

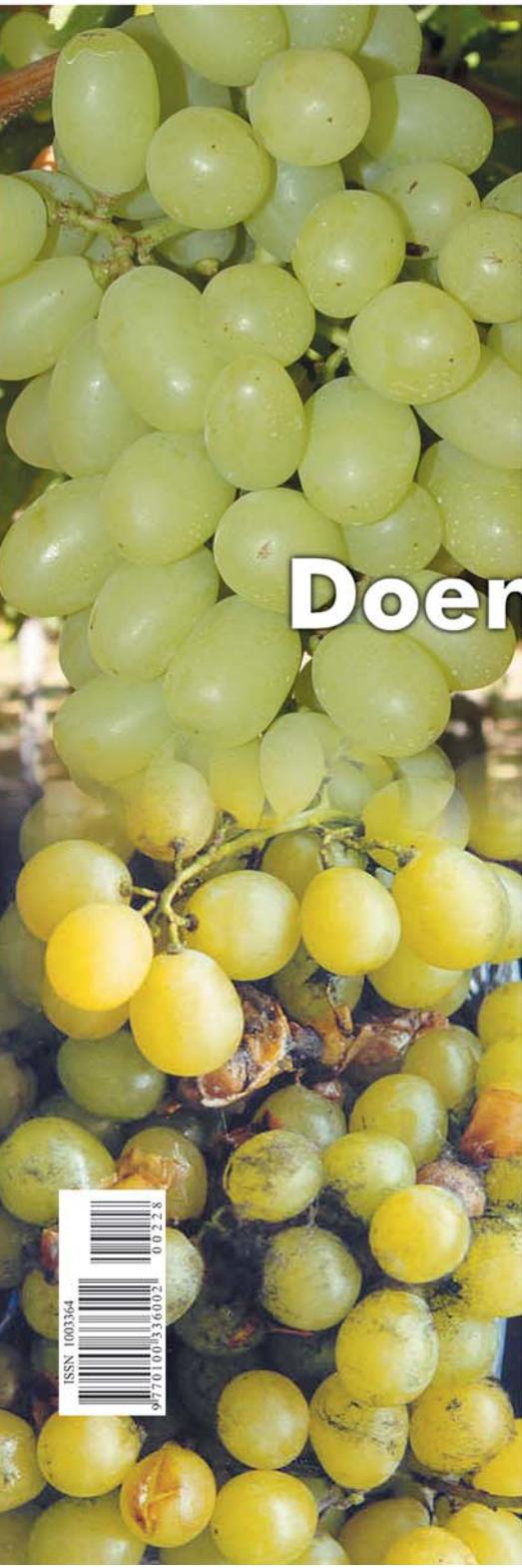
INFORME AGROPECUÁRIO

v. 26 - n. 228 - 2005

ISSN 0100-3364



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais



Doenças pós-colheita de frutas



Semente básica da EPAMIG:



faz parte da vida da gente.

O papel estratégico da tecnologia e da inovação no apoio ao agronegócio

O setor do agronegócio brasileiro tem demonstrado grande importância na geração de empregos, renda e expressiva participação nas exportações. Minas Gerais destaca-se no cenário agropecuário nacional como principal produtor de café, leite, batata e, recentemente, de morango, entre outros produtos. O segmento do agronegócio, em Minas, é responsável por 27% do Produto Interno Bruto (PIB), 30% das exportações e pelo emprego de, aproximadamente, um terço da população economicamente ativa. Para alcançar e manter números tão expressivos, é incontestável a importância da pesquisa e difusão de tecnologias aplicadas ao setor agrícola, suporte que a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) tem brilhantemente fornecido, através de sua atuação e da publicação, há 30 anos, da revista *Informe Agropecuário*.



A Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (Sectes) coordena o Programa "Rede Estadual de C&T para Inovação Agroindustrial", que tem por objetivo promover a tecnologia para o agronegócio, priorizado pelo Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (Conecit). Principalmente através de sua vinculada, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), tem apoiado e financiado importantes projetos de pesquisa de sua parceira, a EPAMIG, cumprindo, assim, uma missão em comum: incrementar a sustentabilidade do agronegócio mineiro.

Observando as diretrizes emanadas do Governo Aécio Neves, no sentido de apoiar os servidores públicos que exercem atividades em instituições estatais de ensino e pesquisa, recentemente a EPAMIG foi contemplada com o maior número de Bolsas de Incentivo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico (BIPDT). Foram 44 bolsas entre as 95 liberadas pela Fapemig. Essas bolsas, por certo, vão estimular a fixação dos pesquisadores em Minas Gerais e ampliarão as pesquisas, contribuindo para o desenvolvimento do Estado.

Entre as tecnologias em desenvolvimento pela EPAMIG, com o apoio da Sectes, podemos destacar, a produção *in vitro* de embriões de bovinos leiteiros mestiços meio-sangue conhecidos como "F1", que também apresentam aptidão para a produção de carne e adaptam-se bem às condições de manejo da nossa região. Além dessas, há o desenvolvimento de pesquisas para o sistema de cultivo orgânico relacionado à nutrição de plantas, como a adubação verde, controle de pragas e estudos de cultivares, o que possibilita a adoção desse sistema de produção em lavouras de café, cenoura, tomate e morango. A tecnologia desenvolvida para o morango orgânico, inclusive, tem mostrado boa aplicabilidade no Norte de Minas, convertendo-se em importante alternativa de atividade para a região. Outro resultado dessa virtuosa parceria é o estudo da Cadeia Produtiva da Piscicultura de Minas Gerais, projeto estratégico para o desenvolvimento desse setor.

Muito tem sido feito, mas muito mais ainda há de ser realizado para que o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação para o agronegócio mineiro torne-se, cada vez mais, instrumento de promoção do desenvolvimento sustentável de Minas. Para isto é de grande relevância o papel do *Informe Agropecuário* como meio de divulgar os resultados das principais pesquisas de interesse do Estado. Assim, parabenizando a EPAMIG pelos 30 anos de sua publicação, também desejamos que o sucesso dessa iniciativa permaneça por muito mais décadas.

Bilac Pinto
Secretário de Estado de Ciência, Tecnologia
e Ensino Superior de Minas Gerais

INFORME AGROPECUARIO



"É com grande satisfação que parabenizo o **Informe Agropecuário** e todos os pesquisadores, colaboradores e jornalistas responsáveis por sua produção. O veículo chegou à maturidade como uma referência no ramo e um importante difusor das novas tecnologias e soluções para a área. Em um Estado como Minas Gerais, onde a vocação agrícola se sobressai, essa ponte entre centros de pesquisa e produtores é fundamental, para que os resultados da ciência e tecnologia realmente revertam-se em benefícios para toda a população."

Mario Neto Borges
Diretor Científico da Fapemig

"Em nome da comunidade acadêmica da Universidade Federal de Viçosa (UFV), contragulamo-nos com a Comissão Editorial e com os leitores do **Informe Agropecuário** no ensejo dos 30 anos de criação desse importante veículo de difusão de tecnologia agrícola.

A UFV, que caminha a passos céleres para também atingir uma marca histórica, qual seja a de seus 80 anos de fundação, sempre se destacou por sua efetiva política extensionista, que leva à sociedade o produto maior de sua pesquisa e de seu trabalho, com positivos reflexos na melhoria da prática rural. A efetividade dessa política só tem sido possível, no entanto, pela conjugação de esforços com outros importantes parceiros, como é o caso da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). Nesse contexto, o **Informe Agropecuário** tem-se constituído um dos instrumentos mais eficazes, à medida que, ao longo desses 30 anos, tem viabilizado o contato direto com o público-alvo desse processo, os produtores e empreendedores rurais.

Temos certeza de que, dados seu reconhecido comprometimento com a causa agrícola em nosso Estado e a grande abrangência de sua veiculação, o **Informe Agropecuário** continuará, nos próximos anos, a vitoriosa trajetória rumo à sua consolidação como um dos nossos mais importantes vetores de informação e reflexão sobre a prática agrícola."

Prof. Carlos Sigueyuki Sedyama
Reitor da Universidade Federal de Viçosa - UFV

"No ensejo das comemorações do trigésimo aniversário da revista **Informe Agropecuário**, é com grande satisfação que registro o meu testemunho sobre a efetiva contribuição prestada por essa importante publicação voltada à agropecuária mineira e brasileira. Considero o **Informe Agropecuário** uma das melhores publicações técnicas em Ciências Agrárias. Inovou, desde sua primeira edição, dando nova dimensão à produção intelectual na área e ganhou maior abrangência na discussão de importantes temas ao longo dos anos. Tornou-se, inclusive no meio acadêmico, importante fonte de consulta pelos universitários no acompanhamento de disciplinas específicas, consolidando-se como a principal referência, em muitos casos.

O estado de Minas Gerais que hoje se destaca no cenário do agronegócio nacional tem na pesquisa agropecuária realizada pela EPAMIG e suas parceiras importante sustentáculo, o que lhe assegura maior competitividade, e na revista **Informe Agropecuário** o seu mais importante meio de transferência de tecnologia.

A Universidade Federal de Lavras orgulha-se de ter sido parceira em muitas edições ao longo dos últimos trinta anos e reitera o seu compromisso de continuar junto nessa caminhada, numa nova etapa, contribuindo para a busca constante da excelência de sua qualidade editorial."

Prof. Antônio Nazareno Guimarães Mendes
Reitor da Universidade Federal de Lavras - UFLA

Informe Agropecuário

Uma publicação da EP AMIG
v.26 n.228 2005
Belo Horizonte-MG



Apresentação

O Brasil tem-se destacado no ranking mundial como um dos maiores produtores de frutas. O estado de Minas Gerais apresenta um grande potencial para a produção de várias espécies frutíferas, devido à sua diversidade climática que varia desde o clima frio do Sul até o quente e seco que ocorre no Semi-Árido Norte mineiro. Os cultivos frutícolas, tanto nas áreas montanhosas do Sul de Minas, quanto nos perímetros irrigados do Norte, apresentam importância econômica fundamental por gerarem renda e empregos no Estado.

Altas tecnologias têm sido empregadas nessas culturas, visando elevar a produtividade aliada à boa qualidade das frutas. Entretanto, ainda ocorrem muitas perdas de frutas, principalmente durante a pós-colheita, provocadas por doenças de origem fúngica, bacteriana e de causa abiótica. Muitas dessas doenças iniciam-se quando as frutas estão ainda no campo e manifestam os sintomas somente na pós-colheita, outras são capazes de infectar os frutos durante o processo de embalagem e armazenamento. Devido a isso é imprescindível adotar práticas de controle que visem a redução das doenças tanto no campo como no *packing house* e durante o armazenamento e transporte.

Nesta edição são abordadas as principais doenças pós-colheita das frutas produzidas no estado de Minas Gerais, destacando aspectos como identificação dos sintomas e formas de controle. Com estas informações espera-se colaborar para a redução das perdas pós-colheita e para o aumento da qualidade das frutas.

Mário Sérgio Carvalho Dias

Sumário

Editorial	3
Entrevista	4
Doenças do abacaxi	
<i>Aristoteles Pires de Matos, Danúzia Maria Vieira Ferreira e Zilton José Maciel Cordeiro ...</i>	7
Doenças da banana	
<i>Zilton José Maciel Cordeiro e Aristoteles Pires de Matos</i>	12
Doenças dos citros	
<i>Natália A. R. Peres</i>	18
Doenças do mamão	
<i>Patrícia Cia e Eliane Aparecida Benato</i>	25
Doenças da manga	
<i>Selma Rogéria de Carvalho Nascimento</i>	30
Doenças do maracujá	
<i>Pedro Martins Ribeiro Júnior e Mário Sérgio Carvalho Dias</i>	36
Doenças do morango	
<i>Mário Sérgio Carvalho Dias, Renata da Silva Canuto, Leandra Oliveira Santos e Ramilo Nogueira Martins</i>	40
Doenças das rosáceas de caroço	
<i>Marise C. Martins e Lilian Amorim</i>	44
Doenças da uva	
<i>Elisângela Clarete Camili e Eliane Aparecida Benato</i>	50
Aplicação de sistemas de controle de qualidade no manejo de doenças pós-colheita de frutas	
<i>Sara Maria Chalfoun e Marcelo Cláudio Pereira</i>	56

ISSN 0100-3364

Informe Agropecuário	Belo Horizonte	v. 26	n.228	p.1-62	2005
----------------------	----------------	-------	-------	--------	------

© 1977 EPAMIG

ISSN 0100-3364

INPI: 006505007

CONSELHO DE

DIFUSÃO DE TECNOLOGIA E PUBLICAÇÕES

Baldonado Arthur Napoleão

Luiz Carlos Gomes Guerra

Manoel Duarte Xavier

Carlos Alberto Naves Carneiro

Maria Lélia Rodriguez Simão

Artur Fernandes Gonçalves Filho

Júlia Salles Tavares Mendes

Cristina Barbosa Assis

Vânia Lacerda

DEPARTAMENTO DE TRANSFERÊNCIA

E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA

Cristina Barbosa Assis

DIVISÃO DE PUBLICAÇÕES

EDITOR

Vânia Lacerda

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Mário Sérgio Carvalho Dias

REVISÃO LINGÜÍSTICA E GRÁFICA

Marlene A. Ribeiro Gomide e Rosely A. R. Battista Pereira

NORMALIZAÇÃO

Fátima Rocha Gomes e Maria Lúcia de Melo Silveira

PRODUÇÃO E ARTE

Diagramação/formatação: *Rosângela Maria Mota Ennes,*

Maria Alice Vieira e Fabriciano Chaves Amaral

Capa: *Letícia Martinez*

Fotos da capa: *Eliane Aparecida Benato, Natália A. R. Peres*

e *Mário Sérgio Carvalho Dias*

PUBLICIDADE

Décio Corrêa

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova

Caixa Postal, 515 - CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG

Telefone: (31) 3488-8565

publicidade@epamig.br

Informe Agropecuário é uma publicação da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais EPAMIG

É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios, sem autorização escrita do editor. Todos os direitos são reservados à EPAMIG.

Os artigos assinados por pesquisadores não pertencentes ao quadro da EPAMIG são de inteira responsabilidade de seus autores.

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferências, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial. A citação de termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores de cada artigo.

Assinatura anual: **6 exemplares**

Aquisição de exemplares

Setor Comercial de Publicação

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova

Caixa Postal, 515 - CEP 31170-000 Belo Horizonte - MG

Telefax: (31) 3488-6688

E-mail: publicacao@epamig.br - Site: www.epamig.br

CNPJ (MF) 17.138.140/0001-23 - Insc. Est.: 062.150146.0047

Informe Agropecuário. - v.3, n.25 - (jan. 1977) - . - Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 - .
v.: il.

Cont. de Informe Agropecuário: conjuntura e estatística. - v.1, n.1 - (abr.1975).

ISSN 0100-3364

1. Agropecuária - Periódico. 2. Agropecuária - Aspecto Econômico. I. EPAMIG.

CDD 630.5

O Informe Agropecuário é indexado na
AGROBASE, CAB INTERNATIONAL e AGRIS

Governo do Estado de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária - EPAMIG, UFLA, UFMG, UFV

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Aécio Neves da Cunha

Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

Silas Brasileiro

Secretário



EPAMIG

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

Presidência

Baldonado Arthur Napoleão

Diretoria de Operações Técnicas

Manoel Duarte Xavier

Diretoria de Administração e Finanças

Luiz Carlos Gomes Guerra

Gabinete da Presidência

Carlos Alberto Naves Carneiro

Assessoria de Comunicação

Roseney Maria de Oliveira

Assessoria de Desenvolvimento Organizacional

Ronara Dias Adorno

Assessoria de Informática

Renato Damasceno Netto

Assessoria Jurídica

Paulo Otaviano Bernis

Assessoria de Planejamento e Coordenação

José Roberto Enoque

Assessoria de Relações Institucionais

Artur Fernandes Gonçalves Filho

Auditoria Interna

Carlos Roberto Ditadi

Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia

Cristina Barbosa Assis

Departamento de Pesquisa

Maria Lélia Rodriguez Simão

Departamento de Negócios Tecnológicos

Artur Fernandes Gonçalves Filho

Departamento de Prospecção de Demandas

Júlia Salles Tavares Mendes

Departamento de Recursos Humanos

José Eustáquio de Vasconcelos Rocha

Departamento de Patrimônio e Administração Geral

Marlene do Couto Souza

Departamento de Obras e Transportes

Luiz Fernando Drummond Alves

Departamento de Contabilidade e Finanças

Celina Maria dos Santos

Instituto de Laticínios Cândido Tostes

Gérson Occhi

Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo

Marcello Garcia Campos

Centro Tecnológico do Sul de Minas

Edson Marques da Silva

Centro Tecnológico do Norte de Minas

Marco Antonio Viana Leite

Centro Tecnológico da Zona da Mata

Juliana Cristina Veccelli de Carvalho

Centro Tecnológico do Centro-Oeste

Cláudio Egon Facion

Centro Tecnológico do Triângulo e Alto Paranaíba

Roberto Kazuhiko Zito

A EPAMIG integra o

**Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária,
coordenado pela EMBRAP A**

Controle de doenças na pós-colheita de frutas pode abrir novos mercados

O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo. Em 2004, segundo dados do Instituto Brasileiro de Frutas (Ibrafr) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), foram exportadas 850 mil toneladas de frutas, com geração de 370 milhões de dólares em divisas.

Como os outros países em desenvolvimento com grande população, o Brasil coloca a maior parte da sua produção de frutas no mercado interno e enfrenta grande competitividade no mercado externo. Os principais importadores de frutas brasileiras são a Europa e os Estados Unidos. Somente a Europa importa 63% das frutas nacionais, enquanto os Estados Unidos, devido à imposição de barreiras fitossanitárias, vêm impedindo a importação de diversas frutas brasileiras. Essas barreiras visam proteger a população de resíduos de agrotóxicos presentes nas frutas e também evitar a entrada de frutas infectadas por doenças ou pragas capazes de contaminar as lavouras daquele país.

No Brasil, as doenças pós-colheita são responsáveis por perdas significativas de produtos agrícolas durante as etapas de comercialização. Diminuem não apenas a quantidade comercializada, mas também a qualidade dos produtos no mercado. As perdas causadas por essas doenças são variáveis e oscilam entre 10% e 50% em função do produto, da região e da tecnologia empregada na produção. A falta de controle dessas doenças constitui sério prejuízo, tanto para produtores, como para comerciantes e, muitas vezes, atinge o consumidor.

A EPAMIG publica esta edição do Informe Agropecuário com o objetivo de minimizar essas perdas, através da disponibilização de informações sobre doenças de frutas e orientação aos produtores, quanto à aplicação de programas de boas práticas agrícolas e do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle na redução de doenças na pós-colheita.

Baldonado Arthur Napoleão
Presidente da EPAMIG

Organização dos produtores contribui para o sucesso da fruticultura nacional

A professora Anita de Souza Dias Gutierrez é formada em Agronomia pela Esalq-USP, com mestrado e doutorado em Fitotecnia e especialização em Agricultura Tropical pela Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior (Abeas).

Trabalhou como pesquisadora na Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (Emcapa), hoje Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). Foi superintendente do Centro de Desenvolvimento de Agricultura Tropical do Espírito Santo.

Na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), é responsável pela operacionalização do Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura, sendo coordenadora do Centro de Qualidade em Horticultura.



IA - Qual a importância das frutas brasileiras no panorama nacional e internacional?

Anita Gutierrez – O Brasil é um dos maiores produtores de frutas do mundo. As frutas brasileiras ocupam cerca de 2 milhões de hectares. São exportados cerca de 2% da sua produção, normalmente aproveitando janelas do mercado internacional. O mercado mundial de exportação de frutas é muito competitivo e, na maioria dos países, a produção está aumentando proporcionalmente mais que o consumo. O Brasil, como os outros países em desenvolvimento com grande população, coloca a maior parte da sua produção de frutas no mercado interno.

O crescimento da exportação e a necessidade de atendimento das exigências dos importadores estão alavancando a modernização da fruticultura nacional e o estabelecimento de programas de Boas Práticas Agrícolas, como o de Produção Integrada de Frutas (PIF).

IA - Quais as principais frutas comercializadas no País e quais os principais entraves na comercialização?

Anita Gutierrez – As principais frutas comercializadas no Brasil são laranja, banana, maçã, abacaxi, mamão e uva.

A comercialização das frutas é extremamente complicada e geradora de grandes conflitos e insatisfações. O pro-

ductor tem um perfil individualista: há grande dificuldade de associação para a comercialização. A precibilidade do produto, a colheita trabalhosa e prolongada (que impede ou, no mínimo, atrapalha muito o adequado acompanhamento do processo de comercialização pelo produtor isolado) e a inexistência ou precariedade da cadeia de frio tornam o produtor extremamente frágil em suas relações comerciais. A característica mais importante e comum a todos os elos da cadeia de produtos hortícolas frescos é a falta de confiança. O produtor não confia no atacadista, e este não confia no produtor. O varejista não confia no atacadista e o consumidor não confia no produto. A adoção de

uma linguagem comum de qualidade (as normas de classificação) é passo imprescindível para a transparência e confiabilidade na comercialização. A transparência na comercialização não interessa a segmentos retrógrados, como o é boa parte dos compradores do grande varejo e dos atacadistas: significa perda de poder. A falta de transparência possibilita o repasse da ineficiência, dos erros de pedido, das perdas no transporte e na gôndola, da troca de embalagem, das más condições de armazenamento. O produtor paga pela ineficiência do sistema.

IA - Quais as principais frutas exportadas e quais os principais entraves durante o processo?

Anita Gutierrez – As principais frutas exportadas são melão, manga, uva, mamão e laranja. Os programas de apoio à exportação são desligados da realidade global da cadeia de produção: procura-se incentivar a produção específica para exportação, o que obriga os produtores a custos elevados sem remuneração compatível ou os leva a repetidos fracassos nos mercados externos. O sistema produtivo de frutas no Brasil é muito diferente dos sistemas de produção, voltados exclusivamente à exportação, existentes para frutas no Chile, e para flores de corte, na Colômbia e no Equador, onde há rígida coordenação por grandes atacadistas internacionais e não há mercado interno. As tentativas de imitar esses sistemas, como o governo brasileiro tem feito, não têm qualquer chance de sucesso continuado.

IA - Qual o percentual de perdas que ocorre durante o processo de comercialização das principais frutas produzidas no País?

Anita Gutierrez – É preciso muito cuidado ao falar de perdas e não podemos esquecer daquelas que acontecem na roça, durante o sistema de produção e descarte na colheita e na classificação. Podemos dividir as perdas em: perdas do produto (que vai para o lixo) e perdas do valor do produto (depreciação). As perdas do valor do produto são certamente muito mais importantes para o produtor, mas de difícil mensuração. A perda do produto (lixo) no mercado atacadista é pequena – no Entrepósito Terminal, a porcentagem de lixo orgânico é 1%. Os preços dos produtos desvalorizados com machucados pequenos são rebaixados, até que se consiga vender o produto. A grande quantidade de vendedores ambulantes e a falta de fiscalização tornam possíveis a comercialização desses produtos por valores muito baixos, concorrendo de forma desleal com os produtos de melhor qualidade. No varejo, a perda contabilizada pelos supermercados está em torno de 7% a 10%.

IA - Quais os principais fatores que provocam a depreciação dos frutos na pós-colheita?

Anita Gutierrez – A podridão é o principal fator de depreciação dos frutos pós-colheita. Outros defeitos considerados graves como dano aberto, defeitos internos, murcha, defeitos de casca, que ocupam grande parte desta, frutos imaturos, defeitos que podem

transformar-se em podridão ou depreciam muito a aparência são causas importantes de depreciação.

IA - Quais as principais frutas atingidas pelas podridões pós-colheita provocadas por agentes patogênicos e qual o efeito negativo dessas podridões durante o processo de comercialização?

Anita Gutierrez – Em algumas frutas, como o pêssego e o morango, a podridão desenvolve-se mais rápido. Em outras, como o mamão, a podridão aparece mais no varejo e na casa do consumidor. A grande maioria das podridões observadas na pós-colheita é causada por microrganismos oportunistas, que só conseguem penetrar e desenvolver-se na fruta, se houver ferimentos que ocorram da colheita em diante.

A ocorrência de frutos podres, mesmo com a retirada deles pelo atacadista, diminui o valor de venda, em mais de 50% no varejo, devido ao potencial de disseminação de podridão.

IA - O sistema de produção integrado ou orgânico agrega valor às frutas? Existe tendência no mercado brasileiro em optar por frutas produzidas sob este sistema?

Anita Gutierrez – O medo dos agrotóxicos faz com que o produto orgânico seja mais valorizado e vendido nas grandes redes com um valor 30% superior. Mesmo na Europa, a área de produção orgânica é 3,4% da área total de produção agrícola. Hoje, o sistema de produção integrado é desconhecido

pelos consumidores, varejistas e atacadistas. O grande desafio do PIF é premiar o esforço do produtor, o que só acontecerá com a sua valorização por todos os elos da cadeia e a sua demanda pelo consumidor. Existe um esforço grande neste sentido em parceria com as Ceasas e as organizações de supermercados.

IA - A ocorrência de podridões em frutas produzidas no sistema de produção integrado ou no orgânico é menor que no sistema convencional?

Anita Gutierrez – Provavelmente. Ambos os sistemas têm como base a prevenção de problemas e exigem um sistema de produção e de manuseio mais cuidadoso.

IA - Que medidas devem ser tomadas para garantir o sucesso da fruticultura nacional?

Anita Gutierrez – Podemos dividi-las em medidas de longo e de curto prazos.

As medidas de longo prazo têm por escopo criar mecanismos para modernizar a cadeia hortícola, institucionalizados através de instrumentos legais:

I. Implantação de instrumentos de garantia de comércio justo, através de um sistema de regras comerciais específicas para o setor semelhante ao *Perishable Agricultural Commodities Act (PACA)* e ao *Fair Trade Guidelines*, nos EUA. As principais finalidades dessa medida são: estabelecer um sistema de arbitragem comercial; articular com todos os elos

da cadeia de produção a adoção das normas de classificação e outras medidas de ajuste interno.

II. Organização dos produtores em Comitês de Defesa por produto, responsáveis pela coordenação de cada cadeia de produção hortícola. Os comitês devem ser constituídos na forma de entidades público-privadas, com direção privada e poderes juridicamente estabelecidos para viabilizar a organização do setor. A principal finalidade dessa medida é proporcionar ao segmento da produção agrícola a assunção da coordenação de cada cadeia de produção hortícola: orientar a pesquisa para a direção correta, indicar a orientação correta das ações de Defesa Agropecuária, estabelecer as ações de *marketing* (em seu sentido mais amplo de preparação de um produto para o mercado, incluindo o estabelecimento de normas e padrões em toda a cadeia, propaganda e orientação ao consumidor).

As medidas de curto prazo têm por escopo criar mecanismos que apóiem no campo prático a melhoria do desempenho da cadeia hortícola:

I. Implantação de um sistema de informação de mercado e de tecnologias disponíveis, bases essenciais para as tomadas de decisões corretas pelo produtor e por toda a cadeia de produção.

II. Viabilização da implantação de barracões de classificação e co-

mercialização nas regiões produtoras. As características da produção e do produto exigem um local de concentração do produto, que garanta a destinação de cada lote ao seu melhor nicho de mercado e a adoção de métodos modernos de comercialização. Isso garantirá ainda a existência de volumes de produto, cuja melhor destinação seja a industrialização, possibilitando o surgimento de pequenas agroindústrias nas regiões produtoras; a existência dessa rede de barracões de classificação e comercialização nas regiões produtoras garantirá também o crescimento sustentado das exportações.

III. Transformação das Ceasas em centros eficientes de consolidação e distribuição dos produtos e em centros de informação, desenvolvimento, capacitação, controle de qualidade e de apoio ao pequeno produtor, ao pequeno varejo e ao pequeno serviço de alimentação, com isso eliminam-se ou diminuem-se as atuais distorções em favor dos grandes e favorecem a concorrência leal.

IV. Incentivo à exportação. Será mais fácil encontrar, a custos realistas e competitivos, produtos com qualidade para exportação em uma cadeia adequadamente coordenada; será também mais fácil intensificar os esforços da Agência de Promoção de Exportações (Apex) na promoção do produto nacional no exterior com a participação dos Comitês de Defesa por produto.

■ Por Vânia Lacerda

Doenças do abacaxi

Aristoteles Pires de Matos¹
Danúzia Maria Vieira Ferreira²
Zilton José Maciel Cordeiro³

Resumo - O abacaxizeiro é uma cultura originária do continente americano que se espalhou pela maioria dos países tropicais, e algumas regiões subtropicais. Problemas fitossanitários que ocorrem nessa cultura, a exemplo das doenças em pós-colheita, podem causar redução acentuada na receita líquida, por depreciar a qualidade dos frutos comercializáveis. Doenças que afetam o abacaxi em pós-colheita podem ser causadas por agentes bióticos ou abióticos. Entre os agentes bióticos destacam-se a mancha-negra e a podridão-negra, ambas de etiologia fúngica e ocorrência generalizada, e a podridão-rósea, doença bacteriana ainda não relatada no Brasil. Em nível mundial, o brunimento-interno é a principal doença abiótica na pós-colheita do abacaxi, enquanto a mancha-chocolate, também de origem abiótica, constitui problema de importância relativa em algumas regiões produtoras do Brasil.

Palavras-chave: Fruta. Doença. Mancha-negra-do-fruto. Podridão-negra-do-fruto. Podridão-rósea.

INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro, *Ananas comosus* var. *comosus*, membro da família Bromeliaceae, é originário do continente americano, onde foi selecionado, domesticado e dispersou-se há milênios nas bacias dos Rios Amazonas e Orinoco. Constitui-se em uma das mais antigas culturas da América. Terceira fruteira mais consumida no mundo, o abacaxizeiro é cultivado, atualmente, em mais de 60 países. Cultura atacada por vários agentes causadores de doenças, o abacaxizeiro apresenta problemas pós-colheita, que podem ter duas origens:

- a) infecções das inflorescências em desenvolvimento, durante a fase de flores abertas;

- b) infecções via ferimentos no pedúnculo ou na superfície do fruto, na colheita e/ou na pós-colheita.

Este artigo aborda aspectos gerais das doenças pós-colheita do fruto do abacaxizeiro, com ênfase para sintomas, agente causal e medidas de controle.

MANCHA-NEGRA-DO-FRUTO

A mancha-negra-do-fruto do abacaxizeiro foi descrita no final do século 19. Amplamente difundida em todas as regiões produtoras de abacaxi do mundo, essa doença está também presente em todos os Estados produtores, no Brasil, com elevada importância para a abacaxicultura mundial. A mancha-negra-do-fruto é causada pe-

los fungos *Penicillium funiculosum* Thom e/ou *Fusarium moniliforme* Sheldon.

Sintomas

Frutos infectados da cultivar Smooth Cayenne, mais difundida no mundo, e da cultivar Pérola, de maior importância no Brasil, não expressam sintomas externos da doença. Já aqueles das cultivares Perolera e Queen apresentam coloração amarelo-alaranjada nos frutinhos infectados, que também se apresentam em nível inferior em relação aos sadios que os circundam (Fig. 1A). A ausência de sintomas externos nas principais cultivares não permite o descarte dos frutos infectados na seleção pós-colheita. Após a remoção da casca para o consumo *in natura*, ou para o

¹Eng^a Agr^a, Pós-Doutorado Fitopatologia, Pesq. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, CEP 44380-000 Cruz das Almas-BA. Correio eletrônico: apmatos@cnpmf.embrapa.br

²Eng^a Agr^a, M.Sc., Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia, R. Barão de Cotegipe, 638, CEP 47805-020 Barreiras-BA. Correio eletrônico: danuzia@cdlmma.com.br

³Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, CEP 44380-000 Cruz das Almas-BA. Correio eletrônico: zilton@cnpmf.embrapa.br

processamento industrial, é que os sintomas internos são detectados na forma de podridão marrom-escura no frutinho atacado (Fig. 1B).

Epidemiologia

A incidência da mancha-negra-do-fruto varia de uma região produtora para outra, assim como dentro de uma mesma região, a depender da época de produção e do potencial de inóculo. Essa sazonalidade é devida, principalmente, à ocorrência de períodos chuvosos, antes da abertura das flores, o que contribui para o aumento do potencial de inóculo, seguidos de períodos secos, elevando a população do ácaro-vetor (MOURICHON, 1983). Outro aspecto importante na epidemiologia da doença é a maior suscetibilidade da inflorescência entre a primeira e a décima semana após a indução floral (ROHRBACH; PFEIFFER, 1976). Maior intensidade de ataque é observada em frutos de baixa acidez.

Medidas de controle

A mancha-negra-do-fruto tem seu controle fundamentado na aplicação de produtos químicos, visando ao controle da

entomofauna presente na inflorescência, especialmente o ácaro *Steneotarsonemus ananas* (LE GRICE; MARR, 1970). As pulverizações devem iniciar logo após o tratamento de indução floral e continuar até o fechamento das últimas flores.

Embora a intensidade de ataque do agente causal da mancha-negra varie entre as cultivares, o controle da doença por resistência genética ainda não foi explorado.

PODRIDÃO-NEGRA-DO-FRUTO

A podridão-negra-do-fruto é causada por *Chalara paradoxa* (De Seynes) Sacc. = *Thielaviopsis paradoxa* (De Seyn.) Hohn., telomorfa: *Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. Moreau, um patógeno polífago que é capaz de causar infecções em várias culturas. Presente em todas as regiões produtoras de abacaxi do mundo, essa doença caracteriza-se pelo desenvolvimento de uma podridão mole, aquosa, especialmente em frutos destinados ao mercado *in natura*. Perdas também podem ocorrer em frutos destinados à indústria, porém, nesse caso, sua intensidade depende de vários

fatores, entre os quais o período decorrido entre a colheita e o processamento.

Sintomas

A infecção do fruto do abacaxizeiro por *C. paradoxa* pode ocorrer por duas vias:

- através de ferimentos no pedúnculo, decorrentes do corte da colheita ou da remoção dos filhotes;
- por ferimentos na casca, devidos ao manuseio e transporte inadequados.

A partir do ferimento no pedúnculo o patógeno progride rapidamente pelo eixo central e mais lentamente na polpa, resultando no desenvolvimento de uma lesão em formato de cone (Fig. 2A). A infecção via ferimentos na casca do fruto origina lesão que avança da casca em direção ao eixo central do fruto (Fig. 2B). Com o progresso da doença, a polpa liqüefaz-se, o suco exsuda, restando no interior do fruto apenas as fibras dos feixes vasculares, de coloração escura, devido à ação do patógeno.

Epidemiologia

A infecção dos frutos por *C. paradoxa* ocorre de 8 a 12 horas após a colheita, tendo sua incidência favorecida por condições de umidade relativa elevada e temperaturas amenas, atingindo níveis mais altos em frutos colhidos sob chuva (MATOS, 2000). A severidade da doença depende, também, do grau dos ferimentos na colheita e armazenamento, do nível de inóculo nos frutos e da temperatura de armazenamento e transporte. O agente causal da podridão-negra-do-fruto expressa seu máximo desenvolvimento a 25°C, lento a 12°C e inexpressivo a 8°C. Restos culturais nas proximidades do local de empacotamento dos frutos constituem fontes significativas de inóculo.

Medidas de controle

O controle da podridão-negra-do-fruto deve ser uma atividade rotineira, iniciada no momento da colheita mediante a integração de medidas como:

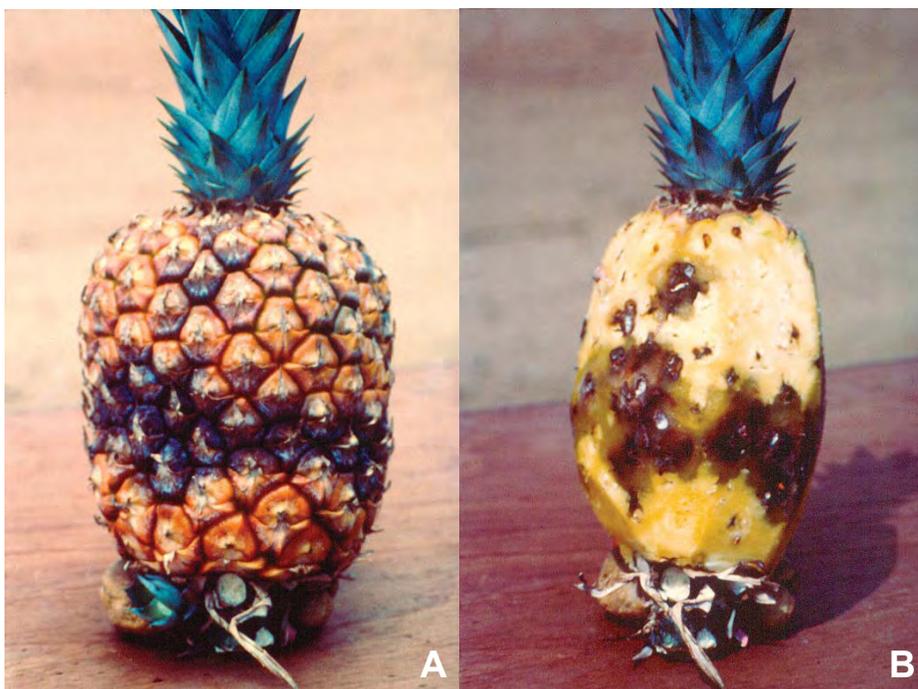


Figura 1 - Mancha-negra em frutos de abacaxi – cultivar Perolera

NOTA: Figura 1A – Sintomas externos. Figura 1B – Sintomas internos.

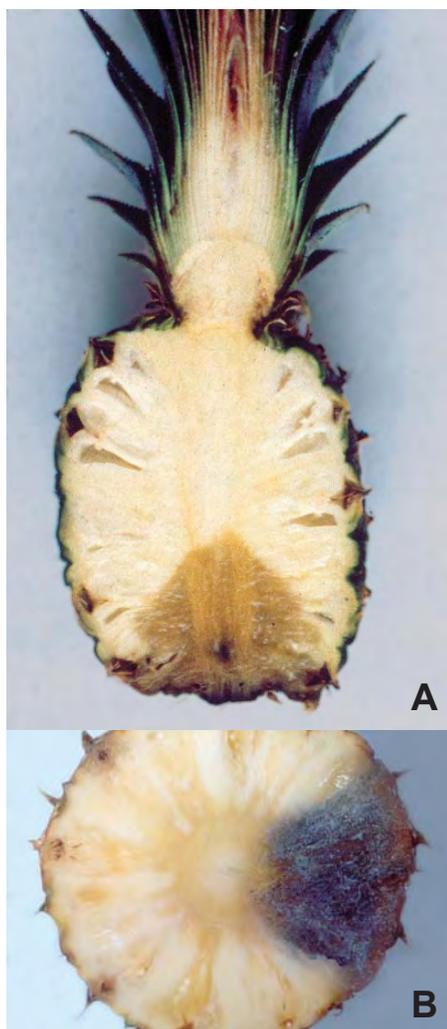


Figura 2 - Sintomas da podridão-negra-do-fruto do abacaxi

NOTA: Figura 2A – Infecção pelo pedúnculo. Figura 2B – Infecção por ferimento na casca.

- cortar o pedúnculo a, aproximadamente, 2 cm da base do fruto;
- manusear o fruto adequadamente, evitando ferimentos;
- tratar imediatamente os ferimentos do pedúnculo, usando fungicidas como Triadimefon, registrados para a cultura;
- eliminar os restos de cultura nas proximidades da área de armazenamento e empacotamento dos frutos;
- reduzir o tempo entre a colheita e o processamento dos frutos;

- armazenar e transportar os frutos sob refrigeração, temperaturas entre 7,5°C e 10°C.

PODRIDÃO-RÓSEA

A podridão-rósea dos frutos do abacaxizeiro é uma doença de etiologia bacteriana, descrita em 1915, no Havaí. Também denominada *pink disease*, a podridão-rósea é uma das doenças da pós-colheita mais importante do abacaxizeiro, que manifesta sintomas após o aquecimento durante o processamento (KADO, 2003). Além do Havaí, a podridão-rósea está presente também na África do Sul, Austrália e Filipinas. Não há relato dessa doença no Brasil.

Agente causal

A podridão-rósea foi por muito tempo considerada decorrente da infecção dos frutos do abacaxizeiro por quatro bactérias: *Erwinia herbicola*, *Enterobacter agglomerans*, *Gluconobacter oxydans* e *Acetobacter acetii* (ROHRBACH; PFEIFFER, 1976). Recentemente, por meio de estudos moleculares, o agente causal da podridão-rósea do abacaxizeiro foi identificado como sendo *Pantoea citrea* (CHA et al., 1997).

Sintomas

A podridão-rósea caracteriza-se pelo desenvolvimento de uma coloração avermelhada na polpa, facilmente observada após o aquecimento, durante o processamento dos frutos (ROHRBACH; PFEIFFER, 1976). De maneira geral, em condições de campo, nenhum sintoma externo pode ser detectado nos frutos infectados. A coloração avermelhada na polpa dos frutos infectados por *P. citrea* é resultante da conversão da glicose em gliconato, que é oxidado a 2-ketogliconato composto que, também por oxidação, passa a 2,5-diketogliconato, o qual, quando aquecido, expressa coloração avermelhada (KADO, 2003).

Epidemiologia

O ciclo da podridão-rósea ainda não foi completamente esclarecido. A constatação da redução da incidência da doença em

plantios, onde se aplicam inseticidas durante o período da floração, indica o envolvimento de insetos na disseminação dessa doença. Transportada até a cavidade floral, *P. citrea* sobrevive saprofiticamente, utilizando, como nutrientes, produtos do metabolismo de leveduras, até que, sob condições favoráveis, infecta o ovário e atinge a polpa do fruto em maturação. O fato de os plantios de abacaxi serem instalados anualmente e em várias épocas durante o ano, constitui fator importante na dispersão de *P. citrea*, assegurando a propagação da doença.

Medidas de controle

O controle da podridão-rósea fundamenta-se na aplicação de inseticidas durante o período de flores abertas. Além do controle químico, essa doença também pode ser eficientemente controlada estabelecendo-se um programa de indução floral, que possibilite a produção e a colheita dos frutos em épocas desfavoráveis à sua incidência. Outra medida cultural de controle da podridão-rósea consiste em proceder à colheita dos frutos antes de sua completa maturação (PY et al., 1984).

GREEN RIPE

O *green ripe* é uma anomalia caracterizada por alterações na polpa do fruto, que apresenta coloração amarelada e aumento na translucidez, mesmo com a casca mantendo a coloração verde, característica de fruto que não atingiu a maturação fisiológica. Os sintomas do *green ripe* iniciam-se na polpa, próximo do eixo central, na base do fruto, espalhando-se gradativamente por toda a polpa. Um fruto afetado pela anomalia do *green ripe* apresenta quantidades anormais elevadas de álcool etílico, alto teor de açúcar e baixa acidez, o que faz com que a relação sólidos solúveis/acidez seja mais alta do que o normal (HUERT, 1953). Em decorrência do desenvolvimento da anomalia, a polpa torna-se frágil, inviabilizando tanto a exportação como fruta fresca, quanto o aproveitamento industrial. Apesar de todas as alterações

que se processam internamente, frutos afetados pelo *green ripe* não expressam sintomas externos, o que impede sua seleção visual. Porém, apresentam densidade mais elevada que a normal, característica esta que faz com que afundem na água, enquanto os sadios flutuam, o que possibilita seu descarte (PY et al., 1984).

MANCHA-CHOCOLATE

Em alguns estados do Brasil, produtores de abacaxi, como Maranhão, Pará e Tocantins, tem sido verificada uma anomalia denominada mancha-chocolate, que incide em frutos da cultivar Pérola, caracterizando-se pela descoloração da polpa, inicialmente marrom-clara, que escurece com o progresso da doença (Fig. 3). Análises realizadas no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, não resultaram em isolamento de qualquer agente patogênico, sugerindo o não envolvimento de agentes bióticos na etiologia do problema. Estudos posteriores indicaram que frutos afetados apresentam teores mais elevados de compostos fenólicos e mais baixos de sólidos solúveis totais e ácido ascórbico, caracterizando essa anomalia como sendo de natureza fisiológica (BOTREL et al., 2002). Observações de produtores, em nível de campo, indicam que a ocorrência da mancha-chocolate é maior no início do período chuvoso.

BRUNIMENTO-INTERNO

Doença de causa abiótica, o brunimento-interno é um distúrbio fisiológico, associado à exposição do fruto, antes ou depois da colheita, a temperaturas inferiores a 7°C, por uma semana ou mais (KADER, 2002). Essa anomalia começa com o aparecimento de manchas pequenas, translúcidas e aquosas na polpa do fruto, próximas ao eixo central, a cerca de 2cm da base da coroa. Essas manchas tornam-se de cor marrom-escuro (Fig. 4), devido à oxidação de compostos fenólicos, aumentam gradativamente de tamanho e podem, em casos de ataque severo, ocupar toda a polpa, restando sadia



Figura 3 - Fruto do abacaxizeiro, cultivar Pérola, que evidencia descoloração na polpa, característica da mancha-chocolate, anomalia de natureza fisiológica



Figura 4 - Sintomas de brunimento-interno na polpa do fruto do abacaxizeiro

apenas uma faixa estreita entre a lesão e a casca, faixa esta suficiente para manter a consistência do fruto, conferindo-lhe uma aparência externa sadia. Além do efeito da alternância de baixas e altas temperaturas sobre o desenvolvimento do brunimento-interno, frutos com baixos teores de acidez, em especial de ácido ascórbico, são mais sensíveis ao desenvolvimento dessa anomalia. Teores elevados dessa substância na polpa do fruto evitam a oxidação de compostos fenólicos e, por conseguinte, o desenvolvimento da anomalia.

A incidência do brunimento-interno varia com a cultivar e a região produtora, sendo, em geral, intensificada com o aumento no período de armazenamento. Sua incidência pode ser reduzida por meio de práticas culturais capazes de elevar a acidez dos frutos, a exemplo do maior suprimento de potássio (LACOEUILHE, 1978). Outra prática de controle consiste em manter os frutos, por um dia, a 35°C, após terem sido transportados a 7°C. Essa condição inibe a atividade da polifenoloxidase, resultando no controle da anomalia (KADER, 2002).

REFERÊNCIAS

BOTREL, N.; CARVALHO, V.D. de; OLIVEIRA, E. F.; SOARES, A. G.; CENCI, S. A. 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.

CHA, J.S.; PUJOIL, C.; DUCUSIN, A.R.; MACION, E.A.; HUBBARD, C. H.; KADO, C.I. Studies on *Pantoea citrea*, the causal agent of pink disease of pineapple. *Journal of Phytopathology*, Berlin, v.145, p. 313-319, 1997.

HUERT, R. Contribution à l'étude du “jaune” de l'ananas em Guiné. *Fruits*, Paris, v.8, n.11, p. 544-546, nov. 1953.

KADER, A.A. **Pineapple recommendations for maintaining postharvest quality**. Disponível em: <<http://Produce/ProduceFacts/Fruits/pineapple.shtml>>. Acesso em: 4 jul. 2003.

KADO, C.I. **Pink disease of pineapple**. St. Paul: American Phytopathological Society, 2003. Disponível em: <<http://www.apsnet.org/online/feature/pineapple>>. Acesso em: 4 jul. 2003.

LACOEUILHE, J.J. La fumure N-K de l'ananas en Cote d'Ivoire. *Fruits*, Paris, v.33, n.5, p.341-348, mai 1978.

LE GRICE, D.S.; MARR, G.S. Fruit disease control in pineapple. *Farming in South Africa*, Pretoria, v.46, n.1, p. 9-12, 1970.

MATOS, A. P. de. Doenças e seu controle. In: REINHARDT, D. H.; SOUZA, L. F. da S.; CABRAL, J.R.S. (Org.). **Abacaxi produção: aspectos técnicos**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura/Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.17-51. (Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Frutas do Brasil, 7).

MOURICHON, X. Contribution à l'étude des taches noires (fruitlet core rot) et leathery pocket de l'ananas causé par *Penicillium funiculosum* Thom. en Côte d'Ivoire. *Fruits*, Paris, v.38, n.9, p.601-609, sept. 1983.

PY, C.; LACOEUILHE, J. J.; TEISSON, C. **L'ananas, sa culture, ses produits**. Paris: Maisonneuve & Larose, 1984. 561p.

ROHRBACH, K.G.; PFEIFFER, J.B. The interaction of four bacteria causing pink disease of pineapple with several pineapple cultivars. *Phytopathology*, St. Paul, v.66, n.4, p.396-399, Apr. 1976.

Veja no próximo

INFORME AGROPECUARIO

PRODUÇÃO DE OLEAGINOSAS PARA BIODIESEL

- O agronegócio de oleaginosas no Brasil
- Produção de oleaginosas nativas e cultivadas
- Biodiesel: tendências no mundo e no Brasil
- Produção de Biodiesel

Leia e Assine o INFORME AGROPECUARIO
(31) 3488-6688
publicacao@epamig.br

Doenças da banana

Zilton José Maciel Cordeiro¹

Aristoteles Pires de Matos²

Resumo - A preocupação dos produtores de banana com as manchas que ocorrem em frutos é cada vez maior. Isso é resultado do crescimento das exigências do mercado em relação à aparência geral da fruta durante a comercialização. Os principais problemas de causa biótica que ocorrem nos frutos durante a fase de pré e pós-colheita da banana são: pinta-de-Pyricularia, causada por *Pyricularia grisea*; mancha-parda, causada por *Cercospora hayi*; mancha-losango, cujo invasor primário é *Cercospora hayi* seguido por *Fusarium solani*, *F. roseum* e possivelmente outros fungos; pinta-de-Deightoniella, causada por *Deightoniella torulosa*; ponta-de-charuto, cujos agentes principais são *Verticillium theobromae* e *Trachysphaera fructigena*; mancha-de-Chloridium, causada pelo fungo *Chloridium musae*; podridão-da-coroa, causada pela associação de vários patógenos como *Fusarium roseum*, *Verticillium theobromae*, *Gloeosporium musarum* (*Colletotrichum musae*) e a antracnose, causada por *Colletotrichum musae*. Incluem-se ainda as medidas gerais de controle para esses problemas.

Palavras-chave: Fruta. Doença. Pinta-de-Pyricularia. Mancha-parda. Antracnose.

INTRODUÇÃO

As perdas pós-colheita de banana são estimadas em até 40% da produção. Desse total, um percentual desconhecido é creditado às doenças que ocorrem ainda no campo, determinando o descarte de frutos na casa de embalagens, e àquelas que ocorrem na pós-colheita. O crescimento das exigências do mercado pela qualidade geral dos frutos tende a mudar esta estatística. Essa nova realidade reflete-se no número cada vez maior de consultas recebidas pelos técnicos, sobre o assunto, o que deverá pressionar as instituições a gerarem mais informações técnicas sobre este tema. As manchas de frutos são atribuídas a um complexo de agentes bióticos e abióticos, aos quais se inclui um grande número de fungos, insetos e os agroquímicos de modo geral, entre eles os utilizados no controle

da Sigatoka, principalmente as misturas com óleo e os coquetéis (GAUHL, 2000; SPANHOLZ et al., 2001). Neste trabalho serão apresentadas de forma clara e objetiva as manchas que ocorrem durante ou após a colheita dos frutos de banana, as medidas de controle indicadas para impedir ou reduzir a presença dessas doenças, contribuindo assim para a melhoria da qualidade da banana produzida.

DOENÇAS DE PRÉ-COLHEITA

Pinta-de-Pyricularia

A pinta-de-Pyricularia é considerada um dos problemas mais importantes em cultivos de banana na América Central, provocando perdas na pré e pós-colheita. No Brasil, foi relatada sua ocorrência de forma severa em bananais paulistas (MARTINEZ;

POLAZZO, 1976). É causada pelo fungo *Pyricularia grisea*, um importante patógeno manchador de frutos, como também um colonizador saprofítico comum em folhas (STOVER, 1972). Os sintomas constam de lesões escuras, deprimidas, redondas com até 5 mm de diâmetro. Em estágio mais avançado da doença, a coloração passa de parda a quase preta, apresentando-se envolta por um halo verde. Frequentemente, a depressão central da lesão tende a trincar-se longitudinalmente, podendo confundir-se com a mancha-losango. As manchas são observadas sobre frutos com mais de 60-70 dias e, quando ocorre em pós-colheita, geralmente é resultante de infecção latente, recebendo o nome de *pitting disease*. O fungo ocorre ainda com frequência sobre a coroa, o pedicelo e as bainhas da folha (STOVER, 1972).

¹Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, CEP 44380-000 Cruz das Almas-BA. Correio eletrônico: zilton@cnpmf.embrapa.br

²Eng^o Agr^o, Pós-Doutorado Fitopatologia, Pesq. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, CEP 44380-000 Cruz das Almas-BA. Correio eletrônico: apmatos@cnpmf.embrapa.br

Mancha-parda

A mancha-parda é um defeito comum em frutos desenvolvidos durante períodos chuvosos e quentes. Sua incidência varia grandemente de um país para outro, sendo porém maior no México, na Guatemala e em Honduras. É causada por *Cercospora hayi*, um saprófita comum, sobre folhas de banana já mortas e sobre folhas de plantas daninhas senescentes ou mortas (STOVER, 1972). Sintomas similares aos da mancha-parda foram observados em alta severidade sobre banana 'Prata Anã', no Norte de Minas Gerais (Fig. 1), todavia não foram completados os postulados de Koch (CORDEIRO; MESQUITA, 2001). Os sintomas são descritos como manchas marrons e ocorrem sobre a ráquis, coroa e dedos. Variam da cor palha a pardo-escuro e apresentam margem irregular circundada por um halo de tecido encharcado. Também variam em tamanho, geralmente em torno de 5-6 mm de comprimento. As manchas não são deprimidas e também não ocorre racha-

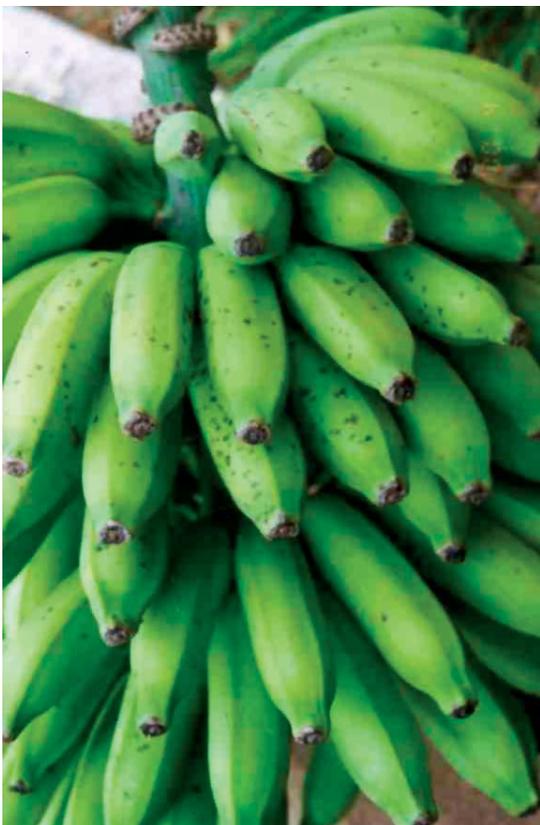


Figura 1 - Mancha-parda

dura da casca lesionada como em mancha-losango e pinta-de-Pyricularia. As manchas só aparecem em frutos com idade igual ou superior a 50 dias. Em contraste com a pinta de *P. grisea*, não ocorre aumento da frequência ou tamanho das manchas na maturação (STOVER, 1972).

Mancha-losango

A mancha-losango tem ap arecido de forma esporádica em cultivos de banana no Brasil. A ocorrência mais severa foi observada em plantios de Mato Grosso do Sul, ocorrendo sobre a cultivar Caipira (CORDEIRO; MATOS, 2000). O aparecimento das lesões é favorecido pela ocorrência de períodos chuvosos prolongados. O nome da lesão é em razão do seu formato, cujo invasor primário é *Cercospora hayi*, seguido por *Fusarium solani*, *F. roseum* e possivelmente outros fungos. O primeiro sintoma é o aparecimento, sobre a casca do fruto verde, de uma mancha amarela imprecisa que mede de 3-5 mm de diâmetro.

Como as células infectadas não se desenvolvem e o tecido sadio em torno da lesão cresce, surge uma rachadura circundada por um halo amarelo. Esta aumenta de extensão além do halo e alarga-se no centro. O tecido exposto pela rachadura e o halo amarelo tornam-se necróticos, entram em colapso e escurecem. A mancha aparece então como uma lesão em forma de losango, preta, deprimida, com 1,0 a 3,5 cm de comprimento por 0,5 a 1,5 cm de largura (Fig. 2). As manchas pequenas raramente estendem-se além da casca; já no caso de manchas grandes, a polpa fica eventualmente exposta. As manchas começam a aparecer, quando os frutos

aproximam-se do ponto de colheita, podendo aumentar após esta fase (STOVER, 1972).

Pinta-de-Deightoniella

Embora seja comum em frutos, folhas velhas e bainhas, a pinta-de-Deightoniella não é considerada uma lesão grave, exceto em condições de alta umidade e quando os frutos não são devidamente ensacados. É causada pelo fungo *Deightoniella torulosa*, um habitante freqüente de folhas e flores mortas. A maior incidência da doença coincide com períodos de chuvas prolongadas e alta umidade relativa. Maior severidade ocorre nas plantações malconduzidas, onde se deixam grandes quantidades de folhas penduradas, ou cuja drenagem é deficiente. Todas as variedades de banana são afetadas pela pinta. Os sintomas podem aparecer sobre frutos em todos os estádios de desenvolvimento. Consistem em manchas pequenas, geralmente com menos de 2 mm de diâmetro, de coloração que vai de marrom-avermelhada à preta. Um halo verde-escuro circunda cada mancha. As pintas aumentam, quando o fruto aproxima-se do ponto de colheita (Fig. 3). Os frutos com 10 a 30 dias de idade são mais facilmente infectados que os de 70 a 100 dias (STOVER, 1972). Não confundi-las com manchas resultantes de oviposição de tripes nas flores.



Figura 2 - Mancha-losango



Figura 3 - Pinta-de-Deigthoniella

Ponta-de-charuto

Além do subgrupo Cavendish, o problema da ponta-de-charuto aparece com frequência em variedades do subgrupo Terra. Em consultas recentes, produtores do Triângulo Mineiro têm sentido a necessidade da aplicação de fungicidas para o controle da doença em banan a ‘Terra’. Vários fungos são tidos como causadores da podridão, porém os mais consistentemente isolados das lesões são *Verticillium theobromae* e *Trachysphaera fructigena*. A ocorrência de períodos de alta umidade está relacionada com a maior incidência da doença. Os sintomas caracterizam-se por uma necrose preta que começa no perianto e progride até a ponta dos frutos ainda verdes. O tecido necrótico corrugado cobre-se de fungos e faz lembrar a cinza da ponta de um charuto (Fig. 4), daí o

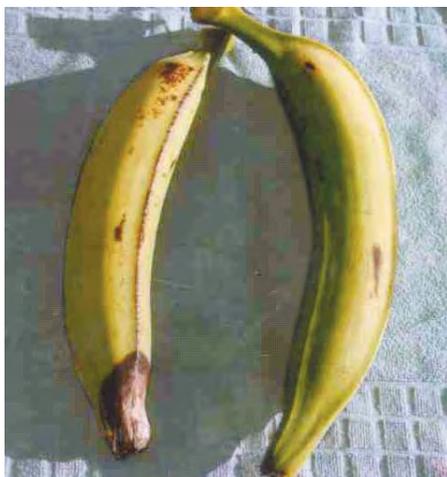


Figura 4 - Ponta-de-charuto

nome da doença. A podridão espalha-se lentamente e raras vezes afeta mais que dois centímetros da ponta do fruto e, geralmente, aparece em frutos isolados no cacho (STOVER, 1972).

Mancha-de-Chloridium

Manchas escuras sobre frutos têm sido atribuídas

ao fungo *Chloridium musae*, um patógeno comum sobre folhas velhas de bananeiras estabelecidas em áreas úmidas, principalmente próximas a florestas. Sobre os frutos, os sintomas aparecem como manchas escuras, formadas pela junção de diminutas lesões, densamente distribuídas sobre a casca dos frutos ainda em formação (Fig. 5). Frutos desenvolvidos em períodos muito úmidos, que geralmente coincidem com o período chuvoso, apresentam alta densidade de manchas, que podem cobrir quase totalmente a sua superfície, tornando-os de aparência ruim e, conseqüentemente, de baixo valor comercial (CORDEIRO; MESQUITA, 2001).

Controle

As doenças descritas como de pré-colheita apresentam características de sobrevivência e ocorrência que permitem o agrupamento das recomendações de controle.



Figura 5 - Mancha-de-Chloridium

Controle cultural

Cordeiro e Matos (2000), Stover (1972) e Gauhl (2000) referem-se à utilização de práticas que visam à redução do potencial de inóculo e do contato entre patógeno e hospedeiro, com as seguintes práticas:

- eliminação de folhas mortas ou em senescência;
- eliminação periódica de brácteas, principalmente durante o período chuvoso;
- eliminação precoce de restos florais no campo (despistilagem);
- eliminação do coração;
- ensacamento dos cachos com saco de polietileno perfurado, tão logo ocorra a formação dos frutos;
- implementação de práticas culturais adequadas, orientadas para a manutenção de boas condições de drenagem, nutricionais, de densidade populacional, bem como para o controle de plantas daninhas, a fim de evitar um ambiente muito úmido na plantação.

Controle químico

A aplicação de fungicida em frutos no campo é um recurso extremo e, quando necessário, deve ser aplicado em frutos jovens, uma vez que a infecção ocorre nesta fase. Além disso, o objetivo é evitar o aparecimento de manchas, que, uma vez

formadas, não mais desaparecem. A preocupação maior deve concentrar-se na proteção de frutos durante os primeiros 60 dias de idade. Em relação aos fungicidas, é importante lembrar que eles podem ser agentes abióticos de manchamento, como é o caso dos produtos para o controle do mal-

de-Sigatoka. Para isso, recomenda-se o teste prévio do produto ou da mistura a ser utilizada, a fim de evitar tais problemas (GAUHL, 2000). O Quadro 1 traz os produtos registrados no Brasil, para o controle de manchas em frutos de banana.

DOENÇAS PÓS-COLHEITA

Podridão-da-coroa

A comercialização da banana em pencas ou em buquês gera ferimentos na coroa ou almofada expondo-a ao ataque de microrganismos, geralmente oportunistas, mas capazes de causar a decomposição dos tecidos. A podridão-da-coroa é uma anomalia economicamente importante na pós-colheita, exigindo a adoção do controle químico. De modo geral, a podridão restringe-se à coroa, mas eventualmente estende-se ao pedicelo e aos frutos. O problema normalmente resulta da atividade combinada de vários fungos, tais como: *Fusarium roseum* (Link) Sny e Hans., *Verticillium theobromae* (Torc.) Hughes,

Gloeosporium musarum Cooke e Massel (*Colletotrichum musae* Berk e Curt.) e outros em menor frequência (STOVER, 1972). Os sintomas manifestam-se pelo escurecimento dos tecidos da coroa, sobre a qual pode-se desenvolver um micélio branco-acinzentado (Fig. 6).



Figura 6 - Podridão-da-coroa

Antracnose

As lesões de antracnose em frutos de banana representam o mais grave problema na pós-colheita. Embora manifeste-se na fase de maturação, pode ter início no campo, ocasião em que os esporos do agente causal, dispersos no ar, atingem e infectam os frutos. Não há, entretanto, desenvolvimento de sintomas em frutos verdes. Essa infecção permanece quiescente até o início da maturação. Identificam-se duas formas distintas da doença: a antracnose de frutos maduros, originária de infecção latente, e a antracnose não latente, produzida pela invasão do patógeno, principalmente por intermédio dos ferimentos ocorridos sobre frutos verdes em trânsito. Os frutos atacados pela doença amadurecem mais rápido do que os sadios, representando grande risco para toda a carga. A doença é causada por *Colletotrichum musae*, que pode infectar frutos com ou sem ferimentos. Os sintomas caracterizam-se pela formação de lesões escuras deprimidas. Estas,

QUADRO 1 - Fungicidas registrados para uso no controle de patógenos que ocorrem em frutos na pré e/ou em pós-colheita de banana

Nome técnico	Produto comercial	Indicação	Dose (produto comercial)	Grupo químico
Thiabendazole	Tecto 600	<i>Deighthoniella/Fusarium/Thielaviopsis/Verticillium/Gloeosporium</i>	40-80 g/100 L de água	Benzimidazol
Thiabendazole	⁽¹⁾ Tecto SC	<i>Fusarium roseum/F. oxysporum/F. moniliforme/Thielaviopsis paradoxa/Gloeosporium musarum</i>	41-92 mL/100 L de água	Benzimidazol
Mancozeb	Persist SC	<i>Thielaviopsis paradoxa</i>	4,5 L/ha	Ditiocarbamato
Mancozeb	Frumizeb	<i>Colletotrichum musae</i>	90 g/100 L de água	Ditiocarbamato
Oxicloreto de cobre	Cuprozeb	<i>Thielaviopsis paradoxa</i>	250 g/100 L de água	Cúprico
Imazalil	⁽¹⁾ Magnate 500 CE	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	200mL/1000 L de água	Imidazol

(1) São os únicos produtos com registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para tratamento de frutos na pós-colheita de banana.

sob condições de alta umidade, cobrem-se de frutificação rosada, que são acérvulos de *Colletotrichum*. As lesões aumentam de tamanho com a maturação do fruto e podem coalescer, formando grandes áreas necróticas deprimidas (Fig. 7). Geralmente, a polpa não é afetada, exceto quando os frutos são expostos a altas temperaturas, ou quando se encontram em adiantado estágio de maturação.

Controle

O controle deve começar no campo, com boas práticas culturais, conforme recomendadas para os patógenos de pré-colheita. Na fase de colheita, pós-colheita e preparo da fruta todos os cuidados devem ser tomados para evitar ferimentos, que maximizam a penetração do patógeno. Além disso, é importante a calibragem dos frutos, uma vez que os de maior calibre favorecem o aparecimento da doença durante o transporte. Um dos passos importantes no manejo da fruta na pós-colheita é o controle químico que pode ser feito por imersão ou por atomização dos frutos (STOVER, 1972; STOVER; SIMMONDS, 1987; CORDEIRO; MESQUITA, 2001). No Quadro 1, estão listados dois produtos com registro na Se-

cretaria de Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para uso no tratamento de frutos de banana em pós-colheita. Novas tentativas de controle incluem a quimioterapia, na busca de novos produtos (BASTOS et al., 2001; MORAES et al., 2000), e a termoterapia (MORAES et al., 1999), que, apesar dos bons resultados, ainda não foi viabilizada. No caso de exportação, é importante estar atento para utilizar produtos que sejam aceitos pelo país importador (SILVA; CORDEIRO, 2000), uma vez que as exigências são variáveis.

REFERÊNCIAS

BASTOS, C.N.; ALBUQUERQUE, P.S. B. Fungitoxicidade do óleo essencial de *Piper aduncum* contra *Colletotrichum musae* *in vitro* e *in vivo*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, p.416-417, 2001. Suplemento.

CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A.P. de. Doenças fúngicas e bacterianas. In: _____. (Org.). **Banana: fitossanidade**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura/Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.36-65. (Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Frutas do Brasil, 8).

_____; MESQUITA, A. L.M. Doenças e pragas em frutos de banana. In: MATSUURA, F.C.A.U.; FOLEGATTI, M.I. da S. (Org.). **Banana: pós-colheita**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura/Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2001. p.40-47. (Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Frutas do Brasil, 16).

GAUHL, C.P. **'Fruit speckling' on bananas in the atlantic zone of Costa Rica**. San José, Costa Rica: BASF, 2000. 27p.

MARTINEZ, J.A.; POLAZZO, D.A. Pinta ou mancha de Johnston causada por *Piricularia grisea* (Cooke) Sacc. na banana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., 1975, Rio de Janeiro. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1976. v. 1, p.43-46.

MORAES, W.S.; ZAMBOLIM, L.; SALOMÃO, L.C.C.; CECON, P.R. Termoterapia de banana 'Prata Anã' (AAB) no controle de podridões em pós-colheita. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.24, p.307, ago. 1999. Suplemento. Resumo: XXXII Congresso Brasileiro de Fitopatologia.

_____; _____. VALE, F.X.R. Quimioterapia de banana 'Prata Anã' (AAB) no controle de podridões em pós-colheita. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 25, p.397, ago. 2000. Suplemento. Resumo: XXXII Congresso Brasileiro de Fitopatologia.

SILVA, J.R. da; CORDEIRO, Z.J.M. Fitossanidade na exportação de banana. In: CORDEIRO, Z.J.M. (Org.). **Banana: fitossanidade**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura/Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.9-14. (Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. Frutas do Brasil, 8).

SPANHOLZ, C.; BATISTA, U.G.; MENEZES, M.; ZAMBOLIM, L.; SALOMÃO, L.C.C. Ocorrência de fungos em frutos de bananeira Prata em pós-colheita em Viçosa-MG. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 362, 2001. Suplemento.

STOVER, R.H. **Banana, plantain and abaca disease**. Kew, Surrey: Commonwealth Mycological Institute, 1972. 316p.

_____; SIMMONDS, N.W. **Bananas**. 3.ed. Harlow, Essex: Longman, 1987. 468p.



Figura 7 - Antracnose

AUMENTE O SEU LUCRO

MAGNATE 500 CE

FUNGICIDA PÓS-COLHEITA

PROTEÇÃO CERTA DE PÓS-COLHEITA



ATENÇÃO

Este produto é perigoso a saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por Menores de idade.

Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo. Venda sob receituário agrônomico.

Aenda



MAKHTESHIM
AGAN

Agricur Defensivos Agrícolas Ltda.
Tel. (11) 3706 5300

Comércio e Distribuição:

aruá
tecnologia de pós-colheita e tratamento de frutas

ARUÁ COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA
fone/fax (16)3384 3555 - www.arua.com.br

Doenças dos citros

Natália A. R. Peres¹

Resumo - Podridões pós-colheita dos citros podem causar danos significativos tanto para frutas produzidas para o consumo *in natura*, quanto para produção de suco. Envolvem investimentos desde o início da produção até o produto final, como custos de colheita, transporte e armazenamento. Perdas após a colheita dos citros podem ocorrer por inúmeras causas físicas, mecânicas, fisiológicas e patológicas. São descritas podridões pós-colheita de origem patogênica, divididas entre aquelas que estão associadas a infecções quiescentes provenientes do campo, ou que são provocadas por ferimentos ocorridos durante a colheita, transporte e armazenamento. Entre as principais doenças pós-colheita dos citros estão a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), os bolores verde (*Penicillium digitatum*) e azul (*Penicillium italicum*), a podridão-peduncular (*Diaporthe citri*), a podridão-negra (*Alternaria alternata*), e a podridão-parda (*Phytophthora* spp.). Além destas, outros patógenos, de menor importância econômica, podem causar moléstias nos frutos após a colheita, como *Aspergillus*, *Diplodia*, *Geotrichum* e *Fusarium*.

Palavras-chave: Fruta. Citricultura. Doença. Antracnose. Bolor. Podridão.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de frutos cítricos e apresenta uma área estimada de 1 milhão de hectares plantados. A maior parte desta produção destina-se à indústria de suco concentrado e apenas uma pequena parte é destinada ao consumo *in natura*, por isso as doenças pós-colheita são consideradas de menor importância para a cultura dos citros.

Os patógenos causadores de doenças pós-colheita podem ser divididos em três categorias, de acordo com o tipo de infecção. No primeiro grupo, estão os patógenos que infectam frutos imaturos e permanecem na forma de infecção quiescente até que algum estágio de maturação tenha-se completado, incluindo *Colletotrichum gloeosporioides*, *Diaporthe citri*, *Alternaria alternata* e *Diplodia natalensis*. No segundo grupo, estão os patógenos que infectam os frutos através de ferimentos mecânicos

na sua superfície. Os sintomas aparecem rapidamente após a infecção, incluindo bolores causados por *Penicillium digitatum* e *P. italicum*. No terceiro e último grupo, estão os patógenos que causam a denominada infecção incipiente que pode ocorrer antes ou depois da colheita, incluindo a podridão-parda, causada por espécies de *Phytophthora* e a podridão-amarga, causada por *Geotrichum candidum*.

A ocorrência de podridões pós-colheita é influenciada por diversos fatores, como condições climáticas, suscetibilidade da variedade e tratos culturais e fitossanitários, já que o manejo inadequado da cultura no campo predispõe à ocorrência de podridões pós-colheita. Entre as estratégias de controle de doenças pós-colheita estão a redução do potencial de inóculo, a prevenção e erradicação das infecções, a inativação da infecção por ferimentos e a supressão do desenvolvimento do patógeno.

No manejo da cultura dos citros, algumas práticas culturais podem reduzir de maneira significativa o inóculo no campo e, conseqüentemente, a incidência das podridões pós-colheita. No caso das infecções quiescentes, a poda e a remoção dos ramos secos da planta e o plantio em solos bem drenados desfavorecem a produção de inóculo e reduzem a incidência de doenças pós-colheita. O inóculo causador da antracnose, da podridão-peduncular e da podridão-de-Diplodia é produzido na superfície dos ramos e dos galhos secos e disseminado pela chuva para a superfície de frutos imaturos. Por isso, geralmente, a incidência dessas doenças é maior em pomares mais velhos e com maior quantidade de ramos secos.

Outras práticas culturais pré-colheita, como a remoção de frutos caídos no chão do pomar, ajudam a reduzir o inóculo dos patógenos que infectam os frutos através

¹Eng^a Agr^a, D. Sc., Prof^a Assist. University of Florida – Gulf Coast Research and Education Center, 14.625 CR 672, Wimauma, FL, USA, 33598. Correio eletrônico: narperes@webcable.com.br

de fermentos e auxiliam no controle das podridões. O inóculo do fungo causador do bolor verde, *Penicillium digitatum*, é produzido em frutos caídos no chão e disseminado via aérea para os demais frutos das árvores circunvizinhas. A remoção desses frutos ajuda a reduzir o inóculo no campo e, conseqüentemente, as infecções pós-colheita, porém outras práticas de sanitização são também necessárias.

As pulverizações para o controle de doenças no campo também auxiliam no controle das podridões pós-colheita, como por exemplo as aplicações de cobre para o controle da melanose, que servem também para reduzir o inóculo causador da podridão-peduncular, assim como as aplicações de cobre ou fosetyl-Al, quando os frutos já estão completamente desenvolvidos, que controlam também a podridão-parda. Estas pulverizações, entretanto, não suprem a necessidade de aplicações posteriores para o controle das podridões pós-colheita.

Os cuidados durante a colheita dos frutos são extremamente importantes na prevenção das infecções, pois os fermentos causados durante esse processo servem como sítio de entrada para certos patógenos, como os causadores dos bolores e da podridão-amarga. O processo de retirada dos frutos da árvore deve ser o mais cuidadoso possível para evitar o desprendimento do cálice do fruto, o que favoreceria a penetração dos fungos causadores das podridões-pedunculares. O período do dia em que a colheita é efetuada também pode interferir na suscetibilidade dos frutos a certas podridões. Aqueles colhidos na parte da manhã, quando as células estão mais túrgidas, estão mais suscetíveis à ocorrência da podridão-amarga do que os frutos colhidos no final da tarde, quando a casca está menos túrgida. O atraso da colheita por alguns dias após um longo período de chuvas ajuda a diminuir a incidência da podridão-parda.

O desverdecimento da casca, através da utilização de etileno, geralmente pre-

dispõe à ocorrência da antracnose e da podridão-de-Diplodia. O atraso da colheita, visando o desenvolvimento natural da coloração do fruto, pode diminuir ou evitar a necessidade de desverdecimento, diminuindo também a ocorrência das podridões. Caso seja necessário efetuar o tratamento com etileno, procura-se colher os frutos de árvores com pequena quantidade de galhos secos e que possuem uma menor quantidade de inóculo.

Após a colheita, os frutos devem ser transportados rapidamente para evitar que fiquem muito tempo expostos ao sol ou ao calor. As caixas ou sacolas para o transporte devem estar limpas de resíduos ou terra, que podem provocar abrasões mecânicas. Deve-se evitar o excesso de frutos nos contêineres, para que não ocorram danos físicos a eles.

A redução de fontes de inóculo através de sanitização no *packing-house* e câmaras de armazenamento pode ser efetuada com a utilização de fungicidas não seletivos como cloro ativo, carbonato de sódio, bicarbonato de sódio e ácido sórbico. No entanto, estas medidas não eliminam a necessidade de utilização de fungicidas.

A aplicação de fungicidas em frutas pós-colheita pode ser por fumigação, pulverização, termonebulização ou imersão. Os tratamentos são mais eficientes, quando os frutos são tratados até 24 horas após a colheita, o que pode ser até mais importante do que a concentração do fungicida. Os fungicidas podem ser aplicados em soluções aquosas antes da aplicação de cera, ou em emulsões juntamente com a cera. A vantagem da aplicação separada é permitir um melhor efeito sistêmico do fungicida, principalmente no caso do imazalil, a atividade erradicante é melhor e a quantidade de resíduo menor. Em contrapartida, quando a aplicação é feita separadamente, os frutos precisam ser secos antes da aplicação da cera e tem que retornar mais uma vez para a linha de tratamento. Alguns cuidados, como o efeito residual, fitotoxicidade, espectro de ação e resistência, devem ser levados

em consideração, quando os frutos são tratados com fungicidas após a colheita.

A aplicação de ceras tem como objetivo principal retardar a perda de umidade e melhorar a aparência da fruta. A incorporação de 2,4-D junto com a cera ajuda a retardar a senescência do cálice e pode diminuir a incidência da podridão-negra em frutos armazenados.

ANTRACNOSE

Colletotrichum gloeosporioides (Penz.) Penz. & Sacc. in Penz.

A antracnose ocorre em todas as espécies e variedades de frutas cítricas. Geralmente, o patógeno é proveniente de infecções quiescentes oriundas do campo, que penetra através de ferimentos durante o manejo e transporte dos frutos e desenvolvem-se durante o armazenamento. Os sintomas através de ferimentos também podem ser observados em frutos ainda na planta, assim como em folhas e galhos. A antracnose pode causar também um outro tipo de sintoma superficial resultante do desenvolvimento dos apressórios em frutos de algumas variedades, principalmente as tangerinas, que são submetidas ao tratamento com etileno para o desverdecimento.

Sintomas

As lesões da antracnose geralmente estão associadas a algum dano mecânico na casca dos frutos, como picada de insetos, ferimentos causados por chuvas de granizo, queimaduras de sol ou, ainda, por pulverizações inadequadas. Neste caso, os sintomas aparecem como manchas de coloração marrom-escura que são, inicialmente, superficiais e secas, tornando-se deprimidas, conforme a lesão avança. Em condições de elevada umidade, pode-se observar uma massa de esporos de coloração salmão-alaranjada na superfície das lesões. Em condições secas, estas estruturas apresentam coloração marrom ou preta. Os sintomas em frutos tratados com etileno para

desverdecimento, ou em frutos que não apresentam ferimentos, geralmente são superficiais e apresentam uma coloração prateada que se torna, posteriormente, marrom ou cinza e, eventualmente, ocorre o amolecimento da casca (Fig. 1).



L. W. Timmer

Figura 1 - Sintomas de antracnose em tangor Murcott submetido a tratamento com etileno para desverdecimento

Controle

Práticas culturais de bom manejo, como a eliminação de ramos secos da planta, geralmente auxiliam no controle da doença pós-colheita, pois diminuem a quantidade de inóculo disponível no campo. Os frutos devem ser manejados com cuidado durante o processo de colheita e de transporte para evitar ferimentos, e também o armazenamento prolongado. A lavagem dos frutos no *packing-house* ajuda a eliminar parte dos apressórios do fungo presentes na superfície da casca na forma de infecção quiescente, reduzindo, assim o risco de penetração do patógeno, porém a lavagem prévia não é recomendada caso os frutos sejam tratados com etileno para desverdecimento. O tratamento químico com produtos benzimidazóis, pré ou pós-colheita, e o armazenamento dos frutos em temperatura abaixo de 10°C também auxiliam no controle da antracnose.

BOLOR VERDE E BOLOR AZUL

Penicillium italicum Wehmer. e *Penicillium digitatum* Sacc.

Os bolores verde e azul são considerados doenças de grande importância econômica na pós-colheita dos citros. Afetam, praticamente, todas as variedades cítricas, tanto na pós-colheita, como nos pomares com frutos em estágio final de maturação. Os esporos causadores dos bolores são produzidos na superfície dos frutos infectados e facilmente disseminados através de correntes de ar no campo, *packing-house*, câmaras de armazenamento e contêineres. Nas regiões citrícolas do Brasil, o bolor verde é o mais freqüente.

Sintomas

Os bolores iniciam como pequenos pontos ligeiramente aquosos que não apresentam uma coloração distinta. A área afetada desenvolve-se rapidamente e é encoberta de esporos verdes ou azuis, dependendo da espécie do fungo, circundada por uma faixa de micélio branco que separa esta do tecido sadio. O bolor verde desenvolve-se mais rapidamente e as lesões são irregulares, enquanto que o bolor azul desenvolve-se mais lentamente e as lesões são mais arredondadas (Fig. 2). No estágio final da infecção, os tecidos entram em colapso, caracterizando uma podridão mole e aquo-



J. Zhang

Figura 2 - Sintomas de bolor verde em laranja

sa que ataca todo o fruto. Em condições de baixa umidade relativa, os frutos tomam uma aparência seca e mumificada. Em muitos casos, podem-se encontrar frutos que apresentam mais de um tipo de bolor

Controle

Os frutos com sintomas devem ser eliminados dos pomares, *packing-house*, veículos e equipamentos de colheita e transporte, visando reduzir o inóculo. Os equipamentos de colheita e transporte devem ser desinfestados rotineiramente com produtos à base de cloro, amônia quaternária, formaldeído ou álcool. A penetração dos bolores ocorre através de ferimentos na casca dos frutos e, por isso, deve-se evitar danos mecânicos durante o seu manuseio. Geralmente, a infecção não se dissemina dos frutos infectados para os frutos sadios em condições de armazenamento. O tratamento químico com produtos benzimidazóis como carbendazim, thiabendazole ou tiofanato metílico, assim como imazalil e prochloraz controlam os bolores de forma eficiente, entretanto deve-se evitar o uso excessivo desses produtos, devido à possibilidade de as espécies de *Penicillium* spp. desenvolverem resistência a certos grupos de fungicidas. O armazenamento e o transporte dos frutos sob temperatura abaixo de 10°C reduzem significativamente o desenvolvimento dos sintomas.

PODRIDÃO-NEGRA

Alternaria alternata (Fr.:Fr.) Keissl.

A podridão-negra pode infectar todas as variedades de frutos cítricos, tanto no campo como na fase pós-colheita. Porém, geralmente as variedades de umbigo são mais favoráveis à penetração do fungo. Esta doença normalmente causa maiores problemas, quando os frutos são armazenados por muito tempo, além de afetar também o processamento da fruta, pois como os sintomas só aparecem na parte interna dos frutos, a utilização daqueles infectados pode danificar o sabor, o aroma e a aparência do suco.

Sintomas

Os frutos infectados no campo amadurecem prematuramente e podem apresentar um escurecimento na região estilar. Em condições severas, pode ocorrer a queda prematura dos frutos infectados. Os sintomas iniciam pela região estilar e normalmente são notados somente quando a fruta é cortada, observando-se uma coloração negra que inicia em uma das extremidades e avança para a columela central e tecidos adjacentes (Fig. 3).

Controle

Algumas práticas culturais, como não colher os frutos muito maduros, ajudam a evitar a ocorrência da doença. A aplicação de 2,4-D atrasa a senescência da fruta, retarda ou restringe o desenvolvimento do patógeno. A maioria dos fungicidas não tem efeito sobre esta doença, mas algum controle pode ser obtido com a aplicação do fungicida imazalil sozinho ou em combinação com 2,4-D. O armazenamento dos frutos sob temperaturas abaixo de 10 °C também auxilia no controle da podridão-negra.

PODRIDÃO-PARDA

***Phytophthora citrophthora* (R.E. Sm. & E.H. Sm.) Leonian e *Phytophthora palmivora* (E. J. Butler) E. J. Butler**

A podridão-parda-dos-frutos, apesar de não ser uma doença que apresenta grande importância econômica, pode causar danos, quando o período de chuvas coincide com o estágio final de desenvolvimento dos frutos, sendo particularmente importante para os limões. A doença está associada a fungos do gênero *Phytophthora*, causadores também da gomose dos citros.

Sintomas

Os frutos atacados pela podridão-parda perdem a coloração verde ou alaranjada, dependendo do estado de maturação, e observa-se uma coloração marrom-avermelhada na superfície da casca. Quando as condições de umidade são elevadas, pode-se observar a formação de um micélio branco na superfície do fruto (Fig. 4). Em pomares, os sintomas geralmente aparecem nos frutos da parte mais baixa da copa, que geralmente caem ou podem permane-

cer mumificados. Quando a infecção ocorre pouco antes da colheita, seus sintomas somente aparecem durante o armazenamento e podem disseminar-se para as demais frutas sadias. Os frutos infectados normalmente apresentam um odor rançoso característico, que distingue esta doença das demais podridões.

Controle

Deve-se evitar que a colheita seja feita durante os períodos chuvosos, principalmente em regiões com solos maldrenados. Em condições favoráveis à doença, a colheita dos frutos deve ser adiada até que todas as frutas a serem colhidas tenham amadurecido. Os fungicidas à base de cobre, fosetyl-Al ou ácido fosfórico podem ser aplicados para prevenir a infecção no campo, direcionando as aplicações para a parte inferior da copa. Na pós-colheita o controle pode ser feito com o fungicida metalaxyl. O armazenamento dos frutos sob temperatura aproximada a 5 °C reduz significativamente o desenvolvimento da doença.

PODRIDÃO-PEDUNCULAR

***Diaporthe citri* (Faw.) Wolf.**

O agente causal da podridão-peduncular *Diaporthe citri*, que tem como fase anamórfica *Phomopsis citri*, é o mesmo agente causador da melanose dos citros. A podridão-peduncular ocorre quando o fungo infecta a superfície do cálice e disco floral e permanece quiescente até a ocasião da colheita. Todas as espécies de citros são suscetíveis e a doença é prevalente em regiões produtoras com clima tropical e úmido.

Sintomas

A podridão-peduncular afeta somente frutos após a sua maturação, normalmente entre 10 e 20 dias após a colheita, quando eles são armazenados em temperatura ambiente. A penetração do patógeno ocorre pelas aberturas naturais na região do pedúnculo, que são provocadas pela deterioração do cálice. Inicialmente, a infecção avança na parte interna do fruto e provo-

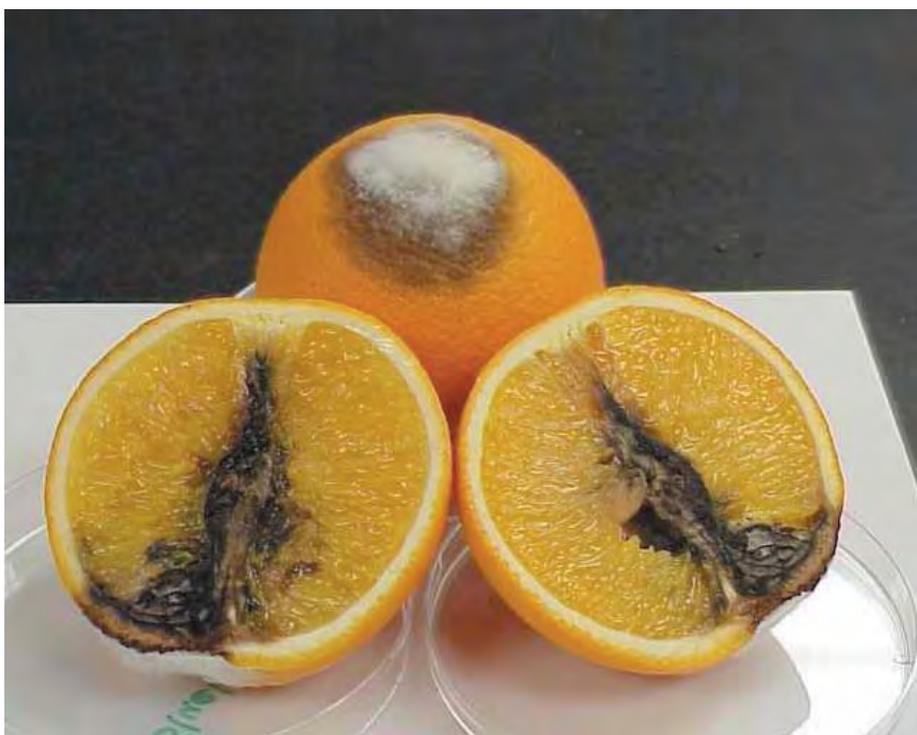


Figura 3 - Sintomas de podridão-negra na região estilar e parte interna em laranjas

A. Bhatia

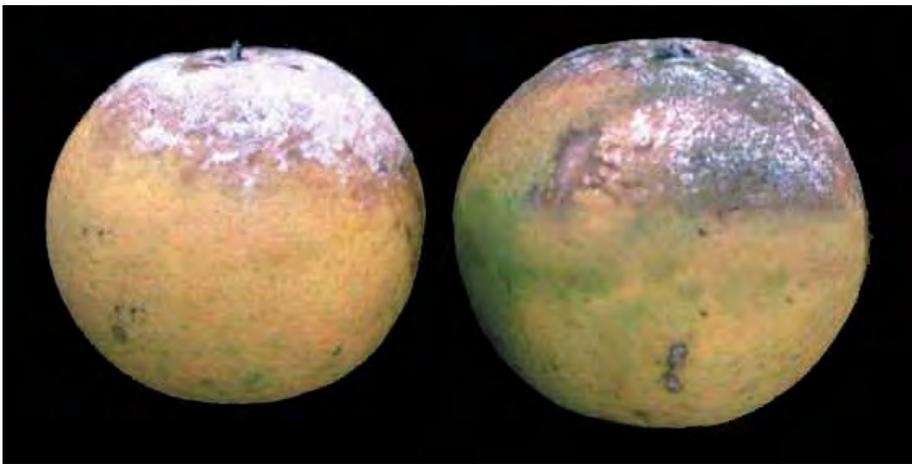


Figura 4 - Sintomas de podridão-parda em laranjas

ca necrose dos tecidos. A área infectada torna-se bronzeada e pode-se observar uma clara demarcação entre a área dos tecidos infectados e sadios (Fig. 5). Em condições de alta umidade, pode-se desenvolver uma camada de micélio na superfície do fruto, mas a doença não se dissemina dos frutos doentes para os sadios.

Controle

Práticas culturais para eliminar os ramos secos das plantas reduzem a quantidade de inóculo no campo e, conseqüentemente, reduzem a ocorrência da podridão-peduncular. Normalmente, o controle pós-colheita só precisa ser efetuado quando os frutos são armazenados por um longo período. Nesse caso, a refrigeração dos frutos em temperaturas abaixo de 10°C retarda o desenvolvimento da doença. As aplicações de fungicidas benzimidazóis ou imazalil misturados

em água promovem um controle efetivo da doença.

PODRIDÃO-DE-DIPLODIA

Diplodia natalensis Pole-Evans e *Botryodiplodia theobromae* Pat.

A podridão-de-Diplodia apresenta relativa importância econômica e encontra-se amplamente distribuída, principalmente em regiões com elevada precipitação. O desenvolvimento desse tipo de podridão ocorre principalmente após o tratamento com etileno para desverdecimento.

Sintomas

Os sintomas geralmente aparecem em frutos maduros, cerca de duas semanas após a colheita, em condições de temperatura acima de 20°C. A doença aparece, inicialmente, como um abrandamento suave dos

tecidos ao redor do pedúnculo, que rapidamente avança até a base do fruto e adquire uma coloração marrom. Essa podridão, diferentemente da podridão-peduncular, não avança igualmente pelo fruto, formando manchas desuniformes na superfície da casca (Fig. 6). Em condições com alta umidade relativa, pode-se observar o desenvolvimento de micélio esbranquiçado na superfície da lesão, porém a doença não se dissemina para os demais frutos armazenados.

Controle

Práticas culturais de remoção de ramos secos no campo ajudam a reduzir a quantidade de inóculo e a incidência da doença. O atraso da colheita para esperar o desenvolvimento natural da coloração da casca evita ou diminui a necessidade de desverdecimento. Caso necessário, a concentração de etileno para o desverdecimento não deve ser maior do que 10 ppm e o tempo de aplicação não deve exceder a 36 horas. O controle químico efetivo pode ser feito com fungicidas benzimidazóis no campo até três semanas antes da colheita, ou em aplicações pós-colheita. O armazenamento dos frutos sob temperaturas abaixo de 10°C também inibe o desenvolvimento da doença.

PODRIDÃO-AMARGA

Geotrichum citri-aurantii (Ferraris) Butler

A podridão-amarga normalmente desenvolve-se em frutos colhidos muito



Figura 5 - Sintomas de podridão-peduncular em pomelo



Figura 6 - Sintomas de podridão-de-Diplodia em laranjas

maduros, principalmente durante épocas muito chuvosas. A doença pode ocorrer em todas as espécies de citros armazenadas por longos períodos. Em alguns casos, o agente causal dessa doença pode estar associado ao *Penicillium digitatum* e *P. italicum*.

Sintomas

Os sintomas iniciais da podridão-amarga aparecem como pequenas lesões aquosas, amareladas e ligeiramente levantadas, que se confundem com os sintomas iniciais dos bolores causados por *Penicillium*. O fungo produz enzimas que degradam a parede celular, desintegrando tanto a casca, quanto as vesículas de suco e fazem com que o fruto se desmanche em uma massa aquosa. Em condições de alta umidade pode-se formar uma camada de micélio de coloração creme, com aspecto enrugado e semelhante ao das leveduras. O odor amargo causado pela podridão costuma atrair as moscas das frutas que podem auxiliar na disseminação do patógeno para outros frutos.

Controle

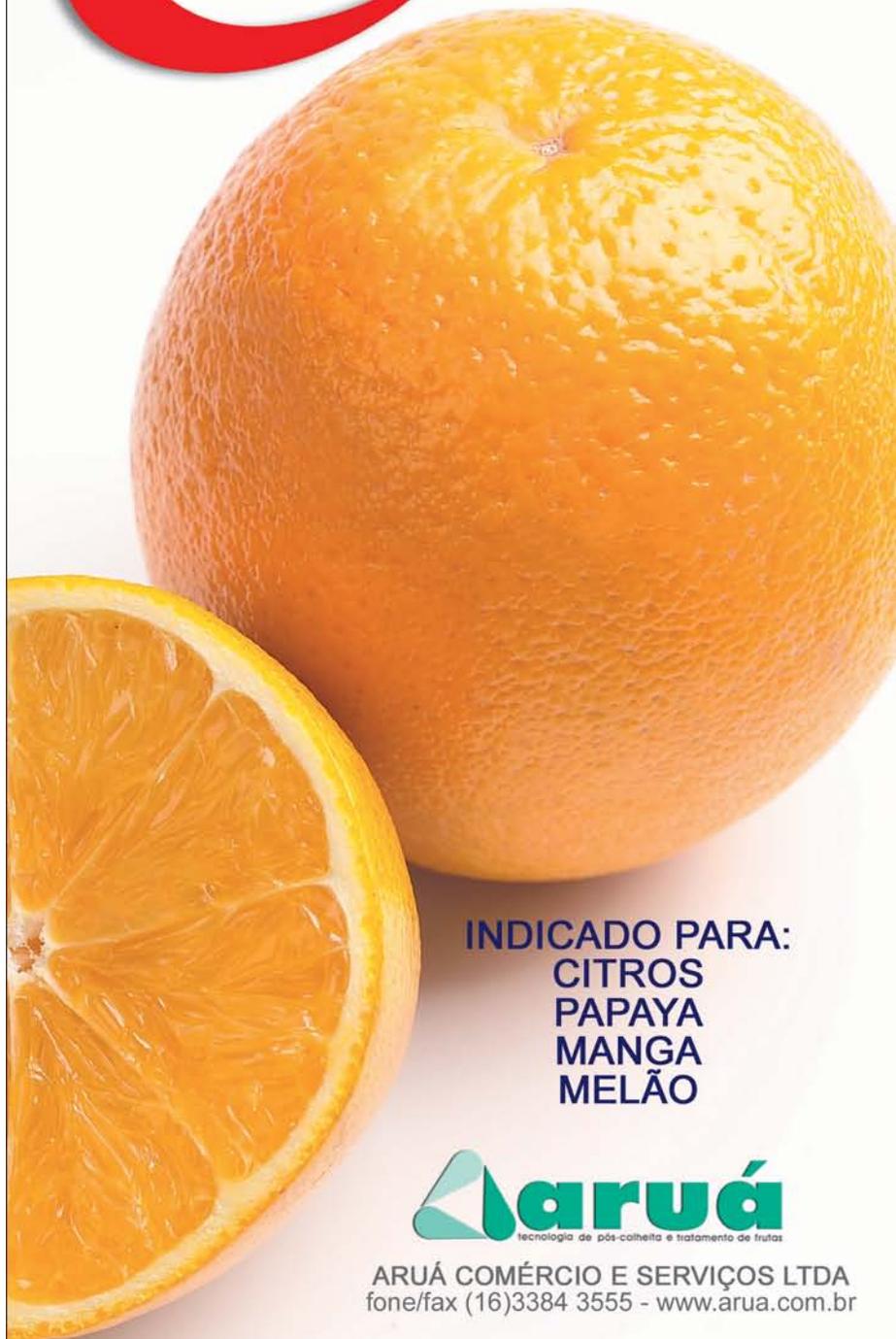
A colheita dos frutos deve ser cuidadosa para evitar danos mecânicos e o contato dos frutos com o solo. Os equipamentos, caixas de colheita e *packing-house* devem ser desinfetados rotineiramente com produtos à base de cloro, amônia quaternária, formaldeído ou álcool, e os frutos infectados devem ser imediatamente removidos. O tratamento químico com ortofenilfenato de sódio (SOPP) aplicado na lavagem dos frutos auxilia no controle da doença, assim como o armazenamento dos frutos sob temperaturas abaixo de 10°C.

PODRIDÃO-DE-ASPERGILLUS

Aspergillus niger v. Tieghem

A podridão-de-*Aspergillus* afeta principalmente frutos muito maduros que apresentam algum tipo de ferimento. Normalmente ocorre quando os frutos são armazenados sob altas temperaturas, porém a doença não tem grande importância econômica.

O Brilho que protege



INDICADO PARA:
CITROS
PAPAYA
MANGA
MELÃO



ARUÁ COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA
fone/fax (16)3384 3555 - www.arua.com.br

Sintomas

Inicialmente, a doença produz uma lesão ligeiramente aquosa e amarelada, semelhante aos sintomas da podridão-amarga. Conforme a doença se expande, o tecido toma um aspecto mais profundo e enrugado, que se encobre pelo micélio do fungo e, posteriormente, por uma camada de esporos negros.

Controle

O processo de colheita e manuseio dos frutos no *packing-house* deve ser cuidadoso para evitar danos mecânicos. O tratamento químico com benzimidazóis ou imazalil e o armazenamento dos frutos sob temperaturas abaixo de 15°C fornecem um controle efetivo dessa doença.

PODRIDÃO-DE-FUSARIUM

Fusarium oxysporum Schlecht. e *Fusarium moniliforme* (J. Sheld.)

A podridão-de-Fusarium pode afetar todos os frutos cítricos, apesar de não apresentar muita importância econômica.

Sintomas

Os sintomas da podridão-de-Fusarium desenvolvem-se a partir do pedúnculo ou outras partes da superfície dos frutos, sendo que, em alguns casos, o patógeno pode causar uma podridão interna. O tecido infectado adquire uma coloração bege ou marrom-clara que apresenta textura flexível. Em condições de elevada umidade, pode-se observar o crescimento de micélio esbranquiçado na superfície da lesão. No caso de podridão interna, pode-se observar o crescimento micelial na parte central da columela, quando os frutos são cortados.

Controle

O tratamento dessa doença somente é necessário quando os frutos permanecem armazenados por muito tempo. Condições de armazenamento em locais com boa ventilação e temperaturas abaixo de 5°C reduzem efetivamente o desenvolvimento da podridão. O controle químico eficiente pode ser obtido com a aplicação do fungicida imazalil.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BARMORE, C.R.; BROWN, G.E. Influence of ethylene on increased susceptibility of oranges to *Diplodia natalensis*. **Plant Disease**, St. Paul, v.69, p. 228-230, 1985.

_____; _____. Spread of *Penicillium digitatum* and *Penicillium italicum* during contact between citrus fruits. **Phytopathology**, St. Paul, v.72, n.1, p. 116-120, Jan. 1982.

BENATO, E.A.; CIA, P.; SOUZA, N.L. Manejo de doenças de frutas pós-colheita. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.9, p. 403-440, 2001.

BROWN, G.E.; ECKERT, J. W. Alternaria rot. In: TIMMER, L.W.; GARNSEY, S. M.; GRAHAM, J. H. (Ed.). **Compendium of citrus diseases**. 2.ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. p.37.

_____; _____. Anthracnose. In: TIMMER, L.W.; GARNSEY, S.M.; GRAHAM, J. H. **Compendium of citrus diseases**. 2. ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. p.37-38.

_____; _____. Aspergillus rot. In: TIMMER, L.W.; GARNSEY, S.M.; GRAHAM, J. H. **Compendium of citrus diseases**. 2. ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. p.39.

_____; _____. Brown rot. In: TIMMER, L.W.; GARNSEY, S.M.; GRAHAM, J.H. **Compendium of citrus diseases**. 2.ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. p.39.

_____; _____. *Penicillium* decays: blue mold. In: TIMMER, L.W.; GARNSEY, S. M.; GRAHAM, J. H. **Compendium of citrus diseases**. 2. ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. p.41.

_____; _____. *Penicillium* decays: green mold. In: TIMMER, L.W.; GARNSEY, S.M.; GRAHAM, J.H. **Compendium of citrus diseases**. 2. ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. p.41-42.

_____; _____. Sour rot. In: TIMMER, L.W.; GARNSEY, S.M.; GRAHAM, J.H. **Compendium of citrus diseases**. 2. ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. p.43.

BROWN, G.E.; ECKERT, J. W. Stem-end rots: diploid stem-end rot. In: TIMMER, L.W.; GARNSEY, S.M.; GRAHAM, J.H. **Compendium of citrus diseases**. 2. ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. p.43-44.

_____; _____. Stem-end rots: phomopsis stem-end rot. In: TIMMER, L.W.; GARNSEY, S.M.; GRAHAM, J. H. **Compendium of citrus diseases**. 2. ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. p.44-45.

_____; MILLER, W.R. Maintaining fruit health after harvest. In: TIMMER, L.W.; DUNCAN, L.W. **Citrus health management**. St. Paul: American Phytopathological Society, 1999. p.175-188

_____; SCHIFFMANN-NADEL, M.; ECKERT, J.W. Fusarium rot. In: TIMMER, L.W.; GARNSEY, S.M.; GRAHAM, J.H. **Compendium of citrus diseases**. 2. ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. p.40.

CAICEDO, B.L.C.; TIMMER, L.W.; CAYCEDO, J.E.L.; MULLER, G.W.; GIRALDO, J.A.C. Enfermedades de poscosecha. In: _____. **Enfermedades de los cítricos en Colombia**. Bogotá: Fondo Nacional de Fomento Hortofrutícola, 2000. p.86-100.

ECKERT, J.W.; OGAWA, J.M. The chemical control of postharvest diseases: subtropical and tropical fruits. **Annual Review of Phytopathology**, St. Paul, v. 23, p.421-454, 1985.

FEICHTENBERGER, E.; MULLER, G.W.; GUIRADO, N. Doenças dos citros. In: KIMA TI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2, p.261-296.

GRAHAM, J.H.; TIMMER, L.W.; DROUILLARD, D.L.; PEEVER, T.L. Characterization of *Phytophthora* spp. causing outbreaks of citrus brown rot in Florida. **Phyto-pathology**, St. Paul, v.64, p. 101-106, 1998.

PEEVER, T.L.; SU, G.; TIMMER, L.W. Molecular systematics of citrus-associated *Alternaria* species. **Mycologia**, New York, v.96, p. 119-134, 2004.

ROSSETTI, V.V. **Manual ilustrado de doenças dos citros**. Piracicaba: FEALQ/FUNDECITRUS, 2001. 207p.

Doenças do mamão

Patrícia Cia¹

Eliane Aparecida Benato²

Resumo - O Brasil, juntamente com o México, Malásia e Estados Unidos, encontra-se entre os principais países exportadores de mamão, principalmente para o mercado europeu. Entretanto, o mercado interno absorve mais de 99% do volume produzido. Um dos fatores que afetam a qualidade do mamão é a ocorrência de podridões, dentre as quais destaca-se a antracnose, causada por *C. gloeosporioides*, considerada a principal doença dos frutos no Brasil, no Havaí e em outros países. Outros prejuízos são causados por *Phoma caricae-papayae*, *Rhizopus stolonifer*, *Alternaria alternata*, *Lasiodiplodia theobromae* e *Fusarium oxysporum*. Torna-se indispensável o tratamento dos frutos após a colheita, visando à prevenção de infecções fúngicas. Este tratamento dependerá das restrições do mercado-destino com relação ao uso de produtos fitossanitários.

Palavras-chave: Fruta. Doença. *Carica papaya* L. Fungos. Podridão. Antracnose.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o primeiro produtor mundial de mamão, tendo participado, em 1998, com 33,5% na produção total, com o México, a Malásia e os Estados Unidos. Encontra-se entre os principais países exportadores desse fruto, em especial para o mercado europeu. No ano de 2001, o volume exportado atingiu 22.804 t, com um valor de US\$ 18.503 milhões (MAMÃO, 2003). Entretanto, o mercado interno absorve mais de 99% do volume produzido. Trata-se de uma cultura com caráter eminentemente social, pois absorve um elevado contingente de mão-de-obra em praticamente todas as suas operações. O Brasil tem enfrentado barreiras no mercado internacional, provocadas por tarifas impostas aos produtos e por restrições fitossanitárias existentes nos principais mercados importadores. Apesar dos problemas citados, o Brasil possui vantagens comparativas que, no caso do mamão, se resumem na possibilidade de produção da fruta durante todo o ano, permitindo a

exportação durante alguns meses, praticamente sem concorrência.

Um dos fatores que afetam a qualidade do mamão é a ocorrência de podridões, dentre as quais destaca-se a antracnose, causada por *Colletotrichum gloeosporioides*, considerada a principal doença dos frutos no Brasil, no Havaí e em outros países. Outros prejuízos são causados por *Phoma caricae-papayae*, *Rhizopus stolonifer*, *Alternaria alternata*, *Lasiodiplodia theobromae* e *Fusarium* spp. (SNOWDON, 1990).

Os problemas, devido às doenças, têm sido maximizados pela seleção de patógenos resistentes a fungicidas e pelo reduzido número de produtos permitidos para aplicação em mamão. Além disso, nota-se uma busca crescente pelos consumidores por frutos livres de resíduos químicos. Em consequência, há um considerável interesse em estratégias de controle, como o uso de antagonistas, compostos naturais e tratamentos físicos, com mecanismos que pro-

movam a indução de resistência nos tecidos vegetais a patógenos e possam complementar ou substituir o uso de fungicidas e prolongar o período de armazenamento dos frutos.

Este artigo tem como objetivos descrever e ilustrar as principais doenças pós-colheita do mamão e traçar medidas gerais de controle.

PRINCIPAIS DOENÇAS DE MAMÃO PÓS-COLHEITA E CONTROLE

As perdas na pós-colheita do mamão, devido a doenças, variam de 1% a 93%, dependendo do manuseio e das práticas de embalagem. As doenças podem ser divididas, basicamente, em três tipos: podridões superficiais, podridões-pedunculares e infecções internas do fruto (AL VAREZ; NISHIJIMA, 1987). Há dois tipos de podridões superficiais em mamão. O primeiro inclui aquelas podridões causadas por fungos, que infectam frutos imaturos e intactos ainda no campo, como por exemplo,

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., IAC-Centro de Engenharia e Automação, Caixa Postal 26, CEP 13201-970 Jundiaí-SP. Correio eletrônico: pcia@iac.sp.gov.br

²Eng^a Agr^a, Dr^a, Pesq. Científica ITAL-FRUTHOTEC, Caixa Postal 139, CEP13070-178 Campinas-SP. Correio eletrônico: benato@ital.sp.gov.br

antracnose, mancha-chocolate, mancha-de-Cercospora e podridão-de-Phytophthora. No entanto, para essas duas últimas, os sintomas aparecem antes da colheita e, dessa forma, os frutos podem ser eliminados antes de ser embalados. O segundo tipo inclui as podridões causadas por fungos que infectam os frutos através de ferimentos ocorridos antes ou durante a colheita e manuseio dos frutos, como por exemplo, *Phoma caricaepapayae*, *Phomopsis*, *Alternaria*, *Stemphylium* e *Fusarium*. As podridões-pedunculares manifestam-se após a colheita, quando os fungos desenvolvem-se na região de corte do pedúnculo, nas rachaduras e/ou nos ferimentos que ocorrem durante a colheita e o manuseio dos frutos. Vários deles podem ser responsáveis por estas podridões, incluindo *C. gloeosporioides*, *P. caricaepapayae*, *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Lasiodiplodia theobromae*, *Phomopsis* sp., *S. lycopersici* e *Mycosphaerella* sp. (CENCI et al., 2002). A podridão interna dos frutos é caracterizada por uma massa de esporos que ocupa a cavidade da semente do mamão e ocorre, esporadicamente, quando a região dos restos florais não se encontra completamente fechada. Fungos como *Cladosporium* sp., *Penicillium* sp. e *Fusarium* spp. podem penetrar no fruto através da estreita passagem que leva à cavidade das sementes e destruir estas, bem como os tecidos ao seu redor. Os frutos infectados freqüentemente apresentam um pequeno orifício nos restos florais circundado por um halo verde-claro. Frutos com esses sintomas geralmente não amadurecem e, normalmente, são descartados antes da operação de embalagem. Os principais patógenos que incidem em pós-colheita são descritos a seguir.

Antracnose

A antracnose é considerada uma das mais importantes doenças do mamão, conhecida em todos os países produtores, incluindo o Havaí, a região Caribenha, leste e oeste africanos, a Índia, o Taiwan, a Singapura e a Austrália. Sua nocividade para a economia é muito grande, pois os frutos

atacados pela antracnose tornam-se impraticáveis para a comercialização e para o consumo. Ainda que os frutos colhidos não apresentem sintomas da doença, ela se manifesta na fase de embalagem, transporte, amadurecimento e comercialização, causando grande porcentagem de perdas.

O fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. sobrevive de um ano para outro nas lesões velhas de restos de cultura, principalmente nas folhas. Os ferimentos causados nos frutos, por insetos ou por via mecânica, favorecem a penetração do fungo (OLIVEIRA et al., 1994).

Estudos epidemiológicos e fisiológicos demonstraram que a infecção ocorre em pré-colheita por penetração direta, através da dissolução da cutícula dos frutos, por ação de enzimas líticas, como cutinase, produzidas pelo fungo. Após a penetração, o fungo permanece em estágio quiescente até que a fruta amadureça (DICKMAN; ALVAREZ, 1983). Os sintomas da antracnose caracterizam-se por pontos escuros na casca dos frutos, os quais evoluem formando manchas deprimidas, medindo até 5 cm de diâmetro. Em torno das manchas, forma-se um halo de tecido aquoso, com coloração diferente da parte central. As manchas espalham-se pela superfície do fruto e aprofundam-se na polpa, ocasionando a podridão-mole. A frutificação do fungo, representada pela massa de conídios, concentra-se na parte central da lesão, que toma um aspecto gelatinoso de coloração rósea, produzidos em anéis concêntricos (Fig. 1) (PLOETZ et al., 1994; CHAU; ALVAREZ, 1983).

Patil et al. (1973) relataram que o composto benzil isotiocianato, presente em mamões, participa da resistência natural dos frutos, quando verdes, ainda no campo, contra patógenos de pós-colheita, mas seu papel na quiescência ainda não foi demonstrado. Dickman e Alvarez (1983) relatam que *C. gloeosporioides* permanece em estágio quiescente, na forma de hifa subcuticular nos frutos, até que estes atinjam a fase climatérica. Esses autores encontraram dificuldades em explicar o mecanismo



Figura 1 - Sintomas da antracnose em mamão

de quebra da quiescência por mudanças nutricionais ou de substratos disponíveis nos frutos, pois, *Colletotrichum* sp. pode utilizar tanto a sacarose, como a glicose ou a frutose, como substrato para seu desenvolvimento. Ao realizar um estudo histológico da antracnose em mamão, Chau e Alvarez (1983) observaram que *C. gloeosporioides* forma apressório (estrutura de aderência), que emite uma hifa infectiva, responsável pela penetração cuticular nos frutos, três a quatro dias após a inoculação. Forma-se, então, uma hifa entre a cutícula e a parede epidérmica. O micélio cresce intra e intercelularmente e, de forma eventual, as células infectadas separam-se, colapsam e formam lesões deprimidas que se tornam visíveis cerca de cinco dias após a inoculação. A cutícula do fruto rompe-se durante o processo de frutificação.

O inóculo primário é disseminado pelo vento ou pela chuva. O patógeno infecta inicialmente frutos imaturos, ainda no campo, e não necessita da presença de ferimentos para que isso ocorra. As condições ambientais que favorecem o desenvolvimento do patógeno são altas temperaturas (ótima de 28°C) e umidade. Os esporos requerem água livre para germinar, sendo este processo pouco eficiente sob umidade relativa abaixo de 97% (PLOETZ et al., 1994).

Como métodos de controle, a sanidade do pomar é importante e frutos e folhas caídos devem ser coletados e destruídos. Um programa de aplicação de fungicidas em pré-colheita deve ser adotado, seguido por tratamentos de pós-colheita, como o térmico e fungicidas (SNOWDON, 1990). A refrigeração dos frutos inibe o desenvolvimento da antracnose.

Mancha-chocolate

Alguns autores sugerem que a mancha-chocolate pode ser causada por uma raça diferenciada fisiologicamente do fungo *C. gloeosporioides* (CENCI et al., 2002). Esse fungo tem a capacidade de infectar, principalmente, frutos verdes, o que não ocorre com a antracnose. Os sintomas da doença caracterizam-se pela presença de pequenas lesões circulares superficiais, de coloração marrom-avermelhada, que medem de 1 a 10 mm de diâmetro. Essas lesões podem-se tornar maiores e profundas com o amadurecimento do fruto e atingir 20 mm de diâmetro. As bordas das lesões mais velhas apresentam um halo aquoso. Durante o transporte e o armazenamento, os sintomas intensificam-se, tornando os frutos inadequados para o consumo (CENCI et al., 2002; PLOETZ et al., 1994).

Podridão-seca ou podridão-negra

Os ascósporos e os conídios do fungo (*Phoma caricae-papayae* (Tarr) Punith., teleomorfo: *Mycosphaerella caricae* H. & P. Sydow) são capazes de infectar ferimentos superficiais no mamão, principalmente, no momento da colheita, quando o pedúnculo é cortado, porém são incapazes de penetrar diretamente pela cutícula do fruto (CENCI et al., 2002).

Esta doença caracteriza-se por uma podridão firme, escura e seca que se desenvolve no fruto a partir da região do pedúnculo. As lesões são pouco profundas, circulares e podem medir até 4 cm de diâmetro, possuindo margem de coloração marrom-clara e translúcida (PLOETZ et al., 1994). Pequenas manchas aquosas podem aparecer na

superfície do fruto, tornando-se escuras, profundas e irregulares no formato. O fungo produz tanto o estágio sexual (peritécios dando origem aos ascósporos), quanto o assexual (picnídios dando origem aos conídios), mas somente os picnídios são encontrados nos frutos (SNOWDON, 1990).

O fungo coloniza folhas e pecíolos senescentes e produz abundantes estruturas de frutificação sobre folhas e pecíolos mortos, que servem como fonte primária de inóculo no campo. Os conídios e ascósporos são depositados sobre a superfície dos frutos durante a chuva e permanecem até que ocorra um ferimento, que é necessário para que o processo de infecção tenha início (PLOETZ et al., 1994). Ferimentos criados durante a colheita ou manuseio pós-colheita são rapidamente colonizados no armazenamento, se condições para a germinação dos esporos e crescimento das hifas forem favoráveis.

Para o controle da doença, em regiões úmidas, há a necessidade de aplicação de fungicidas desde o pegamento do fruto para a redução do potencial de inóculo. Medidas de controle em pós-colheita incluem o tratamento térmico (SILVA, 1993), o qual pode ser combinado com fungicida ou com a irradiação (SNOWDON, 1990).

Podridões-pedunculares

As podridões-pedunculares manifestam-se após a colheita, quando os fungos se desenvolvem no local do corte do pedúnculo, e nos ferimentos que ocorrem durante a colheita e manuseio dos frutos. É uma doença causada por um complexo de fungos, sendo os principais agentes: *C. gloeosporioides*, *F. solani*, *L. theobromae* e *P. caricae-papayae* (NERY-SILVA et al., 2001). Os sintomas são caracterizados pelo apodrecimento do pedúnculo, que fica recoberto por estruturas dos patógenos envolvidos (CENCI et al., 2002) (Fig. 2). A casca, ao redor do pe-

dúnculo, torna-se descolorida e pode haver o desenvolvimento de mofo e esporos ou corpos de frutificação (picnídios). As lesões causadas por *L. theobromae* possuem uma ampla margem aquosa e, superfície rugosa e escura recoberta por picnídios. As causadas por *P. caricae-papayae* são firmes, enrugadas e escuras, limitadas por uma margem, recobertas por picnídios esféricos não unidos. *Phomopsis* sp. é caracterizado por uma podridão mole e aquosa, com crescimento de um mofo esbranquiçado recoberto por picnídios escuros (SNOWDON, 1990). A podridão causada por *C. gloeosporioides* geralmente manifesta-se em frutos maduros, mas o fungo pode ter penetrado neles ainda verdes e permanecendo quiescente até que condições propícias para seu desenvolvimento se estabeleçam.

Todos esses fungos são favorecidos por clima úmido, que estimula a liberação dispersão dos esporos no pomar. O corte do pedúnculo expõe esta região à contaminação durante e logo após a colheita, e a infecção pode ocorrer antes que o ferimento cicatrize. O controle da podridão-peduncular implica na redução do potencial de inóculo no pomar, através da aplicação de fungicidas. Com relação às técnicas de colheita, estas devem ser realizadas deixando-se parte do pedúnculo aderido ao fruto, evitando-se danos mecânicos. Em pós-colheita, a infecção pode ser evitada pelo tratamento hidrotérmico dos frutos, tão logo sejam colhidos.



Figura 2 - Sintomas da podridão-peduncular em frutos de mamoeiro

Podridão-de-Rhizopus

A podridão-de-Rhizopus, também conhecida como podridão-mole, é uma doença de pós-colheita comum em mamão, sendo importante somente durante o armazenamento e transporte. Raramente é encontrada no campo. O fungo *R. stolonifer* (Ehrenb. Ex Fr.) Lind pode causar uma podridão destrutiva nos frutos em todas as regiões produtoras de mamão. Os sintomas são caracterizados por uma podridão mole e aquosa e sob condições úmidas há o desenvolvimento de um mofo branco coto-noso, que pode passar a cinza-escuro, em função da quantidade de esporulação, suportando esporos escuros visíveis a olho nu. Os esporos desse fungo penetram no fruto somente com a presença de ferimentos, que podem ocorrer durante a colheita ou manuseio. Os frutos infectados colapsam rapidamente e ocorre o vazamento de suco resultante da intensa infecção que pode atingir frutos adjacentes durante o armazenamento ou transporte (SNOWDON, 1990). As hifas secretam enzimas pecnolíticas que destroem a lamela média dos tecidos infectados e causam a podridão-mole. Os frutos afetados podem ser rapidamente colonizados por leveduras e bactérias, produzindo odor azedo característico.

O fungo é facilmente encontrado no solo, em compostos e em partes de plantas em decomposição. Os esporos são dispersos pelo vento e encontrados em pomares e *packing-houses*. A incidência da podridão aumenta durante os períodos chuvosos pelo maior nível de inóculo, maior umidade e pelo aumento do número de lesões causadas por outros fungos. Alta umidade e temperatura de aproximadamente 25°C durante o armazenamento ou transporte são ótimas condições para o desenvolvimento da podridão-de-Rhizopus (PLOETZ et al., 1994).

Medidas de controle têm como base cuidados durante a colheita e manuseio dos frutos, para se evitarem cortes e abrasões na casca e na sanitização do *packing-house*. Frutos podres devem ser removidos e destruídos. Em pós-colheita é importante o tratamento térmico, sendo mais eficiente com a adição de fungicida, pois o primeiro é eficiente em matar o micélio do fungo, mas

não os esporos. O armazenamento refrigerado (10°C) inibe o desenvolvimento da doença (PLOETZ et al., 1994; SNOWDON, 1990).

Podridão-de-Alternaria

A podridão-de-Alternaria pode ser um problema em regiões de clima seco. O sintoma dessa doença é caracterizado por lesões circulares a ovais, de coloração preta, devido à presença de uma massa escura de esporos de *A. alternata* (Fr.) Keissler. Geralmente, as lesões ficam restritas à superfície da fruta e não causam podridões extensivas nos tecidos do parênquima. Se os frutos forem comercializados em poucos dias após a colheita, a podridão-de-Alternaria geralmente não será um problema. No entanto, o uso da refrigeração durante o armazenamento e/ou transporte aumenta o risco de desenvolvimento da doença e os sintomas raramente desenvolvem-se sobre as frutas não refrigeradas (ALVAREZ; NISHIJIMA, 1987). O patógeno infecta pecíolos senescentes e produz grande número de conídios sobre a superfície dos frutos. Aplicações de fungicidas durante o cultivo reduzem a incidência da doença, mas não podem eliminá-la (SNOWDON, 1990). O tratamento térmico dos frutos também pode contribuir para a redução da doença.

Podridão-de-Fusarium

Algumas espécies de *Fusarium* causam podridão em mamão, mas *F. solani* (Mart.) Sacc. é a espécie mais comum. É um patógeno fraco que requer algum fator de predisposição que estresse ou danifique a fruta antes que o fungo se estabeleça. É visto, freqüentemente, como um invasor secundário de lesões causadas por outros fungos, como *C. gloeosporioides* e *F. moniliforme*.

Os sintomas são caracterizados por lesões pequenas e deprimidas, que podem medir até 15 mm de diâmetro. Geralmente, essas lesões são recobertas por uma combinação de micélio, de coloração branca, e de conídios, que pode ocorrer na superfície das frutas e na região do pedúnculo (Fig. 3). *F. solani* também pode causar a podridão interna de frutos jovens, principalmente durante períodos de clima úmido. O fungo invade a cavidade das sementes, através dos restos florais, de onde rapidamente se espalha para o interior do fruto e causa o aborto e queda deste (PLOETZ et al., 1994). O tratamento térmico dos frutos é recomendado como medida de controle (SNOWDON, 1990).

Podridão-úmida

Nos estádios iniciais, a podridão-úmida lembra a podridão-de-Rhizopus. Sua incidência é esporádica, mas os danos podem ser extensivos, quando ela ocorre. Esta doença surge mais freqüentemente como uma podridão-peduncular, mas outras partes da fruta podem ser afetadas. O agente causal dessa podridão é *Phomopsis* sp. A área infectada é levemente deprimida, mole e translúcida. O fungo desenvolve-se rapidamente e causa lesões que se expandem facilmente para a cavidade das sementes. A cutícula sobre a área infectada permanece intacta e desenvolve um padrão enrugado. O tecido infectado é mole e úmido, mas diferente dos tecidos infectados por *Rhizopus*, não há extravasamento de líquidos. Sob condições de alta umidade, a área infectada pode-se tornar recoberta por um micélio de coloração branca a cinza. O fungo esporula abundantemente em pecíolos secos que permanecem aderidos à árvore. Durante períodos úmidos, os conídios são



Figura 3 - Sintomas da podridão-de-Fusarium

liberados e depositados sobre a superfície dos frutos e penetram somente através de ferimentos, pois são incapazes de produzir cutinases (PLOETZ et al., 1994). Os métodos de controle iniciam-se no campo e têm como base aplicações regulares de fungicidas protetores, para reduzir o nível de inóculo. Folhas mortas devem ser removidas das árvores, sendo mais eficiente se periodicamente for realizado o corte dos pecíolos. A prevenção de ferimentos mecânicos durante e após a colheita é uma importante medida de controle. O tratamento térmico dos frutos mostra-se efetivo, quando utilizado em conjunto com pulverizações preventivas ainda no campo.

Mancha-de-Stemphylium

A mancha-de-Stemphylium ocorre, normalmente, em frutas com injúrias provocadas durante o armazenamento e/ou transporte refrigerado. A infecção dos frutos ocorre no campo, porém, os sintomas geralmente não são evidentes. A doença raramente se manifesta nas frutas mantidas sob temperatura ambiente (CENCI et al., 2002). Os primeiros sintomas da mancha-de-Stemphylium são o desenvolvimento de lesões circulares pequenas de coloração marrom-escura. As lesões tornam-se profundas e uma margem marrom-avermelhada desenvolve-se durante o crescimento delas. Uma massa de esporos verde-escuros forma-se no centro das lesões. Quando em estágio avançado, um micélio branco-acinzentado desenvolve-se sobre as lesões. Internamente, o tecido afetado, de aparência seca, apresenta coloração vermelha a marrom-escura. O agente causal dessa doença é o fungo *Stemphylium lycopersici* (Enjoji) W. Yamamoto (syn. *S. floridanum* Hannon & G.F. Weber) (PLOETZ et al., 1994). As frutas são pouco resistentes à infecção. Danos ou estresses, como ferimentos mecânicos, tratamento térmico e armazenamento refrigerado, aumentam a suscetibilidade, sendo que frutos maduros são mais propensos à infecção. Pulverizações regulares com fungicidas protetores durante a produção ajudam a manter o baixo nível de inóculo no campo. Ferimentos e armazenamento refrigerado prolongado devem ser evitados e, após o tratamen-

to térmico, as frutas devem ser resfriadas imediatamente.

Dessa forma, fica evidente que o controle de doenças pós-colheita dos frutos do mamoeiro deve seguir as recomendações que se iniciam na fase de pré-colheita, mas torna-se indispensável o tratamento dos frutos após a colheita, visando à prevenção de infecções fúngicas. Este tratamento dependerá das restrições do mercado-destino com relação ao uso de produtos fitossanitários. O tratamento térmico, embora recomendado para uma série de frutas, é comercialmente empregado em mamão, a 49°C, por 20 min, visando o controle, principalmente, da antracnose e da podridão-peduncular. Além disso, é uma exigência quarentenária para o controle de mosca-das-frutas por alguns países importadores (BENATO, 2001). Nesse caso, recomenda-se o tratamento denominado *double-dip*, que consiste na imersão inicial dos frutos a 42°C, por 30 min, seguido de outra imersão a 49°C, por 20 min (ALVAREZ; NISHIJIMA, 1987). No entanto, esses tratamentos tornam-se mais eficientes, quando seguidos pela aplicação de um fungicida, como thiabendazole e prochloraz (NERY-SILVA et al., 2001).

Segundo Paull et al. (1997), o tratamento térmico pode reduzir, mas raramente eliminar as infecções, uma vez que elas estejam estabelecidas. De acordo com Lurie (1998), esse tratamento, além de exercer efeito direto sobre o patógeno, pode induzir a síntese de compostos como fitoalexinas e/ou proteínas relacionadas com a patogênese (quitinase e β -1,3-glucanase) nos frutos.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, A.M.; NISHIJIMA, W.T. Postharvest diseases of papaya. **Plant Disease**, St. Paul, v.71, n.8, p.681-86, 1987.

BENATO, E.A. Meios físicos de controle de doenças pós-colheita em frutas e indução de resistência. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, p.258, 2001. Suplemento.

CENCI, S.A.; FONSECA, M.J.O.; FREITAS-SILVA, O. Procedimentos pós-colheita. In: FOLEGATTI, M.I. da S.; MATSUURA, F.C.A.U. (Ed.). **Mamão pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. p.24-38. (Embrapa Informação Tecnológica. Frutas do Brasil, 21).

CHAU, K.F.; ALVAREZ, A.M. A histological study of an anthracnose on *Carica papaya*. **Phytopathology**, St. Paul, v.73, n.8, p.1113-1116, Aug. 1983.

DICKMAN, M. B.; ALVAREZ, A. M. Latent infection of papaya caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. **Plant Disease**, St. Paul, v.67, n.7, p. 748-50, 1983.

LURIE, S. Postharvest heat treatments of horticultural crops. **Horticultural Reviews**, Westport, v.22, p. 91-120, 1998.

MAMÃO. **Agrianual 2003**, São Paulo, p. 378-386, 2003.

NERY-SILVA, F.A.; MACHADO, J. da C.; LIMA, L.C. de O.; RESENDE, M.L.V. de. Controle da podridão peduncular de mamão causada por *Colletotrichum gloeosporioides*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.3, p. 519-24, maio/jun. 2001.

OLIVEIRA, A.M.G.; FARIAS, A.R.N.F.; SANTOS FILHO, H.P.; OLIVEIRA, J.R.P.; DANTAS, J. L.L.; SANTOS, L.B. dos; OLIVEIRA, M. de A.; SOUZA JUNIOR, M.T.; SILVA, M.J.; ALMEIDA, O.A. de; NICKEL, O.; MEDINA, V.M.; CORDEIRO, Z.J.M. **Mamão para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 52p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 9).

PATIL, S.S.; TANG, C.S.; HUNTER, J.E. Effect of benzil isothiocyanate treatment on the development of postharvest rots in papayas. **Plant Disease Reporter**, St. Paul, v.57, n.1, p.86-89, 1973.

PAULL, R.E.; NISHIJIMA, W.; REYES, M.; CAVALETTO, C. Postharvest handling and losses during marketing of papaya (*Carica papaya* L.). **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.11, p.165-79, 1997.

PLOETZ, R.C.; ZENTMYER, G.A.; NISHIJIMA, W.T.; ROHRBACH, K.G.; OHR, H.D. (Ed.). Papaya. In: _____. **Compendium of tropical fruit diseases**. St. Paul: American Phytopathological Society, 1994. p. 56-70.

SILVA, E.A.B.R. da. **Termossensibilidade de fungos causadores de podridões pós-colheita em frutos de mamoeiro (Carica papaya L.)**. 1993.124f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 1993.

SNOWDON, A.L. Papayas. In: _____. **A colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables: general introduction and fruits**. London: Wolfe Scientific, 1990. p. 140-151.

Doenças da manga

Selma Rogéria de Carvalho Nascimento¹

Resumo - Perdas pós-colheita em manga são expressivas e atribuídas, na maioria, a fungos que atacam durante o transporte, a estocagem e a comercialização desses frutos. Dentre as doenças pós-colheita, a mais importante é a antracnose, devido a maior incidência, seguindo-se a podridão-peduncular, podridão-de-*Alternaria* e as causadas por patógenos secundários. Para que o controle de doenças pós-colheita seja satisfatório é necessária a implantação de medidas de sanitização do pomar, para diminuir o potencial de inóculo nos frutos, infecções quiescentes e injúrias causadas por insetos que servirão de portas de entradas a patógenos, além da sanitização de caixas, água de lavagem das frutas, câmaras de armazenamento, seleção rigorosa das frutas, além de evitar danos mecânicos. Medidas adicionais de controle pós-colheita são normalmente necessárias, além daquelas empregadas no campo, envolvendo refrigeração, tratamentos térmico, químico e biológico.

Palavras-chave: Fruta. Doença. *Mangifera indica*. Antracnose. Podridão.

INTRODUÇÃO

Originária da Índia, a manga (*Mangifera indica* L.) é uma das frutas mais conhecidas e apreciadas em todo o mundo. A produção no Brasil apresentou, nos últimos anos um significativo incremento, devido às condições climáticas favoráveis que o País oferece, aliadas às novas tecnologias que possibilitaram maior rendimento por área, e à expansão dos mercados internos e externos (CUNHA et al., 1993). As perdas quantitativas e qualitativas, devidas, entre outras causas, às doenças pós-colheita, representam um grande entrave à produtividade e necessitam ser minimizadas, para que os frutos brasileiros possam atingir maiores valores, principalmente no mercado externo (CARRARO; CUNHA, 1994).

ANTRACNOSE

A antracnose é a principal doença da cultura da manga, na pré e pós-colheita, em todas as áreas de produção do mundo

(DODD et al., 1997). É causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc, que pertence à ordem Melanconiales, família Melanconiaceae. Produz acérvulos subepidérmicos dispostos em círculos. Os conídios são hialinos e gutulados, uninucleados, com 12-19 µm de comprimento por 1,0-6,0 µm de largura, arredondados nas extremidades e levemente curvos (DODD et al., 1997). A fase teleomórfica corresponde ao fungo *Glomerella cingulata* (Stonem) Spauld. & Schrenk, que pertence à subdivisão Ascomycotina, cujo papel no ciclo da doença não é conhecido (PLOETZ, 1994).

Os conídios ficam retidos em acérvulos através de uma massa mucilaginosa de coloração rosada, sendo a chuva importante para sua liberação e disseminação. A produção de conídios ocorre durante o ano todo, é maior em condições de alta umidade relativa, acima de 95%, ou em água livre em uma larga faixa de temperatura que vai de 10°C a 30°C, sendo 25°C a ideal pa-

ra a formação de apressório (DODD et al., 1997). Períodos prolongados de chuva que coincidem com o florescimento são as condições ideais para a ocorrência de epidemias. O período de umidade necessário para que ocorra a infecção é de 3 a 8 horas em temperaturas entre 25°C e 30°C, sendo que este tempo aumenta com o decréscimo da temperatura. A infecção ocorre diretamente através da superfície íntegra do hospedeiro, não necessitando de ferimento. O fungo fixa-se através de apressório e lança-se para o interior da célula através de uma hifa mais fina, denominada *peg* de penetração, que perfura a cutícula, recuperando suas dimensões ao atingir o lúmen da célula, de onde retira seus nutrientes (JEFFRIES et al., 1990).

Infecções quiescentes em frutos imaturos são comuns, podendo o fungo permanecer por meses no fruto, sem que haja manifestação de sintomas. Apresenta aparência sadia durante a colheita e significativo sintoma de antracnose durante o

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Prof^a Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Caixa Postal 137, Rod. BR 110, km 47, CEP 59600-970 Mossoró-RN. Correio eletrônico: selma@esam.br

amadurecimento. Após a colheita, a disseminação ocorre de fruto para fruto, devido à proximidade deles, dentro das embalagens (PLOETZ, 1994).

Os sintomas nos frutos pós-colheita são mais importantes durante o amadurecimento. Manchas de coloração marrom-escura, levemente deprimidas, inicialmente pequenas, podem coalescer, envolvendo grandes áreas do fruto (Fig. 1). Às vezes

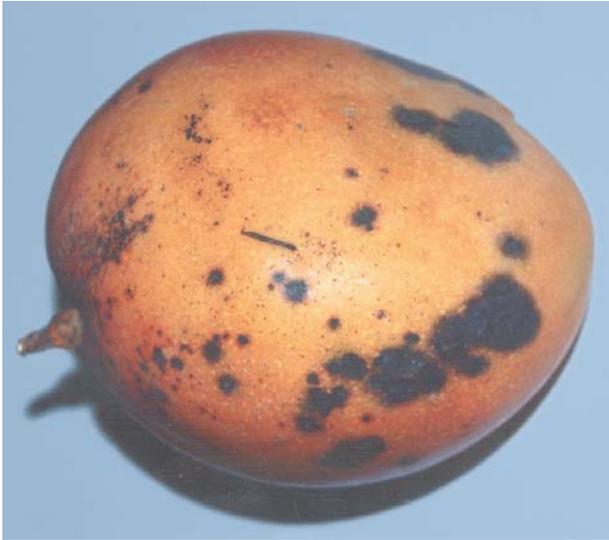


Figura 1 - Antracnose em manga

essas lesões causam rachaduras na casca. As manchas são irregulares, algumas vezes arredondadas, e distribuem-se por toda a superfície do fruto, porém, algumas vezes estão mais concentradas ao redor do pedúnculo e estendem-se para a base do fruto, formando manchas escorridas, devido ao trajeto do inóculo, junto com a água da chuva, no mesmo sentido (PLOETZ, 1994).

No centro das lesões é possível observar pontuações parda-amareladas, que são as frutificações do patógeno, e a presença de massa de conídios de coloração rosada (DODD et al., 1997).

PODRIDÃO-PEDUNCULAR

Outra doença pós-colheita de grande importância, constatada em vários países produtores de manga no mundo, como Índia, Paquistão, Austrália, Egito, África do Sul, El Salvador, Porto Rico e Barbados,

é a podridão-peduncular. No Brasil, foi constatada nos estados de Pernambuco, Bahia, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Distrito Federal. É uma grave doença nas áreas irrigadas do Nordeste brasileiro, sendo favorecida quando as plantas são submetidas a estresse hídrico ou nutricional (CUNHA et al., 1993; RIBEIRO, 1997).

É causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff & Maubl. (sin. *Botryodiplodia theobromae* Pat.), cuja fase teliomórfica corresponde ao fungo *Botryosphaeria* spp. Apresenta um crescimento vigoroso, coloração verde-clara, quando novo, escurecendo com a idade (Fig. 2). A hifa é septada, hialina no início, granular e depois gutulada, tornando-se de verde-escuro a preta. Picnídios ocorrem isolados ou em grupos num estroma escuro, protuberante, rostrado, globoso ou subgloboso. Os conídios são hialinos, ovais, não septados, quando imaturos. Na maturidade, adquirem coloração pardo-escuro com um septo transversal, não constricto e



Figura 2 - Podridão-peduncular em manga

estriado longitudinalmente, sendo liberados do picnídio através de um ostíolo apical na forma de massa escura (RIBEIRO, 1997).

O fungo *Lasiodiplodia theobromae* sobrevive na planta em ramos secos remanescentes, ou em restos da cultura como saprófita. Apesar de poder penetrar diretamente nos tecidos sadios do hospedeiro, seu desenvolvimento é muito mais intenso, quando a infecção ocorre através de um ferimento. Lesões causadas por outros patógenos como *Colletotrichum gloeosporioides*, *Oidium mangiferae* e *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferae indicae* favorecem a penetração do fungo que também pode ocorrer por aberturas naturais (RIBEIRO, 1997).

Temperaturas entre 27°C e 32°C e umidade relativa do ar que varia de 80%-85% são condições ideais para a infecção. O fungo frutifica nos ramos doentes ou secos, onde sobrevive como saprófita, sendo disseminado pelo vento, insetos ou ferramentas de poda. Mudanças contaminadas são importantes agentes disseminadores a longas distâncias (RIBEIRO, 1997). Nos frutos, a podridão é extensiva e suave começando pela região peduncular, que apresenta coloração escura, com bordas bem definidas, e estendendo-se completamente no fruto,

em dois ou três dias (YAHÍÁ, 1997). Frutificações do fungo podem ser observadas, em condições de alta umidade e temperatura, constituindo-se de uma grande quantidade de minúsculas pontuações escuras na parte central das lesões. Com o tempo os tecidos lesionados podem rachar, expondo a polpa do fruto (CUNHA et al., 1993).

PODRIDÃO-DE-ALTERNARIA

A podridão-de-*Alternaria* ocorre em frutos após a colheita em estádios de amadurecimento. Muitas cultivares apresentam suscetibilidade e a doença já foi constatada em vários países como Austrália, Egito, Índia, Israel e África do Sul (PRUSKY, 1994; DODD et al., 1997). A doença é causada pelo fungo *Alternaria alternata* (Fr.: Fr.) Keissel. Pertence à classe dos Hyphomycetes e ordem Moniliales, os conidióforos podem-se apresentar em grupos ou individualmente, retos ou curvos com um a três septos (20-46 x 4,6 µm). Os conídios medem de 20 a 36 µm x 9 a 9,5 µm, são multicelulares, com septos longitudinais e transversais, clavados com uma das extremidades pontiaguda, com ou sem apêndice e de coloração marrom-esverdeada (DODD et al., 1994).

Fontes de inóculo para as infecções nos frutos provêm de folhas e ramos infectados ou de folhas caídas no chão. Os conídios do fungo alcançam os frutos através do vento ou orvalho, germinam e penetram no fruto através das lenticelas, não sendo necessário ferimentos. Um tempo mínimo de 350 horas, em condições de umidade relativa acima de 80%, é necessário para que ocorra infecção quiescente, aumentando-se o índice de infecções, se esse tempo se estender (PRUSKY, 1994; DODD et al., 1997).

Os sintomas nos frutos são pontos escuros ao redor das lenticelas, que crescem e coalescem, tornando-se uma única mancha que cobre boa parte do fruto. No início, a lesão é firme e penetra pouco na polpa do fruto (1 a 2 mm). Posteriormente, o fruto torna-se mole. Os centros das lesões tornam-se ligeiramente afundados e, em alta concentração de umidade, esporos de coloração oliva-escura se desenvolvem. As manchas produzidas por *Alternaria* são mais escuras e firmes que as manchas de antracnose (PRUSKY, 1994).

OUTROS PATÓGENOS

Vários outros patógenos secundários estão envolvidos em podridões pós-colheita que, de modo geral, exigem ferimentos para

a infecção como os fungos *Hendersonula toruloidea*, *Diploidia* sp., *Diploidia natalensis*, *Diaporthe citri*, *Pestalotia mangiferae*, *Aspergillus flavus*, *Dothiorella ribis*, *Dothiorella dominicana*, *Penicillium cyclopium*, *Phomopsis mangiferae* (RIBEIRO, 1997) e *Rhizopus* spp. e as bactérias *Erwinia* spp. e *Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae* (DODD et al., 1997).

PROCESSO DE INFECÇÃO

De acordo com a velocidade com que se desenvolvem as infecções, elas podem ser imediatas ou quiescentes. Na infecção imediata, os frutos mostram os sintomas da doença em pouco tempo. Nesse caso a influência dos fatores ambientais é decisiva e as condições fisiológicas do hospedeiro podem retardar, mas não inibir o desenvolvimento da infecção (WILLS et al., 1989). Esse tipo de infecção ocorre em frutos maduros, portanto, sem resistência à colonização pelos patógenos, tanto na pré-colheita como na pós-colheita, sendo mais comum em condições comerciais na pós-colheita. A infecção ocorre, devido ao inóculo presente nos frutos, nas caixas ou superfícies, onde é depositado durante o transporte, armazenamento ou comercialização. A disseminação é facilitada pela proximidade dos frutos infectados com os sadios, dentro das embalagens. A penetração dos patógenos ocorre principalmente por ferimentos, mas para alguns deles essa condição não é necessária, já que ambientes favoráveis são aqueles com altas temperaturas e umidade (DODD et al., 1997).

Nas infecções quiescentes o patógeno penetra a cutícula do hospedeiro e permanece subepidêrmicamente sem promover os sintomas. A inibição do desenvolvimento do patógeno decorre de condições fisiológicas imposta pelo hospedeiro até que algum estágio de maturação tenha-se completado (DODD et al., 1997). Frutos imaturos possuem mecanismos de resistência à colonização dos patógenos, devido à presença de compostos tóxicos, como fenóis e taninos, ou substâncias complexas ina-

dequadas à nutrição dos patógenos, ou pelo fato de as enzimas produzidas pelos fungos serem inadequadas ou insuficientes para degradar substâncias pépticas da parede celular desses frutos (JEFFRIES et al., 1990). Esse tipo de infecção é produzido por vários fungos como *Colletotrichum* (PLOETZ, 1994), *Lasiodiplodia* (DODD et al., 1997) e *Alternaria* (PRUSKY, 1994).

CONTROLE DE DOENÇAS PÓS-COLHEITA EM MANGA

Para que o controle de doenças pós-colheita seja satisfatório é necessária a implantação de um programa de monitoramento no campo que vise à sanitização das plantas através de medidas culturais de controle, incluindo limpeza, adubação e irrigação adequada, controle de insetos e pulverizações com fungicidas, para reduzir o nível de infecções, desde o florescimento até o final do período de crescimento dos frutos (SANTOS FILHO et al., 2002). Também fazem parte das estratégias de controle de doenças pós-colheita a sanitização de caixas, da água de lavagem das frutas, das câmaras de armazenamento, além de uma seleção rigorosa das frutas e da prevenção de danos mecânicos (BENATO, 1999).

No entanto, medidas adicionais de controle pós-colheita são normalmente necessárias, além das já empregadas no campo (PLOETZ, 1994).

Os métodos químicos de controle de doenças pós-colheita abrangem fungicidas, que podem ser de contato ou sistêmicos, atuam sobre patógenos que penetram através de ferimentos ou sobre aqueles com infecções quiescentes. Apresentam a vantagem do efeito residual que garante a proteção durante o armazenamento prolongado das frutas, no entanto, traz precauções quanto à fitotoxicidade, resíduo, espectro de ação e resistência dos patógenos (BENATO, 1999). Para a manutenção dos níveis de resíduo de agrotóxicos dentro dos limites aceitos pelos organismos internacionais de saúde deve-se respeitar o período de dez dias de carência (BLEINROTH, 1994).

No Brasil, há poucos produtos químicos registrados para uso em pós-colheita, o que representa dificuldades para a comercialização a longas distâncias. Para manga, o único produto registrado é o prochloraz sistêmico, do grupo dos imidazoles, recomendado na dosagem de 110 mL/100L (KIMATI et al., 1997).

Dentre os métodos de controle em pós-colheita para manga, o tratamento térmico é o mais eficiente. Nos pomares com grande infestação, para uma maior efetividade, pode-se adicionar ao tratamento térmico o químico, utilizando-se princípios ativos, tais como prochloraz, thiabendazole e triazóis (CUNHA et al., 1993; PLOETZ, 1994; PROTRADE, 1992; SANTOS FILHO et al., 2002). O tratamento hidrotérmico quarentenário para mosca-das-frutas exigido pelos Estados Unidos, importador de mangas brasileiras (46,1°C/70 a 90 min) é também eficiente para o controle da antracnose (CUNHA et al., 1993).

Várias cultivares são tolerantes ao tratamento com água quente, mas geralmente, não deve exceder a 55°C por 5 min (PLOETZ, 1994; SAMPAIO, 1983; BOTREL, 1994; EVANGELISTA et al., 1996; BLEINROTH, 1994; PROTRADE, 1992). Após o tratamento térmico, os frutos devem atingir novamente a temperatura ambiente antes do armazenamento refrigerado, para evitar injúrias, constituídas por manchas verdes que surgem durante o amadurecimento (PROTRADE, 1992).

A irradiação em combinação com fungicidas e tratamento hidrotérmico também tem sido utilizada para o controle da antracnose (PLOETZ, 1994). A destruição de microrganismos pelos raios gama baseia-se no fato de que a passagem de partículas ionizantes, através ou nas proximidades das porções sensitivas das células microbianas, resulta em morte (CHITARRA, 1990). A melhor dosagem para a manga é de 30 krad, o que permite seu armazenamento em estado verde à temperatura de 25°C durante duas semanas, quando, então, a fruta começa a amadurecer, encontrando-se em condições de consumo

cinco dias depois. A irradiação diminui bastante a podridão causada por fungos até 75 dias de armazenamento, sem significativo efeito na composição bioquímica (BLEINROTH, 1994).

O controle biológico de doenças pós-colheita, por meio do uso de antagonistas, tem apresentado resultados promissores. Estudos com microrganismos diversos como leveduras, actinomiceto e fungos do grupo *Trichoderma* estão em andamento. O controle biológico representa um potencial do controle integrado, que permite uma medida mais racional, eficiente, econômica e de menor impacto ambiental (SANTOS FILHO et al., 2002).

A refrigeração e o uso de atmosfera controlada ou modificada podem atuar diretamente sobre os patógenos, suprimindo seu crescimento e, de modo indireto, sobre a fisiologia da fruta, retardando o seu amadurecimento e, conseqüentemente, mantendo a sua resistência (BENATO, 1999). A atmosfera controlada combina os efeitos da baixa concentração de O₂, que inibe a respiração dos frutos e em conseqüência retarda os processos de maturação e senescência e a alta concentração de CO₂ que inibe o crescimento dos patógenos. O nível de CO₂ em manga, no entanto, não pode ultrapassar a 10%, pois, acima desse percentual pode provocar o processo fermentativo do fruto, com produção de álcool (BLEINROTH, 1994).

A atmosfera modificada é obtida através da utilização de filmes poliméricos, onde a permeabilidade a gases proporciona maior durabilidade aos frutos, permitindo que ocorram simultaneamente os processos de respiração e permeabilidade. Na respiração, o oxigênio é continuamente consumido pelo fruto e o gás carbônico é liberado, formando um gradiente de concentração entre o interior e o exterior da embalagem. O oxigênio permeia para dentro da embalagem e o gás carbônico em sentido contrário. Esta troca de gases pelo filme é ideal, quando resulta em uma redução na concentração de oxigênio e numa elevação no teor de gás carbônico, sem ultrapassar os

limites de tolerância a esses gases (ALVES et al., 1998; BLEINROTH, 1994).

As temperaturas de armazenamento de manga devem estar dentro das exigências específicas de cada variedade e grau de maturidade da fruta. Mangas destinadas ao transporte marítimo que são colhidas com um grau de maturação menor do que as colhidas para o transporte aéreo, não podem ser refrigeradas abaixo de 12°C. Lotes mais maduros para o transporte aéreo podem ser resfriados a 10°C. A umidade relativa deve ser em torno de 90%, para evitar perda de água do fruto (PROTRADE, 1992).

Para armazenagem de frutos em câmaras refrigeradas na ausência de etileno podem-se utilizar temperaturas entre 13°C e 15°C. Devendo-se evitar armazenagens com outras frutas que liberam etileno. Quando as mangas estão no ponto de maturação ótimo para o consumidor, são mais resistentes ao frio e suportam por vários dias baixas temperaturas, em torno de 5°C (PROTRADE, 1992).

REFERÊNCIAS

- ALVES, R.M.V.; SIGRIST, J.M.M.; PADULA, M. Atmosfera modificada em mangas 'Tommy Atkins'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.20, n.2, p.220-228, ago. 1998.
- BENATO, E.A. Controle de doenças pós-colheita em frutas tropicais. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.90-93. jan./mar. 1999.
- BLEINROTH, E.W. Determinações do ponto de colheita. In: NETTO, A.G.; GAYET, J.P.; BLEINROTH, E.W.; MATALLO, M.; GARCIA, A.E.; ARDITO, E.F.G.; GARCIA, E.E.C.; BORDIN, M.R. **Manga para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. cap.2, p.11-28. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 4).
- BOTREL, N. Manga: variedades, qualidade e tecnologia pós-colheita. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.179, p.55-60, 1994.
- CARRARO, A.F.; CUNHA, M.M. da. **Manual de exportação de frutas**. Brasília: MAARA, 1994. 252p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças:** fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL/F AEPE, 1990. 293p.

CUNHA, M.M. da.; COUTINHO, C. de C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FERREIRA, F.R. **Manga para exportação:** aspectos fitossanitários. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993.104p.

DODD, J.C.; PRUSKY,D.; JEFFRIES, P. Fruit Diseases. In: LITZ, R.E. (Ed.) **The mango:** botany, production and uses. Wallingford: CAB International, 1997. cap. 8, p.357-280.

EVANGELISTA, R. M.; CHITARRA, A.B.; GOLDONI, J.S.; CHITARRA, M.I.F. Efeito da aplicação de ceras comerciais na pós-colheita de manga (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.18, n.1, p.105-113, abr. 1996.

JEFFRIES, P.; DODD, J.C.; JEFFRIES, M.J.; PLUMBLEY, R.A. The biology and control of *Colletotrichum* species on tropical fruit crops. **Plant Pathology**, London, v.39, p.343-66, 1990.

KIMATI, H.; GIMENES-FERNANDES, N.; SOAVE, J.; KUROZAWA, C.; BRIGNANI NETO, F.; BETTIOL, W. **Guia de fungicidas agrícolas:** recomendações por cultura. 2.ed. Jaboticabal: Grupo Paulista de Fitopatologia, 1997. 225p.

PLOETZ, R.C. Mango diseases caused by fungi. In: PLOETZ, R. C.; ZENTMYER, G. A.; NISHIJIMA, W.T.; ROHRBACH, K.G.; OHR, H.R. (Ed.). **Compendium of tropical fruit diseases**. St. Paul: American Phytopathological Society, 1994. p.35-36.

PROTRADE. **Mango - manual de exportacion:** frutas tropicales y hortalizas. Eschborn: GTZ, 1992. 34p.

PRUSKY, D. Mango diseases caused by fungi. In: PLOETZ, R.C.; ZENTMYER, G.A.; NISHIJIMA, W.T.; ROHRBACH, K.G.; OHR, H.R. (Ed.). **Compendium of tropical fruit diseases**. St. Paul: American Phytopathological Society, 1994. p.34-35.

RIBEIRO, I.J.A. Doenças da mangueira (*Mangifera indica* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.;

REZENDE, J.A.M. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2, cap. 4, p.51 1-524.

SAMPAIO, V.R. Controle em pós-colheita das podridões da manga 'Bourbon', conservada em câmara fria. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v.40, n.1, p.519-526, 1983.

SANTOS FILHO, P.H.; TAVARES, S.C.C.H.; MATOS, A.P.; COSTA, V.S.O.; MOREIRA, W.A.; SANTOS, C.C.F. Doenças monitoramento e controle. In: GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap.15, p.301-352.

WILLS, R.B.H.; MCGLOSSON, W.B.; GRAHAM, D.; LEE, T.H.; HALL, E.G. **Postharvest:** an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables. New York: Van Nostrand Reinhold/AVI, 1989. 174p.

YAHÍA, E. M. **Manejo postcosecha del mango**. Queretaro: Universidad Autónoma de Queretaro, 1997. 117p.

Tecnologias para o café

BOLETIM TÉCNICO
Broca-do-Café

BOLETIM TÉCNICO
Doenças do Cafeeiro

BOLETIM TÉCNICO
Mudas de Cafeeiro

BOLETIM TÉCNICO
Nutrição Mineral, Fertilidade do Solo 2ª Edição

BOLETIM TÉCNICO
Interação entre as Doenças e o Estado Nutricional do Cafeeiro

BOLETIM TÉCNICO
Bicho-Mineiro do Cafeeiro

Série Documentos
CAFÉ DO BRASIL
CAFÉS ESPECIAIS

BOLETIM TÉCNICO
Nutrição Mineral, Fertilidade do Solo

BOLETIM TÉCNICO
Manejo de Plantas Daninhas no Cafezal

Pedidos: Telefax: (31) 3488 6688

Matrizes e Reprodutores Gir Leiteiro da EPAMIG

Há 57 anos selecionando os melhores animais para o seu plantel!



Genética superior para leite em condição de pastagem

O rebanho Gir Leiteiro da Fazenda Experimental Getúlio Vargas/EPAMIG foi formado em 1948 e conta com a tradição de ser o segundo mais antigo plantel da raça Gir no Brasil, praticando seleção para leite. Este trabalho procurou atender à demanda pela produção econômica de leite e de reprodutores de alto valor genético, compatíveis com as condições adversas de clima e manejo do País.

Informações: EPAMIG - Centro Tecnológico do Triângulo e Alto Paranaíba
Fazenda Getúlio Vargas - Rua Afonso Rato, 1301 - Caixa Postal 351 CEP 38001-970
Uberaba-MG Tel. (34) 3321-6699 - e-mail: ctp@epamig.br // epamig@epamiguberaba.com.br



Doenças do maracujá

Pedro Martins Ribeiro Júnior¹

Mário Sérgio Carvalho Dias²

Resumo - Após a colheita, o maracujá é sensível a uma série de doenças, que causam perdas na qualidade, depreciam e dificultam sua comercialização. Para o controle dessas doenças, não existem fungicidas registrados para o uso em pós-colheita no Brasil. O controle deve começar ainda no campo, para reduzir a fonte de inóculo e evitar danos nos frutos durante o manuseio. Em pós-colheita, devem-se utilizar medidas alternativas para o controle dessas doenças, como o tratamento hidrotérmico e a refrigeração.

Palavras-chave: Fruta. Doença. *Passiflora*. Antracnose. Verrugose. Mancha-parda.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro pertence à família Passifloraceae, composta por 12 gêneros, sendo o mais importante o gênero *Passiflora*. A espécie mais cultivada no Brasil é a *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Degener (maracujá-amarelo ou maracujá-azedo) e, em menor escala, a *Passiflora alata* Dryand (maracujá-doce). O Brasil é o principal produtor mundial dessa fruta, seguido pelo Peru, Venezuela, África do Sul, Sri Lanka e Austrália, com produção anual em torno de 485,3 mil toneladas cultivada em 53,1 mil hectares (PRODUÇÃO..., 2004). Na comercialização dessa fruta, a aparência é um dos parâmetros de avaliação qualitativa mais utilizados pelos consumidores, sendo as doenças pós-colheita um dos principais fatores de perda da qualidade de frutos de maracujá. Essas doenças, freqüentemente, provêm de infecções que iniciam no campo, causadas por microrganismos que produzem grande quantidade de inóculo que sobrevive em partes de plantas doentes, restos de cultura, no solo e em utensílios agrícolas. Como agentes etio-

lógicos dessas doenças têm-se destacado vários fungos dos gêneros *Colletotrichum*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Phomopsis*, *Fusarium*, *Rhizopus* e *Aspergillus* (SNOWDON, 1990; GAMA et al., 1991; SAÉNS et al., 1991; BENATO et al., 2001; ZAMBOLIM, 2002).

ANTRACNOSE

A antracnose é encontrada em todas as regiões produtoras do País. É considerada a principal doença pós-colheita do maracujá, cujo agente etiológico é o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz, ou *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spaud & Schrenk, como seu teleomorfo.

As pesquisas realizadas por Lima Filho et al. (2003) e por Muniz et al. (1998) revelaram que somente isolados de *C. gloeosporioides* obtidos de frutos de maracujazeiros são capazes de provocar lesões em outros frutos da mesma espécie, o que sugere a existência de especialização patogênica.

Sintomas

Os frutos são contaminados ainda verdes. Ocorre o aparecimento de manchas de aspecto aquoso, que evoluem para coloração parda, de formas arredondadas e deprimidas. Geralmente, ocorre murcha e queda dos frutos. Em frutos maduros, verifica-se o aparecimento de lesões arredondadas e grandes de cor escura, bordas e levadas e centro deprimido, com pontuações negras referentes à frutificação do patógeno (Fig. 1). Em condições de alta umidade, ocorre a formação de uma massa de



Figura 1 - Sintomas de antracnose em maracujá azedo

¹Eng^a Agr^a, Bolsista CNPq, Doutorando UFLA-Dep^o de Fitopatologia, Caixa Postal 37, CEP 39200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: pedromartinsjr@bol.com.br

²Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTNM, Caixa Postal 12, CEP 39525-000 Nova Porteirinha-MG. Correio eletrônico: mariodias@epamig.br

conídios de coloração rósea no centro das lesões (DIAS, 2000).

Condições favoráveis

A ação da antracnose é favorecida por umidade alta e temperatura por volta de 26°C a 28°C. Segundo Ruggiero et al. (1996), com a chegada do inverno a importância da doença diminui, sendo pequena sua incidência nessa época, mesmo que ocorra chuva. A infecção ocorre através de ferimentos, aberturas naturais ou por penetração direta (ZAMBOLIM, 2002; BENATO, 2002). A disseminação do patógeno no campo é favorecida pela água da chuva, vento, sementes e mudas infectadas. Ele pode sobreviver em restos de cultura e tecidos doentes do maracujazeiro. Cultivos acima de dois anos são mais afetados pela doença do que aqueles recém-implantados.

Controle

A redução do inóculo no campo é uma das principais formas de controle da antracnose, que pode ser realizada por meio da utilização de mudas sadias, da adoção de sistema de tutoramento que propicie bom arejamento da planta, das podas de limpeza para eliminação de partes doentes da planta e da aplicação preventiva de fungicidas cúpricos com espalhante adesivo semanalmente nos períodos chuvosos e, de acordo com a pluviosidade, com intervalo maior. As aplicações curativas podem ser realizadas utilizando os fungicidas do grupo dos benzimidazóis, triazóis e chlorothalonil (LIBERATO, 2002).

Para reduzir o murchamento e a incubação das podridões, os frutos devem ser colhidos diretamente da planta, com pecíolo de 1-2 cm. Após a colheita, de 8-12 horas, devem ser imediatamente selecionados, preparados e lavados. Na seleção, os frutos murchos, sem pedúnculo, lesionados, verdes, com sintomas de ataque de mosca ou com doenças devem ser eliminados. Recomendam-se também eliminar os restos florais e aparar o pedúnculo em 0,5 cm. Para a lavagem utilizam-se detergente e água clorada a 100 mg L⁻¹ (RUGGIERO et al., 1996).

Apesar de alguns autores indicarem fungicidas para o controle de doenças pós-colheita em maracujá, no Brasil não existe nenhum produto registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (SILVA; DURIGAN, 2000). Como alternativa eficiente, tem-se utilizado tratamento hidrotérmico, que consiste na imersão dos frutos em água quente a 47°C, por 5 minutos (AULAR-URRIETA, 1999) e 42,5°C ou 45°C, por 8 minutos (BENATO et al., 2001). Esse tratamento é eficaz no controle de podridões, quando os esporos e as infecções quiescentes estão presentes na superfície ou nas primeiras camadas celulares da casca dos frutos.

A refrigeração é o processo mais indicado para prolongar a vida útil das frutas e em pós-colheita, pois as atividades metabólicas tanto do patógeno como do hospedeiro possuem processos que são regulados por faixas de temperatura coincidentes (ZAMBOLIM, 2002). Para conservação do maracujá-amarelo sob refrigeração, por 15 dias, recomendam-se temperaturas que variam de 10°C a 12°C e umidade relativa de 85% a 90%. Temperaturas de armazenamento abaixo de 7°C provocam *chilling*, que se caracteriza por descoloração avermelhada e grande suscetibilidade no desenvolvimento de podridões (RUGGIERO et al., 1996; AULAR-URRIETA, 1999).

Após a colheita, os frutos tendem a murchar e, para evitar esse murchamento, recomenda-se o tratamento com parafina fundida ou com filmes plásticos. A utilização de embalagens plásticas em maracujá aumenta a umidade interna e favorece o aparecimento de podridões como a causada por *Penicillium*, também observada em tratamento com parafina. Segundo Ruggiero et al. (1996) isso pode ocorrer quando são utilizados sacos de polietileno acima de 40 micras e sem perfurações, recomendando, assim, sacos plásticos de baixa densidade (25 a 40 micras de espessura) perfurados (aberturas de 0,5 cm de diâmetro, a cada 60 cm² de superfície). De acordo com Saénz et al. (1991), embalagens plásticas sem perfurações podem ser recomendadas,

se associadas com armazenamento refrigerado a 12°C e 90% de umidade relativa, o que prolonga por 30 dias a vida pós-colheita do fruto.

VERRUGOSE

A verrugose ou cladosporios e, causada pelo fungo *Cladosporium herbarum* Link., é uma importante doença pós-colheita do maracujá. Foi primeiramente descrita na Austrália e ocorre em todas as regiões produtoras do Brasil. Apesar de não afetar a qualidade do suco, há uma redução no valor comercial do fruto por causa da sua aparência.

Sintomas

O principal sintoma que ocorre na superfície dos frutos é a verrugose, caracterizada pelo desenvolvimento do tecido da casca adjacente à margem das lesões que se iniciam como pequenos pontos marrom-claros, levemente deprimidos, que crescem até atingir 3 mm de diâmetro.

A área afetada é ligeiramente elevada acima da superfície, originando calombos denominados verrugas, de coloração palha, que podem coalescer e permanecer até a maturação do fruto (Fig. 2). A infecção ocorre quando os frutos ainda estão em início de desenvolvimento (LIBERATO, 2002).

Condições favoráveis

Segundo Pio-Ribeiro e Mariano (1997), a verrugose é favorecida por temperaturas



Figura 2 - Sintomas de verrugose em maracujá azedo

amenas e baixa umidade, sombreamento e plantas estressadas.

O patógeno pode ser transmitido através do vento e de mudas doentes. Em condições extremamente favoráveis, o fungo causa lesões em brácteas e cálices de frutos, sem prejuízo à frutificação, constituindo-se em fonte de inóculo para posterior infecção do fruto (YAMASHIRO, 1980).

Controle

Semelhante à antracnose, o controle da verrugose consiste na utilização de mudas sadias, no bom arejamento da parte aérea, nas podas de limpeza e na queima do material infectado, evitando o seu transporte pela plantação. Como medida preventiva, faz-se aplicação de fungicidas cúpricos com espalhante adesivo semanalmente nos períodos chuvosos e, de acordo com a pluviosidade, pode ter intervalo maior entre as aplicações. Os fungicidas curativos dos grupos do benzimidazóis, triazóis e chlorothalonil também são efetivos no controle da doença. Na colheita, os frutos devem ser colhidos diretamente da planta, com pecíolo de 1 a 2 cm. Após a colheita, de 8 a 12 horas, devem ser imediatamente selecionados, preparados e lavados. Na seleção, frutos murchos, sem pedúnculo, lesionados, verdes, com sintomas de ataque de mosca ou com doenças devem ser eliminados, bem como os restos florais. O pedúnculo deve ser aparado em 0,5 cm e lavado, posteriormente, com detergente e água clorada. Tratamentos pós-colheita recomendados para a antracnose também são eficientes no controle da verrugose.

MANCHA-PARDA

A mancha-parda é causada pelo fungo *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl e *Alternaria passiflorae* Simmonds. Ocorre de forma esporádica. Quando as condições ambientais forem favoráveis, a mancha-parda pode causar grandes prejuízos.

Sintomas

Nos frutos, ocorrem áreas necróticas, deprimidas de 1 a 5 cm de diâmetro, de

formato circular e coloração pardo-avermelhada a pardacenta, que podem aprofundar afetando totalmente a polpa. Após a metade de seu desenvolvimento, os frutos não são mais afetados pela doença. Quando ocorre ataque severo nos frutos, a superfície das manchas fica quebradiça e, no processo de industrialização, pedaços do tecido da casca podem-se desprender contaminando o suco e alterando seu sabor. Pode ocorrer queda prematura, se as lesões estiverem localizadas perto do pedúnculo (PIZA JÚNIOR, 1994).

Condições favoráveis

A mancha-parda pode ocorrer em condições de alta temperatura e umidade. Seus conídios podem ser disseminados através de correntes de ar e água de chuva ou irrigação (Quadro 1).

Controle

As medidas culturais recomendadas para o controle da antracnose e verrugose, associadas ao uso, ainda no campo, de fungicidas são eficientes no controle da mancha-parda. Os fungicidas cúpricos são recomendados para o controle da doen-

ça no campo. Esses produtos devem ser aplicados no início do aparecimento dos sintomas, geralmente nas épocas mais úmidas (DIAS, 2000). As aplicações devem ser repetidas em intervalos de 7 a 14 dias, de acordo com a intensidade da doença. Em pós-colheita, as medidas recomendadas para a antracnose também são eficientes no controle da mancha-parda.

OUTRAS DOENÇAS PÓS-COLHEITA

Há relatos de outros fungos causadores de doenças pós-colheita em maracujá, como o *Penicillium*, *Phomopsis*, *Fusarium*, *Rhizopus* e *Aspergillus*. Esses fungos podem penetrar nos frutos por meio de ferimentos causados a eles no manuseio e durante o transporte. São favorecidos por temperaturas em torno de 20 °C a 25 °C (ZAMBOLIM, 2002). Como método de controle recomenda-se, na pós-colheita, o descarte dos frutos murchos, sem pedúnculo, com ferimentos ou com doenças. A utilização do tratamento hidrotérmico e da refrigeração, indicados para outras doenças pós-colheita do maracujá, é eficiente no controle desses patógenos.

QUADRO 1 - Forma de inóculo, modo de transmissão e infecção de fungos em pós-colheita de maracujá

Patógeno	Inóculo	Transmissão	Infecção
<i>Alternaria</i>	Conídio	Ar, água	Direta
<i>Aspergillus</i>	Conídio, hifa	Ar, solo e água	Ferimentos
<i>Colletotrichum</i>	Ascósporos, conídios	Ar, água	Direta, injúria
<i>Phomopsis</i>	Ascósporos, conídios, hifa	Ar, água	Direta, injúria
<i>Penicillium</i>	Conídios, hifa	Ar, solo, água e fruto	Injúria, contato
<i>Rhizopus</i>	Esporangiósporos, hifa	Ar, solo, água e fruto	Injúria, contato

FONTE: Zambolim (2002).

REFERÊNCIAS

AULAR-URRIETA, J.E. **Colheita e conservação pós-colheita de frutos de maracujá amarelo**. 1999. 97p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 1999.

BENATO, E.A. Princípios doenças em frutas pós-colheita e métodos alternativos de controle com potencial de indução de resistência. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS: PATOLOGIA PÓS-COLHEITA DE FRUTOS E HORTALIÇAS, 2., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. p.40-46.

- BENATO, E.A.; CIA, P.; SIGRIST, J.M.M.; SOUZA, N.L. de. Efeito do tratamento hidrotérmico no controle de podridões pós-colheita em maracujá amarelo. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.27, n.4, p.399-403, out./dez. 2001.
- DIAS, M.S.C. Principais doenças fúngicas e bacterianas do maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n.206, p.34-38, set./out. 2000.
- GAMA, F.S.N. da; MANICA, I.; KIST, H.G.K.; ACCORSI, M.R. Aditivos e embalagens de polietileno na conservação do maracujá amarelo armazenado em condições de refrigeração. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n.3, p.305-310, mar. 1991.
- LIBERATO, J.R. Controle das doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides em maracujazeiro. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; MONTEIRO, A.J.A.; COSTA, H. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: fruteiras**. Viçosa, MG: UFV, 2002. p.699-811.
- LIMA FILHO, R.M.; OLIVEIRA, S.M.A.; MENEZES, M. Caracterização enzimática e patogenicidade cruzada de *Colletotrichum* spp. associados a doenças de pós-colheita. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, n.6, p.620-625, nov./dez. 2003.
- MUNIZ, M. de F.S.; SANTOS, R. de C.R. dos; BARBOSA, G.V. de S. Patogenicidade de isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* sobre algumas plantas frutíferas. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.177-179, abr./jun. 1998.
- PIO-RIBEIRO, G.; MARIANO, R.L.R. Doenças do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2, p.525-534.
- PIZA JÚNIOR, C. de T. Moléstias fúngicas do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1994. p.108-115.
- PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL: culturas temporárias e permanentes 2003. Rio de Janeiro: IBGE, v. 30, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2003/pam2003.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2005.
- RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C.A.; OLIVEIRA, J.C. de; DURIGAN, J.F.; BAUNGARTNER, J.G.; SILVA, J.R. da; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M.E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. de P. **Maracujá para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAP A-SPI, 1996. 64p. (FRUPEX. Publicações Técnicas, 19).
- SAÉNZ, M.; CASTRO, L.; GONZÁLEZ, J. Efecto del empaque y la temperatura de almacenamiento sobre la vida poscosecha y la calidad de los frutos de maracujá amarillo (*Passiflora edulis* var *flavicarpa*). **Agronomia Costarricense**, San Jose, v.15, n.1/2, p. 79-83, 1991.
- SILVA, A. P. da; DURIGAN, J.F. Colheita e conservação pós-colheita do maracujá. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n.206, p. 67-71, set./out. 2000.
- SNOWDON, A.L. Passion fruits. In: _____. (Ed.). **A colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables: general introduction and fruits**. London: Wolfe Scientific, 1990. v.2, p. 152-153.
- YAMASHIRO, T. Doenças do maracujazeiro. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Cultura do maracujazeiro**. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1980. p. 95-102.
- ZAMBOLIM, L. Controle integrado de doenças em pós-colheita de frutíferas tropicais. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS: PATOLOGIA PÓS-COLHEITA DE FRUTOS E HORTALIÇAS, 2., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. p. 139-182.

AVALIAÇÃO DE VARIEDADES MELHORADAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

Produção de mudas e capacitação técnica para produtores

Avaliação e recomendação de variedades para produção de cachaça, utilização em usinas e alimentação animal.



EPAMIG

Centro Tecnológico do Centro-Oeste

Rod. MG-424 km 64 - Caixa Postal 295 - CEP 35701-970 - Prudente de Moraes - MG

Telefax: (31) 3773-1980 - e-mail: ctco@epamig.br

Doenças do morango

Mário Sérgio Carvalho Dias¹

Renata da Silva Canuto²

Leandra Oliveira Santos³

Ramilo Nogueira Martins⁴

Resumo - As principais doenças que afetam o morango na pós-colheita são a antracnose e as podridões causadas por *Rhizopus nigricans* Ehr e por *Botrytis cinerea* Pers. & Fr. Devido à sensibilidade dos frutos, estas doenças podem provocar perdas irreparáveis durante o processo de armazenamento e comercialização, havendo necessidade de controle fitossanitário periódico, por meio do uso de fungicidas e de práticas culturais, que visam à prevenção e à redução de inóculo dos patógenos. É apresentada uma abordagem dessas doenças, as condições favoráveis para suas ocorrências e suas formas de controle.

Palavras-chave: Fruta. Doença. Antracnose. Mofo-cinzeno. Podridão.

INTRODUÇÃO

Perdas pós-colheita podem alcançar altos valores, dependendo da espécie, métodos de colheita, tempo de armazenamento, condições de comercialização, entre outros (IPPOLITO; NIGRO, 2000). Em países subdesenvolvidos as perdas são particularmente altas, quase 50%, sendo a maioria dessas devido a ataques de patógenos (WILSON; WISNIEWSKI, 1989). Doenças pós-colheita são responsáveis por grande parte de perdas da produção no Brasil, causando grandes prejuízos para os produtores.

Apesar das excelentes características organolépticas, o morango é um fruto altamente perecível e apresenta limitada vida pós-colheita. Doenças pós-colheita afetam diretamente o produto comercial e são favorecidas por injúrias mecânicas durante tratamentos culturais, irrigação e colheita.

Várias tecnologias vêm sendo desenvolvidas para prevenir e minimizar perdas pós-colheita, garantir a manutenção da qualidade e prolongar a vida útil de morangos. Dentre elas estão a colheita nos estádios iniciais de maturação, o controle de atmosfera e a temperatura de armazenamento, a irradiação, o controle biológico e as práticas culturais (LIMA, 1999).

No estado de Minas Gerais a antracnose, doença causada por fungos do gênero *Colletotrichum*, afeta os morangais, tornando o cultivo totalmente inviável, quando não são tomadas medidas de controle. Além de afetar as plantas no campo, os sintomas da doença manifestam-se também na pós-colheita depreciando os frutos e inviabilizando a comercialização. A podridão-de-Rhizopus e a podridão-de-Botrytis são outras doenças que danificam drasticamente os morangos depois de colhidos,

quando não se praticam medidas preventivas de controle. As condições ambientais das regiões mineiras, onde se cultiva o morango, favorecem a ocorrência dessas doenças, o que torna necessário o controle periódico, quase sempre realizado através de pulverizações preventivas de defensivos agrícolas. Cabe aos técnicos e aos produtores racionalizarem o uso dos defensivos, adotando medidas alternativas que possam reduzir o uso desses produtos, uma vez que o morango é uma das frutas que apresenta os maiores níveis de resíduos de pesticidas. A pesquisa também tem avançado neste campo e, brevemente, o produtor disporá de técnicas que permitirão a produção de frutos de alta qualidade e livres de resíduos tóxicos. Neste artigo serão abordadas as principais doenças que ocorrem na pós-colheita e também as medidas de controle recomendadas.

¹Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTNM, Caixa Postal 12, CEP 39525-000 Nova Porteirinha-MG. Correio eletrônico: mariodias@epamig.br

²Graduanda em Agronomia, Bolsista CNPq/EPAMIG-CTNM, Caixa Postal 12, CEP 39525-000 Nova Por teirinha-MG. Correio eletrônico: renatacanuto@hotmail.com

³Graduanda em Agronomia, Bolsista CNPq/EPAMIG-CTNM, Caixa Postal 12, CEP 39525-000 Nova Por teirinha-MG. Correio eletrônico: leandraoli@hotmail.com

⁴Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesq. EPAMIG-CTNM, Caixa Postal 12, CEP39525-000 Nova Ponteirinha-MG. Correio eletrônico: martinsnr@hotmail.com

ANTRACNOSE

A antracnose é a principal doença do morangueiro em todas as regiões produtoras do Brasil. Provoca danos consideráveis nos cultivos, pois os agentes causais da doença destroem as flores, os frutos e até mesmo as plantas, quando encontram condições ambientais favoráveis para a infecção. Existem dois tipos de antracnose que ocorrem no morangueiro, coração-vermelho ou chocolate, causada por *Colletotrichum fragariae* Brooks, e flor-preta, causada por *Colletotrichum acutatum* Simmonds. O primeiro ataca o rizoma, pecíolos, estolhos e frutos. Já *C. acutatum* afeta as flores e os frutos e dificilmente ataca o rizoma (DIAS, 1993, 1999).

Sintomas

Os sintomas no rizoma iniciam-se pelo aparecimento de uma coloração avermelhada no seu interior, devido ao apodrecimento dos tecidos, o que leva as plantas atacadas a murcharem e a morrerem. Nos frutos, inicialmente ocorre o aparecimento de manchas de coloração bronze a castanho-clara, de forma circular, grandes e de aspecto aquoso. Estas manchas adquirem, posteriormente, coloração mais escura, tornam-se compactas e com as bordas ligeiramente elevadas (Fig. 1). O tecido afetado fica caracteristicamente firme e seco, sendo possível observar, em condições de alta umidade, os sinais do patógeno, através de uma massa de esporos rósea que se forma sobre as lesões, tanto de frutos verdes como de frutos maduros, sendo que estes ainda podem ficar totalmente mumificados. Nos estolhos e pecíolos, verifica-se o aparecimento de pequenas manchas de coloração marrom-escura, que se tornam negras, secas, deprimidas e expandem-se até que todo o órgão seja afetado. Outro sintoma característico da antracnose nos estolhos e pecíolos é a formação de um anel de coloração escura, que

faz com que estes curvem-se, escureçam e sequem. Nas folhas, os sintomas somente manifestam-se em caso de alta incidência da doença e geralmente no final do ciclo. Podem ocorrer dois tipos de manchas nas folhas do morangueiro: mancha-preta e mancha-irregular-da-folha. As manchas pretas são arredondadas, geralmente com diâmetro de 0,5 a 1,5 mm e de colorações que variam de acinzentadas a pretas. As manchas-irregulares são lesões secas de coloração castanho-escura a preta, diâmetro variável, ocorrendo no ápice e nas margens das folhas jovens. Outro sintoma característico da antracnose é a flor-preta, pois *C. acutatum* infecta botões florais e flores, provocando o aparecimento de lesões escuras, que se formam primeiramente nos cálices, atingindo, posteriormente, todo o botão ou a flor, tornando-os secos, mumificados e de coloração castanho-clara. As flores infectadas apresentam pistilo, ovário e cálice totalmente secos e pretos.

Condições favoráveis

As duas espécies de *Colletotrichum* que ocorrem no Brasil desenvolvem-se numa faixa de temperatura entre 25°C e 30 °C, entretanto, temperaturas mais altas favorecem *C. fragariae* e aquelas mais baixas favorecem *C. acutatum* (SMITH; BLACK, 1990). Temperaturas elevadas, superiores

a 21°C, favorecem a incidência da antracnose que provoca grandes perdas na produção em morangais da Flórida e Califórnia (HOWARD, 1972; HOWARD et al., 1984, 1992). As espécies de *Colletotrichum* são disseminadas principalmente pela chuva. A incidência de *C. acutatum* é maior nos canteiros cobertos com plástico que naqueles cobertos com serragem ou palha que absorvem as gotas de água, evitando, assim, os respingos que disseminam os esporos.

Controle

O uso de mudas comprovadamente saudáveis é a melhor medida preventiva de controle de *C. fragariae*, pois este patógeno dificilmente sobrevive nos canteiros entre um cultivo e outro. O mesmo não acontece com *C. acutatum*, pois, segundo Yang et al. (1990) e Eastburn e Gubler (1990), este fungo pode sobreviver em resto de plantas infectadas, tornando os canteiros de cultivos anteriores potenciais fontes de inóculo para novos plantios. O controle preventivo da flor-preta baseia-se na eliminação de restos culturais e na utilização do sistema de irrigação por gotejamento que não permite o molhamento da parte aérea da planta, evitando, assim, a disseminação do patógeno. No Rio Grande do Sul, os produtores de morango têm obtido resultados satisfatórios com a cobertura dos canteiros com

microtúneis, durante a noite e em dias de chuva, o que evita, também, o molhamento da parte aérea da planta pelo orvalho e pela água das chuvas, respectivamente. A eliminação de plantas e de inflorescências atacadas permite uma redução na incidência das antracnoses. O controle químico deve ser realizado preventivamente com o uso do tratamento das mudas antes do plantio, no caso do coração-vermelho. Para flor-preta, recomendam-se aplicações semanais de folpet (Quadro 1). Devido ao uso indiscriminado de fungicidas na cultura do



Figura 1 - Antracnose em morangos

moranguero, estão surgindo técnicas que visam à redução de suas aplicações. Uma delas é solarização do solo, técnica que se baseia na cobertura dos canteiros com plástico transparente durante os meses em que estes estão sem a cultura, geralmente entre os meses de dezembro e fevereiro. Esta técnica permite elevar a temperatura do solo a níveis que inviabilizam as estruturas de *C. acutatum*, permitindo, assim, a redução na incidência da flor-preta.

Outras práticas de controle são o uso de variedades resistentes, instalação de viveiros longe de áreas de produção, não realizar adubação nitrogenada em excesso, evitando a amônia como fonte de nitrogênio, pois as plantas ficam mais suscetíveis que quando é usado nitrato de cálcio, o qual aumenta a resistência da planta ao ataque.

MOFO-CINZENTO

O mofo-cinzento provoca danos graves na produção em todas as áreas de cultivo do mundo, chegando a destruir em casos graves até 70% dos frutos. O agente causal é o fungo *Botrytis cinerea* Pers. & Fr. que ataca vários órgãos da planta, porém os maiores danos ocorrem nos frutos em vários estádios de desenvolvimento sendo mais comum nos frutos maduros após a colheita. A diversidade de hospedeiros do patógeno propicia a ocorrência periódica de fontes de inóculo durante todas as épocas do ano.

Sintomas

Os frutos podem ser atacados ainda verdes, maduros ou após a colheita. Nos verdes os sintomas iniciam-se com o aparecimento de manchas marrons, que se expandem até atingir toda a superfície. O fruto adquire uma coloração acinzentada e apresenta-se recoberto por um mofo cinzento característico do crescimento e frutificação do patógeno. Sobre os frutos maduros, inicialmente ocorre o aparecimento de manchas desco-



Figura 2 - Mofo-cinzento em morangos

QUADRO 1 - Principais fungicidas recomendados para o controle das doenças do morango

Produto comercial	Ingrediente ativo	Doenças visadas	Dose p.c./100L de água
Cercobin 700 PM	Thiophanate methyl	Mofocinzento	70g
Folpan Agricur 500 PM	Folpet	Antracnose e mofocinzento	270g
Manzate GrDa	Mancozeb	Antracnose	400g
Manzate 800	Mancozeb	Antracnose	400g
Orthocid 500	Captan	Mofocinzento	240g
Rovral SC	Iprodione	Mofocinzento	150mL
Sialex 500	Procimidone	Mofocinzento	50 - 100g
Sumilex 500 WP	Procimidone	Mofocinzento	50 - 100g
Tiofanato Sanachem 500 SC	Thiophanate methyl	Mofocinzento	100mL

FONTE: Brasil (2003).

NOTA: p.c. - Produto comercial.

loridas que se expandem por todo o órgão, tornando-os impróprios para o consumo, pois apresentam sabor e odor desagradáveis. Estes frutos ficam também recobertos pelo mofo cinzento e apodrecem rapidamente (Fig. 2).

Quando ocorre alta incidência da doença, os sintomas manifestam-se também nas folhas e nos ápices vegetativos. Nas folhas, ocorre o aparecimento de manchas necróticas de contornos indefinidos e, nos ápices vegetativos, verifica-se um secamento, quando ocorrem condições altamente favoráveis para o desenvolvimento do patógeno (LATORRE GUSMÁN, 1995).

Condições favoráveis

O patógeno pode sobreviver em restos culturais na entressafra e também em outras plantas hospedeiras. Desenvolve-se em temperaturas relativamente baixas, ao redor de 5°C a 10°C, entretanto necessita de alta umidade. A doença é facilmente propagada de um fruto para outro, tanto na planta como nas caixas de embalagem, depois de colhidos. Segundo Branzanti (1989), dois a três dias de chuva são suficientes para favorecer a infecção. A água da chuva e a da irrigação por microaspersão, comumente usada nos plantios no Sul de Minas Gerais, é o principal veículo de disseminação da doença.

Controle

Algumas medidas adotadas no cultivo dificultam o desenvolvimento da doença, tais como: plantar em novas áreas; drenar o terreno; evitar o contato do fruto com o solo, com o uso de cobertura plástica ou *mulching*; eliminar os restos culturais, onde o patógeno possa estar presente na fase saprófita; manusear os frutos delicadamente para não feri-los durante a colheita pós-colheita; limpar e desinfecionar utensílios usados nos galpões de embalagem. O controle químico pode ser realizado com aplicações de fungicidas indicados para a cultura (Quadro 1).

PODRIDÃO-DE-RHYZOPUS

A podridão-de-Rhizopus é a principal doença pós-colheita do morango. Manifesta-se durante o transporte e armazenamento do fruto. O agente causal é o fungo *Rhizopus nigricans* Ehr., que ataca também vários outros frutos. Embora a infecção raramente possa ser observada no campo, os frutos colhidos carregam na sua superfície estruturas do fungo, que constituem o inóculo. Após a colheita, o fungo pode-se disseminar rapidamente, pelo contato do suco que escorre dos frutos infectados para os saudáveis, dentro das embalagens.

Sintomas

Inicialmente os frutos atacados apresentam uma alteração na cor acompanhada de podridão mole, aquosa, com o escoamento de suco. Posteriormente, sob condições de alta umidade, observa-se sobre os morangos um crescimento micelial denso e branco, entremeado com esporângios e esporangióforos escuros do fungo (Fig. 3).

Condições favoráveis

O patógeno sobrevive em restos culturais ou no solo. A infecção ocorre através de ferimentos presentes nos frutos. Os esporos existentes nos frutos infectados são facilmente disseminados por insetos ou pelo ar. Os frutos podem ser contaminados no campo e a infecção ocorrer após a colheita. Temperaturas inferiores a 10°C inibem o desenvolvimento do fungo, já que é inibida a produção de esporângios.

Controle

As boas práticas culturais realizadas no campo são fundamentais para a redução da ocorrência da podridão-de-Rhizopus na pós-colheita. O debate, visando o arejamento das plantas, a utilização de *mulching* nos canteiros para evitar o contato dos frutos com o solo e um bom manejo fitossanitário para controle de pragas e doenças influenciam, decisivamente, na redução desta podridão na pós-colheita.

Durante a colheita também devem ser evitados os ferimentos nos frutos e, na fase de pós-colheita, estes deverão ser armazenados em temperaturas inferiores a 10°C.



Figura 3 - Podridão-de-Rhizopus em morangos

REFERÊNCIAS

- BRANZANTI, E.C. **La fresa**. Madrid: Mundi-Prensa, 1989. 386p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários - AGROFIT**. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 6 jun. 2005.
- DIAS, M.S.C. Doenças do morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n.198, p.69-74, maio/jun. 1999.
- _____. **Variações patogênicas, morfológicas e culturais entre *Colletotrichum acutatum* Simmonds e *Colletotrichum fragariae* Brooks causadores de antracnose em morangueiro (*Fragaria* sp.)**. 1993. 73p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Botucatu, 1993.
- EASTBURN, D.M.; GUBLER, W.D. Strawberry anthracnose: detection and survival of *Colletotrichum acutatum* in soil. **Plant Disease**, St. Paul, v.74, p. 161-173, 1990.
- HOWARD, C.M. A strawberry fruit rot caused by *Colletotrichum fragariae*. **Phytopathology**, St. Paul, v.62, n.6, p. 600-602, June. 1972.
- _____; ALBREGTS, E.E. Anthracnose of strawberry fruit caused by *Glomerella cingulata* in Florida. **Plant Disease**, St. Paul, v.65, p. 824-825, 1984.

_____; MAAS, J. L.; CHANDLER, C. K.; ALBREGTS, E.E. Anthracnose of strawberry caused by the *Colletotrichum* complex in Florida. **Plant Disease**, St. Paul, v.76, n.10, p. 976-981, Oct. 1992.

IPPOLITO, A.; NIGRO, F. Impact of preharvest application of biological control agents of postharvest diseases of fresh fruits and vegetables. **Crop Protection**, Surrey, v.19, p.715-723, 2000.

LATORRE GUZMÁN, B. **Enfermedades de las plantas cultivadas**. 4.ed. Santiago: Universidad Católica de Chile, 1995. 628p.

LIMA, L.C. de O. Qualidade, colheita e manuseio pós-colheita de frutos de morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n.198, p. 80-83, maio/jun. 1999.

SMITH, B.J.; BLACK, L.L. Morphological, cultural, and pathogenic variation among *Colletotrichum* species isolated from strawberry. **Plant Disease**, St. Paul, v.74, p. 69-76, 1990.

WILSON, C.L.; WISNIEWSKI, M.E. Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables: an emerging technology. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.27, p.425-441, 1989.

YANG, X.; WILSON, L.L.; MADDEN, L. V.; ELLIS, M. A. Rain splash dispersal of *Colletotrichum acutatum* from infected strawberry fruit. **Phytopathology**, St. Paul, v.80, n.6, p. 590-595, June. 1990.

Doenças das rosáceas de caroço

Marise C. Martins¹

Lilian Amorim²

Resumo - Doenças pós-colheita causam perdas significativas na quantidade e/ou qualidade dos produtos agrícolas, desde a colheita até seu uso pelo consumidor final. São relatadas as principais doenças pós-colheita das rosáceas de caroço (pêssego, ameixa e nectarina), seus aspectos etiológicos, epidemiológicos, sua sintomatologia e seu controle. As doenças abordadas foram divididas em dois grupos: a) doenças cujos patógenos infectam o fruto no seu estágio de formação e crescimento, mesmo na ausência de ferimentos, manifestando os sintomas no amadurecimento, como podridão-parda e antracnose; b) doenças cujos patógenos precisam de ferimento para a infecção, como podridão-mole, podridão-de-Cladosporium, podridão-de-Alternaria e podridão-de-levedura.

Palavras-chave: Fruta. Doença. Antracnose. Podridão.

INTRODUÇÃO

Doenças pós-colheita são responsáveis por perdas significativas de produtos agrícolas durante as etapas de comercialização. Diminuem não apenas a quantidade comercializada, mas também a qualidade dos produtos no mercado (AIVAREZ; NISHIJIMA, 1987; WILSON et al., 1994). Apesar da falta de dados de perdas causadas por essas doenças, as poucas estimativas existentes mostram que a magnitude dessas perdas é bem variável, oscilando de 10% (AIVAREZ; NISHIJIMA, 1987) a 50% (WILSON et al., 1994; BENATO, 1999), em função do produto, da região produtora e da tecnologia empregada na produção.

As perdas médias pós-colheita estimadas durante três anos no mercado atacadista de pêssego nos EUA variaram de 2,9% a 12,3 %, dependendo da região de comercialização (CAPPELLINI; CEPONIS, 1984), das quais 0,7% a 2,4% foram devidas a

doenças. No varejo, os valores foram menores, com 1% a 2% de perdas ocasionadas por doenças. Apesar de percentualmente baixa, a incidência no mercado varejista corresponde a um volume de 360 a 720 toneladas de pêssegos perdidos anualmente por doenças pós-colheita. Em levantamentos similares realizados nas safras 2001 a 2002 e 2002 a 2003, na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), foram estimadas, respectivamente, perdas médias de 8,3% e de 29,8% dos pêssegos amostrados, das quais 5% na primeira safra e 8,8% na segunda foram causadas por doenças (MAR TINS et al., 2003), valores considerados altíssimos, se comparados àqueles dos EUA. As doenças pós-colheita em pêssego são as principais responsáveis pela curta duração do tempo de armazenamento e pela curta vida de prateleira dessa fruta.

O objetivo deste trabalho é descrever

as principais doenças pós-colheita de rosáceas de caroço, discorrendo sobre seus aspectos etiológicos, epidemiológicos, sintomatologia e controle. Para finalidade didática, essas doenças foram divididas em dois grupos:

- a) doenças cujos patógenos infectam o fruto no seu estágio de formação e crescimento, mesmo na ausência de ferimentos, manifestando os sintomas no amadurecimento, como podridão-parda e antracnose;
- b) doenças cujos patógenos precisam de ferimento para infecção, como podridão-mole, podridão-de-Cladosporium, podridão-de-Alternaria e podridão-de-levedura.

Essas informações visam auxiliar na diagnose correta das doenças, para escolha das medidas adequadas de controle a serem utilizadas.

¹Eng^a Agr^a, Dr^a, Responsável pela Clínica Fitopatológica da USP-ESALQ, Caixa Postal 9, CEP13418-900 Piracicaba-SP. Correio eletrônico: mmartins@esalq.usp.br

²Eng^a Agr^a, Dr^a, Prof^a Tit. Setor de Fitopatologia da USP-ESALQ, Caixa Postal 9, CEP 13418-900 Piracicaba-SP. Correio eletrônico: liamorim@esalq.usp.br

DOENÇAS CUJOS PATÓGENOS INFECTAM O FRUTO INTACTO

Podridão-parda

Monilinia fructicola (Wint.) Honey

A podridão-parda é causada pelas espécies de fungos *Monilinia fructicola*, *M. laxa* e *M. fructigena* (BLEICHER; TANAKA, 1982; SNOWDON, 1990; OGAWA et al., 1995). As doenças causadas pelas espécies *M. fructicola* e *M. laxa* receberam o nome de podridão-americana e aquelas causadas por *M. fructigena*, de podridão-européia (BLEICHER; TANAKA, 1982), sendo a primeira a única relatada no Brasil (Fig. 1). Essa doença é considerada a principal das rosáceas de caroço, tanto em pré como pós-colheita. No Rio Grande do Sul, a doença já foi responsável por perdas de até 25% dos frutos de pêssego destinados à industrialização (ANDRADE, 1995). Sua ocorrência é resultado da sobrevivência do patógeno no inverno, época de repouso vegetativo das plantas, sobre frutos mumificados, presos na árvore ou caídos no solo, ou ramos doentes, que servem de fontes de inóculo na primavera e no verão. A disseminação do patógeno a partir dessas fontes de inóculo ocorre por respingos de água, vento e insetos. A infecção pode iniciar-se na flor ou nos frutos. As infecções em frutos imaturos, resultantes da penetração do fungo por estômatos ou diretamente pela cutícula, permanecem quiescentes, com o patógeno que se torna ativo somente com o amadurecimento dos frutos. Infecções de frutos maduros tam-



Figura 1 - Conídios de *Monilinia fructicola* produzidos em cadeia

bém podem ocorrer via estômatos ou cutícula, mas, normalmente, o fungo penetra através de ferimentos causados em pré-colheita, por insetos ou clima adverso, como ocorrência de granizos, ou através de injúrias e causadas durante a colheita e manuseio dos frutos.

Sintomas

O primeiro sintoma da doença é uma pequena mancha encharcada circular de coloração parda, na superfície dos frutos. Rapidamente aumenta de tamanho, tornando-se, sob alta umidade, recoberta de esporos do fungo, de cor cinza (Fig. 2) Em poucos dias o fruto apodrece completamente.

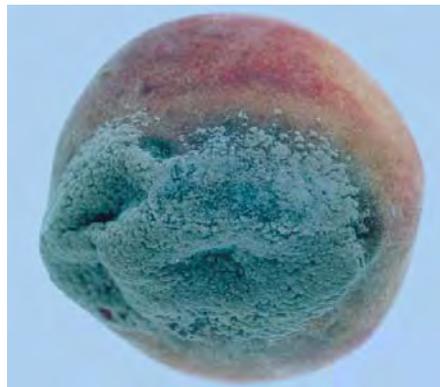


Figura 2 - Podridão-parda em pêssego

Antracnose

Colletotrichum spp.

A antracnose é uma doença esporádica em rosáceas de caroço, sendo muito dependente da ocorrência de altas umidade e temperatura (ANDRADE, 1995; OGAWA et al., 1995). As espécies *Colletotrichum gloeosporioides* e *C. acutatum* são relatadas como causadoras da doença (OGAWA et al., 1995), embora apenas a primeira espécie seja mais frequentemente relatada como o agente causal. As principais fontes de inóculo são cancrios nos ramos e frutos doentes. A disseminação do patógeno ocorre preferencialmente pela chuva e ocasionalmente pelo vento. A penetração do fungo no fruto pode ser direta, pela cutícula, embora a infecção ocorra mais rapidamente via ferimentos. Frequentemente, os frutos só manifestam os sintomas da doença ao chegarem na indústria ou no mercado.

Sintomas

A doença causa lesões circulares, de coloração marrom a castanha, levemente deprimidas e firmes ao toque. Sob condições de alta umidade, há a formação de massa de esporos de coloração alaranjada, arranjada em círculos concêntricos, no centro das lesões (Fig. 3).



Figura 3 - Antracnose em pêssego

DOENÇAS CUJOS PATÓGENOS NECESSITAM DE FERIMENTO PARA INFECTAR O FRUTO

Podridão-mole

Rhizopus spp.

A podridão-mole, juntamente com a podridão-parda, é considerada uma das mais importantes doenças pós-colheita de pêssego e nectarina. Ocorre também em ameixas (SNOWDON, 1990). Segundo Ogawa et al. (1995), essa doença já foi responsável por danos superiores a 50%. O fungo *Rhizopus stolonifer* (Fig. 4) é o



Figura 4 - Estruturas reprodutivas (esporângioforos, esporângios e esporos) de *Rhizopus stolonifer*

mais comum agente causal da doença, embora as espécies *R. arrhizus* e *R. circinans*, citadas por Ogawa et al. (1995), e *R. oryzae*, por Snowdon (1990), também tenham sido relatadas como causadoras da doença. O patógeno sobrevive no solo, é altamente prolífero e facilmente disseminado pelo vento. A penetração nos tecidos vegetais é realizada apenas na presença de ferimentos.

Sintomas

A doença causa uma podridão mole e aquosa na polpa do fruto. A superfície fica revestida de grande quantidade de estruturas fúngicas (esporangióforos, esporângios e esporos), que visualmente parecem alfinetes com cabeça preta (Fig. 5). A podridão toma todo o fruto em poucos dias e o fungo cresce vigorosamente sobre frutos vizinhos, ocupando, inclusive, a superfície interna das embalagens. Usualmente, os frutos apodrecidos desintegram-se.



Figura 5 - Podridão-mole em pêsego

Podridão-de-Cladosporium *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link

A podridão-de-Cladosporium é relatada como mais freqüente em ameixas. Ocorre também em pêsegos e nectarinas (SNOWDON, 1990). Seu agente causal é o fungo *Cladosporium herbarum* (Fig. 6), que sobrevive em restos de cultura, de onde é disseminado pelo ar a até atingir a superfície de um fruto injuriado. A presença de ferimentos nos frutos é indispensável



Figura 6 - Conídios e conidióforo de *Cladosporium herbarum*

para que a infecção ocorra, uma vez que o fungo é considerado um parasita fraco, não conseguindo penetrar na superfície intacta dos frutos.

Sintomas

Os sintomas da podridão-de-Cladosporium são lesões pequenas, recobertas de esporulação do fungo, de coloração verde-escura, limitadas geralmente à superfície dos frutos, podendo eventualmente atingir a polpa (Fig. 7). Os sintomas são semelhantes aos causados pela podridão-de-Alternaria, havendo a necessidade, em alguns casos, de exames microscópicos para distinguir as duas doenças.

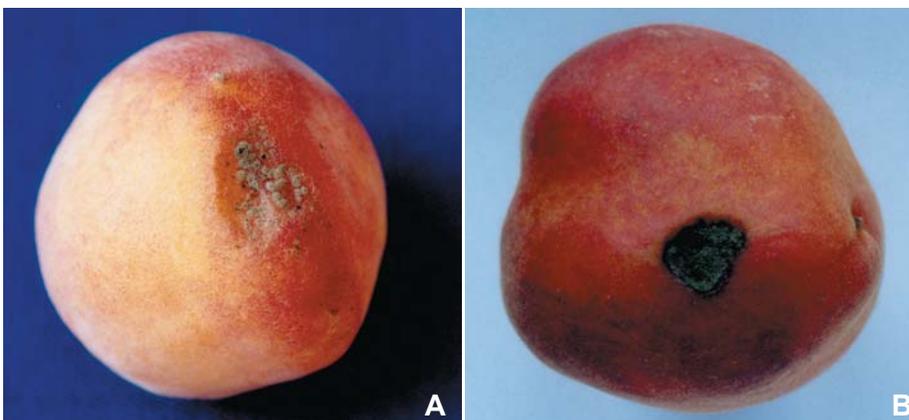


Figura 7 - Podridão-de-Cladosporium em pêsego

NOTA: A - Sintoma típico; B - Sintoma em estágio avançado, semelhante ao causado pela podridão-de-Alternaria.

Podridão-de-Alternaria

Alternaria alternata (Fr.) Keissler

A podridão-de-Alternaria, causada pelo fungo *Alternaria alternata*, é uma típica doença pós-colheita, embora possa ocorrer no campo sobre outras rosáceas de caroço, como abricó e cereja (OGAWA et al., 1995). Sua ocorrência em pêsego e nectarina é esporádica, sendo mais comum em ameixa (SNOWDON, 1990). O patógeno sobrevive saprofiticamente ou como parasita sobre muitas plantas. A concentração de esporos do fungo na atmosfera aumenta durante e após a ocorrência de chuvas. O fungo é um parasita fraco, que penetra nos frutos exclusivamente via ferimentos.

Sintomas

A podridão-de-*Alternaria* é caracterizada por lesões circulares, levemente deprimidas, de margens bem definidas, firmes, cobertas por esporulação do fungo de cor verde-oliva a preta (Fig. 8).



Figura 8 - Podridão-de-*Alternaria* em pêsego

Podridão-de-levedura

A ocorrência de podridão-de-levedura, pouco relatada em rosáceas de caroço, foi observada constantemente durante levantamentos semanais de perdas pós-colheita em pêsegos, realizados na Ceagesp, na safra 2002-2003 (MARTINS et al., 2003). Além do *Geotrichum candidum* (Fig. 9), foi detectado um outro fungo leveduriforme ainda não identificado associado às lesões. Segundo Wells (1977), *G. candidum* e *Monilia implicata* causam a doença conhecida como podridão-amarga, considerada de importância secundária, uma vez que causa danos esporádicos em rosáceas



Figura 9 - Conídios de *Geotrichum candidum*

de caroço. Em pêsegos, esses danos podem ser de 3%. Observações realizadas levantam a hipótese dessa levedura não identificada ser um organismo epífita sobre os frutos, o qual os infecta na presença de algum fermento. Segundo Butler (1960), somente frutos maduros são sujeitos à infecção.

Sintomas

A doença causa uma podridão encharcada, profunda, revestida de esporulação esbranquiçada do fungo, rente à superfície, de aspecto leitoso (Fig. 10).



Figura 10 - Podridão-de-levedura em pêsego

MEDIDAS GERAIS DE CONTROLE

O controle de doenças, cujos patógenos são capazes de infectar frutos intactos, depende da adoção de medidas pré-colheita, como pulverização das plantas com fungicidas específicos nos estádios fenológicos de maior suscetibilidade. No caso da podridão-parda, o florescimento é o período crítico para a infecção, estágio fenológico em que invariavelmente recomenda-se o tratamento químico. Pulverizações subsequentes são dependentes da condição climática da região produtora: em épocas secas, apenas um tratamento em plena floração é suficiente. Já em épocas chuvosas, mais pulverizações fazem-se necessárias, como no início do florescimento, em plena floração e com a queda das sépalas. Pulverizações no período que antecede a colheita, geralmente em número de

três, também são recomendadas (aproximadamente 21, 14 e 7 dias antes da colheita). O tratamento realizado para podridão-parda é eficiente para controle da antracnose. Para a podridão-parda, a boa sanitização do pomar é medida essencial para reduzir o inóculo, necessário para início da infecção na primavera. Para isso, recomendam-se a remoção de frutos mumificados e ramos doentes e a aplicação de fungicidas, já discutida. Cuidados adicionais no decorrer da colheita, como a limpeza dos recipientes de acondicionamento dos frutos, com hipoclorito de sódio, e o armazenamento

desses frutos em local arejado ajudam a diminuir as perdas durante a comercialização ou no processamento industrial.

Doenças que têm fungos como agentes causais, que só penetram por meio de ferimento, podem ser controladas com medidas preventivas. Cuidados na colheita e na manipulação dos frutos, a fim de evitar abrasões e outras injúrias que sirvam de porta de entrada

para o patógeno, são essenciais. Há uma série de cuidados que deve ser tomada na colheita (EPAGRI, 1996) como: realizar a colheita nas horas mais frescas do dia, com todo o cuidado para não machucar os frutos com as unhas e com batidas; manter os frutos colhidos em locais sombreados; usar sacolas e caixas plásticas de colheita novas ou bem limpas, desinfestadas com solução de hipoclorito de sódio (1%); utilizar equipamentos diferentes para a colheita de frutos sadios e de frutos doentes, evitando-se o manuseio simultâneo deles, o que propicia a contaminação dos frutos sadios. Além da colheita, os cuidados no manuseio das frutas devem continuar durante a seleção, a embalagem, o transporte e a comercialização. Embalagens inadequadas podem ajudar a disseminar patógenos pós-colheita (Fig. 11), o que aumenta a incidência dos frutos doentes, mesmo após o empacotamento.

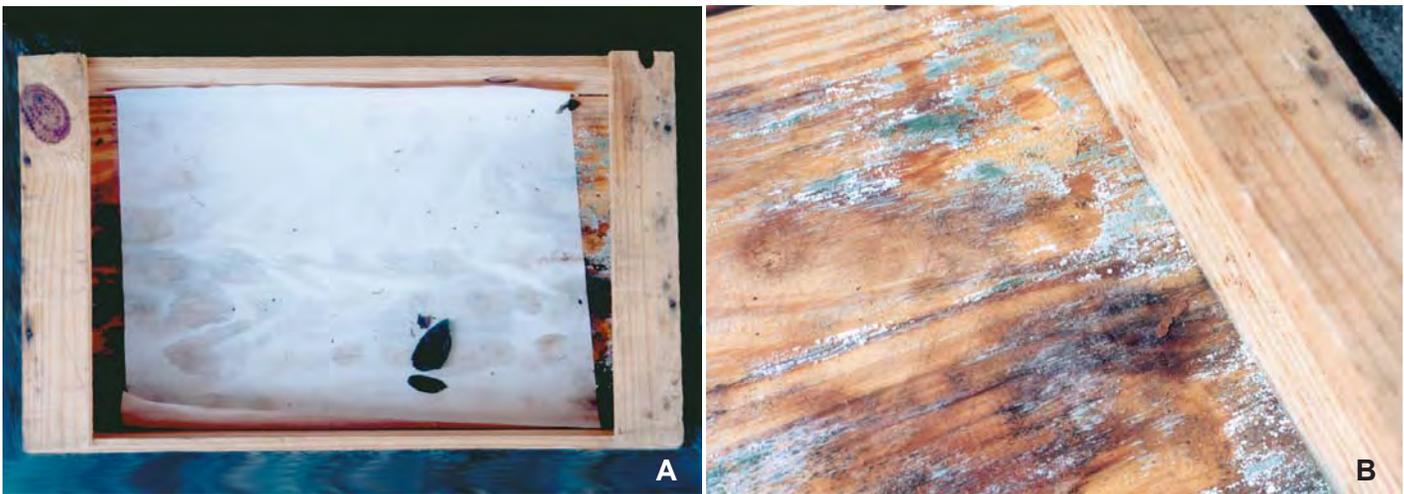


Figura 11 - Caixa de madeira utilizada na comercialização de pêssego

NOTA: A - Vista geral da caixa de madeira; B - Detalhe de estruturas de fungos aderidos à sua superfície.

Quando o destino das frutas for distante do local de produção, recomenda-se um pré-resfriamento a 10 °C, antes do embarque. O transporte e o armazenamento refrigerados são também recomendados.

Tratamentos térmicos, químicos e biológicos aplicados pós-colheita em pêssegos, nectarinas e ameixas têm sido extensivamente estudados no exterior, mas sua aplicação prática não é significativa. O tratamento físico, com aplicações de raios UV-C e de microondas também é objeto de pesquisa recente, embora ainda sem aplicação prática. No estado de São Paulo, nenhum tipo de tratamento pós-colheita é aplicado nas rosáceas de caroço.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, A.M.; NISHIJIMA, W.T. Postharvest diseases of papaya. **Plant Disease**, St. Paul, v.71, n.8, p.681-686, Aug. 1987.
- ANDRADE, E.R. de. **Doenças do pessegueiro e da ameixeira e seu controle no estado de Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 1995. 52p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 71).
- BENATO, E.A. Controle de doenças pós-colheita em frutas tropicais. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.90-93, jan./mar. 1999.
- BLEICHER, J.; TANAKA, H. **Doenças do pessegueiro no estado de Santa Catarina**. 2.ed. Florianópolis, EMPASC, 1982. 53p. (EMPASC. Boletim Técnico, 2).
- BUTLER, E.E. Pathogenicity and taxonomy of *Geotrichum candidum*. **Phytopathology**, Baltimore, v.50, n.9, p.665-672, Sept. 1960.
- CAPELLINI, R.A.; CEPONIS, M.J. Postharvest losses in fresh fruits and vegetables. In: MOLINE, H.E. (Ed.). **Postharvest pathology of fruits and vegetables: postharvest losses in perishable crops**. St. Paul: California Agricultural Experiment Station, 1984. p.24-30.
- EPAGRI. **Normas técnicas para o cultivo de ameixeira em Santa Catarina**. 2.ed. Florianópolis, 1996. 39p. (EPAGRI. Sistemas de Produção, 22).
- MARTINS, M.C.; LOURENÇO, S.A.; GARCIA JUNIOR, D.; FISCHER, I.; AMORIM, L.; GUTIERREZ, A.S.D. Quantificação de danos pós-colheita em pêssegos. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, p.261, 2003. Suplemento: Resumo do XXXVI Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 2003.
- OGAWA, J.M.; ZEHR, E.I.; BIRD, G.W.; RITCHIE, D.F.; URIU, K.; UYEMOTO, J.K. **Compendium of stone fruit diseases**. St. Paul: American Phytopathological Society, 1995. 98p.
- SNOWDON, A.L. Stone fruits. In: _____ . **A color atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables: general introduction and fruits**. Boca Raton: CRC Press, 1990. cap.5, p.218-237.
- WELLS, J.M. Sour rot of peaches caused by *Monilia implicata* and *Geotrichum candidum*. **Phytopathology**, St. Paul, v.67, n.3, p.404-408, Mar.1977.
- WILSON, C.L.; EL GHAOUTH, A.; CHALUTZ, E.; DROBY, S.; STEVENS, C.; LU, J.Y.; KHAN, V.; ARUL, J. Potential of induced resistance to control postharvest diseases of fruits and vegetables. **Plant Disease**, St. Paul, v.78, n.9, p.837-844, Set.1994.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BENATO, E.A.; CIA, P.; SOUZA, N.L. Manejo de doenças de frutas pós-colheita. **Revisão Anual de Patologia de Sementes**, v.9, p.403-440, 2001.
- BLEICHER, J. Doenças de rosáceas de caroço. In: KIMATI, H.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v.2, cap.59, p. 621-627.
- CEPONIS, M.J.; CAPELLINI, R.A.; WELLS, J.M.; LIGHTNER, G.W. Disorders in plum, peach, and nectarine shipments to the New York Market, 1972-1985. **Plant Disease**, St. Paul, v.71, n.10, p.947-952, Oct.1987.
- FORTES, J.F.; MARTINS, O.M. Sintomatologia e controle das principais doenças. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. do C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: EMBRAPA-SPI/Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1998. cap.9, p.243-264.

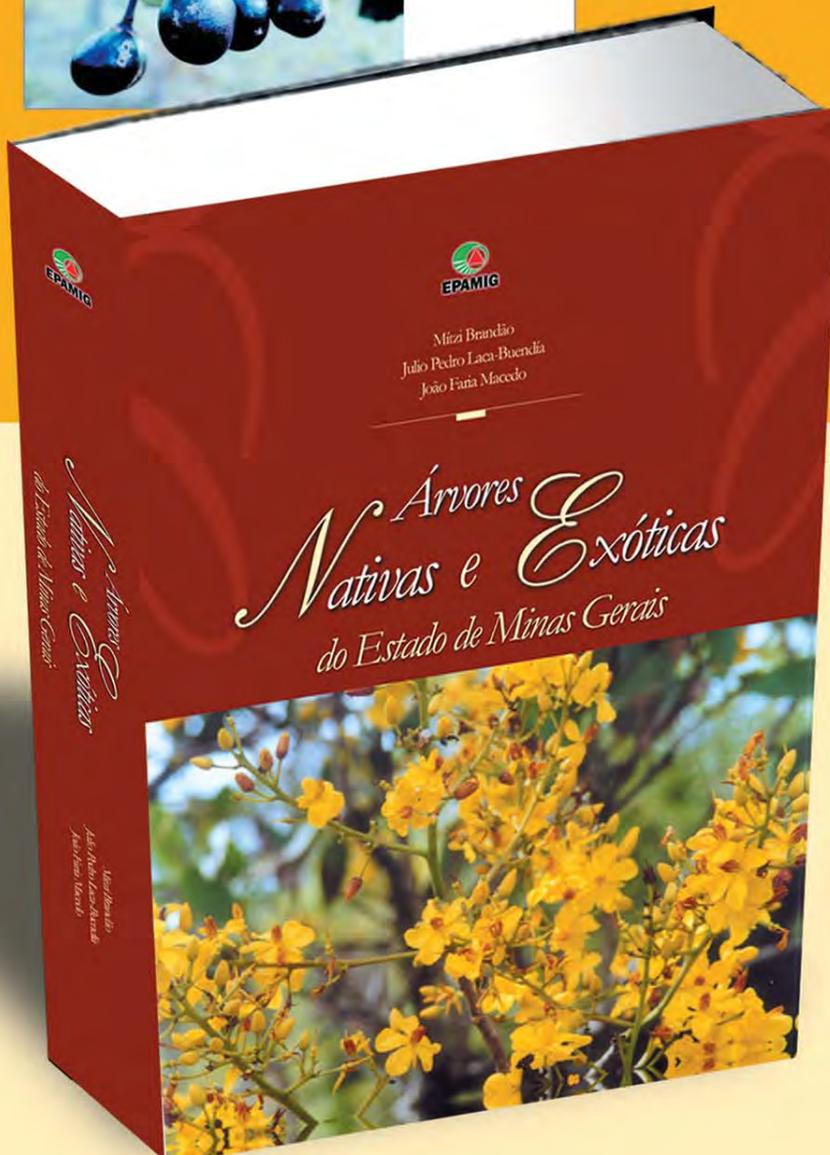
Árvores Nativas e Exóticas

Um livro para os amantes da natureza!



São mais de 500 espécies,
com descrição botânica e
principais utilizações.

Um rico acervo de informações para
profissionais de Ciências Agrárias e
instituições públicas e privadas.



Informações:
EPAMIG/Setor de Publicação
Telefax: (31) 3488-6688
e-mail: publicacao@epamig.br

Doenças da uva

Elisângela Clarete Camili¹

Eliane Aparecida Benato²

Resumo - Perdas de uva pós-colheita podem ser significativas, devido, principalmente, à ocorrência de podridões, que, na maioria das vezes, são causadas por fungos. *Botrytis cinerea*, agente causal do mofo-cinzento, é o fungo de maior incidência pós-colheita. Além desse patógeno, outros podem ocorrer como *Colletotrichum gloeosporioides*, *Melanconium fuligineum*, *Alternaria alternata*, *Lasiodiplodia theobromae*, além de espécies de *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Rhizopus* e leveduras. Para maior eficiência no controle de podridões pós-colheita em uvas de mesa e redução de perdas, são recomendáveis medidas adequadas de condução da cultura, de tratamentos fitossanitários, de procedimentos de colheita e manuseio, embalagem, transporte e armazenamento refrigerado.

Palavras-chave: Fruta. Doença. *Vitis vinifera*. Fungo. Podridão.

INTRODUÇÃO

Perdas pós-colheita de uvas em consequência de podridões são significativas, visto que a fruta é frágil, pode ser facilmente atingida por danos físicos e o formato de cacho dificulta os tratamentos e promove maior desidratação. A conservação sob baixas temperaturas e alta umidade relativa não suprime o desenvolvimento de alguns patógenos, como *Botrytis cinerea*.

Diversos patógenos podem atingir uvas pós-colheita. A maioria infecta os cachos durante a produção, os quais manifestam sintomas apenas na fase de amadurecimento e senescência. Tratamentos adequados durante a produção são primordiais, mas não são suficientes para eliminar as infecções de pós-colheita, que requerem medidas preventivas e curativas para reduzir as perdas.

PRINCIPAIS DOENÇAS DE UVA PÓS-COLHEITA

Aspectos relativos às principais doenças em uvas pós-colheita e medidas de controle são abordados a seguir.

Mofo-cinzento

***Botrytis cinerea* Pers.:Fr.**

O mofo-cinzento é a mais importante causa de deterioração das uvas de mesa na pós-colheita, acarretando perdas significativas, especialmente após uma estação de crescimento chuvosa. De acordo com Tavares et al. (2000), em condições favoráveis ao desenvolvimento da doença, as perdas chegam a mais de 50% nas cultivares suscetíveis e com cachos mais compactos. Entretanto, em algumas regiões produtoras de uva do Brasil, de clima quente e seco, este patógeno passa a ser de menor importância (CHOUDHURY, 1996; BENATO et al., 1998).

Essa doença caracteriza-se por produzir manchas circulares arroxeadas nas bagas, que, posteriormente, tornam-se pardas. Com a evolução da doença, essas manchas ficam deprimidas e, a abun-

dante esporulação do fungo, dá a aparência de mofo-cinzento (Fig. 1). É também denominada *slip skin*, por ser característica o desprendimento da cutícula da baga infectada. A infecção por *B. cinerea* provoca uma redução acentuada nas características físico-químicas dos cachos de uva (PEARSON; GOHEEN, 1990; SNOWDON, 1990; BENATO, 2003).

Esse fungo saprófita facultativo produz abundante micélio de coloração pardo-



Figura 1 - Mofo-cinzento em uva Itália

¹Eng^a Agr^a, M.Sc., UNESP-FCA, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu-SP. Correio eletrônico: ecamili@hotmail.com

²Eng^a Agr^a, Dr^a, Pesq. Científica ITAL-FRUTHOTEC, Caixa Postal 139, CEP 13073-001 Campinas-SP. Correio eletrônico: benato@ital.sp.gov.br

clara; as hifas variam em diâmetro (11-23 µm) e anastomoses são freqüentemente observadas. Os conídios (10-12 x 8-10 µm) são multinucleados, ovóides, unicelulares, ligeiramente acinzentados, formando-se sobre esterigmas no ápice dos conidióforos eretos que apresentam ramificações não verticais. Em condições desfavoráveis, o fungo produz esclerócios (2-4 x 1-3 mm), podendo germinar a temperaturas de 3°C a 27°C. *B. cinerea* pode produzir também microconídios (2-3 mm de diâmetro), hialinos e unicelulares, formados em cadeia e envolvidos por mucilagem (COLEY-SMITH et al., 1980; PEARSON; GOHEEN, 1990).

O fungo sobrevive em restos de cultura e matéria orgânica do solo, além de ser patogênico a uma série de outras frutíferas, hortaliças e plantas ornamentais. Sob condições favoráveis, esclerócios e micélio produzem conidióforos e conídios, que constituem a maior fonte de inóculo para infecção de flores, folhas e cachos jovens, sendo disseminados, principalmente, pelo vento e pela chuva. O mecanismo de infecção mais característico do patógeno é a penetração direta do micélio pela epiderme das bagas, que pode ocorrer durante todo o estágio de desenvolvimento. Outro mecanismo importante de infecção pelo fungo é através das flores, onde ele penetra nas cicatrizes provocadas pela queda das peças florais ou por outros ferimentos. Os conídios permanecem quiescentes até o início do amadurecimento, quando surgem os primeiros sintomas (PEARSON; GOHEEN, 1990; SNOWDON, 1990). Bagas verdes apresentam substâncias que inibem a penetração direta do fungo. Porém, quando maduras, ferimentos e aberturas naturais, ainda que muito favoreçam a infecção, não são considerados necessários (PÉREZ-MARIN, 1998).

O conídio, ao germinar produz um tubo germinativo e apressório semelhante a um estilete que, provavelmente, rompe a cutícula das bagas de forma mecânica. Após a penetração, há crescimento lateral do micélio que se ramifica em hifas inter e intracelulares, degradando os tecidos pela produção de enzimas pectinolíticas - celulasas

e poligalacturonases. Durante o armazenamento da uva, o patógeno propaga-se de uma baga infectada para outra e, ocasionalmente, para outros cachos, causando aparência de ninho (KUHN; GRIGOLETTI JUNIOR, 1985; CARVALHO, 1994).

Tanto a temperatura como a umidade relativa têm ação determinante sobre a germinação do conídio e nos processos de infecção. A infecção ocorre numa faixa de temperatura ótima de 15°C a 20°C, na presença de umidade relativa superior a 90%, após um período de 15 h; a 1,7°C, a infecção ocorre após 72h, mostrando que esse fungo pode-se desenvolver em baixas temperaturas. As cultivares diferem na suscetibilidade à doença com base em fatores como: anatomia do cacho, espessura da cutícula da baga e da camada de cera (pruína), composição química (antocianinas e compostos fenólicos) e capacidade de síntese de fitoalexinas. As cultivares européias são, geralmente, mais suscetíveis do que as americanas (PEARSON; GOHEEN, 1990).

Podridão-da-uva-madura *Colletotricum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.

Esta doença, reportada pela primeira vez nos Estados Unidos, em 1891, tem sido encontrada na maioria das regiões produtoras de uva. As perdas variam em função da região, da estação do ano e da suscetibilidade da cultivar, causando sérios problemas nas áreas úmidas, podendo atingir 50% da produção (BALLINGER; NESBITT, 1982; MILHOLLAND, 1991; SILVA, 1998).

Em uvas maduras surgem, inicialmente, pequenas manchas superficiais, circulares, ligeiramente deprimidas, de coloração marrom, que aumentam de diâmetro até causar eventualmente, o enrugamento de toda a baga. Esta pode-se desprender ou não do cacho. Sob condições climáticas favoráveis, aparecem pontuações cinza-escuras, em círculos concêntricos, constituídas de estruturas do fungo. Posteriormente, estas pontuações abrem-se exibindo uma massa de conídios de coloração rosada e mucilaginosa (SNOWDON, 1990; PEARSON;

GOHEEN, 1990; GALLOTTI; GRIGOLETTI JUNIOR, 1990; BENATO, 2003).

O fungo *C. gloeosporioides*, fase teleomórfica: *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. & Schrenk, produz acérvulos subepidermais e arrançados em círculos, que liberam uma massa viscosa e rosada de conídios. Os conídios (9-24 x 3-4,5 µm) são hialinos, unicelulares, alongados, obtusos nas extremidades e ligeiramente curvados. A formação de setas nos acérvulos é freqüentemente variável e controlada por fatores ambientais. Kummung et al. (1996) constataram a ocorrência também de *C. acutatum*, como agente causal da podridão da uva madura no Mississippi, destacando que os sintomas são idênticos aos de *C. gloeosporioides*.

O patógeno sobrevive de uma estação para outra como micélio dormente em restos de cultura. A presença de frutas maduras, que contêm esporulação do fungo próximo à colheita, aliada a um período chuvoso, aumenta significativamente a disseminação do inóculo e a ocorrência da doença na pós-colheita. A penetração direta, através da epiderme das bagas, é característica desse patógeno, que pode penetrar também pelas flores, por ferimentos e por aberturas naturais. O desenvolvimento da doença é favorecido por temperaturas que variam de 25°C a 30°C e elevada umidade relativa (PEARSON; GOHEEN, 1990). Ahmed (1985) e Silva (1998) não observaram crescimento micelial e esporulação do fungo em temperaturas inferiores a 10°C.

Podridão-amarga *Melanconium fuligineum* (Scribner & Viala) Cav.

A podridão-amarga afeta as bagas em amadurecimento ou armazenadas e causam grandes perdas, principalmente nas uvas rústicas. É uma doença típica de uvas maduras. Relatada comumente nos Estados Unidos, Austrália, Brasil, Grécia, Índia, Japão, Nova Zelândia e África do Sul.

O fungo *M. fuligineum*, embora ocorra com maior freqüência nas bagas, pode aparecer algumas vezes nos ramos e na raquis,

prejudicando o livre fluxo de seiva para as bagas, que se tornam enrugadas e mumificadas e caem com facilidade (CHALFOUN; ABRAHÃO, 1984). O ataque direto do fungo sobre as bagas produz uma descoloração da epiderme, que, com a evolução, torna-se de cor pardacenta. Sobre o tecido afetado aparecem as pontuações pretas dos corpos de frutificação, acérvulos do *Melanconium*, em círculos concêntricos. As uvas vermelhas e azuladas apresentam aparência translúcida, esbranquiçada e áspera pela presença dos acérvulos. Na cultivar Niágara Branca, o centro do tecido atacado torna-se de cor ligeiramente rósea. As lesões com o tempo envolvem toda a baga, os corpos de frutificação se rompem e transformam-se em verdadeiras pústulas, das quais exsudam os esporos na forma de uma massa preta. Nos estádios finais da doença, as bagas enrugam e mumificam. Além dessas características, as bagas adquirem um sa-

bor amargo bastante pronunciado (BRAGA, 1988).

Os respingos de chuva exercem importante papel na disseminação da doença, dando início à infecção primária. As bagas podem ser infectadas ainda verdes, permanecendo o fungo em quiescência até o amadurecimento. A penetração ocorre, geralmente, pela região do pedicelo ou por ferimentos nas bagas provocados por insetos, rachaduras em épocas chuvosas ou danos mecânicos pela colheita e manuseio. A infecção pode ocorrer numa faixa de temperatura entre 12 °C e 36 °C, sendo de 28°C a 30°C a faixa ótima. Temperaturas acima de 36°C inibem o crescimento micelial (CHALFOUN; ABRAHÃO, 1984; PEARSON; GOHEEN, 1990).

Podridão-mole - *Rhizopus* spp.

A podridão-mole inicia-se com uma mancha circular aquosa e a cutícula desfaz-

se com facilidade. É caracterizada pelo crescimento intenso do patógeno, que forma um micélio branco com esporângios esféricos carregados de esporos, que a princípio são brancos e brilhantes e depois tornam-se opacos e negros, visíveis a olho nu. O tecido afetado da fruta torna-se mole, aquoso, libera um suco com forte odor ácido ou fermentado e, em pouco tempo, toma as bagas adjacentes (Fig. 2). A infecção primária ocorre geralmente via ferimentos e, posteriormente, com a exsudação do suco da fruta, misturado com enzimas pectinolíticas, o fungo passa a penetrar a cutícula intacta das bagas adjacentes. A condição favorável para o crescimento está entre 30°C e 35°C para o *R. oryzae* e entre 20°C e 25°C para *R. stolonifer*, com período contínuo de chuvas de 24h a 30h na época de amadurecimento (SNOWDON, 1990; PEARSON; GOHEEN, 1990; BENA TO, 2003).



Figura 2 - Podridão-mole em uva Itália

Podridão-de-Diplodia
Lasiodiplodia theobromae
(Pat.) Griffon & Maubl.
(= *Botryodiplodia theobromae*
Pat. e *Diplodia natalensis*
Pole-Evans)

A podridão-de-Diplodia, além de causar a morte de ramos e troncos de videiras, pode afetar também uvas maduras. A infecção ocorre normalmente durante o florescimento, e o fungo permanece quiescente até o amadurecimento dos cachos. De maneira menos comum, uvas maduras são infectadas diretamente. Bagas afetadas apresentam, inicialmente, manchas de aspecto encharcado. Cultivares de bagas brancas tornam-se levemente rosadas e, com o progresso da doença, a cutícula racha e as bagas liberam suco celular e tornam-se recobertos por uma massa de micélio branco cotonoso, favorecendo também a proliferação de microrganismos secundários, atraindo moscas e outros insetos (SNOWDON, 1990). Na ausência de outros patógenos, as bagas ficam mumificadas com a erupção de picnídios pretos na superfície. O fungo sobrevive no solo em restos de cultura, com as condições climáticas favoráveis, produz conídios que são disseminados pela água da chuva ou de irrigação. A doença é característica de climas quentes. A amplitude de temperatura para o desenvolvimento do fungo situa-se entre 9°C e 39°C. Condições ótimas de temperatura ficam em torno de 27°C a 33°C (TAVARES et al., 2000; BENATO, 2003).

Podridão-de-Alternaria
***Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.**

A infecção da podridão-de-Alternaria ocorre durante a colheita e em anos com ausência de chuvas. O fungo penetra na baga através do pedicelo, produzindo uma região de coloração café, fazendo com que a união das bagas à ráquis fique debilitada, de tal forma que elas podem-se desprender dos cachos. Caracteriza-se por formar manchas marrons a pretas nas bagas. Sob condições favoráveis de umida-

de constata-se a presença de frutificações do fungo em mofos, que vão de acinzentados a verde-oliva, evoluindo para negros (PEARSON; GOHEEN, 1990). O fungo é capaz de penetrar nas bagas maduras por aberturas naturais na ausência de chuva, mas verões úmidos resultam também em maior incidência da doença (SNOWDON, 1990). Portanto, alta incidência dessa doença pode ser verificada após um período prolongado de armazenamento refrigerado (BENATO et al., 1998).

Podridão-de-Cladosporium
Cladosporium herbarum
(Pers.: Fr.) Link

A podridão-de-Cladosporium, também conhecida como mal-negro, é uma doença que ocorre em cachos de uva, mantidos sob armazenamento refrigerado por longo período, sendo hábil o patógeno em crescer até 0°C. Apresenta-se como manchas circulares escuras bem delimitadas (5-7 mm), não penetrando profundamente no tecido dos frutos. Sob condições de umidade, um mofo verde-oliva-aveludado pode-se desenvolver sobre as lesões, devido à presença de conidióforos e conídios (Fig. 3). Infecções primárias ocorrem antes da colheita e o fungo é capaz de penetrar diretamente através da cutícula intacta; alta incidência da doença é associada a estações chuvosas. O patógeno pode-se desenvol-



Figura 3 - Podridão-de-Cladosporium em bagas de uva Itália

ver em temperaturas de armazenamento e as infecções desenvolvem-se entre 4 °C e 30°C, com ótimo de 20°C a 24°C (WINKLER, 1970; SNOWDON, 1990; CHOUDHURY, 2000).

Podridão-ácida

A podridão-ácida é causada por um complexo de microrganismos, incluindo bactérias (*Acetobacter* sp. e *Kloeckera apiculata*) e leveduras (*Saccharomyopsis vini*). O líquido exsudado da fermentação provocada pelos patógenos espalha-se entre os cachos colhidos e rapidamente todo o lote entra em decomposição. A doença tende a afetar os cachos mais densos, principalmente, de cultivares com bagas de epiderme mais fina. As bagas afetadas decompõem-se internamente e o suco extravasa, conservando apenas a epiderme seca presa à ráquis. Uma característica que diferencia esta podridão das outras é o odor picante de vinagre que vem do ácido acético produzido pela bactéria *Acetobacter*. Esta podridão está muito relacionada com temperatura e umidade elevadas (SNOWDON, 1990; BENATO et al., 1998; TOLEDO PAÑOS, 1998).

Outras podridões

Outras podridões podem ocorrer em uvas pós-colheita causadas por *Penicillium* spp., *Aspergillus niger* van Tieghem, *Phomopsis viticola* (Sacc.) Sacc., etc. Essas podridões, embora de menor importância, ocasionalmente levam a perdas significativas (PSCHEIDT; PEARSON, 1989; SNOWDON, 1990; MILHOLLAND, 1991; BENATO et al., 1998).

Um levantamento dos fungos pós-colheita foi realizado em amostras de uva 'Itália', produzidas na região do submédio São Francisco, durante o período 1994/1996, e constatou-se

com maior frequência os gêneros *Alternaria*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus* (CHOUDHURY, 1996). Semelhantemente, em outro levantamento de fungos causadores de podridões pós-colheita em uvas na região de Jales (SP), safra de 1997, verificou-se a ocorrência de *C. gloeosporioides*, *A. alternata*, *R. stolonifer*, *L. theobromae*, *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp. e leveduras, não sendo constatada também a ocorrência de *B. cinerea* (BENATO et al., 1998).

Penicillium spp.

Conhecido como mofo-azul, durante o armazenamento refrigerado ou transporte, o fungo pode crescer intensamente sobre a ráquis e, caso os cachos não tenham sido fumigados com dióxido de enxofre (SO₂) a doença atingirá as bagas através do pedicelo. A princípio, o mofo é branco e torna-se, com o passar do tempo, verde-azulado. O tecido infectado com esse fungo torna-se mole e umedecido, adquirindo característico odor de mofo. Alta umidade, principalmente no interior das embalagens, e temperatura mais amena favorecem o desenvolvimento do fungo. Os ferimentos causados na colheita e manuseio da fruta predisõem as bagas à infecção (WINKLER, 1970; SNOWDON, 1990).

Aspergillus niger

Esta podridão caracteriza-se por formar uma massa pulverulenta de esporos com coloração marrom-café, conhecida como mofo-negro. Os esporos são facilmente liberados ao atingir a maturidade. O odor azedo acompanha a deterioração. As cultivares com cachos compactos são mais suscetíveis a este patógeno. Normalmente, os esporos do patógeno estão por toda parte, mas são favorecidos pelo rompimento da cutícula das bagas, microfissuras próximas ao pedicelo ou por condições de alta umidade durante a maturação. A infecção pode iniciar-se através de ferimentos provocados na colheita, manuseio e racha-

duras comuns em época chuvosa. Temperaturas entre 25 °C e 35°C favorecem o desenvolvimento do patógeno (WINKLER, 1970; SNOWDON, 1990).

MEDIDAS DE CONTROLE

Cultivares com menor suscetibilidade a podridões devem ser selecionadas nos programas de melhoramento, assim como aquelas com outras características desejáveis. Cultivares de menor compacidade de cacho, mais resistentes a danos e infecções pela anatomia e composição das bagas também são requeridas.

Medidas preventivas de controle devem ser tomadas, como: evitar danos nas bagas; favorecer a boa aeração do parreiral; controlar moscas, pássaros, insetos e oídio. Efetuar adubação adequada, sem excesso de nitrogênio; proceder ao tratamento de inverno para reduzir o potencial de inóculo e fazer um programa preventivo de pulverizações com produtos devidamente recomendados para a cultura, pragas e doenças, região e condições climáticas. Com esta finalidade, é aconselhável o Programa Produção Integrada de Frutas (PIF), elaborado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), na Instrução Normativa nº 20, de 27/09/2001 (BRASIL, 2001), que visa atender à demanda por produtos de qualidade, seguros e com rastreabilidade, tanto para o mercado interno como para a exportação.

Durante todo o processo de colheita e pós-colheita, devem ser tomadas medidas para evitar a contaminação da uva, com redução do potencial de inóculo. Deve-se realizar a sanitização das caixas de colheita, tesouras, equipamentos, galpão de embalagem, embalagens, câmaras de armazenamento, veículos, etc. É fundamental, ainda, a adoção de medidas para redução de danos mecânicos nas frutas, os quais favorecem o desenvolvimento de microrganismos. Eficiente medida para redução de perdas está na adoção das Boas Práticas Agrícolas.

Entre os processos físicos para preservação da qualidade da uva e redução das deteriorações estão o pré-resfriamento e o armazenamento refrigerado. Para evitar a manipulação excessiva dos cachos, emprega-se a gaseificação de uvas com dióxido de enxofre (SO₂), seja em câmaras, por meio de sachês geradores de SO₂ ou pistola dosadora caixa-a-caixa. O emprego do SO₂ depende da cultivar, temperatura e umidade de armazenamento, entre outros fatores, que apresentam diferenças quanto à eficiência e níveis de resíduo, cujo limite de tolerância é de 10 µg g⁻¹, segundo as normas do *Food and Drug Administration* (WARNER et al., 2001), dos Estados Unidos. Pode, no entanto, causar danos às frutas (branqueamento), que se desenvolvem sempre que o gás consegue penetrar na cutícula, através de microfissuras ou rachaduras da epiderme (MUNOZ et al., 2000).

Diante da restrição cada vez maior da presença de resíduos químicos nos produtos hortícolas, o uso de SO₂ em uvas pós-colheita também vem sofrendo restrições. Assim, várias opções de controle de podridões podem ser empregadas, de forma combinada, e dão melhores resultados, como: vapor de ácido acético (SHOLBERG et al., 1996) e irradiação ultra-violeta - UV-C 254 nm (NIGRO et al., 1998), irradiação ionizante (CIA et al., 2000), quitosana (ROMANAZZI et al., 2002), ozônio, biocontrole, entre outros.

REFERÊNCIAS

- AHMED, K.M. Effect of temperature and light on the growth and sporulation of *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. **Bangladesh Journal of Botany**, v.14, n.2, p. 155-159, 1985.
- BALLINGER, W. E.; NESBITT, W. B. Postharvest decay of Muscadine grapes (Carlos) in relation to storage temperature, time, and stem condition. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.33, n.3, p.173-175, 1982.

- BENATO, E.A. Tecnologia, fisiologia e doenças pós-colheita de uvas de mesa. In: POMMER, C.V. (Ed.). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 635-723.
- _____; SIGRIST, J.M.M.; OLIVEIRA, J.J.V.; DIAS, M.S.C.; CORRÊA, A.C.C. Controle de doenças pós-colheita de uva 'Itália' e avaliação dos níveis residuais de SO₂ e thiabendazol. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.1, n.1/2, p. 107-112, 1998.
- BRAGA, F.G. Pragas e doenças da videira. In: _____. **Cultura da uva niágara rosada**. Nobel: São Paulo, 1988.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 20, de 27 de setembro de 2001. Aprova as Diretrizes Gerais para a Produção Integrada Frutas – DGPIF e as Normas Técnicas Gerais para a Produção Integrada de Frutas – NTGPIF. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 15 out. 2001. Seção 1, p. 40. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 19 nov. 2003.
- CARVALHO, V.D. de. Pós-colheita de uvas de mesa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.180, p.39-44, 1994.
- CHALFOUN, S.M.; ABRAHÃO, E. Doenças da videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.117, p. 56-62, set. 1984.
- CHOUDHURY, M.M. Colheita, manuseio pós-colheita e qualidade mercadológica de uvas de mesa. In: LEÃO, P. C. de S.; SOARES, J. M. (Ed.). **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. p. 347-368.
- _____. Fungos associados à deterioração patológica pós-colheita em uva de mesa (cv. Itália) produzida no subúmido São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14.; REUNIÃO INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 42.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MIRTÁCEAS, 1996, Curitiba. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996. p.400.
- CIA, P.; BENATO, E. A.; ANJOS, V. D. A.; VIEITES, R.L. Efeito da irradiação na conservação de uva 'Itália'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, p. 62-67, 2000. Especial.
- COLEY-SMITH, J.R.; VERHOEFF, K.; JARVIS, W.R. **The biology of Botrytis**. London: Academic Press, 1980. 318 p.
- GALLOTTI, G.J.M.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. **Doenças fúngicas da videira e seu controle no estado de Santa Catarina**. Florianópolis. EMPASC, 1990. 46p. (EMPASC. Boletim Técnico, 51).
- KUHN, G.B.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. Uva. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 123, p. 33-40, mar. 1985.
- KUMMUANG, N.; SMITH, B.J.; DIEHL, S.V.; GRAVES JUNIOR, C.H. Muscadine grape berry rot diseases in Mississippi: disease identification and incidence. **Plant Disease**, St. Paul, v.80, n.3, p.238-243, Mar. 1996.
- MILHOLLAND, R.D. Muscadine grapes: some important diseases and their control. **Plant Disease**, St. Paul, v.75, n.2, p.113-7, 1991.
- MUÑOZ, V.; BENATO, E.A.; SIGRIST, J.M.M.; OLIVEIRA, J.J.V.; CORRÊA, A.C.C. Efeito de SO₂ no controle de *Botrytis cinerea* em uvas 'Itália' e 'Red Globe' armazenadas em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, p.100-105, 2000. Especial.
- NIGRO, F.; IPPOLITO, A.; LIMA, G. Use of UV-C light to reduce *Botrytis* storage rot of table grapes. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.13, n.3, p.171-181, 1998.
- PEARSON, R.C.; GOHEEN, A.C. **Compendium of grape diseases**. St. Paul: American Phytopathological Society, 1990. 93p.
- PÉREZ-MARIN, J.L. Podredumbre gris (*Botrytis cinerea* Pers.). In: **Los PARASITOS de la vid: estrategia de protección razonada**. 4.ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. p.183-188.
- PSCHIEDT, J.W.; PEARSON, R.C. Time of infection and control of *Phomopsis* fruit rot of grape. **Plant Disease**, St. Paul, v.73, n.10, p.829-833, 1989.
- ROMANAZZI, G.; NIGRO, F.; IPPOLITO, A.; DI VENERE, D.; SALERNO, M. Effects of pre and postharvest chitosan treatments to control storage grey mold of table grapes. **Food Microbiology and Safety**, Chicago, v. 67, n. 5, p.1862-1867, 2002.
- SHOLBERG, P.L.; REYNOLDS, A.G.; GAUNCE, A.P. Fumigation of table grapes with acetic acid to prevent postharvest decay. **Plant Disease**, St. Paul, v. 80, n. 12, p. 1425-1428, Dec. 1996.
- SILVA, E.A.B.R. da. **Controle de Botrytis cinerea Pers.: Fr. e Colletotrichum gloeosporioides (Penz.) Penz. & Sacc. em uva 'Itália' pelo uso de sachês de metabisulfito de sódio**. 1998. 90f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu.
- SNOWDON, A.L. **A colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables: general introduction and fruits**. London: Wolfe Scientific, 1990. v.1, 302p.
- TAVARES, S.C.C. de H.; LIMA, M.F.; MELO, N.F. de. Principais doenças da videira e alternativas de controle. In: LEÃO, P.C. de S.; SOARES, J.M. (Ed.). **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. p.293-346.
- TOLEDO PAÑOS, J. Podredumbre acida del racimo. In: **Los PARASITOS de la vid: estrategia de protección razonada**. 4.ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. p.230-232.
- WARNER, C.R.; DIACHENKO, G.W.; BAILY, C.J. **Sulfites: an important food safety issue**. [Rockville]: Food and Drug Administration, 2001. Disponível em: <<http://vm.cfsan.fda.gov/~dms/fssulfite.html>>. Acesso em: 19 nov. 2003.
- WINKLER, A.J. Enfermedades y trastornos fisiológicos de las vides y uvas. In: _____. **Viticultura**. México: Continental, 1970. p.469-541.

Aplicação de sistemas de controle de qualidade no manejo de doenças pós-colheita de frutas

Sara Maria Chalfoun¹
Marcelo Cláudio Pereira²

Resumo - Os sistemas normatizados de gestão de qualidade, internacionalmente reconhecidos como aqueles da série *International Organization for Standardization (ISO)*, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), Produção Integrada de Frutas (PIF) e outros, vêm-se inserindo gradativamente no setor frutícola brasileiro. O Brasil possui a seu favor, recursos hídricos, de solo, de luminosidade que, combinados com diferentes temperaturas, possibilitam o cultivo das mais variadas espécies de norte a sul, posicionando o País como o terceiro maior produtor mundial de frutas. Cabe às instituições e às equipes multidisciplinares nacionais, que representam o País junto aos fóruns internacionais, subsidiar e disponibilizar resultados exatos e representativos, quanto à realidade das cadeias produtivas brasileiras, de tal forma que, em harmonia com resultados apresentados por representantes de outros países, sejam estabelecidas normas e padrões de aceitação que garantam o objetivo máximo de segurança alimentar, sem, contudo, inviabilizar a produção, a indústria e o comércio das nações. Cabe às instituições de pesquisa apoiarem ativamente os órgãos reguladores nacionais através da implementação de linhas de pesquisa, que visem determinar perigos potenciais à saúde dos consumidores, dos trabalhadores e do ambiente nas cadeias produtivas das frutas.

Palavras-chave: Fruta. Doença. APPCC. Segurança alimentar. Padrão de qualidade.

INTRODUÇÃO

Perdas pós-colheita são aquelas que ocorrem após a colheita sem, contudo, significar que nesta etapa tenham início, meio e fim. O campo pode ser origem de muitos problemas que resultarão em perdas quantitativas e qualitativas das frutas. Nesta fase, podem ocorrer contaminações de origem diversas, tais como por microrganismos patogênicos, defensivos e toxinas microbianas. Estes problemas podem evoluir nas diferentes etapas, da produção ao consumo.

Referindo-se, especificamente, às perdas atribuídas a microrganismos, como fungos, bactérias e, em menor extensão, a vírus, o padrão de ataque usualmente é uma infecção inicial por um ou vários patógenos, a qual pode, subseqüentemente, ser potencializada por uma infecção secundária, decorrente de microrganismos saprófitos.

Em produtos perecíveis como as frutas, às perdas qualitativas associadas às doenças, que resultam do rápido ataque dos patógenos ao tecido sadio, com maceração

extensiva e usualmente completa dos tecidos do hospedeiro, que atingem montantes expressivos, somam-se as perdas qualitativas particularmente importantes em frutas destinadas à exportação, tendo em vista as crescentes exigências dos mercados quanto ao fornecimento de produtos com qualidade padronizada e constante (CHITARRA; CHITARRA, 1990).

Aproximadamente, um terço das *commodities* colhidas é descartada devido à deterioração resultante de podridões

¹Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: chalfoun@epamig.ufla.br

²Biólogo, Doutorando, Bolsista CNPq/EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: marcelo.claudio@posgrad.ufla.br

pós-colheita dos produtos armazenados. De acordo com Wilson e Wisniewski (1989), perdas devido a doenças pós-colheita são significantes em países em desenvolvimento. Já em países menos desenvolvidos elas podem ser catastróficas.

Cita-se, por exemplo, que, commangas *in natura*, um dos principais produtos de exportação do Haiti para os Estados Unidos, somente 30% da produção possui qualidade adequada para exportação, o restante é rejeitado. Um acréscimo de 20% no volume de exportação resultaria em um adicional de US\$ 2 milhões em renda. Isto pode ser atingido pelo aprimoramento da infra-estrutura de campo e das práticas de manejo em empacotadoras.

Segundo Lichtemberg (1999), no caso de bananas, em países onde não se adotam cuidados nas fases de colheita e pós-colheita, são comuns perdas de 40% a 60% da fruta produzida, em razão do manejo inadequado e conseqüentes podridões.

As acentuadas perdas provocadas pelo mofo-cinza, causado por *Botrytis cinerea* Pers. (ex Fr), resultam em sérios danos econômicos sobre as frutas nos estádios finais da produção e derivados da habilidade do patógeno em desenvolver e causar podridões durante o armazenamento.

O mercado de frutas frescas, por sua vez, já é grande e continua a se expandir em uma taxa fenomenal, superior a 30% a cada ano para alguns tipos de produtos. Esse mercado envolve frutas que apresentam um mínimo processamento, tal como descascamento, fatiamento ou apresentação em pedaços, para torná-las prontas para o uso sem cozimento adicional.

Produtos de todos os tipos, minimamente processados, são considerados frescos, saudáveis e de alta qualidade pelos consumidores. Isso agrega um prêmio em termos de valor para aqueles que os produzem e comercializam. São vistos como uma alternativa para a ingestão de algo próximo ao natural.

As campanhas educativas continuam a ressaltar a importância das frutas em uma

dieta saudável. A crescente evidência do papel dos frutos e vegetais na prevenção de alguns tipos comuns de câncer e doenças cardiovasculares (KRIS-ETHERTON et al., 2002) significa que esse setor continuará a desenvolver-se, a menos que afetado por ameaça de segurança alimentar. A conformidade rigorosa com padrões microbiológicos e práticas altamente cuidadosas são requeridas nesse setor.

As frutas processadas também estão sujeitas a controle de qualidade e inspeção, principalmente nos produtos destinados à exportação, com o objetivo de assegurar que tenham sido processadas em estabelecimentos registrados, que sejam construídos, equipados e que operem sob condições adequadas de higiene; que estejam em conformidade com os regulamentos para a exportação de frutos processados e que preencham os requisitos dos países importadores, no que diz respeito a classificação, defeitos, ingredientes, materiais de embalagem, estilos, aditivos, contaminantes, enchimento do contêiner e conformidade com os requerimentos de rotulagem.

Em ambas as vertentes, produção de frutas para consumo *in natura* ou processadas, fica evidente a importância da inserção dos vários segmentos das cadeias produtivas, desde a produção primária até o consumo, em programas de gestão de qualidade, condição imprescindível para a ampliação do setor em um mercado globalizado.

SEGURANÇA ALIMENTAR E QUALIDADE

A qualidade tem sido há muito um fator determinante no sucesso do comércio de alimentos, em geral, e de frutas, em particular. Entretanto, temas envolvendo a segurança alimentar têm posicionado o controle de qualidade no centro do interesse dos comércios nacional e internacional, tornando-se um item de agregação de valor aos produtos aumentando a sua competitividade entre os compradores.

A despeito de seu uso corrente, o termo qualidade não é facilmente definido. A menos que se refira a critérios ou padrões particulares, o termo qualidade, de maneira geral, é subjetivo. No sentido mais genérico qualidade refere-se à combinação de características para estabelecer a aceitabilidade de um produto.

Há dois aspectos na gestão da qualidade, embora estejam correlacionados. O primeiro aproxima qualidade e em termos de conformidade com certos requerimentos do mercado, tais como uma perceptível superioridade de peculiaridades ou características, tais como tamanho, coloração e características organolépticas. A segunda, define qualidade como um sinônimo de segurança alimentar, o que pode ser também utilizado como uma ferramenta de *marketing*, para promover o produto nos países que exigem altos padrões de segurança alimentar.

A partir da década de 90, verificou-se um período de revisão de conceitos e alteração de perspectivas para os pesquisadores, profissionais da área da saúde, epidemiologistas, bem como para os produtores e compradores. Novas posturas foram assumidas diante de uma cadeia global de alimentos que possibilitou aos consumidores um acesso a uma disponibilidade e variedade de frutas jamais vistas. Por outro lado, despertou a consciência seletiva desses mesmos consumidores para certos aspectos anteriormente menos considerados, tais como a necessidade de conhecer a origem dos produtos, informações sobre os processos produtivos e de processamento, entre outros.

De maneira geral, as frutas como *commodities* percebíveis têm um acesso limitado a tratamentos pós-colheita. Entre estes tratamentos disponíveis encontram-se a irradiação (NIGRO et al., 1998; STEVENS et al., 1997) e a fumigação, associadas ou não a medidas de controle químico e biológico, muitos dos quais apresentam um apelo negativo aos consumidores. Uma recente pesquisa demonstrou que a grande maioria dos entrevistados estava preocupa-

da com os resíduos químicos nos alimentos que ingeriam (VAN CE RESEARCH AND MARKET FACTS, 1990 apud STEVENS et al., 1997). Assim, sobrepõe-se à necessidade de controle das perdas pós-colheita. Este controle poderá ser através de um manejo bem-sucedido dos recursos que são aplicados em todas as etapas, até o consumidor, visando atender às necessidades variáveis da humanidade, mantendo ou melhorando a qualidade do meio ambiente e conservando os recursos naturais.

A melhor possibilidade consiste em focalizar o potencial de contaminação durante as fases de cultivo, colheita e pós-colheita dos frutos. Existem vários métodos preventivos aplicados, visando à redução de riscos de contaminações microbiológicas, químicas e físicas. As Boas Práticas Agrícolas (BPAs), Boas Práticas de Preparo e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) são os métodos mais utilizados como parte de uma forte tendência dos mercados mais desenvolvidos que estão cada vez mais exigindo sua aplicação.

PADRÕES DE QUALIDADE

O risco de rompimento de mercados internos e externos, devido a problemas com segurança alimentar, é considerável. A emergência de normas e padrões internacionais para a produção e processamento de alimentos possibilita a celebração de acordos contratuais e comerciais de tal forma que minimizem a frequência desses rompimentos. A elaboração dessas normas e padrões resulta da atuação harmônica de fóruns internacionais que atuam como órgãos reguladores, tais como *Codex Alimentarius*, *International Organization for Standardization* (ISO), Organização Mundial da Saúde (OMS) e outras, que integram vários países com a dupla missão de proteger a saúde dos consumidores e promover a sustentabilidade do comércio internacional de produtos *in natura* e processados.

Padrões legais

Os padrões legais estabelecidos pelos governos são geralmente relacionados com segurança. São frequentemente mandatórios e representam os padrões mínimos de qualidade e segurança. Tem como objetivo assegurar que os produtos não estejam adulterados ou não apresentem contaminações por microrganismos, insetos, defensivos ou aditivos potencialmente tóxicos.

Padrões dos consumidores

Outra importante área da padronização está relacionada com a informação apresentada para o consumidor. Neste caso não se refere propriamente ao produto, mas se a sua descrição encontra-se em conformidade com um padrão particular. Muito esforço tem sido dispensado à harmonização das informações contidas nos rótulos, que podem variar de um país para o outro, dependendo da filosofia de cada um sobre o papel dos alimentos na dieta. Esses padrões, portanto, não têm como base temas sobre segurança, mas referem-se principalmente ao conteúdo, à aparência ou ao sabor.

O consumidor europeu tem um padrão de consumo diferente do padrão do consumidor brasileiro. Assim, a manga com manchas pretas na casca, sintoma de antracnose, é rejeitada na Europa, enquanto que no Brasil, é consumida sem problema (SILVA, 1994).

Padrões industriais

Os padrões industriais são normalmente estabelecidos por associações ligadas às indústrias com a finalidade de estabelecer uma identidade para um produto particular. Em geral, tais padrões tornam-se efetivos, porque a maioria dos produtores concorda com eles. São frequentemente relacionados com segurança, mas, sobretudo, com uma característica de qualidade que a indústria sinte ser útil para estabelecer credibilidade de seu produto no mercado.

Padrões internacionais e demandas crescentes por qualidade, partindo de mercados desenvolvidos, requerem dos países

em desenvolvimento um exame rigoroso de seus conceitos de manejo de qualidade, se eles aspiram participar daqueles mercados.

Segundo Silva et al. (2001), somente a qualidade e os instrumentos de normatização e de certificação farão com que os padrões sejam adquiridos em função da certeza de segurança, atestada pelo produtor por meio de selos de certificação idôneos afixados aos rótulos dos produtos oferecidos e comprovada pelo dia a dia de consumo.

SISTEMA DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC)

A APPCC, instrumento de manejo que objetiva controlar os perigos que ameaçam a segurança alimentar, tem sido reconhecida como a melhor e o meio mais difundido para atingir esse objetivo (EHIRI et al., 1995 apud KHANDKE; MAYES, 1998). A APPCC não é um novo conceito, mas foi primeiramente relatado no início da década de 70, culminando com a publicação do primeiro documento orientador para o setor, em 1973, o *Food Safety Through the Hazard Analysis and Critical Control Point System* (BAUMAN, 1974). Entretanto, apenas com o desenvolvimento dos sete princípios (NATIONAL..., 1992), conforme ilustrado na Figura 1, da padronização internacional do sistema (CODEXALIMENTARIUS, 1993, 1997 apud KHANDKE; MAYES, 1998), o conceito do APPCC obteve crescente aceitação internacional.

Atualmente, a aplicação do APPCC encontra-se firmemente estabelecida em todo o mundo como principal meio de assegurar alimentos seguros em toda a cadeia produtiva. Os governos nacionais e a Comissão do *Codex Alimentarius* encontram-se, ativamente, promovendo a harmonização dos princípios e aplicações genéricas do APPCC, estimulando, assim, o debate quanto à análise global de riscos no delineamento de planos específicos referentes aos vários processos.

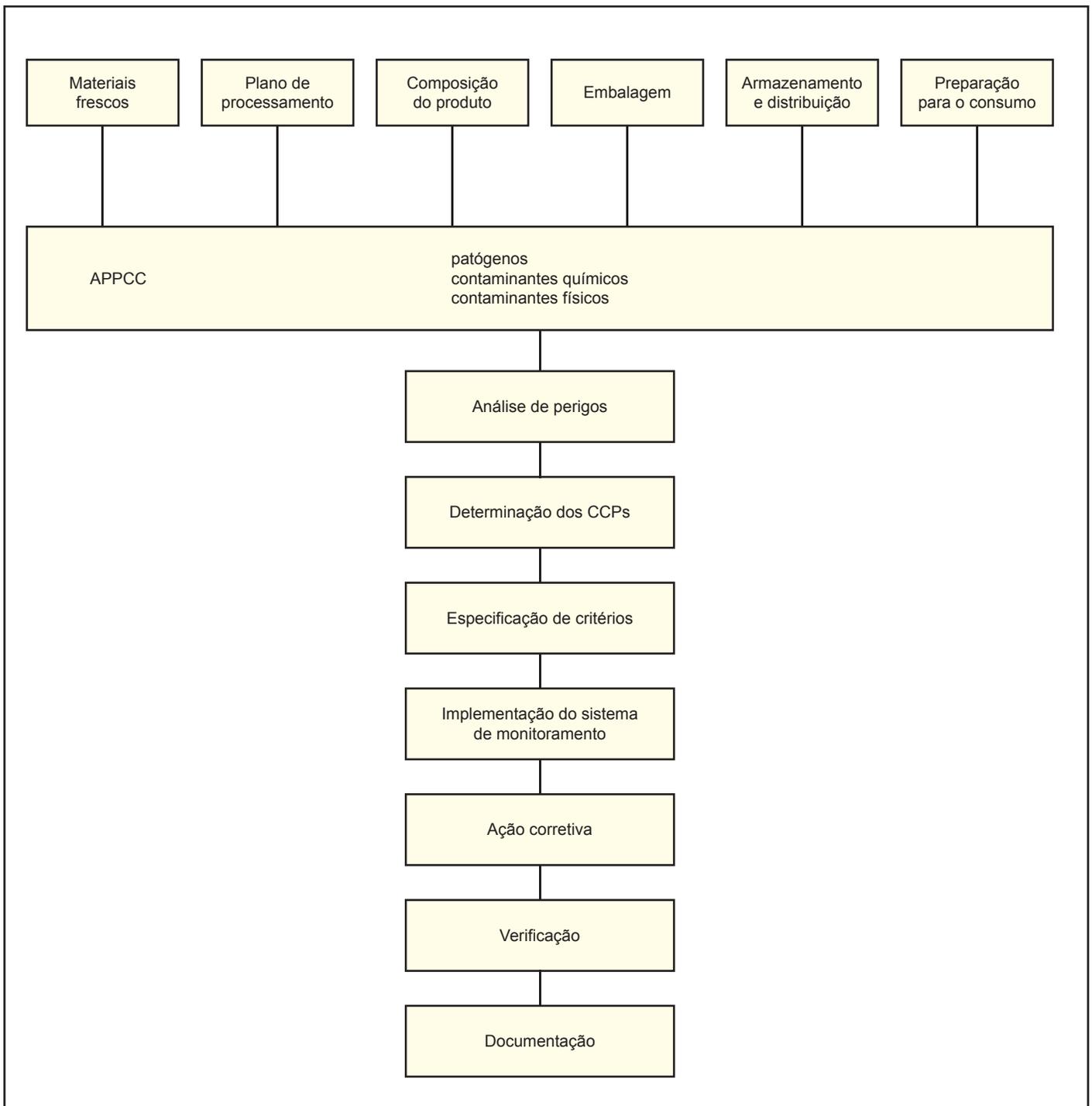


Figura 1 - Conceito de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e suas sete etapas

Uma das características básicas do conceito APPCC é que, uma vez o sistema ter sido adequadamente concebido, implementado, monitorado, verificado e revisto, ele proporciona uma melhor segurança, quanto ao estado microbiológico dos produtos e demais aspectos associados à segurança

alimentar do que quando se baseia em análises do produto final (JOUVE, 1994).

Nesse sentido, o Sistema APPCC tem várias vantagens sobre o modelo tradicional de amostragem do produto final para o controle microbiológico, entre elas: previne e não se baseia em procedimentos de

pós-testes para resolver os problemas; é flexível e pode ser parte de todos os estádios da produção e distribuição dos alimentos; todas operações e procedimentos são documentados para assegurar a obtenção de produtos dentro de rigorosos limites de controle; especialistas de muitas áreas dife-

rentes dentro da cadeia produtiva são envolvidos (SMITH et al., 1990; NATIONAL, 1992).

Verifica-se, portanto, que o Sistema de Controle de Qualidade APPCC é proativo, enquanto que os demais são reativos, isto é destinam-se a identificar os problemas antes que eles se materializem, prevenindo a sua ocorrência.

Um plano de aplicação da APPCC deve ser avaliado quanto à sua utilização em todos os segmentos essenciais da cadeia de produção dos alimentos, processamento, armazenamento, distribuição e consumo, onde perigos, sejam eles de origem biológica (microrganismos e outros), química (fitoxinas, micotoxinas, resíduos de defensivos, conservantes, etc.), sejam física (impurezas), possam entrar nos alimentos ou ter o seu desenvolvimento potencializado, determinando-se, assim, os Pontos Críticos de Controle (PCCs).

Dessa forma, os princípios de aplicação do APPCC concentram esforços no controle dos PCCs, que são definidos como etapas nas quais medidas de controle dos perigos devem ser aplicadas para prevenir eliminar ou reduzir um perigo a um nível aceitável.

Em síntese, o Sistema APPCC, que tem como pré-requisitos as BPAs, as Boas Práticas de Fabricação (BPFs) e os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO), identifica os perigos potenciais à segurança do alimento, desde a obtenção de matérias-primas até o consumo, estabelecendo em determinadas etapas (Pontos Críticos de Controle), medidas de controle e monitorização que garantam, ao final do processo, a obtenção de um alimento seguro e com qualidade.

As ações corretivas, os processos de verificação e documentação complementam o Sistema conferindo-lhe um aspecto dinâmico e atendendo, através da manutenção dos registros, o suprimento de informações confiáveis que podem ser apreciadas por ocasião das auditorias e, principalmente, garantindo a característica de rastreabi-

lidade, que possibilita o acesso a todos os passos envolvidos na cadeia produtiva.

A aplicação do Sistema de Gestão de Qualidade APPCC contribui, portanto, para uma maior satisfação do consumidor, torna as empresas mais competitivas, amplia as possibilidades de conquista de novos mercados, além de propiciar a redução de perdas de matérias-primas, embalagens e produto, sendo recomendado por organismos internacionais como a Organização Mundial do Comércio (OMC) e pelo Mercado Comum do Cone Sul (Mercosul) e sendo exigido pela Comunidade Européia e pelos Estados Unidos.

No Brasil, o Projeto APPCC foi criado em 1998 através de uma parceria entre a Confederação Nacional da Indústria/Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (CNI/Senai) e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), para divulgar o Sistema APPCC e seus pré-requisitos (BPAs e PPHO), no País, bem como apoiar as empresas na implantação desse sistema, com foco especial em micro e pequenas empresas. Algumas delas de maior porte, principalmente nas que atuam na área de exportação, o Sistema APPCC já foi implantado, visando atender à exigência dos compradores.

Considerando-se que o Sistema APPCC e seus pré-requisitos são as ferramentas utilizadas para o controle dos perigos biológicos (microrganismos e outros), químicos (agrotóxicos e outros) ou físicos (fragmentos de metais, vidros e outros), conforme enfatizado anteriormente, não deve ser restrito a um segmento, devendo ser efetivado em toda a cadeia produtiva, com uma visão do campo à mesa, apesar de ter sido iniciado pelo segmento industrial em outros países e no Brasil.

Atualmente, o Projeto APPCC conta com a parceria da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que tem apoiado as ações de treinamento para as empresas de alimentos, proporcionando a oportunidade de elas implantarem as ferramentas para produção de alimentos seguros. O Conse-

lho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) tem sido a instituição que apóia o Projeto com bolsas para consultores que atuam com apoio à implantação do Sistema APPCC/BPF em empresas. O projeto vem atuando também na produção primária, inicialmente em leite, frutas, hortaliças e café.

No setor frutícola, o Sistema APPCC foi juntamente com as normas das ISO 9001 e ISO 14001, incorporados estrategicamente ao Sistema de Acompanhamento da Produção Integrada (Sapi), como alicerces dos pilares que sustentam o Sistema Produção Integrada de Frutas (PIF) (SILVA et al., 2001).

Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) como instrumento de apoio à Produção Integrada de Frutas (PIF)

A exemplo do ocorrido com o Sistema de Gestão de Qualidade APPCC, a PIF é um conceito que vem evoluindo no Brasil, através da demanda dos consumidores por produtos de alta qualidade, obtidos prioritariamente com métodos ecologicamente mais seguros, minimizando os efeitos colaterais indesejáveis do uso de agroquímicos, para reduzir riscos ao ambiente e à saúde humana.

No bojo de sua aplicação, utiliza princípios preconizados em um Programa de Gestão de Qualidade, como o APPCC, em aspectos como atuação preventiva, quanto à ocorrência de patógenos causadores de podridões na fase pós-colheita e utilização criteriosa de agroquímicos, no que diz respeito à escolha dos produtos, épocas e doses de aplicação, reduzindo os riscos de aplicação indiscriminada aos aplicadores, ambiente e consumidores, além de outros que convergem para a obtenção de um produto final dotado de características e alta qualidade do sistema produtivo e seguro, do ponto de vista alimentar.

O tema PIF já foi amplamente abordado em edição anterior do Informe Agro-

BOLETIM TÉCNICO



A EPAMIG publica dois novos Boletins Técnicos:

- **Pequi: do plantio à mesa**
Aborda todos os aspectos ligados ao cultivo e à produção.
- **Cultura da mandioquinha-salsa ou batata-baroa**
Leva aos produtores informações e recomendações sobre cultivo e comercialização.



O Boletim Técnico é um veículo de difusão das tecnologias geradas ou adaptadas pela EPAMIG. Trata-se de uma publicação dirigida ao produtor rural, com recomendações simplificadas sobre manejo e condução de culturas.

Informações: (31) 3488-6688
publicacao@epamig.br



pecuário (2001), merecendo citação no presente artigo, devido à sua importância e ao entrelaçamento de objetivos e estratégias em relação ao Sistema de Gestão de Qualidade APPCC.

No Brasil, a aplicação desse Sistema já se encontra apoiada em seus aspectos normativo e legislativo, pelos Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)/Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo (SARC) que, por sua vez, contam com o subsídio da Comissão Técnica para Produção Integrada de Frutas (CTPIF), Brasília-DF, na implementação e regulamentação de atos complementares previstos nas Diretrizes Gerais da Produção Integrada de Frutas (DGPIF).

Cita-se, como exemplo, o caso da macieira, primeira cultura com diretrizes e normas técnicas específicas definidas e regulamentadas pelo MAPA. As frutas processadas através do Sistema PIF estão sendo identificadas com o selo de conformidade emitido pelo MAPA e pelo Instituto Nacional de Metrologia (Inmetro), através dos Organismos de Avaliação de Conformidade (OACs).

Para outras espécies frutíferas, os programas que visam o enquadramento dos pomares e casas de embalagem (*packing houses*) nas normas de conformidade do PIF, além de pleitearem certificação em outros programas de qualidade, como o ISO 14000, encontram-se em diferentes estádios de desenvolvimento. O marco legal da Produção Integrada de Frutas no País, com a chancela *Integrated Fruit Productions in Brazil* (IPF/Brazil), já foi remetido para a OMC.

Ressalta-se que o ano de 2003 foi o prazo limite para a importação de frutas temperadas produzidas pelo sistema convencional. Para as tropicais, a data é 2005 (BEZERRA, 2003). Quem não se adequar e não passar pelo crivo das certificadoras credenciadas pelo Inmetro, não poderá ofertar sua produção no exterior.

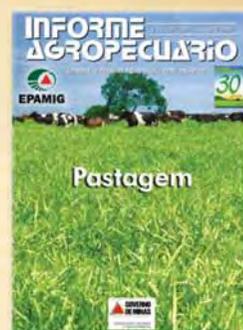
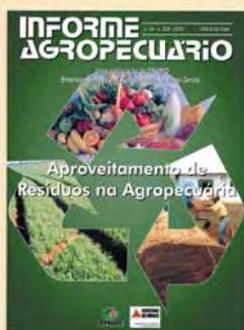
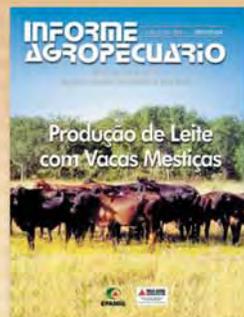
CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo apresentou os Sistemas de Gestão de Qualidade como APPCC e a PIF, os programas de certificação (série ISO 9000 e 14000, EUREP GAP e outros), como instrumentos de inserção do setor frutícola brasileiro dentro do mercado globalizado, aumentando a competitividade do produto brasileiro e, ao mesmo tempo, agilizando e aprimorando os processos produtivos, desde a produção primária até a colocação dos produtos nos pontos de comercialização ou mesmo na mesa dos consumidores. Embora aparentemente complexo, uma vez que regido por normas ditadas por diferentes órgãos reguladores, nacionais e internacionais, torna-se extremamente seguro e confiável, entendendo-se que todo este universo repousa sobre a necessidade de garantir um produto final dotado de atributos de segurança exigidos pelos consumidores através de medidas proativas, ao invés de reativas, acrescentando agilidade e lucratividade à atividade frutícola no País.

REFERÊNCIAS

- BAUMAN, H.E. The HACCP concept and microbiological hazard categories. **Food Technology**, v.28, p.30, 1974.
- BEZERRA, J.A. Maçãs com passaporte. **Globo Rural**, São Paulo, ano 18, n.209, p.28-35, mar. 2003.
- CHITARRA, M. I. F. ; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças** : fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL-FAEPE, 1990. 293p.
- INFORME AGROPECUÁRIO: produção integrada de frutas, Belo Horizonte, v.22, n.213, nov./dez. 2001.
- JOUBE, J.L. HACCP as applied in the EECC. **Food Control**, Oxford, v.5, p. 181-186, 1994.
- KHANDKE, S.S.; MA YES, T. HACCP Implementation: a practical guide to the implementation of the HACCP Plan. **Food Control**, Oxford, v.9, n.2/3, p. 103-109, 1998.
- KRIS-ETHERTON, P.M.; KECKER, K.D.; BONA NOME, A.; COVAL, S.M.; BINKOSKI, A.E.; HILPERPT, K.F.; GRIEL, A.E.; ETHERTON, T.D. Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. **The American Journal of Medicine**, v.113, n.9B, p. 71-88, 2002.
- LICHTEMBERG, L.A. Colheita e pós-colheita da banana. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n.196, p.73-90, jan./fev. 1999.
- NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL CRITERIA FOR FOODS. Hazard analysis critical control points. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.16, p. 1-23, 1992.
- NIGRO, F.; IPPOLITO, A.; LIMA, G. Use of UV-C light to reduce Botrytis storage rot of table grapes. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.13, p. 171-181, 1998.
- SILVA, A. de S.; PESSOA, M.C.PY.; FERRACINI, V.L.; CHAIM, A.; SILVA, C.M.M. de S.; HERMES, L.C. Produção integrada de frutas – o que é. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, n.213, p.5-14, nov./dez. 2001.
- SILVA, B.P. da. Exportações brasileiras de frutas frescas: seus problemas e grandes perspectivas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.179, p. 5-7, 1994.
- SMITH, J.P.; TOUPIN, C.; GAGNO, B.; VOYER, R.; FISET, P.P.; SIMPSON, M.V.A hazard analysis critical control point approach (HACCP) to ensure the microbiological safety of sous vide processed meat/pasta products. **Food Microbiology**, v.7, p. 177-178, 1990.
- STEVENS, C.; KHAN, V.A.; LU, J.Y.; WILSON, C.L.; PUSEY, P.L.; IGWEGBE, E.C.K.; KABWE, K.; MAFOLO, Y.; LIU, J.; CHALUTZ, E.; DROBY S. Integration of ultraviolet (UV-C) light with yeast treatment for control of post harvest storage rots of fruits and vegetables. **Biological Control**, San Diego, v.10, p. 98-103, 1997.
- WILSON, C.L.; WISNIEWSKI, M.E. Biological control of post-harvest disease of fruits and vegetables: an emerging technology. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v.27, p. 425-441, 1989.

INFORME AGROPECUARIO

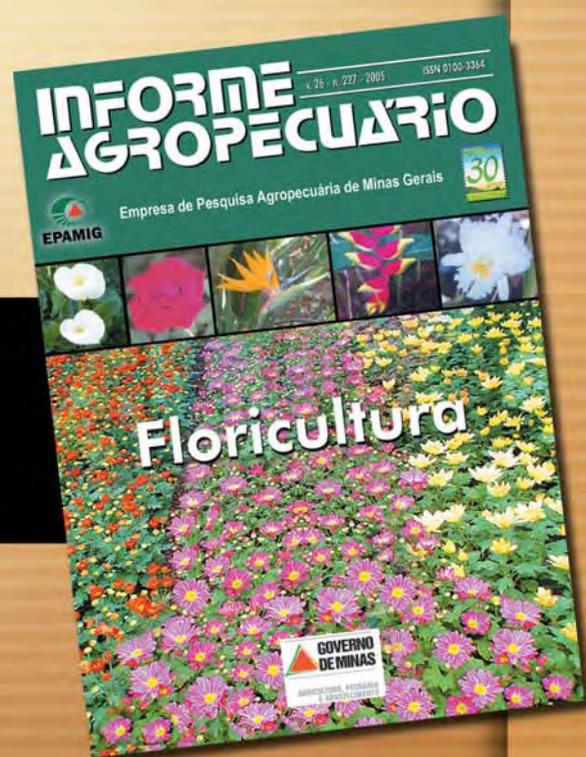


Tecnologias para o agronegócio

Assinatura e vendas avulsas

(31) 3488-6688

publicacao@epamig.br





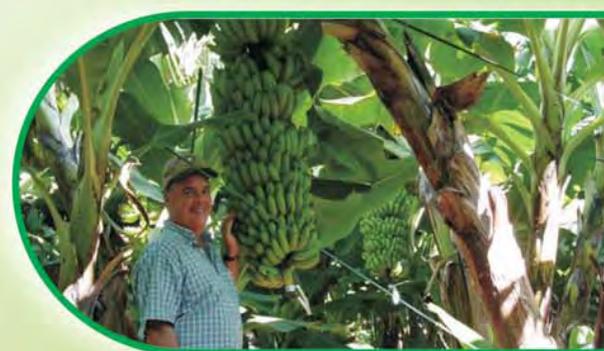
CAMPO

Biotecnologia Vegetal Ltda.



A tecnologia produzindo os frutos do futuro.

Superioridade Genética
Maior Produtividade
Alto Padrão Fitossanitário



RUA LINDOLFO GARCIA ADJUTO, 1000 - BAIRRO ALTO DO CÓRREGO.
PARACATU MG - (38) 3671 1164 - www.campo.com.br