

Distúrbios

Desordens fisiológicas são ainda mistérios na pós-colheita

Helio Satoshi Watanabe*



ACERVO REAGESP

Tomate Grupo Caqui Vermelho, em estágio de maturação: cuidados na pós-colheita evitam distúrbios fisiológicos

A comercialização de frutas e hortaliças frescas é uma corrida contra o tempo. Elas já estão prontas para consumo no momento da colheita e não passam por nenhum processo de transformação. Todos os cuidados da pós-colheita visam à preservação da qualidade dos produtos já obtida na roça. Depois de colhido, o produto continua respirando, gerando calor, transpirando e produzindo etileno. Só que então sem a planta mãe para

suprir suas necessidades de água e de nutrientes. A intensidade da respiração vai variar de um produto para outro e de acordo com a intensidade de manuseio, os impactos sofridos e a temperatura ambiente. Maior intensidade de respiração significa maior produção de calor e menor vida do produto.

Algumas características indesejáveis surgem (ou são perceptíveis) após a colheita, no momento da abertura da

fruta, originárias de desordens fisiológicas, causadoras de perdas físicas e de qualidade. Elas ocorrem em vários produtos, em locais diversos (interno e externo), têm diferentes aspectos e origens, causando impactos negativos na comercialização. Muitas dessas desordens fisiológicas foram estudadas e solucionadas; outras, presentes em culturas de expressão há tempos, vêm sendo estudadas no Brasil e no exterior,

sem que se obtenham dados conclusivos. São verdadeiros mistérios!

No Entrepasto Terminal de São Paulo (ETSP) são comercializadas mais de 350 espécies de frutas e hortaliças, nacionais e importadas, oriundas de 1.400 municípios brasileiros e de 14 países. É um verdadeiro “laboratório” onde são encontrados muitos problemas de pós-colheita (fitopatológicos, fisiológicos, de armazenamento etc.). Podem ser citados como distúrbios fisiológicos de origem desconhecida a mancha fisiológica do mamão, a mancha chocolate do abacaxi, o colapso interno da manga, o amolecimento do ápice do maracujá doce e o tomate ácido, entre outros.

MANCHA FISIOLÓGICA DO MAMÃO

No mamão são observados alguns distúrbios fisiológicos que ocorrem na polpa da fruta, como a geléia ou gelificação, empedramento, amolecimento e mancha fisiológica da casca – todas de ocorrência sazonal, ao longo do ano, com intensidade em diferentes períodos e ausentes em determinadas épocas nos pomares. Algumas deficiências fisiológicas estão, portanto, associadas às influências de fatores climáticos, principalmente a intensidade da temperatura.

A mancha fisiológica do mamão (MFM, Figura 1) é um distúrbio de origem abiótica, que ocorre na casca do fruto com maior exposição à intensidade solar. Pode surgir nos frutos verdes e nos maduros, na forma de pontuações na cor verde-escuro, evoluindo para a cor parda, com centro corticoso, coalescendo e gerando manchas maiores, sendo porta de entrada para organismos oportunistas (fungos e bactérias), agentes causadores da podridão, inviabilizando o consumo ou depreciando o valor comercial do produto em torno de 60%, de acordo com a intensidade e grau de evolução e oferta no momento em que chega ao mercado.

Quando o produto é destinado ao mercado externo, onde os consumidores são mais exigentes, a presença da MFM faz com que o produto seja rejeitado, ao

FIGURA 1 | MANCHA FISIOLÓGICA DO MAMÃO



contrário do que ocorre com consumidores do mercado interno, onde a rejeição ocorre em menor escala, dependendo da intensidade e do seu grau de desenvolvimento. Como, até o momento, apesar dos esforços dispensados, as pesquisas não conseguiram solucionar o problema, alguns produtores, isoladamente, têm buscado soluções por meio de seleção de plantas tolerantes e/ou resistentes. Sabe-se que foi selecionada apenas uma variedade de mamão do grupo solo, a Golden, inicialmente tolerante, mas que, com o decorrer do tempo, mostrou-se sensível à MFM.

Há apenas hipóteses sobre as causas da MFM, tais como gradiente de temperatura, baixa umidade relativa do ar, déficit hídrico, entre outras, difíceis de solucionar. Ainda não há recomendação de controle disponível para a MFM que, na realidade, ocorre mundialmente, sem solução em curto prazo, colocando-se como um desafio para a comunidade científica, dada a importância que representa no cenário nacional e internacional, conforme demonstra a Tabela 1.

O Brasil cultiva 9,11% da área mundial e produz 23,86% do mamão comercializado internacionalmente, sendo nossas prin-

FIGURAS 2 E 3. MANCHA CHOCOLATE DO ABACAXI



TABELA 1 | IMPORTÂNCIA DO MAMÃO NACIONAL E INTERNACIONAL

	ÁREA (ha)	PRODUÇÃO (t)
Mundo	389.990	6.756.659
Brasil	35.553	1.612.348

Fonte: Adaptado de FAO, 2006 e IBGE, 2006

FIGURAS 4 E 5 | DISTÚRBO FISIOLÓGICO DA MANGA: COLAPSO INTERNO



cipais regiões produtoras os Estados do Espírito Santo, Bahia, Ceará e Rio Grande do Norte. No Entrepasto Terminal de São Paulo (ETSP) da Ceagesp, em 2004, foram comercializadas 116.137,59 t, equivalentes a 7% da produção nacional. Os números não deixam dúvidas quanto à importância da cultura e o tamanho do problema.

MANCHA CHOCOLATE DO ABACAXI

A mancha chocolate do abacaxi (Figuras 2 e 3), conhecida há mais de 15 anos, se caracteriza pelo escurecimento da polpa e foi observada recentemente em culturas de abacaxis e em frutos comercializados no ETSP da Ceagesp, principalmente oriundos da Região Norte (Pará, Tocantins e Maranhão), causando perdas significativas para os produtores. Os sintomas iniciam-se ainda no campo, próximo ao estágio de maturação fisiológica, por meio de manchas escuras na polpa, inviabilizando a comercialização e o consumo.

A identificação do sintoma inicial só é possível com o surgimento de mancha escura no frutinho, que evolui para manchas escuras na polpa. Para o leigo, é extremamente difícil sua identificação, sendo possível somente com a abertura do fruto, o que torna a compra do abacaxi uma verdadeira “roleta russa”. Como acontece com a mancha fisiológica do mamão, ainda não foi determinada sua causa, existindo apenas hipóteses de que se trata de uma desordem fisiológica causada pelo aumento da atividade de enzimas oxidativas, que entram em contato com substratos fenólicos, provocando o escurecimento da polpa

(Botrel, 2002). Segundo relatos de comerciantes da Ceagesp, os sintomas se intensificam nos frutos maduros originários da Região Norte, em associação com chuvas intensas e sol forte, chegando a ocasionar o escurecimento da polpa e a inviabilizar seu consumo. Segundo informações de atacadistas, em um caminhão (média de 7.200 frutos) já foram detectados 200 frutos apresentando o sintoma (ou seja, 27,8%), com a possibilidade de esse número ser maior, por falta de informações das perdas ocorridas no varejo e no consumidor final. Quando se sabe do problema, os frutos sofrem alta desvalorização, que pode chegar a 70% do valor de venda, sendo encaminhados para o mercado popular. No ETSP Ceagesp, a ocorrência da mancha chocolate foi observada unicamente no

cultivar Pérola, produzido da Região Norte, onde predomina. Porém, outros cultivares podem vir a ser afetados e, quem sabe, num futuro próximo, até inviabilizando o cultivo naquela região.

COLAPSO INTERNO DA MANGA

O colapso interno da manga (Figuras 4 e 5) é uma desordem fisiológica que induz ao amolecimento da polpa do fruto, podendo atingi-lo parcial ou totalmente; tem início no pedúnculo ou no ápice e pode, em alguns casos, atingir a totalidade do pomar, com ocorrência nas variedades monoembriônicas. No Brasil, é conhecido há mais de 30 anos, tendo sido verificado nos primeiros lotes de frutos comercializados no ETSP Ceagesp, oriundos de pomares comerciais da Região Oeste do Estado de São Paulo, principalmente na cultivar Tommy Atkins e, mais tarde, em outras.

Naquela época, como não havia nenhuma informação a respeito, os técnicos suspeitaram tratar-se de deficiência de cálcio e boro, pelas características sintomáticas, passando a concentrar suas pesquisas nesses elementos, por meio da correção de solo com calcário e aplicação de fertilizante com micronutrientes, via foliar e no solo. Infelizmente, os ensaios

TABELA 2 | IMPORTÂNCIA DA MANGA NAS CULTURAS MUNDIAL E NACIONAL

	ÁREA (ha)	PRODUÇÃO (t)
Mundo	3.794.741	27.181.020
Brasil	73.239	949.610

Fonte: Adaptado de FAO, 2006, e IBGE, 2006

TABELA 3 | PRINCIPAIS ESTADOS PRODUTORES DE MANGA, NO BRASIL

MUNICÍPIOS	ÁREA (ha)	PRODUÇÃO (t)
Bahia	22.371	305.658
São Paulo	18.363	245.085
Pernambuco	8.102	145.893
Minas Gerais	5.692	61.318
Ceará	4.795	42.341
Rio Grande do Norte	3.177	40.077
Outros	10.829	109.238

Fonte: CEAGESP, 2007

FIGURAS 6 E 7 | ÁPICE MOLE DO MARACUJÁ DOCE



não demonstraram nenhuma relação com os elementos e, até hoje, a pesquisa não conseguiu equacionar o problema.

Algumas constatações, porém, já foram feitas pelos produtores: eles observaram, por exemplo, que a presença da desordem acontece com maior frequência nos frutos colhidos de plantas novas e que sua incidência diminui nas plantas adultas. Notaram ainda que a ocorrência é alta em frutos colhidos maduros, porém nula em frutos colhidos imaturos. Em muitos casos, as perdas causadas pela desordem podem chegar à totalidade dos frutos, causando enormes prejuízos aos produtores. Em geral, a desvalorização do produto afetado chega a 60%.

Na tentativa de minimizar suas perdas, os produtores passaram a colher as frutas quando ainda fisiologicamente imaturas. Nesses casos, aplicam etefon nas frutas colhidas, para forçar seu amadurecimento, mantendo-as em casas de embalagem, até que ocorra a mudança da cor da casca. Só depois os frutos são enviados ao mercado. Aparentemente, o problema comercial se resolveria com esse método. Na prática, criou-se outro problema, talvez mais grave, qual seja, frutas com teores de sólidos

solúveis muito baixos, sem sabor, fator ainda mais desestimulante do consumo.

As variedades Van Dick, Tommy Atkins e Palmer são as que apresentam maior sensibilidade ao colapso interno, independentemente da região produtora. A falta de solução do problema tem levado muitos produtores a persistirem na colheita antecipada, com aplicação de etefon, o que os leva a colocar no mercado frutos com baixa qualidade e a arcarem com maiores custos de produção, enfrentando a concorrência de produtores que colhem seus frutos no ponto certo. A desordem fisiológica é, portanto, um problema de difícil solução, presente da mangicultura nacional e mundial (Tabelas 2 e 3).

ÁPICE MOLE DO MARACUJÁ DOCE

O amolecimento do ápice do maracujá doce (Figuras 6 e 7) tem origem abiótica, resultante da desordem fisiológica no ápice do fruto, muitas vezes provocando rachaduras e sendo porta de entrada para microorganismos, como fungos e bactérias. O problema é antigo e considerado como um dos principais da pós-colheita, chegando muitas vezes a inviabilizar a comercialização, por pro-

vocar descarte do lote, causando perda total. Sua ocorrência é mais perceptível em frutos colhidos maduros do que nos imaturos, indiferente da região produtora ou período do ano. Na falta de informações e equacionamento do problema, muitos produtores buscam soluções por meio de aplicação de fertilizantes com micronutrientes, principalmente os que contêm cálcio e boro, mas ainda sem obter resultados conclusivos para esse procedimento.

O resultado mais promissor obtido até o momento se deu com um trabalho de seleção natural realizado por um produtor da Região de Campinas, que obteve plantas tolerantes ao amolecimento do ápice. Porém, seus frutos não conseguem atingir teor de sólidos solúveis alto, tornando-se muito ácidos, mesmo quando colhidos maduros. Normalmente, o maracujá com alto teor de sólidos solúveis apresenta maior sensibilidade ao amolecimento do ápice. Apesar do baixo volume em que é comercializado (Tabela 4), o maracujá apresenta potencial de crescimento, pelo sabor e odor agradáveis, além de propriedades terapêuticas.

Tratamos neste texto de quatro “mistérios” da pós-colheita, que se colocam como desafios para a pesquisa científica. Há outros, como o tomate ácido, a polpa branca da melancia, o pimentão torto, a fenda da sépala do caqui Fuyu, o pepino torto. Como se vê, a pesquisa brasileira tem muito trabalho pela frente. 

**Helio Satoshi Watanabe é engenheiro agrônomo do Centro de Qualidade em Horticultura da Ceagesp (hwatanabe@ceagesp.gov.br).*

TABELA 4 | VOLUME (t) DE ENTRADA DE MARACUJÁ DOCE, NO ETSP DA CEAGESP, DE 2002 A 2006

	2002	2003	2004	2005	2006*
Total	1.730	1.467	1.732	1.455	1.319

Fonte: Sedes/Ceagesp, 2005; *De janeiro a outubro

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTREL, N. et al. Efeito da “mancha-chocolate” nas características físico-químicas e químicas de frutos de abacaxizeiro “Pérola”. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 77-81, abr. 2002.