na atmosfera modificada, em que se pode usar ceras ou películas comestíveis ou embalagens plásticas.

A perda de massa máxima (%) admitida para alguns produtos hortícolas varia de 4% (exemplo do brócolis) a 8% (exemplo da cenoura).

358 Qual a relação entre umidade relativa e transpiração?

Internamente, em hortaliças, a atmosfera está praticamente saturada, e a umidade relativa do ar onde o produto está, regula a

transpiração e sua intensidade. Então, bastaria manter a umidade relativa (UR) externa à hortaliça em 100%. Mas, na prática, recomenda-se UR=90% a 95%, porque UR próxima a 100% favorece o desenvolvimento de patógenos, numa proporção maior que a elevação de temperatura, e ocasiona o aparecimento de sabores estranhos e perda do aroma das hortaliças. UR menores que 90% a 95% levam à perda de água por transpiração e murchamento, afetando a aparência e qualidade da hortaliça.

359 O que é rotulagem?

A rotulagem é o procedimento que permite identificar o produto por um rótulo.

360 O que é rótulo?

É a exibição de informações pertinentes ao produto por meio de inscrição, impressão, imagem, com texto escrito ou desenho, que esteja impresso, afixado, estampado, gravado, carimbado ou colado na embalagem do mesmo.

361 Por que há necessidade de se rotular um produto hortícola?

O alimento seguro e a sua rastreabilidade vêm se tornando requisitos fundamentais para o consumo alimentar, uma vez que há necessidade de transparência nesse segmento para se integrar num mercado globalizado e exigente quanto aos padrões de qualidade. A conscientização dos consumidores, hoje mais atentos e informados já na maioria dos setores da economia, leva-os a exigir seus direitos e necessidades também no setor hortícola.

A rotulagem identifica o produto e o produtor. O rótulo promove o reconhecimento do produtor e a diferenciação do produto no mercado. Em um mercado competitivo, a diferenciação do produto no mercado é a base para a obtenção de preços mais altos ou aumento de vendas. Em um mercado mais desenvolvido, a identificação do produtor evolui para a formação e uso de marcas.

362 Quais os benefícios que a rotulagem traz para o produtor?

São benefícios da rotulagem:

- Estabelece o responsável.
- Muda a postura do produtor na comercialização.
- Muda a relação comercial do produtor com o seu comprador.
- Exige embalagem com tara constante.
- Melhora o preenchimento da Nota Fiscal do Produtor.
- Diminui a inadimplência.
- Melhora a informação do mercado.
- Premia o bom produtor.
- Aumenta a procura pelo produto.
- Caracteriza o frescor do produto.



363 Quais os benefícios que a rotulagem traz para o consumidor?

São benefícios da rotulagem:

- Garantir a rastreabilidade do produto.
- Permitir a identificação e a solução rápida dos problemas.
- Permitir que o consumidor escolha o seu fornecedor.
- Garantir um alimento mais seguro.
- Garantir a identificação do responsável pelo produto.
- Garantir o peso líquido do produto.

364 A rotulagem onera o valor do produto a ser comercializado?

Não. A rotulagem é fácil e barata. O rótulo pode ser estampado ou carimbado na caixa, com uma etiqueta colada. Deve ser de fácil leitura.

365 Quais informações devem conter no rótulo?

No rótulo devem constar os seguintes dados:

- Identificação do responsável pela produção (nome, endereço e inscrição do produtor ou CNPJ).
- Informações sobre o produto (nome e data de embalagem).
- Quantidade do produto (peso líquido).

366 O não cumprimento da rotulagem implica em alguma infração na questão legislativa?

A ausência da rotulagem, ou sua existência de forma imprópria, infringe as normas legais advindas dos órgãos que tratam do assunto: Ministério da Agricultura e Abastecimento, Ministério da Saúde, Instituto de Metrologia (Inmetro) e Código de Defesa do Consumidor.

367 Quais as normas legais que tratam da rotulagem em hortícolas?

Conforme estabelecido pela Resolução N° 09/2002 (BRASIL, 2002), a rotulagem dos hortícolas na Ceasa-GO, por exemplo, é uma realidade. As embalagens destinadas ao acondicionamento dos produtos possuem uma etiqueta contendo informações que permitem identificar o produtor e, conseqüentemente, a procedência da lavoura.

Esse procedimento, se adotado em todas as Centrais do país, irá facilitar a rastreabilidade da produção, tirando o produtor do anonimato.

368 De quem é a responsabilidade de se rotular o produto?

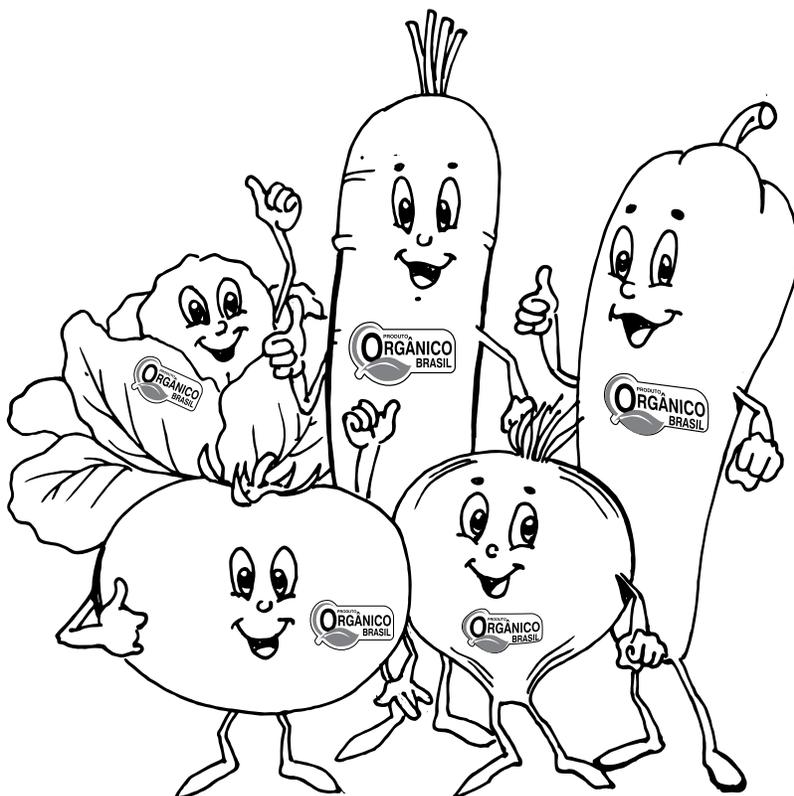
O produtor ou o embalador são os responsáveis pela rotulagem do produto na origem. Em alguns casos, a rotulagem é feita pelo distribuidor que remete o produto para o varejo, ou é o próprio varejista, que transcreve os dados contidos na nota fiscal de compra.

369 O rótulo pode ser substituído pelo código de barras?

O código de barras é um complemento do rótulo e não pode ser substituído pelo mesmo. As informações do rótulo estarão inseridas no código de barras, que permite a automação das operações de venda pela leitura em equipamentos óticos.

15

Qualidade do Produto Orgânico e do Convencional



*Neide Botrel
Jorge Ricardo de Almeida Gonçalves*

370

Quais os principais fundamentos dos sistemas orgânicos de produção de hortaliças?

Os sistemas orgânicos de produção de hortaliças in natura ou processadas empregam técnicas e métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, além de excluir o uso de organismos geneticamente modificados (transgênicos) e radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização.

Alguns de seus princípios fundamentais são: a minimização da dependência de energia não renovável; a manutenção e incremento da biodiversidade; a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis no ambiente de produção; a maximização dos benefícios sociais e o respeito ao meio ambiente e à cultura local.

371

Quais os principais fundamentos dos sistemas convencionais de produção de hortaliças?

Sistema convencional de produção é aquele normalmente praticado sem restrições do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais, utilizando-os em qualquer fase do processo de produção, processamento e armazenamento.

372

Os vegetais orgânicos apresentam qualidade inferior aos convencionais quanto ao tamanho e aparência?

Os sistemas orgânicos de produção têm produzido muitas hortaliças e frutas similares aos sistemas convencionais em termos de aparência e tamanho. Contudo, como não são usados defensivos agrícolas químicos, podem apresentar pequenas manifestações de pragas, mas que não comprometem a sua aparência e aceitação pelo consumidor.

373

Quais os aspectos que levam o consumidor brasileiro de orgânico a optar por esse tipo de produto?

Atualmente, as pesquisas de consumidores indicam a seguinte tendência: a escolha do produto orgânico é feita em primeiro lugar pela preocupação com a saúde e, em segundo lugar, pelas preocupações ambientais, sendo menos decisivos aspectos relacionados à qualidade sensorial e às preocupações sociais.



374

Em relação à composição nutricional, existe alguma diferença entre produtos orgânicos e convencionais?

Algumas pesquisas indicam que os produtos orgânicos apresentam maior percentagem de matéria seca, maior teor de vitamina C e de compostos fenólicos e menor teor de nitrato. Porém, os estudos ainda são poucos e necessitam de mais pesquisas para se tirar resultados conclusivos.

375

Existe alguma diferença entre produtos orgânicos e convencionais quanto à qualidade sensorial?

Em pesquisas realizadas entre consumidores frequentadores de feiras, constatou-se uma maior preferência pelos produtos orgânicos por serem mais saborosos e frescos. Também se tem verificado uma maior firmeza e quantidade de suco em algumas frutas.

376

No momento da compra, como distinguir um alimento orgânico de um convencional?

A partir da regulamentação da Lei nº 10.831, cujo início do processo deu-se em 27 de dezembro de 2007, com a publicação do Decreto nº 6.323, (BRASIL, 2007), criou-se o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica. Assim, depois de 27 de dezembro de 2009, todos os produtos orgânicos certificados no Brasil devem apresentar um selo nacional que o identifique, sendo também facultado o uso do selo do organismo de avaliação da conformidade, o qual já é utilizado em diversos produtos.

Na ausência de selo, previsto legalmente na venda direta de agricultores familiares inseridos em processos próprios de organização e cadastrados em órgão fiscalizador, a distinção e credibilidade do produto orgânico será dada principalmente pela relação de conhecimento e confiança entre produtor e consumidor.

377

Qual a diferença na rotulagem de um produto orgânico para um produto convencional quando embalado?

Ambos os produtos devem atender aos regulamentos técnicos vigentes específicos para o produto que está sendo rotulado. Todavia, o produto orgânico certificado, em conformidade com o disposto no Decreto nº 6.323 (BRASIL, 2007), deverá obedecer algumas determinações específicas para a rotulagem relacionadas, por exemplo, a utilização do selo nacional e a forma adequada de comunicar a qualidade orgânica. Outras informações relevantes, comuns aos dois tipos de produtos são:

- Nome do produto.
- Nome da empresa, associação ou produtor, ou razão social.
- Endereço.
- Peso líquido do produto.
- Data de embalagem.

- Classificação do produto.
- Qualidade do produto.
- Prazo de validade.

378

Quais fatores devem ser considerados no que concerne à qualidade sanitária do produto orgânico comparado ao convencional?

É importante destacar três pontos entre os dois sistemas de produção: contaminação microbiana e parasitária; teor de nitratos; e resíduos de agrotóxicos.

É fato que os dejetos de animais não tratados podem ser fonte de contaminação dos produtos e do solo, tanto no sistema orgânico quanto no convencional. Portanto, a utilização desses insumos naturais e as técnicas para se reduzir o risco de contaminação, baseadas nas Boas Práticas Agrícolas, são de grande importância.

As hortaliças convencionais e hidropônicas recebem excesso de fertilizantes nitrogenados de alta solubilidade, o que colabora para o aumento do teor de nitrato em detrimento das hortaliças orgânicas.

O risco de contaminação por resíduos de agrotóxicos nas hortaliças orgânicas é muito reduzido pela não utilização desse tipo de insumo no sistema de produção. Porém, em situações em que a propriedade orgânica faz divisa com outra convencional ou em casos de poluentes persistentes no solo, pode ocorrer risco de contaminação.

379

Por que o produto orgânico apresenta menor teor de nitrato que os produtos convencionais?

Isso se deve a crescente utilização de adubos químicos nitrogenados na agricultura convencional o que, associado a irrigações frequentes, tem gerado maiores teores de nitrato em especial nas hortaliças folhosas (alface, couve, agrião, etc).

380 Por que os nitratos em excesso são prejudiciais à saúde?

Valor superior a 3,65 mg de nitrato por quilo de massa corporal é considerado tóxico para o homem. Isso se deve ao fato de que o nitrato, depois de ingerido, passa para a corrente sanguínea, reduzindo o transporte de oxigênio pelo sangue. Pode também ocorrer a redução dos nitratos a nitritos que, combinados com outras substâncias, tornam-se potencialmente cancerígenos e mutagênicos.

381 Pela maior utilização de matéria orgânica de origem animal, o produto orgânico apresenta uma maior contaminação de microrganismos patogênicos do que o convencional?

Não há nenhuma evidência de que os produtos orgânicos sejam mais suscetíveis à contaminação microbiológica que os produtos convencionais.

É importante ressaltar que o uso de esterco também é comum em sistemas convencionais, embora em quantidades menores. A utilização de técnicas, como a compostagem, diminui os riscos de contaminação e devem ser colocadas em prática nos dois sistemas de cultivo.

382 Quais medidas devem ser adotadas para garantir a segurança dos produtos, independentemente do sistema de produção?



A real concepção e adoção das Boas Práticas Agrícolas e Boas Práticas de Fabricação, com o principal objetivo de se constituir medidas preventivas para a segurança dos alimentos. Dessa forma, essas Boas Práticas podem assegurar a qualidade dos

produtos, incrementar a produção, produtividade e competitividade, além de atender às exigências legislativas.

383

As hortaliças orgânicas possuem uma vida pós-colheita superior àquelas produzidas no sistema convencional?

Resultados de pesquisa têm demonstrado que devido aos inúmeros fatores que podem interferir na sua vida útil pós-colheita (condições climáticas, condições de solo, estádios de maturação, fatores genéticos, etc), torna-se difícil afirmar essa prerrogativa.

Entretanto, alguns estudos têm demonstrado uma maior resistência ao armazenamento e ataque de microrganismos, tais como fungos e bactérias, associada a maior firmeza e ao maior teor de fenólicos do produto orgânico.

384

O risco de contaminação por resíduos de produtos químicos é maior nos produtos convencionais do que nos produtos orgânicos?

Sim. Isso porque o sistema convencional utiliza produtos químicos sintéticos no seu sistema de produção e no sistema orgânico não há utilização desse tipo de produto.

385

Os produtos orgânicos podem ser armazenados e transportados com produtos convencionais?

O ideal é que sejam armazenados e transportados separadamente. Todavia, ocorrendo o armazenamento ou transporte conjunto, deve-se proceder ao isolamento e identificação dos produtos orgânicos para que seja garantida sua qualidade característica. Essa recomendação visa atender, entre outros aspectos legais, o disposto no artigo 12 do Decreto nº 6.323 (BRASIL, 2007):

Os produtos orgânicos deverão ser protegidos continuamente para que não se misturem com produtos não orgânicos e não tenham contato com

materiais e substâncias cujo uso não esteja autorizado para a produção orgânica.

386 No momento da comercialização, é necessário delimitar a área onde estão colocados os produtos orgânicos?

É importante que a área seja delimitada para evitar situações como:

- Produtos orgânicos que não podem ser diferenciados visualmente dos similares convencionais ou hidropônicos podem gerar confusão para o consumidor.
- Produtos convencionais ou hidropônicos molhados colocados em cima de produtos orgânicos, podem pingar interferindo na integridade do produto orgânico.
- Produtos orgânicos podem ser colocados em prateleiras que foram utilizadas com produtos convencionais sem a prévia higienização.

387 Somente o produto orgânico pode ser considerado alimento seguro quando comparado ao produto convencional?

Não. Define-se alimento seguro como qualquer produto produzido no sistema orgânico ou convencional que não cause danos à saúde do consumidor quando consumido na forma natural ou processado.

388 Quando o vegetal orgânico é processado, é permitido adicionar o produto convencional? Como essa informação é comunicada no rótulo?

É permitido somente quando não há disponibilidade de matéria-prima orgânica. Nesse caso, pela legislação brasileira vigente, os produtos compostos que apresentarem no mínimo 95% de ingredientes de origem orgânica certificada serão rotulados como produtos orgânicos e os que apresentarem, no mínimo,

70% desses ingredientes, serão rotulados como produtos com ingredientes orgânicos, devendo constar nos rótulos as proporções dos ingredientes orgânicos e não orgânicos.

389 Por que existe diferença de preços entre os produtos orgânicos e convencionais?

Os produtos orgânicos normalmente apresentam um preço mais elevado do que os convencionais. Isso se deve a alguns fatores que elevam o custo de produção, tais como: demanda maior que a oferta; produção mais diversificada e em menor escala; maior custo de mão de obra, especialmente no período de conversão; falta de pesquisa e tecnologia específicas; gastos com certificação e embalagem do produto, entre outros.

390 Algumas iniciativas poderiam colaborar para diminuir o preço do produto orgânico?

Certamente. Do lado da oferta: incentivar a pesquisa e extensão com o tema da agricultura orgânica, pois a geração de ciência e tecnologia e a socialização de seus conhecimentos estão voltadas quase que exclusivamente para a agricultura convencional; buscar promover a articulação entre ações governamentais e não governamentais para gerar e ampliar iniciativas municipais ou regionais voltadas para o desenvolvimento da agricultura orgânica, incentivando a produção e comercialização local.



Do lado da demanda: fomentar as feiras como canais de comercialização para o produto orgânico e a venda direta do produtor ao consumidor; divulgar ao consumidor os princípios que norteiam a agricultura orgânica e as características desses produtos.

16

Segurança Alimentar e Rastreabilidade



Leonora Mansur Mattos

Celso Luiz Moretti

391 O que é alimento seguro?

Alimento seguro é um alimento obtido, conservado, transportado, transformado, exposto à venda ou consumo e preparado em condição que garanta o controle de perigos e agentes de doenças ao homem. Em outras palavras, são alimentos inócuos, ou seja, que não apresentam riscos à saúde do consumidor.

392 O que são Boas Práticas Agrícolas (BPA)?

As Boas Práticas Agrícolas se referem às práticas e procedimentos estabelecidos para a produção primária que objetiva o controle de perigos, a produtividade e a qualidade. As BPA são consideradas pré-requisitos para o programa de segurança e sistema APPCC.

393 O que deve ser observado na implementação de BPA?

Os principais pontos que devem ser observados por produtores e técnicos na implementação de um programa de Boas Práticas Agrícolas são os seguintes: condições de higiene do ambiente de produção, insumos utilizados, escolha do material propagativo, qualidade da água e de adubos orgânicos e minerais, características dos solos quanto ao potencial de contaminação por microrganismos ou produtos químicos, uso adequado de agroquímicos, saúde e higiene dos trabalhadores, instalações sanitárias apropriadas, equipamentos associados com o cultivo e a colheita, manuseio, armazenamento, transporte e tratamentos pós-colheita. Idealmente, as recomendações sobre as BPA devem ser colocadas em local visível na propriedade.

394 O que é APPCC?

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é um processo científico utilizado para se identificar perigos e estimar

os riscos que podem afetar a inocuidade de um alimento, visando se estabelecer medidas de controle e corretivas nas diversas etapas da cadeia produtiva de alimentos, incluindo-se frutas e hortaliças. É um sistema dinâmico e que, quando aplicado corretamente, garante a ausência dos perigos considerados.

395 Qual a origem da APPCC?

A APPCC iniciou-se na década de 1960, com o programa espacial americano. Naquela época, havia a necessidade de adoção de um programa que assegurasse que a alimentação dos astronautas não tivesse nenhum tipo de contaminação, de origem química, física ou microbiológica.

Posteriormente, essa filosofia de qualidade assegurada foi transferida para a indústria de alimentos, onde atualmente se acha implantada de forma sistemática.

396 A APPCC pode ser adotada na pré-colheita? Por quê?

A APPCC não pode ser adotada na pré-colheita porque não é possível adotar procedimentos corretivos de efeito de curto prazo, como é praxe num processo de APPCC.

397 Quais os princípios básicos para a elaboração do APPCC?

A elaboração do plano APPCC inclui sete princípios básicos: análise de perigos, identificação de pontos críticos e pontos críticos de controle, estabelecimento de limites críticos, programa de monitorização do limite crítico, ações corretivas (quando ocorrer desvios dos limites críticos), de registro e de verificação.



398 Quantos e quais os principais perigos existentes?

São três tipos de perigos: químico, físico e biológico.

Os perigos químicos podem ser agrotóxicos, metais pesados e micotoxinas.

Os perigos físicos, corpos estranhos, como pedaços de metais, paus, pedras, dentre outros.

Já os perigos biológicos podem ser devidos à presença de microrganismos que podem, potencialmente, causar mal à saúde do consumidor.

399 O que são micotoxinas? Como elas podem ser classificadas do ponto de vista de perigos?

Micotoxinas são substâncias químicas diversas produzidas pelos fungos que ocorrem em alimentos. Do ponto de vista de perigos, são classificadas como químicos.

400 Qual a diferença entre pontos críticos e pontos críticos de controle?

Os pontos críticos são considerados como pontos ou etapas que afetam a segurança do alimento, mas que são controlados prioritariamente por programas e procedimentos de pré-requisitos como, as Boas Práticas Agrícolas, procedimentos Padrões de Higiene Operacional.

Os pontos críticos de controle podem ser qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual se aplicam medidas de controle para manter um perigo significativo sob controle, com objetivo de prevenir, reduzir ou, até mesmo, eliminar os riscos à saúde do consumidor.

401 Qual o agente sanificante mais amplamente utilizado?

O agente sanificante mais utilizado é o hipoclorito de sódio. Para uma máxima efetividade no processo de cloração, o pH do meio deve ser mantido entre 6,5 e 7,5.

402 O que é contaminação cruzada?

A contaminação cruzada é a contaminação de um alimento por uma outra fonte contaminada e pode ocorrer de três formas. A primeira ocorre quando um alimento é contaminado por microrganismos presentes em outro alimento. Na segunda forma, um equipamento ou utensílio contaminado contamina um alimento sadio. Na terceira e última possibilidade, a contaminação cruzada ocorre quando um alimento é contaminado por uma pessoa que está contaminada.

403 O que é rastreabilidade?

A rastreabilidade é um sistema de identificação que permite resgatar a origem e a história do produto em todas as etapas do processo produtivo adotado, desde a produção até o consumo. Esse sistema deve, obrigatoriamente, estar contido em todos os programas e sistemas que procuram obter como produto final frutas e hortaliças seguras destinadas ao consumo. A rastreabilidade é hoje uma exigência para concretização dos contratos de importação de frutas e hortaliças por vários mercados em todo o mundo.

404 O que é identificação por rádio frequência (RFID)?

A identificação por rádio frequência (RFID) é uma tecnologia que possui objetivo e utilidade similar ao código de barras. As etiquetas de RFID podem ser lidas a distâncias maiores, assim como as antenas podem ler produtos que não estejam ao alcance

visual. Por exemplo, é possível identificar os produtos dentro de um caminhão quando esse passa por um portão, não sendo necessário seu descarregamento. Conseqüentemente, existe ganho de velocidade.

405 Quais as partes componentes de um sistema RFID?

As partes componentes de um sistema de identificação por rádio frequência são o transmissor ou etiqueta, a antena (de 13,56 MHz a 900 MHz) e o sistema de leitura.

406 Qual a diferença entre etiquetas passivas e ativas?

As etiquetas passivas não necessitam de uma fonte externa de energia e transmitem a informação para a antena, quando por ela interrogadas.

Já as etiquetas ativas possuem uma fonte própria de energia e fornecem a informação também quando interrogadas pela antena, porém, de forma mais rápida.

407 Qual a diferença entre leitura por código de barras e RFID?

Enquanto o código de barras exige o escaneamento de um produto de cada vez, um leitor de RFID pode ler centenas de etiquetas ao mesmo tempo, o que acelera bastante os processos de carregamento e de entrega de produtos. Dessa forma, os ganhos logísticos são imensos, tanto para as empresas quanto para o consumidor.

408 O que é certificação?

A certificação representa um conjunto de procedimentos pelo qual uma entidade certificadora, imparcial e independente, reconhece e atesta que o produto atende aos requisitos pre-



estabelecidos. Deve ser feita por um organismo independente, que atesta por um sistema de rastreabilidade, atuando como uma ferramenta de qualidade e fornecendo as diretrizes básicas de controle.

409 Qual a relação entre certificação e rastreabilidade?

A certificação de um sistema de qualidade faz parte da certificação de um produto com atributo de rastreabilidade, mas o inverso não é verdadeiro, ou seja, a certificação de um produto não faz parte da certificação de um sistema de qualidade.

410 Quais os principais protocolos mundiais associados com segurança e rastreabilidade de alimentos?

Os principais protocolos mundiais associados com segurança e rastreabilidade de alimentos são Protocolo Europeu de Boas Práticas Agrícolas (EUREPGAP), Protocolo Americano de Boas Práticas Agrícolas (USGAP) e o Padrão Global do Consórcio Britânico de Varejo (BRC) Global Standard. No Brasil, o principal protocolo associado à segurança e rastreabilidade de frutas e hortaliças é a produção integrada, que se iniciou em 1996, com a cultura da maçã, e hoje atinge um número significativo de cadeias produtivas de frutas e hortaliças, como a maçã, a manga, a uva, a batata, o tomate de mesa e o industrial, dentre outros.

17

Processamento Mínimo



*Celso Luiz Moretti
Leonora Mansur Mattos*

411 O que são produtos minimamente processados?

Produtos minimamente processados podem ser definidos como qualquer fruta ou hortaliça que tenha sido fisicamente alterada, mas que permaneça no estado fresco.

412 Quais as principais etapas do processamento mínimo?

As principais etapas do processamento mínimo são a recepção, seleção e classificação da matéria-prima, pré-lavagem para retirada de sujidades aderidas superficialmente ao produto, processamento propriamente dito (cortar, picar, tornear, ralar, descascar, dentre outros), primeiro enxágue, sanitização, segundo enxágue, centrifugação, embalagem e expedição para o mercado consumidor.

413 Qual deve ser o padrão de qualidade da matéria-prima usada para o processamento mínimo?

Recomenda-se que seja utilizada matéria-prima de alta qualidade, sem sinais de danos mecânicos internos ou externos ou de danos causados por insetos ou doenças, o que dará origem a um produto final de excelente qualidade.

414 Qual o volume aproximado de água gasto na atividade de processamento mínimo?

Gasta-se, de maneira geral, entre 6 e 10 litros de água por quilo de produto acabado. Todavia, esses valores podem variar caso a caso e se for feita a opção pela reciclagem de parte da água usada no processo. Em função desses valores, a água é um dos principais insumos que devem ser considerados no momento da montagem e dimensionamento de uma agroindústria de minimamente processados, pois seu custo em algumas regiões urbanas do país pode inviabilizar o negócio.

415

Qual deve ser a temperatura do ambiente e da água utilizada no processamento mínimo?

A temperatura desejável do ambiente de processamento mínimo deve ser ao redor de 14 °C, mínimo aceitável para o conforto térmico dos trabalhadores.

Já a temperatura de água deve ser, preferencialmente, mantida próxima a 5 °C, o que contribui para a diminuição do metabolismo vegetal e aumento da vida de prateleira do produto.

416

O que é o processo de sanitização? Qual deve ser a concentração de cloro livre adotada? E como é feito o cálculo para se obter a concentração desejada?

O processo de sanitização tem a função de reduzir a microbiota contaminante a níveis aceitáveis, de acordo com a legislação vigente. A concentração de cloro livre deve ser mantida em torno de 150 mg por litro de solução. O cálculo para a quantidade de cloro a ser usada dependerá da concentração de cloro livre da fonte comercial utilizada. Veja o exemplo abaixo:

Se o produto tivesse 100% de cloro ativo, seriam adicionados 150 mg do produto comercial. Como tem apenas 3%, faz-se uma regra de três invertida:

$$\left. \begin{array}{l} 150 \text{ mg} \rightarrow 1 \text{ L} \rightarrow 100\% \\ X \text{ mg} \rightarrow 1 \text{ L} \rightarrow 3\% \end{array} \right\} X = 5.000 \text{ mg} = 5 \text{ g}$$

Produto comercial: X

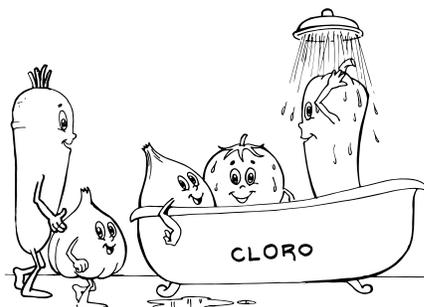
Cloro ativo: 3%

Concentração da solução a ser preparada: 150 mg L⁻¹

Portanto, serão adicionados 5 g do produto comercial (3% de cloro livre) por litro de água limpa.

417 Quais os principais agentes sanitizantes utilizados?

O cloro, em suas diversas formas, é de longe o agente sanitizante mais utilizado pelas agroindústrias de processamento mínimo em todo o mundo. Todavia outros produtos como ácido peracético, peróxido, hidrogênio e ozônio também têm sido utilizados em alguns locais com relativo sucesso.



418 No processo de sanitização, qual deve ser a faixa de pH da solução sanitizante empregada?

O pH da solução é de grande importância para a eficácia do processo de sanitização. A melhor combinação de atividade e estabilidade da solução sanitizante é alcançada na faixa de pH 6,5 a 7,5. O ajuste para a faixa ideal de pH pode ser feito pela adição de hidróxido de sódio e ácidos cítrico e isocítrico, em concentrações de $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ou subunidades ($0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ e $0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$).

419 Por que é importante que as facas e demais utensílios usados para o corte da matéria-prima sejam bem afiados?

O processamento feito com facas e lâminas bem afiadas garante uma melhor qualidade do produto final. Utensílios mal afiados ocasionam aumento do estresse mecânico por ocasião do corte, danificando um número maior de células, aumentando a atividade metabólica do produto, o que acaba por reduzir sensivelmente a vida de prateleira do produto.

420

Quais as principais alterações metabólicas associadas ao processamento mínimo?

Elevação da atividade respiratória e da evolução de etileno, aumento dos processos de escurecimento enzimático e esbranquiçamento, bem como degradação e síntese de diversos compostos como açúcares, vitaminas e ácidos orgânicos, dentre outros, estão entre as principais alterações metabólicas associadas ao processamento mínimo de hortaliças.

421

Por que é importante realizar a centrifugação do produto?

O processamento mínimo envolve uma série de etapas nas quais o produto tem contato direto com a água, como no enxágue e no processo de sanitização. É importante, portanto, que essa água em excesso, que muitas vezes fica retida no produto, seja retirada a fim de minimizar a possibilidade de ocorrência de contaminação microbiológica.

422

Quais os tipos de embalagens mais empregadas para produtos minimamente processados?

Produtos minimamente processados são normalmente dispostos em embalagens flexíveis ou rígidas de polímeros plásticos, como polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno de alta densidade (Pead), poliolefinas multicamadas, tereftalato de polietileno (PET), cloreto de polivinila (PVC), dentre outras.



423

As embalagens apresentam a mesma permeabilidade aos diferentes gases?

As embalagens plásticas apresentam diferentes permeabilidades aos gases (oxigênio, dióxido de carbono, nitrogênio) e ao vapor de água. Como regra geral, em função de muitas vezes as concentrações de dióxido de carbono chegarem a valores elevados em comparação aos normalmente encontrados na atmosfera normal, a taxa de permeabilidade dos filmes plásticos empregados em armazenamento sob atmosfera modificada para dióxido de carbono é, em média, 5 vezes maior do que a de oxigênio.

424

Um mesmo tipo de embalagem deve ser usado para todas as hortaliças minimamente processadas?

Diferentes embalagens devem ser usadas para distintas hortaliças. Assim, hortaliças, como o brócolis, devem ser acondicionadas em embalagens com elevada permeabilidade a gases, principalmente oxigênio e gás carbônico. Já hortaliças que apresentam baixa atividade metabólica, como a batata-doce ou a beterraba, podem ser acondicionadas em embalagens com menor permeabilidade a gases.

425

Por que algumas hortaliças, após o processamento mínimo, apresentam escurecimento pronunciado?

O escurecimento verificado em hortaliças minimamente processadas é, em sua maioria, devido à ação de enzimas. O escurecimento enzimático verificado em hortaliças como batata, batata-doce e alface ocorre porque substratos, que até então estavam separados espacialmente uns dos outros, entram em contato com enzimas. O contato entre esses compostos, que se dá sobretudo devido ao rompimento das células, causa a produção de substâncias de coloração escura, que acabam por conferir aspecto escurecido aos produtos minimamente processados.

426

Existe alguma estratégia que pode ser utilizada para minimizar ou eliminar o escurecimento observado nas hortaliças após o processamento mínimo?

Diversas estratégias podem ser empregadas para minimizar o escurecimento enzimático em hortaliças minimamente processadas. A aplicação de antioxidantes, como os ácidos cítrico, ascórbico e eritórbico, e outros compostos, como cisteína e 4-hesilresorcinol, dentre outros, reduzem de forma significativa o escurecimento enzimático. Aliado ao uso de agentes antioxidantes, o emprego de atmosferas com baixa tensão de oxigênio, como é o caso de embalagem sob vácuo parcial ou em atmosfera modificada ativa, previne ou minimiza a ocorrência desse fenômeno.

427

Por que as cenouras processadas em palitos, rodelas ou como minicenouras apresentam-se com a superfície esbranquiçada?

O esbranquiçamento verificado em cenouras minimamente processadas é devido, sobretudo, à perda de água superficial, que ocorre na raiz. Alguns pesquisadores afirmam também que o esbranquiçamento é resultante da síntese de lignina na superfície injuriada. Todavia, a contribuição desse fenômeno ao processo como um todo é, além de discutível, de menor importância.

428

Existe alguma estratégia que pode ser utilizada para minimizar ou eliminar o esbranquiçamento observado nas cenouras após o processamento mínimo?

O emprego de revestimentos comestíveis é uma das principais estratégias empregadas para a minimização de esbranquiçamento em cenouras minimamente processadas. Trabalhos conduzidos na Embrapa Hortaliças demonstraram que o emprego de soluções de gelatina aplicadas no produto após o processamento mínimo

foram eficientes na redução do esbranquiçamento das cenouras processadas na forma de minicenouras.

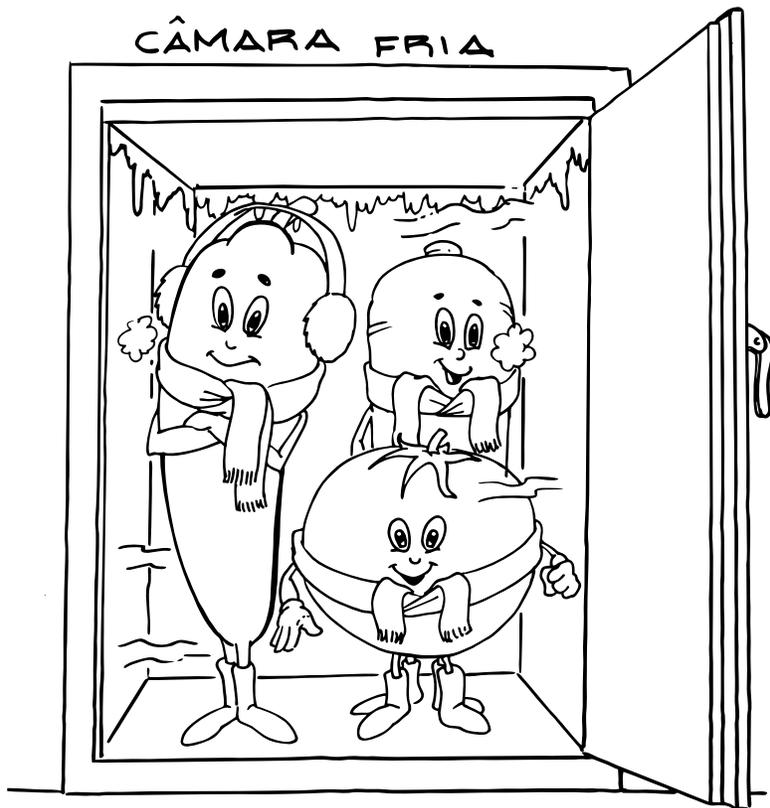
429 Qual deve ser a temperatura ideal de armazenamento de hortaliças minimamente processadas? Qual a vida média de prateleira desses produtos?

Hortaliças minimamente processadas devem ser armazenadas entre 3 °C e 5 °C, preferencialmente. Como regra geral, a temperatura de 5 °C é recomendada.

430 Quais os principais segmentos de mercado para os quais se destinam os produtos minimamente processados?

Os produtos minimamente processados normalmente atendem a dois principais segmentos de mercado: o varejo e o institucional. O mercado varejista compreende redes de supermercados, sacolões e varejões. Normalmente, para esse segmento de mercado, são utilizadas embalagens menores, por volta de 250 g a 300 g, e os preços praticados são mais elevados por unidade de peso. O mercado institucional compreende as redes de restaurantes do tipo *fast food*, cozinhas industriais, empresas de alimentação coletiva, dentre outras. As embalagens utilizadas são maiores (2 kg a 5 kg) e os preços praticados são menores por unidade de peso.

18 Armazenamento Refrigerado



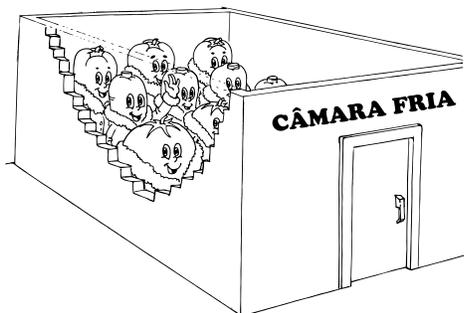
Rita de Fátima Alves Luengo

431

Por que temperaturas mais baixas prolongam o tempo de armazenamento de hortaliças?

Em geral, quanto mais elevada for a temperatura, menor a vida útil das hortaliças, porque a velocidade das reações bioquímicas e do desenvolvimento de infecções e infestações é aumentada. A elevação da temperatura acelera o desenvolvimento

e a reprodução de microrganismos e aumenta a velocidade de transpiração, causando um aumento exponencial da respiração, que é o principal indicador do funcionamento metabólico do vegetal. Em consequência disso, sob temperaturas elevadas, o produto murcha e se deteriora muito mais rapidamente do que quando armazenados sob refrigeração, na temperatura e na umidade recomendadas.

**432**

Quais os princípios para o sucesso do armazenamento refrigerado?

Para o sucesso no armazenamento refrigerado de hortaliças, é necessário aplicar quatro princípios:

- Somente hortaliças saudáveis e de alta qualidade devem ser armazenadas, pois baixa temperatura não destrói os patógenos, apenas diminui sua atividade. Além disso, a qualidade não pode ser melhorada, só pode ser preservada pela refrigeração.
- A refrigeração deve ser aplicada à hortaliça no menor tempo após sua colheita, sendo a primeira etapa conhecida como "pré-resfriamento".
- Cada hortaliça precisa de condições específicas de temperatura e umidade relativa para o seu armazenamento.
- A utilização do frio deve ser ininterrupta até o consumo,

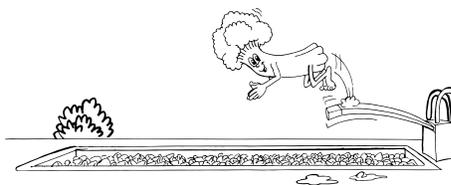
isto é, o produto deve ser pré-resfriado, refrigerado, transportado, armazenado e comercializado sob refrigeração, para evitar danos causados por condensação de água e outros efeitos nocivos que ocorrem quando se impõem aumentos abruptos de temperatura.

433 Qual o objetivo do pré-resfriamento?

A finalidade do pré-resfriamento é tirar o calor de campo. Os produtos muito quentes no campo têm alta taxa de respiração e de transpiração. Para aumentar a vida útil e diminuir os problemas no transporte é recomendável o pré-resfriamento.

434 Como é feito o pré-resfriamento?

As formas mais comuns de pré-resfriamento, em ordem de rapidez, são o uso do gelo picado, da água fria e da ventilação. Em casos específicos de produtos com maior capacidade de armazenamento, como o melão amarelo, podem ser utilizados o pré-resfriamento direto em câmaras frias, sem o uso do sistema de ar forçado. Produtos com alta razão superfície/volume, como a alface, devem, de preferência, ser pré-resfriados a vácuo. Produtos muito sujeitos a deterioração, como o morango, devem ser pré-resfriados com ar forçado. Produtos que toleram água livre, como o brócoli, a couve-flor e a couve, podem ser pré-resfriados com gelo picado.



435 Qual a temperatura e umidade relativa de armazenamento de alho?

O alho é uma das hortaliças com maior período de armazenamento. A temperatura recomendada para o armazenamento refrigerado do alho é 0 °C. A umidade relativa do ar deve estar

entre 65% e 70%. O ponto de congelamento é de $-0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nessas condições, o período de armazenamento é de 180 a 210 dias.

436

Qual a temperatura e umidade relativa de armazenamento de alface?

A alface perde água e murcha com muita facilidade, e isso interfere em seu aspecto de frescor. Por isso, a umidade relativa durante o armazenamento refrigerado deve ser superior a 95%. A temperatura recomendada é $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. O ponto de congelamento é de $-0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ e o período de armazenamento é de 15 a 20 dias sob condições ótimas.

437

Qual a temperatura e umidade relativa de armazenamento de brócolis?

Devem ser armazenados apenas brócolis com flores bem verdes. A temperatura recomendada é de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, umidade relativa superior a 95%, ponto de congelamento a $-0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. O período de armazenamento nessas condições é de 10 a 15 dias.

438

Qual a temperatura e umidade relativa de armazenamento de couve?

A couve é uma hortaliça folhosa muito sensível à perda de água. Assim, a umidade relativa do ambiente de armazenamento deve ser superior a 95%. A temperatura recomendada para o armazenamento refrigerado é de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, com ponto de congelamento de $-0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. O tempo de armazenamento sob condições ótimas é de 10 a 15 dias.

439 Qual a temperatura e umidade relativa de armazenamento de cenoura?

A cenoura está entre as hortaliças com maior período de conservação, 210 a 270 dias, dependendo da cultivar. A umidade relativa é elevada, superior a 95%. A temperatura de armazenamento é de 0 °C e o ponto de congelamento é de -1,4 °C.

440 Qual a temperatura e umidade relativa de armazenamento de cebola?

Recomenda-se temperatura de 0 °C e o ponto de congelamento é de -0,9 °C. A umidade relativa deve estar em torno de 80%.

441 Qual a temperatura e umidade relativa de armazenamento de pepino?

O pepino é o fruto de uma planta de origem tropical, por isso sua temperatura de armazenamento refrigerado é entre 10 °C a 13 °C. A umidade relativa do ambiente deve ser mantida em 95%. O ponto de congelamento ocorre a -0,5 °C e o período de armazenamento sob condições ótimas é de 10 a 15 dias.

442 Qual a temperatura, a umidade relativa e o período de armazenamento de pimentão?

O pimentão pode ser armazenado por até 20 dias em temperaturas entre 9 °C e 13 °C e umidade relativa de 90% a 95%. O ponto de congelamento ocorre a -0,7 °C.



443**Qual a temperatura, a umidade relativa e o período de armazenamento de repolho?**

O repolho é uma excelente fonte de fibras para a dieta humana e necessita de elevada umidade relativa do ar durante o armazenamento refrigerado, superior a 95%. A temperatura recomendada é de 0 °C e o ponto de congelamento, de -0,9 °C. Cultivares de repolho precoces podem ser armazenadas por 20 a 40 dias e cultivares de repolho tardias, por 150 a 180 dias.

444**Qual a temperatura, a umidade relativa e o período de armazenamento de tomate?**

Tomates armazenados em ambientes refrigerados necessitam de umidade relativa entre 90% e 95% e podem ser armazenados por até 10 dias, se estiverem maduros e firmes, e por até 20 dias, se estiverem verde-maduros. O ponto de congelamento é de -0,5 °C e a temperatura recomendada é diferente para frutos verdes ou maduros. Para tomates verde-maduros, recomenda-se temperatura entre 13 °C e 21 °C, e para tomates maduros e firmes, temperatura entre 8 °C e 10 °C.

445**Qual a temperatura, a umidade relativa e o período de armazenamento de abobrinha?**

A abobrinha é um fruto delicado que deve ser manuseado com cuidado para evitar ferimentos. Pode ser armazenada por até 15 dias, em condições de temperatura de 5 °C a 10 °C e 95% de umidade relativa. O ponto de congelamento é de -0,5 °C.

446**Qual a temperatura, a umidade relativa e o período de armazenamento de berinjela?**

A berinjela é um fruto de planta de origem tropical, por isso sua temperatura de armazenamento refrigerado é de 8 °C a 12 °C.

Pode ser armazenada por até 10 dias. A umidade relativa deve ser de 90% a 95% e o ponto de congelamento é de $-0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

447

Qual a temperatura, a umidade relativa e o período de armazenamento de couve-flor?

A couve-flor pode ser armazenada por até 30 dias em ambiente refrigerado com temperatura de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa entre 95% e 98%. Seu ponto de congelamento é de $-0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

448

Qual a temperatura, a umidade relativa e o período de armazenamento de moranga?

A moranga possui casca resistente que a protege da perda de umidade e de danos mecânicos, por isso precisa de umidade relativa de 50% a 70% para um armazenamento refrigerado de até 90 dias a uma temperatura de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $13\text{ }^{\circ}\text{C}$. Seu ponto de congelamento ocorre a $-0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

449

Qual a temperatura, a umidade relativa e o período de armazenamento de quiabo?

A temperatura recomendada para o armazenamento refrigerado situa-se entre $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de 90% a 95%, durante 5 a 10 dias. Seu ponto de congelamento ocorre a $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

450

Qual a temperatura, a umidade relativa e o período de armazenamento de rabanete?

Pode ser armazenado por 30 a 60 dias, em temperaturas de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa superior a 95%.

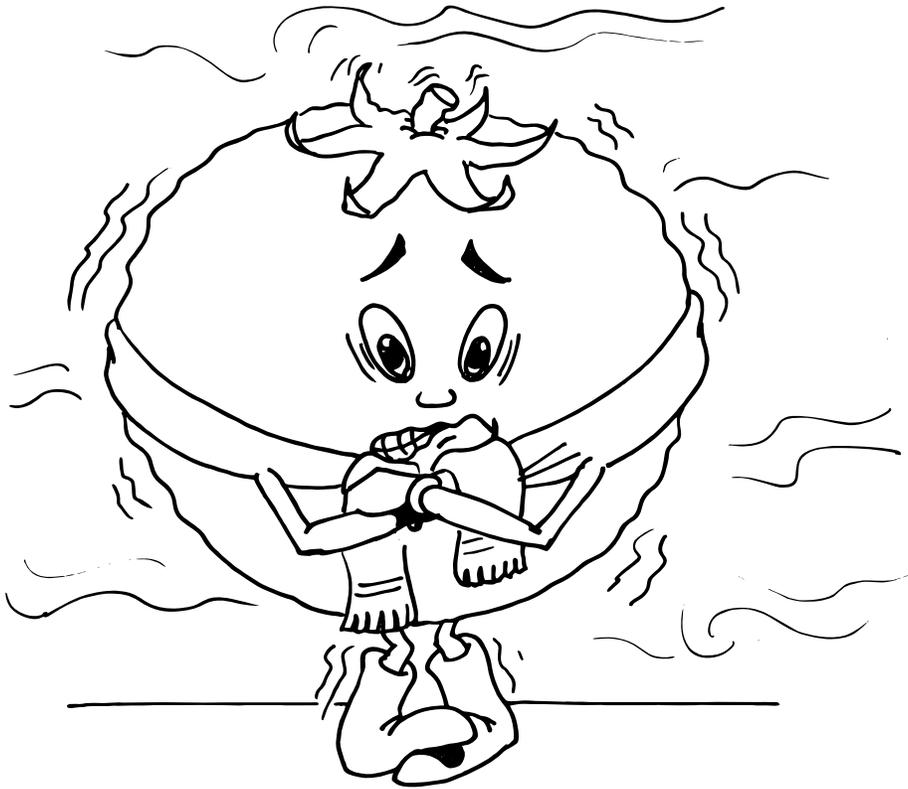
451

Qual a temperatura, a umidade relativa e o período de armazenamento de salsa?

Pode ser armazenada por 60 a 75 dias, em temperatura de 0 °C e umidade relativa superior a 95%. Seu ponto de congelamento ocorre a -1,1 °C

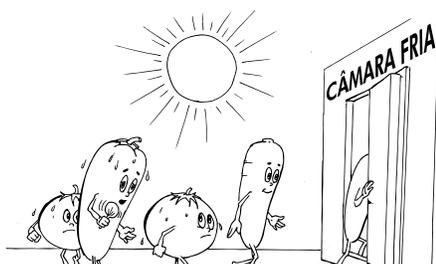
19

Resfriamento Rápido



Celso Luiz Moretti

452 O que é resfriamento rápido?



É um processo utilizado preferencialmente logo após a colheita de hortaliças que visa reduzir a temperatura do produto até valores pré-determinados. Em outras palavras, o resfriamento rápido visa a retirada do “calor de campo” do produto.

453 Qual a importância da realização do resfriamento rápido?

A importância do resfriamento rápido reside no fato de que, ao retirar o calor de campo do produto, todos os processos associados à diminuição da qualidade da hortaliça na fase de pós-colheita são retardados, o que permite aumentar a conservação do produto.

454 Quais os fatores que afetam o resfriamento rápido?

Vários fatores afetam o resfriamento rápido, sendo os principais o horário de colheita, temperatura no momento da colheita, tempo de espera para se iniciar o resfriamento rápido, método de resfriamento rápido empregado, tipo de hortaliça a ser resfriada e relação superfície/volume da hortaliça.

455 O que é tempo de meio resfriamento e de 7/8 de resfriamento?

Tempo de meio resfriamento é o tempo necessário para se resfriar o produto até a temperatura média entre a temperatura inicial e a temperatura do meio de resfriamento empregado. De maneira prática, se uma carga de tomates que está a 20 °C e leva 2 horas para ser resfriada até 10 °C, ela levará também 2 horas para chegar

a 5 °C, mais 2 horas para chegar a 2,5 °C, e assim por diante. De maneira similar, o tempo de 7/8 de resfriamento é equivalente a três vezes o tempo de meio resfriamento e pode ser definido como o tempo necessário para resfriar o produto até 7/8 da diferença entre a temperatura inicial e a temperatura média do meio de resfriamento.

456 Quais os principais métodos de resfriamento rápido?

Os principais métodos de resfriamento rápido empregam ar frio (forçado ou método da câmara fria), água gelada, gelo e vácuo.

457 Como é feito o resfriamento rápido pelo método da câmara fria (*room cooling*)?

Esse método é um dos mais simples e empregado em larga escala em empresas que possuem câmaras frias disponíveis. As hortaliças são colocadas em câmaras frias à temperatura desejada e o ar frio que sai do evaporador entra pela parte superior do ambiente, sob o teto, e move-se horizontalmente sobre o produto, embalado ou não, retornando posteriormente ao evaporador por um caminho que lhe cause a menor resistência possível.

458 Quais as principais vantagens e desvantagens do método da câmara fria? Para quais produtos ele é indicado?

A principal vantagem desse método é que o produto pode ser resfriado e armazenado na mesma câmara fria sem necessidade de transferir-se o produto de um lado para outro. Como principal desvantagem do método, cita-se o tempo elevado que se gasta para resfriar o produto, pois não é possível alterar-se a velocidade com que o ar frio gerado pelos evaporadores entra em contato com o produto. O método é indicado em pequena escala para as seguintes hortaliças: abóbora, cebola, melancia, pimentão e quiabo, dentre outros.

459

Quais os fatores que interferem no resfriamento rápido pelo método da câmara fria?

Os principais fatores que interferem na eficiência do processo de resfriamento rápido pelo método da câmara fria são a relação da superfície exposta pela massa do produto, a área das aberturas presentes nas embalagens e a velocidade do ar na câmara fria.

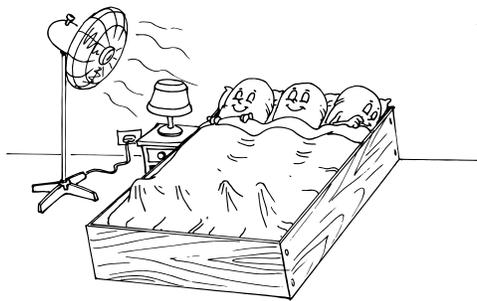
460

É possível se utilizar os baús refrigerados de caminhões para se fazer o resfriamento rápido? Em caso negativo, por quê?

Os baús refrigerados de caminhões não devem ser usados para o resfriamento rápido de hortaliças, pois não tem capacidade para retirar o calor de campo do produto. Tais estruturas possibilitam apenas a manutenção ou ligeiras reduções na temperatura do produto que é colocado em seu interior.

461

Como é feito o resfriamento rápido pelo método do ar frio forçado?



O método do ar frio forçado é um dos mais empregados para hortaliças. Consiste na colocação de caixas de produtos cobertas por lonas térmicas em um ambiente refrigerado. Uma das extremidades da carga é colocada próxima a um ventilador que succiona o ar frio presente no ambiente refrigerado através da carga, trocando calor com o produto que está a uma temperatura mais elevada, causando o abaixamento da temperatura do produto.

462

Quais as vantagens e desvantagens do método do ar frio forçado? Para quais produtos ele é indicado?

As principais vantagens são a rapidez do processo e a inexistência de ocorrência de condensação de água sobre o produto, pois o ar frio sempre se desloca de uma região mais fria para uma mais quente. Como desvantagens, citam-se a necessidade de manuseio adicional do produto, que deve ser levado da câmara de resfriamento para a câmara de armazenamento; a dificuldade do resfriamento de produtos colocados em caixas postas em paletes, como é o caso típico de morangos; o resfriamento desigual, pois a temperatura desejada é atingida antes em alguns produtos do que em outros; e o tempo de resfriamento mais lento, quando comparado com os métodos que utilizam água gelada e vácuo. O método é mais indicado para hortaliças como alho, berinjela, beterraba, cebola, morango, rabanete, dentre outros.

463

Qual o princípio que norteia o método de resfriamento rápido com água gelada?

O resfriamento rápido por água gelada baseia-se no princípio de que quando um filme de água gelada flui rápida e uniformemente sobre a superfície de um produto, que possui temperatura mais elevada do que a água gelada, a temperatura dessa superfície torna-se igual à da água. Em termos práticos, o resfriamento rápido por água gelada é realizado pela imersão, lavagem ou aspersão de água gelada em hortaliças com temperatura maior do que a água empregada no processo.

464

Quais as vantagens e desvantagens do método da água gelada? Para quais produtos ele é indicado?

Como principais vantagens citam-se a rapidez, a eficiência e a possibilidade de uso em pequena escala, além do fato de que o produto não perde umidade durante o processo. Uma das principais

desvantagens do processo é que a água utilizada precisa ter sua qualidade monitorada e avaliada periodicamente, pois pode se tornar um eficiente meio de propagação de doenças. O método é utilizado para o resfriamento rápido de hortaliças como aipo, aspargo, cenoura, feijão-vagem, melão e rabanete.

465 **É importante que a água usada nesse processo seja clorada? Em caso positivo, qual deve ser a concentração de cloro empregada e a faixa de pH do meio?**

Sim. A água empregada no processo de resfriamento rápido por água gelada deve ser clorada a fim de que a mesma não se torne um veículo de disseminação de doenças. Normalmente, é recomendada a cloração da água com teores variando entre 100 mg e 150 mg de cloro livre por litro de água limpa. O pH deve variar entre 6,5 e 7,5. Há necessidade de reposição periódica do cloro.

466 **Como são os sistemas comerciais de resfriamento rápido por água gelada?**

Os sistemas comerciais de resfriamento rápido por água gelada empregam basicamente dois métodos: imersão em um banho de água gelada ou aspersão. No primeiro caso, o sistema é alimentado constantemente com hortaliças e é mais indicado para produtos que possuem densidade maior do que a da água. Nos sistemas por aspersão, o produto é colocado sobre esteiras que se deslocam a baixa velocidade sob um conjunto de chuveiros que fazem a aspersão de água gelada sobre o produto.

467 **Como é feito o resfriamento rápido com gelo?**

O resfriamento rápido com gelo é uma excelente alternativa para aumentar ainda mais a capacidade de resfriamento do sistema que emprega água gelada. Isso ocorre porque o gelo pode fornecer

frio de forma prolongada. Nessa técnica, o gelo é adicionado à água, fazendo com que a capacidade frigorífica do sistema de resfriamento rápido seja aumentada.

Deve-se mencionar, entretanto, que tal método só deve ser empregado para hortaliças que podem entrar em contato com o gelo, como é o caso da maioria das brássicas.



468 Quais as vantagens e desvantagens do método com gelo? Para quais produtos ele é indicado?

O uso do gelo como processo de resfriamento rápido tem como principal vantagem representar uma opção econômica, pois permite racionalizar o uso do equipamento frigorífico, produzindo gelo nas horas em que a energia elétrica é mais barata, como de madrugada, criando um “banco de frio”, que pode ser usado sempre que necessário. Tem como principal desvantagem o fato de que a maioria dos produtos não tolera o contato com gelo, desenvolvendo diversas desordens, como a desordem pelo frio. Além disso, se as caixas de papelão ondulado empregadas não foram enceradas, elas fatalmente não suportarão o contato com o gelo.

O método é indicado para alcachofra, brócoli, alho-porró e ervilha.

469 Como é feito o resfriamento rápido à vácuo?

O processo de resfriamento rápido à vácuo consiste em se eliminar o ar de uma câmara hermética onde está contido o produto até o ponto em que a pressão interna é tão baixa que chega a evaporar a água da superfície do produto, resfriando-o. O princípio é o mesmo do empregado no resfriamento evaporativo.

470

Quais as vantagens e desvantagens do método de resfriamento rápido à vácuo? Para quais produtos ele é indicado?

A grande vantagem desse sistema é sua extrema eficiência do ponto de vista de uniformidade e rapidez em resfriar hortaliças com alta relação superfície/volume, como é o caso das hortaliças folhosas. Além disso, esse método, por não resfriar as paredes da câmara, é muito eficiente em termos energéticos. Como principais desvantagens, o método apresenta um elevado custo, além de requerer mão de obra treinada e qualificada para sua operação. Adicionalmente, para se justificar do ponto de vista financeiro, o equipamento deve ficar o menor tempo possível ocioso, o que requer um suprimento constante de produtos para o resfriamento rápido.

O método é indicado para folhosas, como a alface, espinafre, escarola, e algumas hortaliças de fruto, como o pimentão, dentre outros.

471

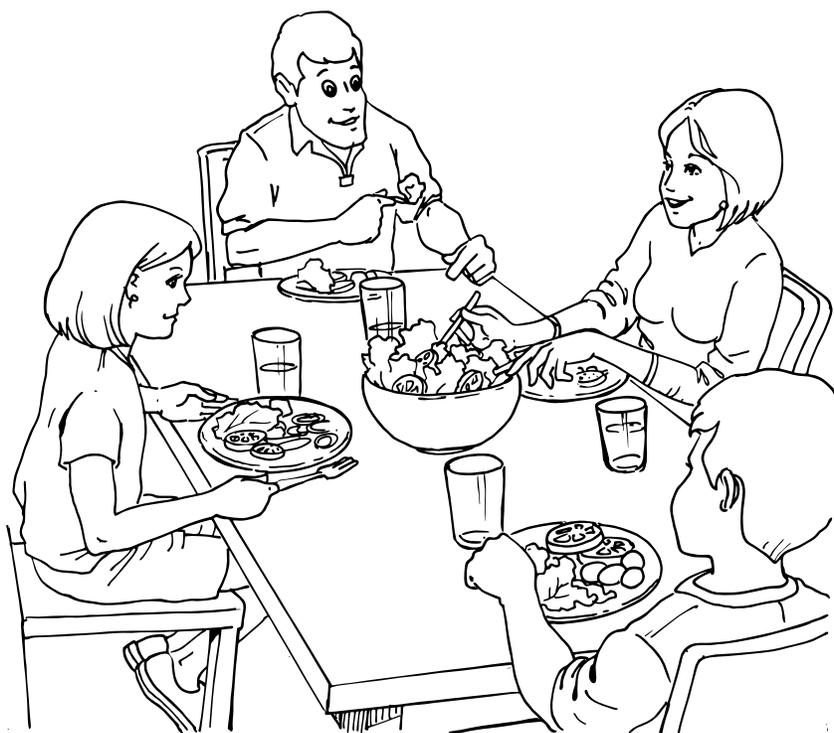
Como selecionar o método de resfriamento rápido mais adequado para uma determinada situação?

A seleção do método de resfriamento rápido envolve uma série de fatores que devem ser considerados isoladamente ou em conjunto, tais como: tempo desejado de resfriamento, perda de água pelo produto, tolerância do produto ao contato com a água, potencial de contaminação, eficiência energética, contato da embalagem com água, portabilidade do sistema e viabilidade do resfriamento ser feito de forma contínua.

Como exemplo, considerando-se o tempo gasto para resfriar um produto, o método da câmara fria pode demorar cerca de 10 vezes mais tempo do que o método do ar frio forçado, para uma mesma carga, a uma dada temperatura. Entretanto, apesar de ser mais rápido, o método do resfriamento a vácuo pode causar o dobro da perda de umidade da carga em comparação ao método do ar frio forçado.

20

Como Comprar e Conservar Hortalças



Rita de Fátima Alves Luengo

472 Como comprar e conservar abóbora madura?

Os frutos devem apresentar-se com a casca sem brilho. Casca com brilho indica que esses foram colhidos muito novos, não amadureceram totalmente e são de menor qualidade quando comparados aos frutos totalmente maduros. Prefira frutos sem machucados ou ferimentos e sem sinais de mofo ou podridão. Manuseie os frutos com cuidado. Apesar de parecerem resistentes ao manuseio, os frutos apodrecem mais rapidamente a partir dos pontos onde foram machucados, mesmo que não sejam aparentes.

Os frutos podem ser mantidos por cerca de 3 meses após a colheita, em condição ambiente e em local fresco e seco. Mantenha os frutos com o cabinho, pois assim se conservarão por mais tempo. A abóbora seca, comprada picada em pedaços grandes e com casca, tem menor durabilidade que a abóbora inteira, e deve ser conservada em geladeira, envolvida com saco plástico, por até 1 semana. Para congelar, corte a abóbora em cubos ou fatias. Faça o pré-cozimento em água fervente por 3 minutos ou em micro-ondas por 4 minutos. Acondicione em saco plástico, retire o ar com uma bombinha de vácuo e leve ao congelador. A abóbora também pode ser congelada na forma de purê.

473 Como comprar e conservar abobrinha?

No mercado brasileiro, existe a abobrinha tipo menina, que tem o fruto com pescoço, e a tipo italiana, com o fruto alongado sem pescoço. As cores vão do verde bem claro, quase branco, até verde médio com faixas de cor verde mais escuro. Os frutos são muito sensíveis e se machucam com facilidade, apodrecendo rapidamente nessas partes. Por isso, escolha-os com cuidado, sem apertá-los ou danificá-los com as unhas.

Escolha os frutos firmes, com a casca de cor brilhante, sem partes escuras ou amolecidas. As abobrinhas devem ter no máximo 20 cm de comprimento. Quando menores, são mais tenras e saborosas. Quando já picadas e embaladas em filme plástico devem,

obrigatoriamente, estar em expositor refrigerado. Preste atenção ao prazo de validade e não compre se houver formação de líquido amarelado no fundo da embalagem, o que indica que o produto está começando a se deteriorar.

Quando em condição natural, os frutos devem ser mantidos em local fresco e sombreado, por até 2 dias; na época seca do ano, esse tempo pode ser ainda menor. Na geladeira, podem ser conservadas por no máximo 5 dias. Coloque os frutos sem lavá-los dentro de saquinhos plásticos, na gaveta inferior da geladeira. Se preferir lavá-los antes de guardar, não se esqueça de secá-los com papel toalha ou com um pano limpo.

Se houver formação de gotículas de água dentro da embalagem, recomenda-se perfurá-la com um garfo. Para congelar, lave bem os frutos, seque-os e corte-os em rodela ou cubos. Coloque os pedaços sobre uma bandeja ou vasilha aberta e leve-os ao congelador até que endureçam. Em seguida, coloque os pedaços congelados em sacos ou vasilhas de plástico rígido e retorne-os ao congelador.

474 Como comprar e conservar agrião?

Escolha maços com folhas frescas, de cor verde-escura, sem áreas amareladas ou pontos escurecidos. Os talos devem estar firmes e quebradiços. Escolha os maços com cuidado, pois as folhas se rasgam com facilidade e os talos escurecem e apodrecem rapidamente quando danificados. A presença de flores e pequenos frutos verdes não prejudica a qualidade do agrião para consumo.

Em condição ambiente, pode ser mantido por no máximo 1 dia, se colocado em local fresco e com os talos imersos em uma vasilha com água. Em geladeira, pode ser conservado por até 3 dias, se embalado em saco plástico para alimento ou vasilha tampada.

475 Como comprar e conservar alface?

A alface pode ter a folha lisa ou crespa, com ou sem formação de cabeça. Também existem alfaces com folhas roxas ou folhas bem

recortadas. A alface tipo americana possui as folhas mais crocantes e forma de cabeça. Quaisquer das alfaces citadas podem ser cultivadas no solo ou em solução nutritiva (mistura de água e nutrientes). A alface cultivada em solução nutritiva é chamada alface hidropônica. As folhas da alface devem apresentar aspecto de produto fresco, ou seja, devem ser brilhantes, firmes, sem áreas escuras.

Ao escolher a alface, deve-se evitar amassá-la ou quebrar as folhas, selecionando-a com cuidado, pelo seu aspecto. Em respeito aos outros consumidores, deve-se evitar pegar em todas as unidades expostas na banca. A alface também pode ser comercializada já picada e embalada. É fundamental que esse produto esteja exposto em gôndolas refrigeradas para garantir a adequada conservação. Evite comprar quando as folhas estiverem murchas, amarelecidas, com pontos escuros e mela, principalmente nas bordas.

Fora da geladeira, a alface deve ser mantida com a parte de baixo dentro de uma vasilha com água ou dentro de saco plástico aberto, em local bem fresco, por até 1 dia. Quando conservada em geladeira, deve ser mantida em saco plástico ou em uma vasilha de plástico tampada, retirando-se as folhas de acordo com a necessidade de consumo. Nessa condição, a alface pode ser mantida por 3 a 4 dias. Quando já picada, deve ser armazenada na embalagem original ou em vasilha de plástico tampada, por 2 a 3 dias. A alface de hidroponia deve ser conservada com as raízes, assim durará por mais tempo.

A alface não tolera congelamento.

476 Como comprar e conservar almeirão?

Escolha os maços com cuidado, sem amassá-los e sem rasgar as folhas. As folhas devem estar verdes, firmes, sem sinais de murchamento e sem pontos escuros. Folhas com início de amarelecimento são velhas e não têm boa qualidade.

O almeirão, como a maioria das hortaliças de folha, estraga-se rapidamente, murchando e amarelecendo depois de colhido. O almeirão pode ser mantido por até 3 dias na geladeira. Lave e

escorra bem a água das folhas e acondicione-as em saco plástico próprio para alimentos ou em vasilha de plástico tampada. Em condição ambiente, as folhas devem ser mantidas com a parte de baixo numa vasilha com água, e em lugar fresco, mesmo assim a durabilidade será menor que 1 dia.

477 Como comprar e conservar batata?

A maioria dos consumidores prefere batatas de casca lisa, sem defeitos e de ótimo aspecto externo, entretanto, pequenos defeitos na casca não comprometem a qualidade da polpa e o valor nutritivo da batata, sendo eliminados quando a batata é descascada. Evite comprar tubérculos brotados porque têm menor durabilidade e qualidade nutritiva.



A batata se conserva relativamente bem fora da geladeira por até 2 semanas, quando mantida em local fresco, arejado e escuro. É importante deixar os tubérculos ao abrigo da luz para evitar o esverdeamento. A parte verde pode conter a substância solanina que é tóxica. Evite armazenar a batata em geladeira, pois quando mantida sob temperatura muito baixa, fica com o sabor adocicado e escurece ao ser frita.

A batata pode ser congelada cozida ou crua. No primeiro caso, cozinhe as batatas, amasse-as como um purê, envolva-as em filme de plástico e congele-as. Ou então, lave as batatas, descasque-as e pique-as em cubos. Mergulhe os pedaços em água fervente por 5 minutos e resfrie-os em seguida, colocando-os em uma vasilha com água e gelo. Escorra a água, acondicione os pedaços em filme plástico e congele.

478 Como comprar e conservar batata-doce?

Ao comprar batata-doce, deve-se evitar raízes com início de brotação, pois duram menos e perdem o valor nutritivo. Os danos por inseto ou broca podem ser superficiais. Nesse caso, a qualidade do produto não é alterada e a parte atacada é eliminada no descascamento. Quando os danos são internos, a broca causa sabor amargo característico, cheiro alterado e polpa escura.

As raízes podem ser conservadas por um longo período de tempo em condição natural, desde que o local seja seco, fresco e bem ventilado. Nesse caso, não é aconselhável colocar as raízes em saco plástico, pois a brotação será acelerada e a durabilidade reduzida. Sob temperatura baixa, as raízes ficam escurecidas, com cheiro e sabor alterados, e permanecem duras após o cozimento. Por isso, a batata-doce só deve ser mantida em geladeira por curtos períodos de tempo, sempre na parte mais baixa e em sacos plásticos para evitar ressecamento.

479 Como comprar e conservar berinjela?

Os frutos podem ter casca de cor vinho-escura, quase preta, branca ou rajada. São delicados e se amassam com facilidade, por isso devem ser escolhidos com cuidado, sem apertá-los e sem jogá-los sobre a banca. Os frutos devem ter a casca brilhante, com cor uniforme e lisa, sem manchas ou áreas amassadas. Para a berinjela comum, escolha os frutos entre 180 g e 250 g, com 17 cm a 20 cm de comprimento. Os de berinjela japonesa são mais compridos e mais finos.

Em condição ambiente, a durabilidade dos frutos é limitada a 2 dias, a partir daí começam a murchar. Na geladeira, podem ser mantidos por até 2 semanas, dentro de saco plástico. Se houver formação de gotículas de água dentro do saco, fure o plástico com um garfo. Conserve os frutos com o cabinho (pedúnculo) até o consumo.

A berinjela pode ser congelada da seguinte maneira: lave-a e corte-a em fatias ou cubos de 1 cm. Coloque os pedaços em água fervente por 2 a 4 minutos, no vapor por 3 minutos ou, ainda, no forno de micro-ondas por 4 minutos. Em seguida, mergulhe a berinjela em água com cubos de gelo por 8 minutos. Retire a água, escorra e enxugue-a com papel absorvente. Coloque-a numa vasilha aberta e leve-a ao congelador. Depois, retire os cubos formados e coloque dentro de sacos plásticos, tirando todo o ar com uma bombinha de vácuo. Pode ser mantida assim no congelador por até 8 meses. Descongele em água fervente com sal ou, se for usar para fritura, descongele em temperatura ambiente.

480 Como comprar e conservar beterraba?

As raízes devem ser firmes, sem sintomas de murcha, com cor vermelha intensa, sem rachaduras ou sinais de brotação e com o mínimo de cortiça (tecido escuro) no ombro. As raízes de maior valor comercial têm 200 g a 300 g e diâmetro entre 8 cm e 10 cm. Entretanto, raízes de tamanho fora dessa faixa podem ser boas para consumo, desde que estejam firmes e tenras. Raízes muito grandes podem ter sido colhidas tardiamente e apresentarem-se fibrosas.

Quando em condição natural, a beterraba se conserva por até uma semana, se mantida em local fresco e sombreado. Em geladeira, pode ser mantida por até 15 dias, embalada em saco plástico perfurado. Para congelamento, escolha raízes pequenas. Cozinhe-as inteiras até que fiquem macias. Em seguida, coloque-as em vasilha com água e gelo até que esfriem completamente. Descasque-as e corte-as em fatias ou cubos, coloque em saco plástico, retire o ar com uma bombinha de vácuo e feche o saco. No congelador, pode ser mantida por até 8 meses. A beterraba ralada não deve ser congelada, pois perde cor e sabor.

481 Como comprar e conservar brócolis?

Há dois tipos de brócolis no mercado: o ramoso (tradicional) e o formador de cabeça única. O de cabeça única pode apresentar botões com coloração superior arroxeadada, e é comercializado em unidades, como a couve-flor. Ele deve apresentar cabeças de cor verde-escura, firmes, compactas, com granulação fina e sem sinais de murcha. Já o brócoli tipo ramoso é comercializado em maços, que incluem os talos e as folhas, além dos botões florais. As inflorescências do brócoli tipo ramoso devem ter coloração verde-escura, com os botões totalmente fechados, talos firmes e folhas com aspecto de produto fresco. Botões já abertos em flor com coloração amarela ou branca indicam que o produto está passado e, portanto, terá durabilidade muito curta.

O brócoli é uma das hortaliças de menor durabilidade, amarelecendo e murchando rapidamente. Em condição ambiente, deve ser comercializado e consumido no dia da compra. Em geladeira doméstica, pode ser mantido por até 4 dias, dentro de saco de plástico perfurado. O brócoli de cabeça única é o tipo mais indicado para congelamento.

Para garantir a qualidade do produto congelado, deve-se proceder da seguinte maneira: após descartar as folhas e talos muito grossos ou duros, desmembrar os floretes e deixá-los de molho em água e limão por meia hora. Em seguida, mergulhá-los em água fervente por 2 minutos e depois colocá-los imediatamente em uma vasilha com água e cubos de gelo, até que esfriem. Quando frio, o brócoli deve ser bem seco, colocado em saco de plástico, do qual se deve retirar todo o ar com uma bombinha de vácuo, e levado ao freezer.

482 Como comprar e conservar cará?

O cará pode ter tamanhos e formatos diferentes, atingindo de 500 g a 3 kg. Evite comprar carás murchos ou brotados. Escolha aqueles firmes, sem partes mofadas ou amolecidas. Pequenas

lesões na casca podem ser retiradas durante o descascamento, sem prejudicar a qualidade interna.

O cará se conserva bem por mais de 15 dias, sem necessidade de refrigeração, desde que mantido em locais frescos, secos, escuros e arejados. Quando mantidos por muito tempo na geladeira, os rizomas têm o sabor alterado e a brotação acelerada. Para congelar o cará, cozinhe-o, amasse-o como um purê, acondicione em vasilha de plástico e leve ao congelador. Se quiser, acrescente uma colher de sopa de manteiga para cada ½ kg de purê.

483 Como comprar e conservar cebola?

A cebola apresenta formatos variados, podendo ser redonda, achatada ou em forma de pera. Quanto à cor, os bulbos são amarelos, brancos ou roxos. Escolha os bulbos com cuidado, sem apertá-los ou jogá-los na banca de exposição. Prefira bulbos firmes, com casca seca e pescoço seco e cicatrizado. Entre bulbos de mesmo tamanho, escolha os mais pesados. Evite bulbos brotados, com feridas, áreas amolecidas e mofo.

A cebola conserva-se por tempo prolongado, 3 a 5 semanas, sem necessidade de refrigeração. Mantenha os bulbos em local seco, fresco, escuro e bem ventilado. As cebolas de sabor mais suave, ou seja, menos picante, apresentam menor durabilidade, enquanto as cebolas mais picantes, conservam-se por maior período. As cebolas roxas, em geral, conservam-se por maior tempo do que as cebolas brancas e amarelas.

Para congelar a cebola, pique-a ou corte-a em rodela, coloque as porções sobre uma travessa ou vasilha aberta e leve ao congelador. Quando as porções estiverem congeladas, acondicione-as em recipiente de plástico rígido ou em saco plástico, do qual se retira a maior quantidade possível de ar. Nessa condição, a cebola pode ser conservada por até 6 meses. Outra maneira de conservar a cebola consiste em triturá-la, transformando-a em pasta e adicionando sal e alho para aumentar a sua durabilidade. Deve-se manter 1 parte de alho para 3 partes de cebola e 10 de sal. Essa pasta pode ser mantida em condição ambiente por até 25 dias.

484 Como comprar e conservar cenoura?

As raízes devem ser firmes e com cor laranja intensa, sem pigmentação verde ou roxa na parte superior (ombro), com comprimento e diâmetro variando respectivamente entre 15 cm a 20 cm e 3 cm a 4 cm. Raízes maiores têm menor qualidade pois são mais fibrosas e menos saborosas.

A cenoura pode ser conservada por até 15 dias se mantida em geladeira, dentro de saco plástico próprio para alimentos. Se houver formação de gotículas de água dentro da embalagem, recomenda-se perfurá-la com um garfo. Quando em condição natural, as raízes devem ser mantidas em local fresco e sombreado. Se forem lavadas antes de colocadas na geladeira, devem ser enxugadas com um pano seco e limpo ou com papel absorvente. Quando guardadas já descascadas, raladas ou picadas, sua durabilidade será bem menor, devendo obrigatoriamente ser conservadas em geladeira, dentro de saco ou vasilha de plástico.

Para congelar, mergulhe as cenouras em água fervente por 5 minutos, se inteiras, ou por 2 minutos, se picadas. Ou então, aqueça-as no forno de micro-ondas por 5 minutos, se inteiras, ou por 4 minutos, se picadas. Em seguida, coloque-as numa vasilha com água e gelo até que esfriem completamente. Seque-as bem com papel absorvente e acondicione-as em saco plástico, retirando todo o ar com uma bombinha de vácuo. A cenoura pode ser mantida no congelador por até 12 meses.

485 Como comprar e conservar chicória?

A chicória pode ter a folha lisa ou crespa. As folhas devem estar com aspecto de produto fresco, ou seja, brilhantes, firmes, sem áreas escuras e sem folhas murchas. As folhas externas são de cor verde mais escura do que as folhas internas. Para escolher a chicória, não é preciso apertá-la entre os dedos, amassá-la ou quebrar as suas folhas. Deve-se selecioná-la com cuidado, pelo seu

aspecto, evitando, por respeito aos outros consumidores, pegar em todas as unidades que estão à venda.

Fora da geladeira, pode ser mantida por 1 dia com a parte de baixo dentro de uma vasilha com água ou dentro de saco plástico aberto, em local bem fresco. Em geladeira, deve ser mantida em saco plástico fechado ou em uma vasilha de plástico tampada, retirando-se as folhas à medida que forem sendo consumidas, por até 3 dias. A chicória não deve ser congelada crua. Entretanto, pode ser congelada cozida. Após cozinhá-la, deve-se apertar bem as folhas para escorrer a água. Depois, a chicória deve ser colocada dentro de um saco plástico, do qual se retira o ar com uma bombinha de vácuo e, em seguida, congelada.

486 Como comprar e conservar chuchu?

No mercado, há preferência pelos frutos de casca verde-clara, sem espinhos, com tamanho de 12 cm a 18 cm de comprimento (fruto graúdo) e 7 cm a 10 cm (fruto miúdo). Frutos passados apresentam a casca sem brilho e amarelada e com a ponta mais larga começando a se abrir. O chuchu é um fruto muito sensível, que se machuca com facilidade e a casca escurece rapidamente quando danificada. Portanto, escolha os frutos com cuidado, evitando causar ferimentos.

Os frutos podem ser mantidos em condição ambiente, por 3 a 5 dias depois de colhidos, a partir de quando começam a murchar. Podem ser conservados por maior tempo, 6 a 8 dias, na parte de baixo da geladeira, embalados em saco de plástico. O produto já descascado e picado conserva-se por até 3 dias após seu preparo, desde que mantido embalado em vasilha tampada ou em saco de plástico, na gaveta inferior da geladeira.

487 Como comprar e conservar couve?

As folhas devem apresentar aspecto de produto fresco, ou seja, sem manchas escuras ou amarelas, sem sinais de murcha e com os talos firmes. As folhas de couve são comercializadas na forma de



maço. Deve-se escolher o maço com cuidado, pelo seu aspecto, evitando quebrá-lo ou machucá-lo, para não danificar aqueles que serão comprados por outros consumidores.

Em condição ambiente, deve ser mantida com os talos dentro de uma vasilha com água ou dentro de saco plástico aberto, em local bem fresco, por até um dia. Quando conservada em

geladeira, inteira ou picada, deve ser mantida em saco plástico fechado ou em vasilha de plástico tampada, conservando-se por até uma semana, quando inteira, ou por 3 dias, quando picada. A couve pode ser congelada. Para tanto, deve ser picada fina e colocada em saco plástico do qual deve-se retirar a maior quantidade possível de ar.

488 Como comprar e conservar couve-chinesa?

A couve-chinesa possui as folhas enrugadas, de cor verde bem clara, arranjadas umas sobre as outras, formando a cabeça de formato alongado. As folhas mais externas são naturalmente mais escuras do que as folhas internas e os talos são brancos. O peso da cabeça varia de 3,5 kg a 5 kg. Escolha as cabeças mais compactas. Verifique se na parte inferior da cabeça existem áreas com cor creme ou amarronzada, indicando um início de apodrecimento nessa região, pois em geral esse se estende ao interior da cabeça.

Em condição ambiente, a couve-chinesa murcha rapidamente, tornando-se inapropriada para consumo. Pode ser mantida em geladeira, embalada em filme plástico por uma semana. Antes de guardá-la, remova as folhas murchas, sujas ou danificadas. Somente lave e higienize as folhas antes do preparo do prato. Para congelar, separe as folhas, faça o pré-cozimento em água fervente por 2 minutos, ou com vapor por 3 minutos. Em seguida, faça o

resfriamento, colocando a couve-chinesa em água com gelo. Escorra bem a água, coloque a couve-chinesa em saco ou recipiente plástico e leve ao congelador. Nessa condição, pode ser armazenada por até 3 meses.

489 Como comprar e conservar couve-flor?

Escolha cabeças compactas, de cor branca ou creme, sem manchas escuras. Se envolvida pelas folhas, essas devem estar verdes e sem sinais de murcha. Quando passada do ponto, a cabeça fica dividida, murcha e com pontos escuros.

Na geladeira, pode ser conservada por 3 a 5 dias, sem grande perda de qualidade, dentro de saco plástico perfurado. Antes de guardar, remova as partes escuras e folhas, mas não lave a cabeça. Para congelar, retire o caule mais grosso e as folhas, pique em florzinhas menores e deixe 30 minutos de molho em água e sal (¼ xícara de sal para 1 litro de água). Em seguida, escorra, cozinhe em água fervente por 4 minutos, escorra novamente e coloque em água gelada até esfriar. Depois, seque bem e envolva em saquinho plástico, do qual se retirou todo o ar com uma bombinha de vácuo.

490 Como comprar e conservar espinafre?

O espinafre deve estar limpo, com as folhas de cor verde uniforme, sem sinais de murchamento. Não compre se as folhas estiverem com cor verde-amarelada, ou se as folhas e talos estiverem com pontos escuros.

O espinafre deve ser mantido preferencialmente na geladeira, pois tem durabilidade muito baixa. Sob refrigeração, pode ser mantido por, no máximo, 5 dias. Em condição ambiente, pode ser mantido de um dia para o outro, desde que o maço seja imerso em uma vasilha com água e mantido em local fresco. Antes de colocá-lo na geladeira, lave as folhas, escorra o excesso de água e coloque-o em sacos plásticos perfurados ou em vasilha de plástico rígido.

O espinafre não deve ser colocado no mesmo saco plástico onde estão frutas maduras ou hortaliças, como o tomate, pois sua cor mudará de verde para amarelo mais rapidamente. Para congelar, lave bem o espinafre, seque-o com um pano limpo ou deixe escorrer naturalmente. Embale-o em saco plástico e retire o ar. Pode ser conservado por 30 dias.

491 Como comprar e conservar feijão-de-vagem?

Existem vários tipos de vagem. As vagens tipo manteiga (achatadas) alcançam 21 cm a 23 cm de comprimento e 1,5 cm a 2 cm de largura e são de cor verde-clara. As vagens tipo macarrão (arredondadas) alcançam 15 cm a 17 cm de comprimento e diâmetro médio de 1 cm. Não é preciso quebrar as vagens para escolhê-las.

Compre as vagens inteiras, frescas, tenras e succulentas, com cor verde uniforme, sem sinais de murchamento, ferimentos ou pontos escuros. As sementes devem estar bem pequenas, pois quando a vagem apresenta-se com protuberâncias devido à presença das sementes bem formadas, o produto está passado do ponto, muito fibroso e menos saboroso.

Na geladeira, armazene por, no máximo, 5 a 7 dias. Após esse período podem aparecer manchas escuras nas vagens. Não as lave antes de armazená-las e mantenha-as em saco plástico. Em condição ambiente, conservam-se por 2 a 3 dias, no máximo. E quanto mais seco o ar e mais alta a temperatura, menor a durabilidade: as vagens ficam murchas, amareladas e podem apodrecer.

Para congelar, lave bem as vagens, corte as pontas e retire os fios nas laterais. Lave novamente, deixe-as inteiras ou corte-as em pedaços grandes. Faça o pré-cozimento em água fervente por 2 minutos ou no vapor por 3 minutos. Em seguida, coloque-as em água gelada pelo dobro do tempo utilizado no pré-cozimento. Escorra a água, seque as vagens com papel absorvente, coloque-as em uma bandeja ou em outra vasilha aberta e leve-as para congelar. Após esse congelamento, retire-as do freezer, coloque-as em saco plástico e leve novamente ao freezer. O tempo de congelamento possível é de 12 meses.

492 Como comprar e conservar inhame?

O inhame japonês apresenta rizomas grandes (100 g a 200 g), ovais, com poucos pelos na casca, enquanto os rizomas de inhame chinês são menores, ovais e com ponta afilada como um pão. Os inhames devem estar firmes, sem sinais de brotação, sem áreas amolecidas ou enrugadas, e sem sinais de mofo.

Os inhames não precisam ser mantidos em geladeira, pois se conservam em condição natural por até 10 semanas, desde que mantidos em local arejado, escuro e seco. Quando colocados em geladeira doméstica, devem ficar na parte inferior, dentro de sacos plásticos. Se houver formação de gotículas de água dentro da embalagem, recomenda-se perfurá-la com um garfo.

Para congelar, lave-os bem, descasque-os e cozinhe-os até que fiquem macios. Amasse até formar um purê. Se quiser, acrescente margarina na proporção de 1 colher de chá para cada ½ kg de inhame e misture bem. Coloque em vasilha de plástico tampado e leve ao congelador, onde pode ser mantido por até 6 meses. Para descongelar, deixe-o em temperatura ambiente ou descongele diretamente durante o preparo do prato.

493 Como comprar e conservar mandioquinha-salsa?

As raízes frescas, recém-colhidas, devem apresentar cor amarelo-intensa. Algumas cultivares produzem raízes brancas, não tão comuns no mercado brasileiro. Evite comprar raízes cortadas, com ferimentos, áreas amolecidas ou manchas escuras, que podem apodrecer mais rapidamente. O tamanho das raízes não é muito importante, mas deve-se evitar aquelas com tamanho superior a 25 cm, que podem ser fibrosas por terem sido colhidas de plantas velhas.

As raízes se deterioram muito rapidamente, chegando a apodrecer em 24 horas em temperatura ambiente. Raízes frescas se conservam por até 5 dias, quando embaladas em saco de plástico e mantidas em geladeira doméstica. Em condição ambiente, deve-se

evitar embalar as raízes com plástico. A mandioquinha-salsa crua pode ser congelada. As raízes devem ser lavadas, secas com papel absorvente e colocadas em saco plástico, do qual se retira todo o ar com uma bombinha de vácuo.

494 Como comprar e conservar maxixe?

Escolha frutos firmes, com cor uniforme e espinhos inteiros. Evite frutos amarelados que, por serem mais velhos, tornam-se fibrosos, com sabor ruim e sementes duras. O maxixe possui a casca fina e delicada, por isso escolha os frutos com cuidado, sem amassá-los ou feri-los com a unha. Quando machucados, murcham mais rapidamente e escurecem nas áreas danificadas.

Em condição ambiente, os frutos murcham e amarelecem rapidamente, podendo ser mantidos sem perda de qualidade por no máximo 3 dias. Na geladeira, devem ser colocados na parte mais baixa, acondicionados em sacos plásticos, por até uma semana. Se houver formação de gotículas de água no interior da embalagem, fure o plástico com um garfo. Os frutos já raspados devem ser mantidos em geladeira, embalados em saco plástico ou vasilha tampada.

495 Como comprar e conservar milho-verde?

O milho-verde pode ser comprado na espiga, com ou sem palha. Os grãos devem estar bem desenvolvidos, porém macios e leitosos. A palha deve-se apresentar com aspecto de produto fresco e cor verde viva. Para consumo em saladas, assado ou cozido, prefira os grãos mais novos. Nesse caso, o “cabelo” do milho, preso na ponta da espiga, apresenta-se tenro, com cor brilhante e transparente (cristalina).

O milho para curau, mingau, angu, pamonha e outros pratos semelhantes, deve ser mais desenvolvido, e o seu “cabelo” apresenta cor amarronzada, sem brilho e seco. No caso da espiga sem palha, preste atenção à coloração dos grãos: o milho mais novo tem os grãos de cor amarela-clara brilhante e cristalina, enquanto os grãos mais desenvolvidos são de cor amarela fosca.

O milho-verde perde a qualidade rapidamente após a colheita. Em condição ambiente, dura no máximo 1 dia. Mesmo quando não se deterioram nesse período, os grãos ficam com o sabor e a textura prejudicados. Na geladeira, conserva-se no máximo por 3 dias. Como o milho-verde suporta baixas temperaturas, ele pode ser mantido, com vantagem, na parte mais alta da geladeira. Não se esqueça de colocá-lo em saco plástico para que os grãos não murchem rapidamente.

Para congelar o milho na espiga, retire as folhas e os cabelos, lave bem as espigas usando uma escova macia e faça o pré-cozimento por 3 a 4 minutos em água fervente, 6 minutos no vapor, ou 4 a 5 minutos no micro-ondas, numa vasilha com água. Em seguida, faça o resfriamento, colocando o milho em água gelada pelo dobro do tempo que foi gasto no pré-cozimento. Seque-o com papel absorvente, coloque-o em saco plástico e congele-o.

Para congelar somente os grãos, retire-os da espiga com uma faca afiada, faça o pré-cozimento por 3 minutos em água fervente, 3 a 5 minutos no vapor, ou 3 a 4 minutos no micro-ondas, numa vasilha com água. Em seguida, faça o resfriamento da mesma maneira que para a espiga. Coloque os grãos numa bandeja ou vasilha aberta e deixe no congelador até que endureçam. Retire a bandeja do freezer, embale os grãos em sacos de plástico e leve-os novamente ao congelador.

496

Como comprar e conservar pepino?

Os frutos mais comumente encontrados no mercado brasileiro podem ser de três tipos:

- Pepino do tipo Aodai, com frutos verde-escuros e casca lisa.
- Pepino do tipo caipira, com frutos verde-claros, estrias brancas e casca lisa.



- Pepino do tipo japonês, com frutos verde-escuros brilhantes, mais finos e alongados que os anteriores, com reentrâncias na casca.

Para a produção de pickles, a indústria utiliza variedade própria para conserva.

Escolha os frutos com cuidado para não danificá-los, pois os ferimentos e amassamentos prejudicam sua qualidade e reduzem sua durabilidade. Prefira frutos firmes e com casca brilhante. Frutos muito grandes, que já iniciaram o amadurecimento, somente são recomendados para consumo na forma refogada. Frutos muito pequenos são saborosos, mas murcham mais rapidamente.

O pepino se estraga rapidamente se mantido em condição ambiente. Em geladeira, dentro de sacos plásticos perfurados, pode ser conservado por até uma semana sem grandes alterações na cor, sabor e aparência. O pepino deve ser colocado na parte inferior da geladeira. Frutos consumidos crus devem ser lavados em água corrente e higienizados com uma mistura de 1 L de água filtrada e 1 colher de sopa de água sanitária. Deixe os frutos de molho por 30 minutos e enxágue, em seguida, em água filtrada.

497 Como comprar e conservar pimentão?

Há três tipos básicos de pimentão quanto ao formato: quadrado, retangular e cônico. Com relação à coloração, os frutos são verdes quando imaturos, tornando-se vermelhos, amarelos ou alaranjados quando maduros, dependendo da variedade. Os pimentões roxo e creme formam a exceção desse padrão, pois apresentam essa cor desde o início de sua formação.

Os frutos devem apresentar-se limpos, firmes e com casca brilhante, o que indica que estão frescos. Os frutos colhidos muito novos são pequenos, têm cor verde-pálida e murcham mais rapidamente. Deve-se dar preferência aos frutos cujos talos foram cortados rentes. Ao escolher os frutos, deve-se manipulá-los com cuidado, sem apertá-los ou quebrá-los, para não danificar os que serão adquiridos por outros consumidores.

Os frutos podem ser conservados em condição natural, em local fresco, por 2 a 4 dias. Em geladeira doméstica, podem ser mantidos por mais de uma semana, quando embalados em sacos plásticos perfurados e colocados na parte inferior. O amadurecimento é acelerado quando os frutos são mantidos em condições naturais.

498 Como comprar e conservar quiabo?

Para verificar a qualidade dos quiabos não é preciso quebrá-los. Os frutos devem ter cor verde intensa, serem firmes, sem manchas escuras e com comprimento menor que 12 cm. Frutos acima de 12 cm e com coloração verde esbranquiçada (pálida) tendem a ser fibrosos e duros. Frutos manuseados sem o devido cuidado tornam-se escuros rapidamente.

Após a colheita, o quiabo deve ser consumido rapidamente, pois fica murcho, fibroso e escurece em seguida. O quiabo não tolera temperaturas muito baixas por longo período de tempo, pois fica escuro e deteriora-se. Por isso, ele deve ser colocado na parte inferior da geladeira, dentro de sacos plásticos. Nessa condição, ele pode ser conservado por até uma semana.

Para congelar os frutos, esses devem ser lavados, picados e acondicionados em saco plástico, do qual se retira todo o ar com uma bombinha de vácuo. Para congelar frutos inteiros, é recomendável lavá-los, secá-los e, em seguida, deixá-los por 2 a 3 minutos em água fervente, por 4 a 5 minutos no vapor, ou por 3:30 a 4:30 minutos no micro-ondas. Depois, deve-se secar os frutos e, quando esses estiverem frios, colocá-los em saco plástico, retirando todo o ar com bombinha de vácuo. Após, deve-se lacrar o saco e levar ao congelador.

499 Como comprar e conservar repolho?

O repolho pode apresentar folhas lisas de cor verde ou roxa, ou folhas crespas de cor verde. As cabeças devem ser firmes, compactas e sem rachaduras. As folhas devem estar livres de manchas

escuras e de perfurações. Entre as cabeças de mesmo tamanho, escolha as mais pesadas. Ao escolher as cabeças, manuseie-as com cuidado. Apesar de parecer resistente, o repolho machuca-se com facilidade, escurecendo e apodrecendo mais rapidamente nos locais danificados.

Quando mantido em condição ambiente, conserva-se por menos de uma semana, murchando primeiramente as folhas externas. Sob refrigeração, pode ser mantido por várias semanas, desde que colocado dentro de sacos plásticos. Quando picado, deve obrigatoriamente ser mantido embalado ou em vasilha tampada na geladeira, conservando-se por até 5 dias. Para congelar o repolho, retire as folhas externas – caso estejam murchas ou danificadas –, e corte-o em 4 partes, ou em tiras finas. Em seguida, acondicione-o em saco plástico, retire o ar de dentro da embalagem com uma bombinha de vácuo e leve ao congelador.

500 Como comprar e conservar tomate?



São encontrados vários tipos de tomate: Santa Cruz, Caqui, Cereja e Saladinha. O tomate denominado longa vida tem maior conservação pós-colheita e no mercado, tem a mesma aparência dos outros, mas quando bem maduro e vermelho, mantém-se firme por mais tempo. Em alguns mercados também se encontra tomate

Cereja e do grupo Santa Cruz de cor amarela. A cor, a firmeza e a sanidade são as características mais importantes na hora da compra.

Os frutos devem estar “de vez” (mudando de verde para maduro) quando se pretende conservá-los em casa por mais tempo. Quando totalmente vermelhos, servem para consumo imediato ou para molho. Evite comprar os frutos totalmente verdes (eles

podem não amadurecer), com furos, com manchas ou ferimentos. Ao escolher os frutos, deve-se evitar apertá-los ou jogá-los na banca para não estragá-los.

Os tomates se conservam bem fora da geladeira por poucos dias. Tomates vermelhos se estragam rapidamente, por isso, se não forem consumidos logo, devem ser colocados na geladeira, na parte inferior, dentro de sacos plásticos perfurados. Tomates “de vez” devem ser mantidos em ambiente natural até o completo amadurecimento. O tomate cru (inteiro ou picado) não deve ser congelado. Somente o molho de tomate pode receber esse tratamento.

Referências

BRASIL. Decreto-lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943. Aprova a consolidação das leis do trabalho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 9 ago. 1943. Seção 1, p. 11937.

BRASIL. Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 dez. 2007

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa Conjunta n. 9, de 12 de novembro de 2002. Aprova o regulamento técnico sobre classificação, acondicionamento, manuseio e comercialização dos produtos hortícolas “in natura” em embalagens próprias para a comercialização, visando à proteção, conservação e integridade dos membros. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2002.

IBGE. **Censo agropecuário** de 1996. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

NERY, A. A.; CALBO, A. G. Adapting constant-volume manometry for studying gas exchange by bulky plant organs. **Journal of The American Society for Horticultural Sciences**, Mount Vernon, v. 119, n. 6, p. 122-1229, 1994.

Mais alguma pergunta?

Caso tenha mais alguma pergunta, preencha o formulário de atendimento na Internet.

Clique no link para acessar o formulário:

<http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/form.php?id=90000009>



Conheça outros títulos da Coleção 500 Perguntas 500 Respostas

Visite o site no seguinte endereço:

www.embrapa.br/mais500p500r



Livraria Embrapa

Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, DVDs e CD-ROMs sobre
agricultura, pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse:
www.embrapa.br/livraria

ou entre em contato conosco
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
livraria@embrapa.br

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:

 facebook.com/livrariaembrapa

 twitter.com/livrariaembrapa



Enquanto estão ligadas à planta-mãe, as hortaliças são continuamente nutridas com água e elementos do solo e da fotossíntese das folhas. No momento da colheita, começam a usar suas próprias reservas para continuar vivas.

Apresentamos neste livro técnicas que favorecem a extensão do período de consumo do vegetal. Pode-se, por exemplo, evitar danos aos produtos, embalando-os adequadamente; baixar a temperatura ambiente, por meio do armazenamento refrigerado; aprender o melhor momento de fazer a colheita e conhecer as opções do mercado de hortaliças.

O objetivo é reduzir perdas após a colheita, tornando possível alimentar pessoas mesmo longe do local de produção do alimento. E um único dia de aumento de vida das hortaliças pode facilitar essa distribuição, aumentando o frescor – fator fortemente relacionado à qualidade e ao valor nutricional – com que chegam ao consumidor final.

O público-alvo deste livro é composto de técnicos e empreendedores envolvidos na distribuição de hortaliças, sejam eles produtores rurais, engenheiros, empresários, administradores de empresas, estudantes de áreas afins ou leigos interessados.

