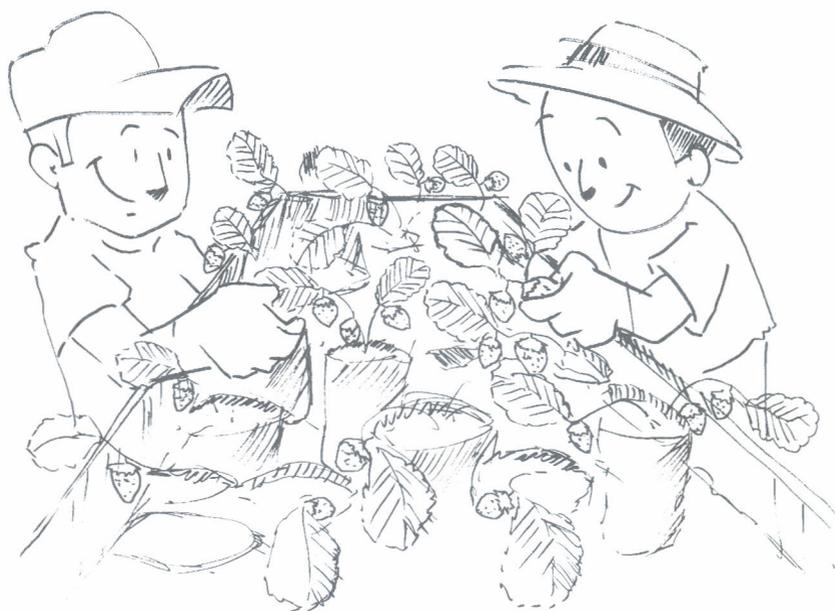


13 Aspectos da fisiologia e manejo pós-colheita



Lucimara Rogéria Antonioli

407

Qual o estágio de maturação ideal para a colheita de morangos, framboesas, amoras-pretas e mirtilos?

Morangos, framboesas, amoras-pretas e mirtilos não apresentam intensificação das características sensoriais após a colheita e, por esse motivo, devem ser colhidos com características de qualidade muito próximas às ideais para consumo.

408

Na prática, como é avaliado o estágio de maturação para colheita de cada uma dessas pequenas frutas?

A maturação para colheita está correlacionada a alguns indicadores. Dentre esses, a coloração da epiderme é o mais comum na avaliação da maturação das pequenas frutas, muito embora possam ser utilizados, conjuntamente, os teores de sólidos solúveis e acidez titulável.

- Morangos – devem ser colhidos quando apresentarem, pelo menos, 75% da superfície com coloração vermelha. As frutas completamente maduras, dada à elevada perecibilidade, devem ser destinadas ao mercado local ou ao processamento.
- Framboesas – frutas completamente coloridas, túrgidas e de fácil remoção do receptáculo são destinadas ao mercado nacional para consumo in natura. As frutas em estágio de maturação equivalente à coloração rosa são destinadas à exportação. Já as frutas de coloração intensa e com ligeira perda de turgescência podem ser congeladas e destinadas ao processamento.
- Amoras-pretas – devem ser colhidas quando atingirem o estágio de maturação preto-brilhante, uma vez que a colheita em estádios anteriores a esse implica em frutas imaturas e com pouca aceitabilidade pelo mercado consumidor, e nos estádios de maturação mais avançados (preto-opaco), implica em maior fragilidade das frutas e menor conservação pós-colheita.

- Mirtilos – devem ser colhidos quando as bagas apresentarem mais de 90% de coloração azul, com recobrimento de cera natural que confere coloração esbranquiçada à fruta. Mirtilos sobremaduros e com perda da coloração esbranquiçada devem ser destinados ao processamento.

409 Como é feita a colheita das pequenas frutas?

A colheita das pequenas frutas é manual. Dessas, somente a framboesa desprende-se de seu receptáculo carnosos. Normalmente, recomenda-se que a colheita seja feita a cada dois dias.

410 Há diferença, quanto à qualidade, entre as pequenas frutas colhidas em contentores e selecionadas nas unidades de beneficiamento e as acondicionadas diretamente na embalagem de comercialização?

As pequenas frutas apresentam elevada sensibilidade ao dano mecânico, dada à fragilidade da epiderme. Dessa forma, recomenda-se o manuseio mínimo das frutas, com pré-seleção no momento da colheita, e acondicionamento diretamente na embalagem definitiva. A redução da manipulação diminui os riscos de ocorrência de danos mecânicos e de contaminação microbológica, possibilitando o prolongamento da conservação pós-colheita.

411 Quais cuidados devem ser tomados durante a colheita das pequenas frutas?

A colheita das pequenas frutas deve ser feita sempre no início da manhã, nas horas mais frescas do dia. Quando colhidas e acondicionadas diretamente na embalagem definitiva,



é importante que o colhedor mantenha consigo um contentor plástico que possibilite a acomodação das cumbucas numa única camada.

Para framboesas, recomenda-se a utilização de contentores de isopor (poliestireno expandido), com almofada reutilizável de gelo em gel sobre a qual são acomodadas as cumbucas.

Independentemente das frutas serem acondicionadas nas embalagens definitivas ou a granel, os contentores devem ser acomodados sobre estrados, de forma a não terem contato direto com o solo, e mantidos em locais sombreados até que seja providenciado o transporte.

412

Caso as pequenas frutas sejam colhidas e acondicionadas a granel para posterior embalagem, qual é a sequência das operações em uma unidade de beneficiamento?

O manejo pós-colheita das pequenas frutas consiste nos procedimentos de seleção, classificação, embalagem, armazenamento e transporte. Essas etapas deverão ser feitas o mais rápido possível após a colheita, pois o período de espera está diretamente relacionado à qualidade final do produto.

413

O que deve ser observado durante a seleção das pequenas frutas?

Quando adotado o procedimento de seleção na unidade de beneficiamento, as frutas devem ser cuidadosamente manipuladas sobre mesas de classificação, perfeitamente limpas e higienizadas. Jamais se deve permitir que as frutas sejam despejadas sobre as mesas, uma vez que o impacto mecânico resultará em danos, perceptíveis ou não, que constituirão em porta de entrada de patógenos responsáveis pelo desenvolvimento de podridões e consequente redução da vida útil do produto.

414

Qual a regulamentação utilizada para a classificação de pequenas frutas?

A classificação do morango deve ser feita, no mínimo, de acordo com o tamanho e a coloração (estádio de maturação). De acordo com o Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura, elaborado pela Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp) – e de adesão voluntária do produtor –, o morango para consumo in natura é classificado em grupos, classes e categorias. O grupo leva em consideração a textura das frutas (grupo suculento e não suculento); a classe, distribui-as de acordo com o maior comprimento transversal; e a categoria, impõe os limites de defeitos permitidos.

Não há normas brasileiras de classificação para framboesas, amoras-pretas e mirtilos, o que se dá de acordo com os níveis de qualidade exigidos pelo comprador.

415

Qual a embalagem mais adequada para o acondicionamento de pequenas frutas?

As embalagens comercialmente utilizadas são cumbucas transparentes de polietileno tereftalato (PET) ou bandejas de poliestireno expandido (isopor), recobertas com filme de policloreto de vinila (PVC) esticável.

Essas embalagens, contendo uma ou duas camadas de frutas, apresentam dimensões variáveis. Adicionalmente, pode ser utilizado plástico polibolha no fundo da cumbuca, com o objetivo de conferir maior proteção às frutas mais sensíveis, como framboesas e amoras-pretas.

Recomenda-se que a comercialização seja feita em caixas de papelão ondulado paletizáveis. Além disso, tanto as cumbucas quanto as caixas de papelão devem ter aberturas em número suficiente para permitir a passagem do ar, de forma a otimizar a eficiência do resfriamento rápido.

Conforme exigências nacionais e internacionais, para fins de rastreabilidade, a caixa deve ser rotulada com as seguintes informações:

- Identificação – produtor, embalador ou expedidor.
- Natureza do produto – nome do produto e cultivar.
- Origem do produto – país e região onde a fruta foi produzida.
- Identificação comercial – categoria, tipo e peso.

416 O que é resfriamento rápido?

O resfriamento rápido, ou pré-resfriamento, refere-se à rápida remoção do “calor de campo” de frutas e hortaliças antes de serem armazenadas. A temperatura do produto é reduzida até ficar próxima à temperatura ideal de armazenamento, dentro de um intervalo de tempo em que a qualidade não seja prejudicada.

417 O que é calor de campo?

Dependendo do horário e das condições da colheita, a polpa das frutas pode atingir temperaturas muito superiores às recomendadas para armazenamento. A esse fenômeno dá-se o nome de calor de campo.

418 O resfriamento rápido é utilizado para pequenas frutas?

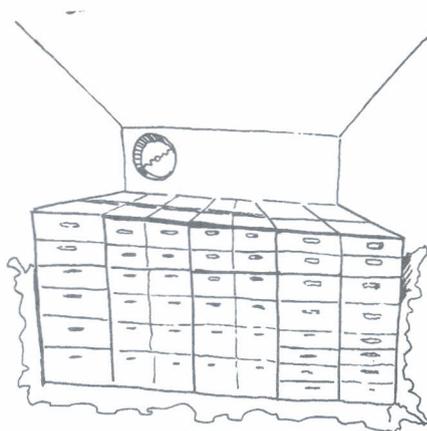
A utilização do resfriamento rápido para pequenas frutas é dependente do mercado, justificando-se somente quando as mesmas são mantidas sob refrigeração por períodos superiores a um dia. Associado ao armazenamento refrigerado, o resfriamento rápido reduz a taxa metabólica e contribui para a redução da perda de massa, resultando em menor murchamento das frutas e menor desidratação do cálice, no caso de morangos.

419

Qual o método de resfriamento rápido utilizado para pequenas frutas?

O método ideal de resfriamento para pequenas frutas é o de ar forçado. Esse método consiste em colocar as caixas dentro de uma estrutura forrada com lona térmica, no extremo da qual existe um ventilador. O ventilador trabalha como exaustor, provocando um fluxo de ar forçado através das caixas, criando, assim, uma pressão

negativa. Dessa forma, o ar que passa através das caixas, no interior do duto, é o ar frio que sai do evaporador do sistema de refrigeração. A montagem desse sistema é feita no interior de uma câmara refrigerada convencional.



420

Como é feito o armazenamento de pequenas frutas?

A utilização de baixas temperaturas constitui o fator mais importante na redução da deterioração e na maximização da vida útil das pequenas frutas. Framboesas e amoras-pretas podem ser mantidas por até 5 dias sob temperatura de $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de 90% a 95%. Mirtilos, na mesma condição, apresentam vida útil de 14 dias. Morangos podem ser mantidos por 5 a 7 dias sob temperatura de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Adicionalmente, deve ser evitada a condensação de água no interior da embalagem, por favorecer o crescimento fúngico e a deterioração das frutas. Para tanto, recomenda-se o emprego do resfriamento rápido e a manutenção de baixa temperatura, sem oscilações, durante o armazenamento.

421 Como deve ser feito o transporte das pequenas frutas?

Uma vez utilizada a refrigeração, é importante que a cadeia de frio não seja interrompida. Dessa forma, recomenda-se que as frutas sejam transportadas sob refrigeração, que as carretas já tenham atingido temperatura ideal no momento do carregamento e que esse seja rápido o suficiente para que não haja aquecimento das frutas. Além disso, recomenda-se que as pequenas frutas sejam mantidas sob refrigeração nos estabelecimentos de venda do produto.

422 É permitida a utilização de algum tipo de fungicida em pós-colheita de pequenas frutas?

Não. A utilização de fungicidas não é permitida em pós-colheita de pequenas frutas e, mesmo em pré-colheita, convém salientar quanto à obrigatoriedade de registro, junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), do produto fitossanitário para a cultura em questão, ou para cultura representativa do subgrupo onde as pequenas frutas estejam inseridas.

O documento orienta ainda quanto ao período de carência do produto aplicado, considerando-se que as frutas são colhidas, normalmente, a cada 2 dias e é exigido que estejam isentas de resíduos de agrotóxicos no momento da colheita.

423 É possível a utilização de cera ou outro tipo de revestimento para prolongar a conservação pós-colheita das pequenas frutas?

Ceras são comumente utilizadas em produtos que têm sua casca removida antes do consumo, não se aplicando, portanto, à condição das pequenas frutas.

Atualmente, tem-se pesquisado revestimentos comestíveis para frutas e hortaliças, íntegras ou fatiadas, à base de proteínas,

gomas e polissacarídeos. Esses compostos, após polimerização sobre a superfície, formam coberturas extremamente finas e imperceptíveis a olho nu, que podem auxiliar na redução da perda de água e na diminuição da atividade metabólica, resultando no prolongamento do período de conservação das frutas.

424 Quais as principais causas de perdas em pós-colheita de pequenas frutas?

Considerando-se a estrutura extremamente frágil das pequenas frutas, a principal causa de perdas em pós-colheita é a ocorrência de danos mecânicos por corte e compressão. A injúria causada no tecido vegetal, mesmo que visualmente imperceptível, favorece a contaminação por microrganismos e pode culminar na evolução de podridões durante o armazenamento refrigerado. Adicionalmente, os danos mecânicos aceleram o metabolismo da fruta, antecipando a senescência e reduzindo, portanto, a vida útil pós-colheita.



425 Quais os principais cuidados para se evitar as perdas em pós-colheita?

Em se tratando de pós-colheita de pequenas frutas, a regra é simples: reduzir ao máximo a manipulação e mantê-las sempre sob refrigeração.

426 Quais as doenças mais comuns que ocorrem durante o armazenamento refrigerado de pequenas frutas?

O principal patógeno associado às frutas, especialmente morangos em condição de campo e em pós-colheita, é o fungo

Botrytis cinerea, que causa a doença conhecida por mofo-cinzento, cuja característica é a formação de uma massa de micélios de cor cinza sobre a fruta.

A doença causada pelo fungo *Rhizopus stolonifer* ocorre, principalmente, durante o armazenamento de frutas sobremaduras.

Outras doenças podem ocorrer esporadicamente, tais como as podridões causadas por *Phytophthora idaei* e *P. nicotianae*, em condições de excesso de chuva no período que antecede a colheita.

Outros patógenos que podem provocar perdas em pós-colheita são *Geotrichum* spp., *Pestalotiopsis longisetula*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Colletotrichum fragariae*, *C. acutatum* e *C. gloeosporioides*.

427

Como controlar as doenças que ocorrem nas pequenas frutas durante o armazenamento?

O manejo das plantas é primordial no controle das doenças em pós-colheita. Para tanto, recomenda-se, periodicamente, a eliminação das frutas com qualquer sintoma de doença, com ferimentos ou muito maduras, bem como das folhas velhas, senescentes e secas.

Além disso, deve haver o cuidado no manejo – a fim de se evitar a ocorrência de ferimentos; a limpeza e a desinfecção dos materiais utilizados na colheita; a realização da colheita no estágio de maturação adequado e nos períodos mais frescos do dia; e a utilização de mudas saudáveis.

428

O que é distúrbio fisiológico?

Distúrbio fisiológico é uma alteração de origem não patogênica, decorrente de modificações no metabolismo e/ou na integridade estrutural dos tecidos vegetais.

429

As pequenas frutas são suscetíveis a algum tipo de distúrbio fisiológico durante o armazenamento?

Morangos, framboesas, amoras-pretas e mirtilos não são sensíveis às baixas temperaturas, não apresentando, portanto, injúria por frio.

430

Há novas tecnologias disponíveis para prolongar a conservação pós-colheita das pequenas frutas?

As tecnologias disponíveis consistem na modificação da atmosfera de armazenamento pelo uso de uma modificada ou controlada. A utilização de baixas concentrações de oxigênio (5% a 10%) e elevadas de dióxido de carbono (15% a 20%) apresenta efeito benéfico na conservação de morangos, framboesas, amoras-pretas e mirtilos, reduzindo a taxa respiratória, o amolecimento das frutas e o crescimento de *Botrytis cinerea*. As concentrações ótimas devem ser observadas para que não ocorra fermentação, com conseqüente desenvolvimento de sabor e aroma desagradáveis.

431

O que o consumidor deve observar no momento da compra de morangos, framboesas, amoras-pretas e mirtilos?

O primeiro aspecto a ser observado é a ausência de frutas com podridão no interior da cumbuca, seguido pela aparência geral das frutas representada, principalmente, pelo frescor, brilho e coloração característica.

432

Quais os benefícios para a saúde do consumo de pequenas frutas?

Há várias alegações de saúde atribuídas às pequenas frutas, tais como retardo do



envelhecimento cerebral, prevenção de doenças neurodegenerativas, inibição de processos inflamatórios, redução do risco de doenças cardiovasculares e de câncer.

A proteção contra essas doenças é atribuída ao teor de compostos antioxidantes das frutas, que são substâncias que podem proteger as células do corpo contra os danos causados por radicais livres, altamente reativos e que podem levar ao aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis.

Ainda é questionada a quantidade diária que deve ser consumida para que haja benefícios à saúde.

433

Por que, no Brasil, o consumo de framboesas, amoras-pretas e mirtilos ainda é pequeno?

Apesar de estarem, recentemente, veiculados na mídia como promotores de saúde e longevidade, nota-se que framboesas, amoras-pretas e mirtilos frescos ainda são desconhecidos por grande parte do mercado consumidor, dada a pequena oferta decorrente da produção ainda restrita e da ausência de adequada logística de distribuição.