



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Instituto Biológico



Documento Técnico 22 - Fevereiro de 2016 – p.1-17



Doenças Fúngicas em Fruteiras de Clima Temperado

Macadâmia, Nogueira Pecã, Pereira, Marmeleiro

Eduardo Monteiro de Campos Nogueira; Josiane Takasaki Ferrari;
Jesus Guerino Tófoli; Ricardo José Domingues

¹Centro de P&D de Sanidade Vegetal, Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, SP, CEP 04014-002.
E-mails: nogueira@biologico.sp.gov.br; takasaki@biologico.sp.gov.br;
tofoli@biologico.sp.gov.br; domingues@biologico.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

As nozes e as fruteiras de clima temperado em geral possuem grande importância econômica e social para as regiões brasileiras onde são cultivadas, seja por meio da comercialização direta de seus frutos, servindo como matéria-prima para produtos industrializados e/ou até mesmo por meio da exploração do agroturismo.

Consumida *in natura* ou na forma de ingredientes nas mais variadas receitas, as nozes macadâmia e pecã têm o seu consumo associado a uma dieta saudável que traz inúmeros benefícios à saúde.

Enquanto a pera é basicamente comercializada *in natura*, o marmelo é utilizado principalmente pela indústria para a produção de marmelada ou, ainda, em geleias, sopas, licores, xaropes e em finos pratos salgados.

Problemas com doenças fúngicas podem afetar os cultivos dessas fruteiras inviabilizando-os totalmente ou afetando significativamente a produtividade e seu retorno econômico.

As principais doenças fúngicas que ocorrem em macadâmia, nogueira pecã, pereira e marmeleiro encontram-se relacionadas a seguir, bem como recomendações de medidas de controle mais adequadas para o seu manejo.

DOENÇAS: SINTOMAS E MANEJO

ANTRACNOSE - *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. acutatum*, *C. fructigenum*, *C. pyricola*, *Colletotrichum* spp.

Culturas

Macadâmia, Nogueira Pecã, Pereira, Marmeleiro

Sintomas

A doença pode ocorrer em folhas, ramos, flores e frutos desde o início da frutificação até a maturação na qual é mais expressiva, podendo causar reduções significativas na produção e qualidade.

Nas folhas, observa-se a presença de pontuações negras e nos ramos surgem lesões escuras deprimidas que podem anelar e causar a sua seca. Nos frutos, formam-se manchas arredondadas, deprimidas, escuras, que no centro apresentam frutificações do fungo denominadas acérvulos, frequentemente formando círculos concêntricos recobertos por uma massa róseo-alaranjada composta por conídios do fungo. É comum os sintomas serem verificados na fase de pós-colheita. Na macadâmia, as inflorescências e os frutos verdes atacados podem secar e permanecer nas árvores de um ano para outro.

Os conídios (esporos) são disseminados pelos respingos de água e ocasionalmente pelo vento. As condições climáticas ideais para o desenvolvimento da antracnose são períodos com temperaturas e umidade elevadas.

CANCROS

Existem dois tipos principais de cancros que diferem entre si quanto aos sintomas e quanto aos agentes causais:

SECAMENTO OU FOLHA DE PAPEL - *Botryosphaeria dothidea* (*Fusicoccum aesculi*)

Culturas

Nogueira Pecã e Pereira

Sintomas

É conhecida como secamento ou folha de papel, pois nos ramos, quando atacados, ocorre o rompimento da casca que fica solta. As lesões se fundem contornando todo o ramo, que seca completamente de cima para baixo. É favorecida por temperaturas entre 28°C e 32°C, seguido de chuvas. O fungo sobrevive no inverno, nos ramos infectados.

QUEIMA DOS RAMOS - *Phyalospora* sp.

Culturas

Nogueira Pecã e Pereira

Sintomas

Surgem na casca manchas de cor vermelho pardo e levemente deprimidas. As lesões crescem lentamente e passam a ter cor preta com a formação das frutificações do fungo. Nas folhas se manifesta sob a forma de manchas necróticas e nos frutos provoca o aparecimento de uma podridão negra.

CERCOSPORIOSE - *Passalora circumscissa* (Sin. *Cercospora circumscissa*) e *Sirosporium diffusum* (Sin. *Cercospora fusca*)

Culturas

Marmeleiro e Pereira (*P. circumscissa*)

Nogueira Pecã (*S. diffusum*)

Sintomas

A cercosporiose caracteriza-se pela formação de manchas irregulares de vários tamanhos por toda a superfície foliar. Com a evolução da doença, as folhas caem e os frutos amadurecem prematuramente. Com a redução da área foliar, a produção do ano seguinte fica prejudicada.

ENTOMOSPORIOSE - *Diplocarpon mespili* (Sin. *Fabraea maculata*)

Culturas

Marmeleiro e Pereira

Sintomas

É a doença mais importante do marmeleiro e da pereira. Provoca o desfolhamento das plantas no final do verão que induz a planta a um florescimento precoce e acaba por enfraquecê-la. A doença incide sobre folhas, ramos e frutos. Nas folhas, formam-se pequenas manchas necróticas marrons que podem coalescer atingindo toda sua extensão. O fungo sobrevive de um ano para o outro na forma de micélio resistente nas folhas caídas no solo e lesões nos ramos. Causa manchas necróticas nos frutos deixando-os malformados e com rachaduras por onde penetram outros micro-organismos apodrecendo-os.

FERRUGEM - *Tranzschelia discolor*

Culturas

Marmeleiro e Pereira

Sintomas

Manifesta-se principalmente nas folhas e raramente nos frutos e ramos. Entretanto, quando os frutos já estão desenvolvidos e há períodos prolongados de chuvas, eles podem exibir manchas de aspecto de cortiça. Nessas lesões, posteriormente instalam-se outros fungos que acabam por apodrecê-lo totalmente.

Os sintomas característicos da doença ocorrem nas folhas na forma de manchas de coloração amarelo pálido, que podem atingir grande porção do limbo, dependendo da intensidade de ataque. Com a evolução da doença, formam-se pústulas recobertas de uredósporos de coloração marrom-alaranjada na parte inferior das folhas.

FUMAGINA OU MANCHA ESFUMAÇADA - *Capnodium* sp.

Culturas

Nogueira Pecã

Sintomas

Há formação de uma mancha de fuligem, sem forma definida e de coloração cinza e preto, sempre associada à presença de insetos sugadores. Ocorre principalmente com umidade relativa acima de 80% e temperatura ao redor de 18° C.

OÍDIO - *Podosphaera leucotricha*

Culturas

Marmeleiro e Pereira

Sintomas

Manifesta-se no fim do verão, recobrando as folhas e extremidades dos brotos com uma fina eflorescência branca. Pode também provocar danos nos ramos e nos frutos, nestes causando manchas e reduzindo o seu valor comercial. As condições climáticas favoráveis são temperaturas ao redor de 18 a 22° C e elevada umidade relativa do ar.

PODRIDÃO AMARGA - *Glomerella cingulata* (Anamorfo: *Colletotrichum gloeosporioides* e *C. acutatum*)

Culturas

Marmeleiro e Pereira

Sintomas

Manifesta-se nos frutos na forma de lesões circulares de coloração marrom a castanha e levemente deprimidas. Sob condições de alta umidade, há a formação no centro das lesões de massa de esporos alaranjados do fungo, em geral arranjados em círculos concêntricos. Cancros nos ramos também podem ser observados, os quais têm grande significado na manutenção do inóculo de um ano para outro. A doença causa mais problemas na fase de pós-colheita.

PODRIDÃO DO COLO OU RADICULAR - *Phytophthora cinnamomi* e *Phytophthora* sp.

Culturas

Macadâmia (*P. cinnamomi*)

Marmeleiro (*Phytophthora* sp.)

Sintomas

Observa-se na região do colo a ocorrência de podridão com exsudação de goma. Na área afetada ocorre necrose do lenho com a posterior degradação dos tecidos, exalando um acentuado odor ocre. A doença progride tanto para a parte superior (tronco), como para a parte inferior (raízes). Como consequência, as plantas apresentam uma degenerescência da parte aérea murcham e acabam morrendo. Ocorre em condições de chuvas abundantes e temperatura ao redor de 25° C.

PODRIDÃO PARDA - *Monilinia fructicola*

Culturas

Marmeleiro e Pereira

Sintomas

Este fungo ataca flores, ramos e frutos, sendo que a infecção se dá primeiramente nos órgãos florais durante a primavera, afetando em seguida os ramos. As flores atacadas ficam descoloridas e revestidas de flocos pulverulentos de coloração pardo-acinzentadas. Mas é nos frutos que causa maior dano. Quando o fruto está próximo à maturação o fungo penetra, através de um ferimento, provocando a formação de uma mancha parda circular, com encharcamento dos tecidos vizinhos que, sob condições de temperatura e umidade elevada, alastram-se pelo fruto inteiro, colorindo-os de cinza claro.

PODRIDÃO DAS RAÍZES - *Rosellinia necatrix*

Culturas

Marmeleiro e Pereira

Sintomas

O fungo é anaeróbico, sobrevivendo por vários anos no solo e em material em decomposição. Sobre as raízes ocorre o crescimento do fungo em forma de fios de cor parda. O micélio invade o córtex e o cerne da raiz, havendo a formação de rizomorfias.

Verifica-se nas plantas uma depressão vegetativa seguida de uma descoloração acentuada, passando a vermelho arroxeada. Com a evolução da doença a planta morre.

SARNA - (*Cladosporium carpophilum*), *Fusicladium effusum* e *Venturia pirina*

Culturas

Marmelo (*C. carpophilum*)

Nogueira Pecã (*F. effusum*)

Pera (*V. pirina*)

Sintomas

Em marmeleiro o fungo ataca frutos, folhas e ramos. Nos frutos causam pequenas lesões pardas circulares que se tornam enegrecidas e nas folhas e ramos a incidência do fungo resulta na formação de numerosas pequenas manchas verde-oliváceas. É nos ramos que o agente causal passa o inverno para, na primavera, produzir novos esporos que vão infectar os frutos. A doença é favorecida por temperaturas entre 20 a 25° C e umidade elevada.

Em noqueira pecã a doença manifesta-se nas folhas, ramos e frutos, causando desfolha prematura. Nos frutos, quando as lesões forem extremamente numerosas, estes podem cair prematuramente ou secarem e permanecerem mumificados presos aos ramos de um ano para o outro. Os prejuízos são mais acentuados em regiões em que as chuvas e orvalho ocorrem em períodos prolongados e frequentes.

Venturia pirina está presente em todas as regiões onde a pereira é cultivada. O fungo ataca as folhas na parte inferior, e também os frutos desde a inflorescência, deformando-os, desvalorizando-os e provocando graves prejuízos para o fruticultor.

MANEJO

A adoção de medidas integradas e planejadas para o controle de doenças é fundamental para o crescimento sustentável da produção de fruteiras temperadas. Essas devem se basear em um conjunto de práticas e princípios que possam interferir no processo de forma a impedir ou reduzir os danos. Além da produtividade, qualidade e sustentabilidade, as medidas de controle adotadas devem gerar qualidade de vida e respeito ao meio ambiente.

Entre as medidas de controle destacam-se:

- Escolha do local de plantio.
- Exposição N e L para melhor insolação, evitando-se os ventos frios do S;
- Evitar as baixadas úmidas e sujeitas ao acúmulo de umidade e geadas. Evitar os topos dos morros sujeitos a ventos fortes;

- Evitar terrenos com declividade superior a 20%, pois apresentam dificuldades quanto à conservação do solo, tratos culturais e fitossanitários;
- Evitar plantio em solos rasos com subsolo rochoso ou de consistência dura e impermeável prepará-lo com uma aração profunda, para criar melhores condições de aeração. O plantio deve ser em curva de nível e com boa drenagem;
- Evitar o plantio em áreas com histórico de doença ou próximas a pomares velhos ou abandonados;
- O pomar deve localizar-se de preferência perto da casa de moradia, de mananciais de água limpa, locais de fácil acesso, na encosta dos morros e cercado por quebra-vento.

PRÁTICAS CULTURAIS

Essas visam à obtenção de plantas saudáveis e vigorosas por meio da adoção de práticas como:

- Plantio de mudas saudáveis (certificadas);
- Uso de cultivares resistentes/tolerantes;
- Uso de porta-enxertos resistente;
- Evitar plantios adensados;
- Podas seletivas de formação e manutenção de forma a favorecer a circulação de ar e penetração de luz no interior da copa;
- Evitar enxertias baixas, inferiores a 30 cm do solo;
- Nutrição equilibrada, realizando sempre análise de solo e quando necessário foliar;
- Evitar regas excessivas. Quando possível optar por irrigação localizada;
- Evitar ferimentos durante os tratos culturais na parte aérea, colo e sistema radicular;
- Eliminar e destruir folhas, ramos, frutos doentes, restos culturais e plantas mortas;
- Controle adequado de plantas invasoras e hospedeiros intermediários;
- Tratar áreas feridas ou de poda com pasta cúprica;
- Ferramentas de poda (tesoura de poda, canivete, serrotes) e implementos (tratores, roçadeiras, grades, subsoladores, rotativa e sapatos) devem ser desinfestados com produtos à base de hipoclorito de sódio ou cálcio, álcool ou amônia quaternária após as operações para evitar a transmissão de doenças;
- O local das podas deve ser tratado com pasta à base de cobre para evitar a penetração de patógenos;
- Utilização de quebra ventos reduz ventos fortes e chuvas, minimizam a disseminação de pragas e doenças, protegem a planta de poeira, reduz ferimentos em folhas, e conserva os inimigos naturais;
- Evitar ferimentos nas frutas durante as fases de colheita, seleção, embalagem e comercialização.

Para o manejo da Podridão Parda, causada por *Monilinia fructicola*, recomenda-se ainda:

- Realizar tratamento de inverno;

- Durante e após o florescimento aplicar fungicidas. As aplicações devem ser feitas após a ocorrência de chuvas, quando os frutos são mais susceptíveis;
- Deve-se fazer um controle rigoroso dos insetos até a colheita, para evitar fermentos nos frutos e assim conter a disseminação do patógeno;
- Evitar o manuseio de frutas infectadas durante a colheita, para não se alastrar às frutas sadias.
- Desinfetar cestos e caixas de colheita com **hipoclorito de sódio** ou **cloro**.

O manejo da Podridão das Raízes causada por *Rosellinia necatrix* pode ser realizado por meio das recomendações abaixo:

- Evitar a instalação de pomares em áreas recém-desmatadas, onde ocorre a presença de restos de tocos e raízes;
- Plantio de mudas sadias, em solos bem drenados;
- Como medida preventiva, fazer o tratamento das mudas banhando-as com uma solução de sulfato de cobre e cal virgem, 800g de cada em 100 L de água;
- Desinfecção das ferramentas utilizadas na enxertia;
- Evitar ferimentos no sistema radicular durante o transporte das mudas;
- Quando aparecerem plantas atacadas deve-se erradicá-las e queimá-las e no local elevar o pH do solo para 7,0 ou 7,5.

TRATAMENTO DE INVERNO

Na fase de repouso vegetativo as plantas devem receber os seguintes tratamentos:

Eliminar os ramos doentes, secos, fracos, e frutos mumificados;

Podar as árvores de forma a permitir uma maior insolação e circulação de ar no interior das plantas com o objetivo de impedir o acúmulo de umidade na superfície de folhas e frutos e desfavorecer o desenvolvimento de doenças fúngicas;

Enterrar em lugar distante do pomar, os detritos de frutos, ramos podados e folhas caídas ao solo;

Após a limpeza das árvores e do pomar, antes do início do florescimento, pulverizar as plantas com a calda sulfocálcica a 32° Bé a 12,5 L/100 litros de água.

APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS

Os fungicidas desempenham um papel importante no controle de doenças em frutas temperadas.

Eficácia, modo e mecanismos de ação, risco de resistência, efeitos colaterais, aspectos econômicos e sociais e legislação são fatores que devem ser sempre tecnicamente considerados em programas de manejo que visem a sustentabilidade da produção.

As estratégias de controle com fungicidas têm o objetivo de prevenir ou reduzir a ocorrência de doenças. Para isso é necessário que se conheça detalhadamente o potencial de controle desses produtos para que possam alcançar os melhores níveis de controle em programas de aplicação. Variáveis como: suscetibilidade, condições meteorológicas, escolha do produto, estágio fenológico da cultura e momento da aplicação podem influenciar diretamente o controle da doença.

O uso desses produtos deve seguir sempre todas as recomendações do fabricante quanto à dose, volume, momento da aplicação, intervalo e número de pulverizações, uso de equipamento de proteção individual (EPI), armazenamento e descarte de embalagens, etc.

A tecnologia de aplicação de fungicidas é fundamental para que haja sucesso no controle. Fatores como: tipo de bicos, volume de aplicação, pressão, velocidade do trator ou aplicador devem ser sempre considerados com o objetivo de proporcionar a melhor cobertura e penetração da calda na folhagem.

Para evitar a ocorrência de resistência a fungicidas recomenda-se que produtos com mecanismo específico de ação sejam utilizados de forma alternada ou formulados com fungicidas inespecíficos; que se evite o uso repetitivo de produtos com o mesmo mecanismo de ação.

Os fungicidas registrados para as culturas de marmelo e pêra podem ser consultados no AGROFIT - Sistema de Agrotóxicos e Fitossanitários (http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)

PROBLEMAS NO CONTROLE DE DOENÇAS

Entre as situações que podem causar falhas no controle de doenças fúngicas destacam-se:

Diagnóstico errado da doença, seria importante enviar material para o Instituto Biológico para um correto diagnóstico;

Escolha equivocada do fungicida para a doença alvo;

Utilização de doses menores que o recomendado;

Aplicação curativa após o aparecimento de sintomas;

Regulagem malfeita dos pulverizadores;

Escolha errada da formulação (sem persistência e aderência) do ingrediente ativo na superfície vegetal;

Mistura de fungicidas com outros inseticidas, fungicidas e adubos foliares que causam flocculação da calda fungicida;

Uso de água com pH acima ou abaixo do recomendado nas aplicações;

Resistência de determinados patógenos ao fungicida;

Armazenamento de fungicidas fora das normas levando a perdas de eficiência.



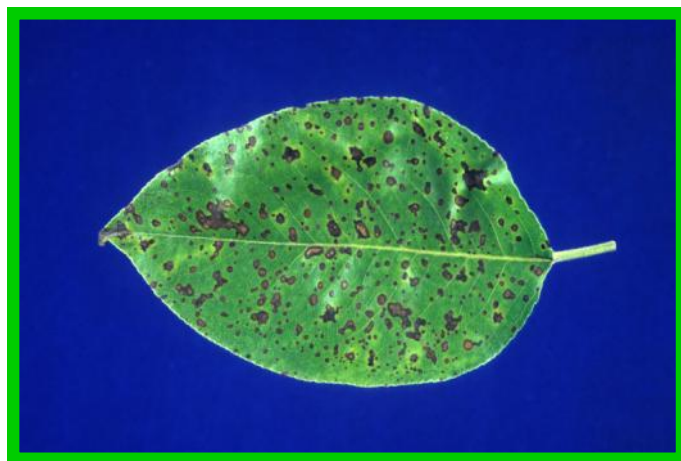
Figura 1. Rompimento e o descolamento da casca causado pela *Botryosphaeria dothidea*.
(Foto: E.M. de C. Nogueira)



Figura 2. Cercosporiose em folha causada por *Passalora circumscissa*. (Foto: E.M. de C. Nogueira)



Figura 3. Entomosporiose em folha de Marmelo, causado por *Diplocarpon mespeli*. (Foto: E.M. de C. Nogueira)



Figuras 4 e 5. Entomosporiose em folha de Marmelo, causado por *Diplocarpon mespeli*.
(Fotos: E.M. de C. Nogueira)



Figura 6. Entomosporiose em folhas de Pera, causado por *Diplocarpon mespeli*. (Foto: E.M. de C. Nogueira)



Figura 7. Sintomas de *Phytophthora cinnamomi*, em macadâmia. (Foto: E.M. de C. Nogueira)



Figura 8. Sintomas de *Rosellinia necatrix*. (Foto: E.M. de C. Nogueira)



Figuras 9 e 10. Folhas de Nogueira Pecã, frente e verso com Sarna, causado por *Cladosporium carpophilum*.
(Fotos: E.M. de C. Nogueira)



Figuras 11, 12 e 13. Sintomas de sarna em frutos de Nogueira Pecã, variedade Monemaker e Maham, causado por *Cladosporium carpophilum*. (Fotos: E.M. de C. Nogueira)



Figuras 14 e 15. Sarna em folhas de Pera, causado por *Cladosporium carpophilum*. (Fotos: E.M. de C. Nogueira)



Figura 16. Sarna em frutos de Pera, causado por *Cladosporium carpophilum*. (Foto: E.M. de C. Nogueira)



Figura 17. Frutos de Pera, rachadura causada por excesso de chuvas. (Foto: E.M. de C. Nogueira)



Figura 18. Galho de Macadâmnia com líquens. (Foto: E.M. de C. Nogueira)

LITERATURA CONSULTADA

- GALLAGNER, E.; O'HARE, P. STEPHENSON, R.; WAITE, G. *Macadamia problem solver and bug identifier*. Brisbane: Department of Primary Industries, 2003. 213 p.
- MARTINS, M. C.; BETTI, J. A.; LEITE JR, R. M. V. B. C.; AMORIM, L. Doenças das rosáceas de caroço. In: KIMATI H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. *A Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 545-557.
- NOGUEIRA, E. M. de C.; FERRARI, J. T.; TOFOLI, J. G.; DOMINGUES, R.J. *Tratamento de inverno para produção de frutas com menor impacto ambiental*. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2015. 13 p. (Documento técnico, 19).
- NOGUEIRA, E. M. de C.; CARVALHO, M. L. V.; FERRARI, J. T.; RAGA A.; OLIVEIRA, C. M. G.; INOMOTO, M. M.; SOUZA FILHO, M. F.; MALAVOLTA JUNIOR, V. A. M; SATO, E. S. *Manejo integrado de pragas e doenças das principais fruteiras de clima temperado*. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2000. 81 p. (Manual Técnico, 8. Série Especial).