

• Capítulo 14 •

Manejo de Doenças

*Silvio André Meirelles Alves
José Itamar da Silva Boneti
Yoshinori Katsurayama
Osmar Nickel
Thor Vinícius Martins Fajardo*

324) Quais são as doenças fúngicas mais importantes da macieira?

325) Qual a doença mais grave da macieira no Brasil?

326) As condições climáticas influenciam a severidade da sarna?

327) Como pode ser evitado o aparecimento da sarna?

328) Quais fungicidas são utilizados para controle da sarna?

329) É possível prever o risco de epidemia da sarna?

330) Existem variedades resistentes à sarna?

331) Quais as vantagens do uso de fosfitos para o controle da sarna?

332) Quais são as doenças de verão?

333) Em que época devem ser iniciados os tratamentos para o controle das doenças de verão?

334) A mancha-da-gala ataca todas as variedades?

335) Como a mancha-da-gala se dissemina?

336) É possível prever o período de maior ocorrência da mancha-da-gala?

337) Quais os fungicidas utilizados para controle da mancha-da-gala?

338) Quais as principais doenças de frutos antes da colheita?

339) Quais são os sintomas da podridão-amarga?

- 340) Quais são os sintomas da podridão-olho-de-boi?
- 341) Quais são os sintomas da podridão-branca?
- 342) Existe um controle geral para as podridões em fruto?
- 343) Por que às vezes as maçãs ficam podres internamente?
- 344) Onde os fungos sobrevivem de uma safra para outra?
- 345) Qual a importância de fazer os tratamentos de inverno?
- 346) Qual a importância das doenças virais na cultura da macieira?
- 347) Quais são os principais vírus da macieira?
- 348) O que é o declínio? Quando ocorre a morte da planta?
- 349) Como se reconhece o declínio causado por infecção viral?
- 350) Os vírus da macieira ocorrem apenas em macieiras?
- 351) Quais são os danos mais comuns?
- 352) Como pode ser realizado o controle das viroses?
- 353) Como se faz a eliminação de vírus das plantas matrizes?
- 354) Como se faz o diagnóstico de doenças causadas por vírus?
- 355) Eu mesmo posso fazer o teste biológico de minhas plantas matrizes?
- 356) Quem faz análises de vírus em macieiras?
- 357) É possível “tratar” vírus em plantas de viveiros e pomares?
- 358) Como são disseminadas as doenças virais da macieira?

•••

324) Quais são as doenças fúngicas mais importantes da macieira?

A sarna, causada por *Venturia inaequalis*, e a mancha-da-gala, causada por *Colletotrichum gloeosporioides*, são as duas principais

doenças da macieira no Brasil.

Entretanto, dependendo do ano, da região e da cultivar de maçã, outras doenças, como o oídio (*Podosphaera leucotricha*), a mancha-foliar-de-marssonina (*Marssonina mali*), a podridão-amarga (*Glomerella cingulata* e *Colletotrichum acutatum*), a podridão-branca (*Botryosphaeria* spp.), a podridão-olho-de-boi (*Pezicula malicorticis*) e a podridão-carpelar (*Alternaria* sp., *Fusarium* sp., etc.), e a fuligem e a sujeira-de-mosca (*Gloeodes pomigena*, *Schizothyrium pomi*) podem causar dano significativo.

•••

325) Qual a doença mais grave da macieira no Brasil?

Nas regiões pomícolas de altitude acima de 1.200 m, a sarna é a mais grave, podendo causar 100% de perda.

Já nas regiões com altitude inferior a 1.000 m, a podridão-amarga e a mancha-da-gala tendem a ser mais graves, podendo causar perda total da produção.

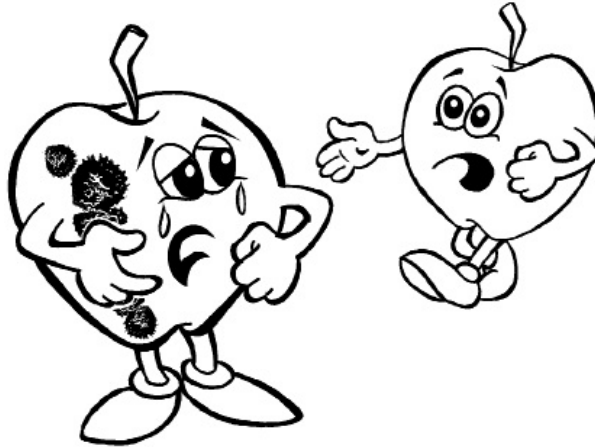
•••

326) As condições climáticas influenciam a severidade da sarna?

Sim. A severidade da sarna está relacionada com a frequência e volume de chuva, temperatura e molhamento das folhas, frutos e ramos, etc. As temperaturas favoráveis estão entre 14 °C e 24 °C. Quanto maior o período de molhamento foliar, mais severo é o ataque da sarna.

...

327) Como pode ser evitado o aparecimento da sarna?



Reduzindo a fonte de inóculo primário da sarna por meio do enterrio ou da aceleração da decomposição das folhas caídas ao chão, utilizando-se ureia a 5%, no outono.

O cultivo protegido, com uso de lona plástica, e o plantio de cultivares resistentes à sarna são outras medidas para se evitar o aparecimento da sarna.

Para as cultivares suscetíveis, é fundamental a pulverização de produtos com ação fungicida nos períodos favoráveis à sarna.

...

328) Quais fungicidas são utilizados para controle da sarna?

Há fungicidas com modo de ação preventiva, os quais devem ser aplicados 1 a 2 dias antes das chuvas para inibir a germinação dos esporos: os erradicantes, que inibem a produção de conídios nas

lesões; e os de ação curativa, que apresentam ação após a germinação e penetração dos conídios em até 96 horas (a partir do início da chuva).

Os fungicidas inibidores da biossíntese de ergosterol (IBE) e o dodine, ambos curativos, atualmente apresentam problema de resistência, devendo ser usados com restrição. E os inibidores da quinona externa (cresoxim-metílico, trifloxistrobina, piraclostrobina e famoxadona) e as anilinopirimidinas (ciprodinil e pirimetanil) também estão sujeitos ao problema de resistência.

•••

329) É possível prever o risco de epidemia da sarna?

Sim. As condições agrometeorológicas favoráveis à sarna são conhecidas e a epidemia pode ser determinada por meio da tabela de Mills.

A chuva desencadeia a liberação de ascósporos, a qual ocorre na presença de luz solar. A infecção ocorre a partir de 1 °C, porém temperaturas entre 14 °C e 24 °C são mais favoráveis.

Quanto mais longo o período de molhamento das folhas ou dos frutos, mais grave será a epidemia. Na prática, período chuvoso longo está relacionado com epidemias severas.

•••

330) Existem variedades resistentes à sarna?

Sim, variedades como Joaquina são resistentes à sarna, e outras

como 'Catarina', 'Fred Hough' e 'Monalisa' são resistentes também à mancha-da-gala.

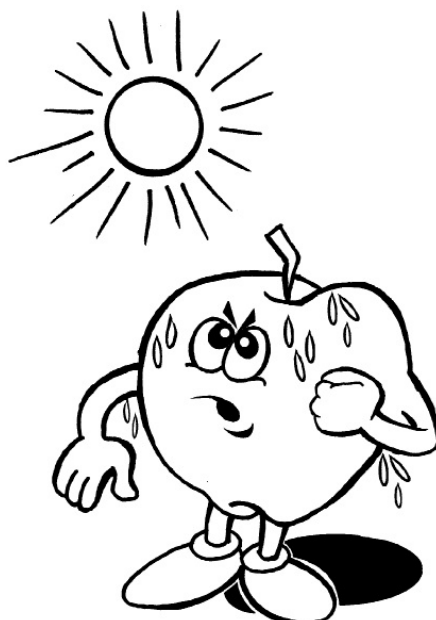
...

331) Quais as vantagens do uso de fosfitos para o controle da sarna?

Em mistura com fungicidas convencionais, protetores ou curativos, o uso dos fosfitos aumenta significativamente a eficácia do tratamento fitossanitário.

...

332) Quais são as doenças de verão?



Atualmente as três doenças mais importantes são a mancha-da-

gala (*Colletotrichum* spp.), a podridão-amarga (*Glomerella cingulata* e *C. acutatum*) e a podridão-olho-de-boi (*Pezicula malicorticis*).

Entretanto, a mancha-foliar-de-marssonina (*Marssonina mali*), a podridão-branca (*Botryosphaeria* spp.), a fuligem (*Gloeodes pomigena*) e a sujeira-de-mosca (*Schizothyrium pomi*) podem causar dano severo se não forem tomadas medidas de controle adequadas.

•••

333) Em que época devem ser iniciados os tratamentos para o controle das doenças de verão?

O risco de epidemia da mancha-da-gala ocorre a partir de 15 °C. Já as doenças relacionadas com podridões de frutos devem ser controladas a partir do final da floração.

•••

334) A mancha-da-gala ataca todas as variedades?

Não. As variedades do grupo 'Delicious' e seus descendentes, como 'Fuji' e 'Catarina', são resistentes. Já aquelas com carga genética similar à da 'Golden Delicious' ('Gala' e seus clones, 'Granny Smith', 'Pink Lady', etc.) geralmente são suscetíveis.

•••

335) Como a mancha-da-gala se dissemina?

O fungo sobrevive na planta e pode ser disseminado a longa distância por meio das mudas e de equipamentos de armazenamento de frutos como os *bins*, e a curta distância por meio de respingo de chuva.

O fungo pode ser disseminado a curta distância também pelo homem e por insetos, máquinas e implementos agrícolas.

...

336) É possível prever o período de maior ocorrência da mancha-da-gala?

Sim. O período mais crítico é durante a colheita da 'Gala', quando a temperatura se eleva e há restrição quanto ao uso de fungicidas mais eficazes, em virtude do problema de resíduo nas frutas.

Desse modo, o controle químico deve ser iniciado já na primavera para começar a colheita com as plantas saudáveis. Em temperaturas superiores a 15 °C, dois ou mais dias consecutivos de chuva são de risco alto.

...

337) Quais os fungicidas utilizados para controle da mancha-da-gala?

Os mais eficientes são os ditiocarbamatos (mancozebe, propinebe e metiram) e a ditianona, seguidos de fluazinam, clorotalonil, captan e folpet.

Os cúpricos, apesar de eficientes, são muito tóxicos às folhas e

aos frutos da 'Gala'.

Os fungicidas inibidores da quinona externa (trifloxistrobina, piraclostrobina e famoxadona) também são muito eficientes, porém devem ser usados em mistura com outros fungicidas visando a reduzir o risco de desenvolvimento de resistência.

•••

338) Quais as principais doenças de frutos antes da colheita?

As principais doenças que ocorrem nos frutos, em pré-colheita, são:

- Podridão-amarga, causada por *Glomerella cingulata* e *Colletotrichum* sp.
- Podridão-olho-de-boi, causada por *Pezicula malicorticis*.
- Podridão-branca, causada por *Botryosphaeria* sp.

•••

339) Quais são os sintomas da podridão-amarga?

A podridão-amarga caracteriza-se por podridão deprimida, circular e de cor marrom. Na epiderme afetada podem ser observados círculos concêntricos, com pontos alaranjados de aspecto ceroso, correspondentes aos pontos de produção de esporos do fungo. Muitas vezes, essa doença está relacionada com frutos com podridão-carpelar.

•••

340) Quais são os sintomas da podridão-olho-de-boi?

A podridão é caracterizada por coloração marrom-clara com o centro amarelo-pálido, de forma quase circular, às vezes com margens marrom-escuras ou avermelhadas, deprimidas, de textura firme e desenvolvimento lento.

Internamente, os tecidos apresentam-se desidratados e com galerias. As margens entre os tecidos doentes e sadios são bem definidas.

No centro das lesões mais velhas, sob condições de umidade, podem se desenvolver estruturas escuras que produzem massas de esporos branco-alaranjados.

•••

341) Quais são os sintomas da podridão-branca?

A podridão inicia-se com um ponto marrom-escuro ou vermelho, às vezes com o centro preto, a partir do qual se desenvolve uma podridão circular marrom, apresentando, eventualmente, círculos concêntricos mais escuros.

Na infecção de frutos maduros, frequentemente, ocorre decomposição interna marrom-clara, que apresenta exsudação. Entretanto, em períodos muito chuvosos, pode passar para podridão mole, amorfa, de cor clara. O fruto pode escurecer e mumificar a seguir. Na superfície dessas maçãs observam-se minúsculos pontos pretos e, às vezes, micélio verde-escuro.

A podridão desenvolve-se lentamente nas câmaras frias e

continua rapidamente durante a comercialização.

•••

342) Existe um controle geral para as podridões em fruto?

Para se obter o controle das podridões em frutos, devem ser considerados:

- A redução das fontes de inóculo.
- A cultivar utilizada.
- A frequência de chuvas.
- O microclima do pomar.
- A eficiência dos produtos químicos.

A redução das fontes de inóculo (primário) é obtida por meio de limpeza do pomar no período de inverno, promovendo a decomposição das folhas, a retirada de restos de poda e de frutas mumificadas, além de proteger as plantas com fungicidas cúpricos.

Na primavera e no verão, devem ser eliminados periodicamente os frutos com podridão, principalmente aqueles com podridão-amarga e podridão-carpelar.

O uso do controle químico deve ser feito, preferencialmente, de modo preventivo, pois os fungicidas não têm se mostrado muito eficientes quando a pressão da doença é muito alta.

•••

343) Por que às vezes as maçãs ficam podres internamente?

Esse problema se chama podridão-carpelar. Isso acontece quando os frutos são infectados por fungos ainda durante a sua formação. Esse tipo de problema é mais comum em variedades com canal calicinar curto, como na variedade Fuji.

...

344) Onde os fungos sobrevivem de uma safra para outra?

Eles possuem diferentes formas de sobrevivência, dependendo do fungo causador da doença.

Os fungos que causam a sarna da macieira e a mancha-foliar-de-marssonina sobrevivem nas folhas caídas no solo durante o inverno.

Os fungos causadores da mancha-da-gala e da podridão-carpelar sobrevivem em gemas dormentes e ramos.

Já os causadores da podridão-olho-de-boi, podridão-branca e podridão-amarga sobrevivem em gemas dormentes, ramos, frutos mumificados e cancrios.

...

345) Qual a importância de fazer os tratamentos de inverno?

Os tratamentos de inverno reduzem o inóculo presente no pomar

e previnem a dispersão do patógeno para outras plantas ou áreas.

Assim, frutos infectados deixados no pomar após a colheita, ramos infectados, folhas e restos de poda, entre outros, devem receber algum tratamento químico ou cultural que reduza a sobrevivência dos patógenos, seja pela aplicação de defensivos químicos, seja pela promoção da rápida decomposição desses materiais.

...

346) Qual a importância das doenças virais na cultura da macieira?

Um grande número de vírus causa doenças transmissíveis pela enxertia, que afetam a macieira. Os danos causados por vírus vão de muito sutis e imperceptíveis ao olho humano, até a destruição total de viveiros e pomares inteiros por declínio e morte das plantas.

...

347) Quais são os principais vírus da macieira?

Na região Sul do Brasil destacam-se, principalmente, os chamados vírus latentes da macieira:

- Vírus-do-acanalamento-do-tronco-da-macieira – *apple stem grooving virus* (ASGV).
- Vírus-das-caneluras-do-tronco-da-macieira – *apple stem pitting virus* (ASPV).

- Vírus-da-mancha-foliar-da-macieira – *apple chlorotic leaf spot virus* (ACLSV).
- Vírus-do-mosaico-da-macieira – *apple mosaic virus* (ApMV)

O vírus-do-mosaico-da-macieira pode produzir sintomas foliares em cultivares comerciais.

Outras doenças similares a vírus, também transmissíveis pela enxertia como a ruga-verde, a rachadura-estrela, a casca-áspera, o lenho-mole e a depressão-do-lenho já foram observadas em macieiras no Brasil.

•••

348) O que é o declínio? Quando ocorre a morte da planta?



É a perda de vigor e morte gradativa que ocorre, geralmente, no caso de uso de material virosado na formação de mudas em combinações suscetíveis de copas e porta-enxertos sensíveis a vírus, como o Marubakaido.

•••

349) Como se reconhece o declínio causado por infecção viral?

O declínio é geralmente lento, pode levar de meses a anos.

A pega da enxertia é baixa, as plantas têm pouco vigor e poucas raízes no viveiro. No porta-enxerto Marubakaido observam-se caneluras (ranhuras no lenho da planta), cancrios e necrose da casca que atinge até as raízes.

O vírus-do-acanalamento-do-tronco-da-macieira (ASGV) é o causador desses sintomas. O vírus-da-mancha-foliar-da-macieira (ACLSV) também pode estar presente nessa disfunção, mas, no Brasil, o ASGV é o principal responsável.

•••

350) Os vírus da macieira ocorrem apenas em macieiras?

Não. Alguns deles são responsáveis por doenças importantes também em outras fruteiras, como peras, ameixas, pêssegos, marmelos, cerejas, damascos, morangos e citros.

•••

351) Quais são os danos mais comuns?

Perda de produção e qualidade dos frutos, dificuldade do pegamento das enxertias, fraco desenvolvimento de mudas e redução da longevidade do pomar.

Pesquisa conduzida pelo Laboratório de Virologia da Embrapa

Uva e Vinho demonstrou que viroses aumentam a suscetibilidade das macieiras a doenças fúngicas foliares (mancha-foliar-da-gala) e a doenças dos frutos (podridão-olho-de-boi), após armazenamento em câmaras frias, além de provocar o acúmulo de frutos em calibres menores e em refugos e afetar negativamente a firmeza dos frutos. A multiplicação vegetativa de porta-enxertos clonais virosados é afetada negativamente.

•••

352) Como pode ser realizado o controle das viroses?

O uso de mudas livres de vírus (material elite), obtidas pela eliminação de vírus, processo chamado de limpeza clonal, é a solução mais simples, eficiente e barata.

•••

353) Como se faz a eliminação de vírus das plantas matrizes?

A eliminação do vírus pode ser feita por meio de tratamento químico (quimioterapia), tratamento com calor (termoterapia) e/ou cultura de meristemas (tipo de tecido vegetal teoricamente livre de vírus).

As plantas de macieira oriundas de sementes são naturalmente livres de vírus, mas não são adequadas como porta-enxertos por causa de sua variabilidade genética.

•••

354) Como se faz o diagnóstico de doenças causadas por vírus?

Principalmente por meio dos seguintes testes:

- Testes sorológicos baseados em anticorpos específicos contra os vírus – teste de *enzyme linked immunosorbent assay* (Elisa) e variantes .
- Testes moleculares baseados no material genético dos vírus – *reverse transcriptase-polimerase chain reaction* (RT-PCR) e variantes .
- Testes imunomoleculares, que combinam testes sorológicos e moleculares.
- Testes biológicos, baseados em plantas indicadoras lenhosas e herbáceas que, geralmente, mostram uma reação visível a olho nu quando infectadas por vírus.

•••

355) Eu mesmo posso fazer o teste biológico de minhas plantas matrizes?

Sim. Qualquer viveirista ou produtor pode fazer esses testes, também chamados de indexagem, na sua propriedade.

Para isso, ele necessita obter várias plantas indicadoras dos diversos vírus.

Maiores informações sobre a obtenção de plantas e indexagens podem ser obtidas em publicações técnicas da Embrapa Uva e

Vinho.

...

356) Quem faz análises de vírus em macieiras?

Laboratórios prestadores de análises de vírus em fruteiras, os quais devem ser credenciados por instituição pública. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento fornece os dados para contato e informação.

...

357) É possível “tratar” vírus em plantas de viveiros e pomares?

Não. Não existe tratamento para plantas virosadas já plantadas em viveiros e pomares. Uma planta produzida com material virosado permanece infectada enquanto viver.

Tratamento de vírus é sempre preventivo, via eliminação (ver pergunta 353) do agente patogênico viral do tecido vegetal, antes que este seja propagado.

...

358) Como são disseminadas as doenças virais da macieira?

Os vírus da macieira são transmitidos pela enxertia. Isso inclui

“enxertias” naturais entre plantas vizinhas. O vírus-do-mosaico-da-macieira é transmitido também pelo pólen de plantas infectadas. Portanto, utilizar material desconhecido (borbulhas, estacas, garfos e similares) pode levar à infecção dessas novas mudas com vírus.

•••