



Antracnose do caquizeiro: agente causal, sintomas e estratégias de manejo

Andréia Mara Rotta de Oliveira
Sonia Regina de Mello Pereira
Rafael Anzanello



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL

**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL
DEPARTAMENTO DE DIAGNÓSTICO E PESQUISA
AGROPECUÁRIA**

**CIRCULAR:
divulgação técnica**

**ANTRACNOSE DO CAQUIZEIRO: AGENTE CAUSAL,
SINTOMAS E ESTRATÉGIAS DE MANEJO**

Andréia Mara Rotta de Oliveira

Sonia Regina de Mello Pereira

Rafael Anzanello

Porto Alegre, RS

2021

Governador do Estado do Rio Grande do Sul: Eduardo Figueiredo Cavalheiro Leite.

Secretário da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural: Silvana Maria Franciscato Covatti.

Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária

Rua Gonçalves Dias, 570 – Bairro Menino Deus

Porto Alegre | RS – CEP: 90130-060

Telefone: (51) 3288.8000

<https://www.agricultura.rs.gov.br/ddpa>

Diretor: Caio Fábio Stoffel Efrom

Comissão Editorial:

Lia Rosane Rodrigues; Loana Silveira Cardoso; Bruno Brito Lisboa; Larissa Bueno Ambrossini; Marioni Dornelles da Silva; Rovaina Laureano Doyle.

Arte: Rodrigo Nolte Martins

Catálogo e normalização: Marioni Dornelles da Silva CRB-10/1978

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O48a Oliveira, Andréia Mara Rotta de.
Antracnose do caqui: agente causal, sintomas e estratégias de manejo / Andréia Mara Rotta de Oliveira; Sonia Regina de Mello Pereira; Rafael Anzanello. – Porto Alegre : SEAPDR / DDPa, 2021.
26 p. ; il. – (Circular: divulgação técnica, ISSN 2675-1348; 9).

Continuação de Circular Técnica, 1995-2016.

1. Fungos fitopatogênicos. 2. *Colletotrichum* spp. 3. *Diospyros kaki* L. I. Pereira, Sonia Regina de Melo. II. Anzanello, Rafael. III. Título. IV. Série.

CDU 632:634.45

REFERÊNCIA

OLIVEIRA, Andréia Mara Rotta de; PEREIRA, Sonia Regina de Mello; ANZANELLO Rafael. **Antracnose do caqui**: agente causal, sintomas e estratégias de manejo. Porto Alegre: SEAPDR/DDPA, 2021. 26 p. (Circular: divulgação técnica, 9).

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 AGENTE CAUSAL	9
3 SINTOMAS.....	11
4 EPIDEMIOLOGIA.....	14
5 MANEJO DA ANTRACNOSE	17
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
REFERÊNCIAS	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. *Colletotrichum* sp. (A) Colônia do fungo com crescimento de micélio algodonoso em meio BDA. (B) Conídios do fungo.....10

Figura 2. Sintomas da antracnose nos ramos (A e B), nas folhas (C e D), na superfície dos frutos (E F, G) e na polpa dos frutos (H) de caquizeiro.....13

Figura 3. Ciclo de vida de *Colletotrichum* spp.15

CIRCULAR:

divulgação técnica

ANTRACNOSE DO CAQUIZEIRO: AGENTE CAUSAL, SINTOMAS E ESTRATÉGIAS DE MANEJO

Andréia Mara Rotta de Oliveira¹, Sonia Regina de Mello
Pereira², Rafael Anzanello³

¹ Bióloga Doutora em Fitopatologia, Pesquisadora do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA), Centro de Pesquisa em Produção Vegetal, Rua Gonçalves Dias, nº 570, Bairro Menino Deus, CEP 90130-060, Porto Alegre/RS. E-mail: andreia-oliveira@agricultura.rs.gov.br

² Eng.^a. Agr.^a. Doutora em Fitotecnia, Pesquisadora do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA), Centro de Pesquisa Carlos Gayer, Veranópolis, RS. E-mail: sonia-pereira@agricultura.rs.gov.br

³ Eng. Agr. Doutor em Fitotecnia, Pesquisador do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA), Centro de Pesquisa Carlos Gayer, Veranópolis, RS. E-mail: rafael-anzanello@agricultura.rs.gov.br

1 INTRODUÇÃO

O caqui (*Diospyros kaki* L.) tem seu centro de origem na Ásia, principalmente na China e no Japão (SIMÃO, 1971). Do continente asiático espalhou-se para outras regiões de clima temperado e subtropical do mundo, sendo, na atualidade, cultivado em vários países. Em 2018, os principais produtores mundiais foram: China (3.168.759 toneladas), Espanha (492.320 toneladas), Coreia do Sul (346.679 toneladas), Japão (208.000 toneladas), Azerbaijão (160.092 toneladas) e Brasil (156.935 toneladas) (FAO, 2020).

Apesar do Brasil figurar entre os maiores produtores mundiais, o cultivo do caqui é uma atividade ainda recente no País, sendo sua participação na fruticultura brasileira muito pequena. Em 2019, a cultura do caqui representou apenas 0,3% da área total, 0,4% da quantidade produzida e 0,1% do valor de produção de frutas no Brasil (IBGE, 2021).

O caqui é cultivado principalmente nos estados das regiões Sudeste e Sul do País. São Paulo é o principal produtor com um volume de 80.535 toneladas (t) e uma área colhida de 3.153 ha, apresentando a maior produtividade entre os estados produtores, de 25,54 t ha⁻¹. O Rio Grande do Sul é o segundo maior produtor, com uma produção média de 39.194 t e uma área colhida de 2.590 ha. Sua produtividade, no entanto, é uma das mais baixas do País, na ordem de 15,13 t ha⁻¹. Minas Gerais é o terceiro maior produtor com 18.457 t, seguido do Rio de Janeiro e Paraná com 15.012 t e 11.626 t, respectivamente (IBGE, 2021).

As cultivares de caqui mais plantadas no Brasil variam de acordo com o estado. Em São Paulo predominam as cultivares Taubaté, Rama Forte e Fuyu (BRACKMANN,

2003), enquanto no Rio Grande do Sul preponderam as cultivares Fuyu e Kioto (GRELLMANN; SIMONETTO; FIORAVANÇO, 2003).

No Rio Grande do Sul, a principal região produtora é a Nordeste, sendo em 2019 responsável por 82,9% da produção e 76,2% da área colhida do Estado (IBGE, 2021). Nessa região, destacam-se como principais municípios produtores, que também são os maiores produtores do Estado: Caxias do Sul (48,6% da produção gaúcha), Pinto Bandeira (3,7%), Campestre da Serra (3%), Farroupilha (6,4%), Antônio Prado (5,8%) e Ipê (4%). Outras importantes regiões do RS são a Noroeste e a Metropolitana de Porto Alegre, responsáveis, respectivamente, por 7,1% e 6,2% da produção estadual de caqui.

Muitos fatores contribuem para a expansão da cultura do caquizeiro e do desenvolvimento de mercado, tanto no Rio Grande do Sul como em outros estados brasileiros. Fioravanço e Paiva (2007) e Fachinello *et al.* (2011) destacam o valor dessa cultura devido à possibilidade de obtenção de boa produtividade, capacidade de adaptação a diversas condições edafoclimáticas, pouca utilização de insumos e resistência do fruto ao transporte. Além disso, a cultura apresenta época de produção em período de entressafra das demais frutas de clima temperado, ótima aceitação da fruta pelo consumidor devido ao seu sabor diferenciado e configura-se como uma espécie interessante para diversificação de pomares, favorecendo a ampliação da produção e o atendimento de nichos de mercado, tanto interno quanto externo. O caquizeiro apresenta relativa rusticidade em relação ao ataque de pragas e doenças, podendo ser cultivado tanto em sistema convencional como orgânico.

Até meados da década de 2000, os tratamentos fitossanitários realizados para o caquizeiro eram, principalmente, para o controle da cercosporiose (*Cercospora kaki*) e, eventualmente, para os controles da lagarta-dos-frutos (*Hypocala andremona*) e da mosca-das-frutas (*Anastrepha* spp.) (FIORAVANÇO; PAIVA, 2007). Porém, nos últimos anos a antracnose (*Colletotrichum* spp.) assumiu importância significativa e hoje é considerada a principal doença da cultura (LOURENÇO JR.; LEITE JR.; MAY DE MIO, 2014).

A antracnose pode ocasionar perdas de até 100%, decorrente da queda prematura de frutos imaturos. A severidade da doença tem sido responsável pelo declínio na produção de caqui e a erradicação de pomares em vários estados brasileiros, incluindo o Rio Grande do Sul (BLOOD *et al.*, 2015; PALUDO, 2015).

Esta Circular Técnica tem por objetivos contribuir com informações sobre os sintomas, as espécies do fungo associados à doença e as principais medidas de controle utilizadas atualmente para auxiliar na adoção de estratégias de manejo da antracnose do caquizeiro.

2 AGENTE CAUSAL

A antracnose do caquizeiro é causada por diferentes espécies do fungo do gênero *Colletotrichum* (Figura 1), estando amplamente dispersa nas regiões produtoras de caqui do mundo. Entre as espécies já detectadas encontram-se *C. gloeosporioides* (Penz.) Penz & Sacc. (PALOU *et al.*, 2015), *C. acutatum* J.H. Simmonds (KWON; KIM, 2011), *C. horii* (MAI DE MYO *et al.*, 2015; XIE *et al.*, 2010); *C. karstii* (WANG *et al.*, 2016); *C. dematium* e *C. siamense* (WILLIAMSON; SUTTON, 2010; KWON *et al.*, 2013; JEON *et*

al., 2017; LEE; JUNG, 2018); *C. fructicola*, *C. nymphaeae* e *C. melonis* (CARRARO *et al.*, 2019; HASSAN; LEE; CHANG, 2019a).

No Brasil, estudos para a identificação de espécies do fungo relacionadas à antracnose do caquizeiro nos estados de São Paulo e Paraná, revelaram a presença de *C. horii*, *C.gloeosporoides*, *C. fructicola*, *C. nymphaeae* e *C. melonis*, com predominância de *C. horii* (FERRARI *et al.*, 2013; CARRARO *et al.*, 2019; MAY DE MIO *et al.*, 2015; MAY DE MIO *et al.*, 2019).

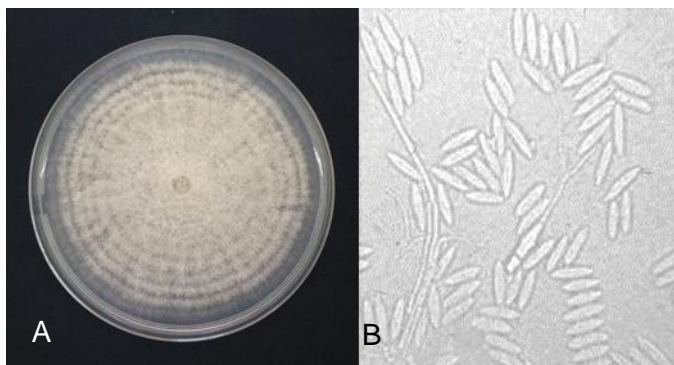


Figura 1. *Colletotrichum* sp. (A) Colônia do fungo com crescimento de micélio algodinoso em meio BDA. (B) Conídios do fungo.

Fonte: Banco de imagens do Laboratório de Fitopatologia (DDPA/SEAPDR/RS).

É importante ressaltar que o *Colletotrichum* infecta uma ampla variedade de frutíferas e não é raro encontrar mais de uma espécie do fungo colonizando diferentes órgãos da mesma planta (DOWLING *et al.*, 2020). Algumas espécies de *Colletotrichum* que são patogênicas para o caquizeiro,

também infectam outras frutíferas, tais como o pessegueiro (BRAGANÇA *et al.*, 2016; NOGUEIRA *et al.*, 2016); a ameixeira (HASSAN; LEE; CHANG, 2019b); a bananeira (RIERA *et al.*, 2019), os citros (SILVEIRA *et al.*, 2016) o cacauzeiro (MEJÍA *et al.*, 2008); o morangueiro (WANG; FORCELINI; PERES, 2019), a oliveira (DUARTE *et al.*, 2010); a macieira (BRAGANÇA *et al.*, 2016), entre outras. Muitas são endêmicas nas regiões de produção, dificultando ainda mais o controle.

A identificação das espécies de *Colletotrichum* em caquizeiro associada à antracnose é importante tanto do ponto de vista epidemiológico, como para o estabelecimento de medidas adequadas de controle da doença, uma vez que a variabilidade dentro e entre as espécies do fungo pode interferir no controle.

3 SINTOMAS

A antracnose se caracteriza por formar lesões necróticas escuras e pode se manifestar em toda a parte aérea da planta. *Colletotrichum* spp. pode infectar flores, ramos, folhas, frutos em formação e frutos maduros, através de aberturas naturais ou por ferimentos (BLOOD *et al.*, 2015).

Nos ramos, os sintomas são manchas deprimidas e escuras que podem secar o ramo de ano ou permanecer em lesões corticosas, conforme o ramo envelhece. Sob ataque severo do patógeno, ramos infectados murcham, culminando com a sua morte (Figura 2 A e B). O patógeno presente nas lesões fica em estado latente em condições desfavoráveis (época do inverno), mas, nesta situação, o fungo ainda continua a se deslocar para o xilema, resultando em colapso

com fissuras longitudinais formando cancrios nos ramos (XIE *et al.*, 2010).

Nas folhas, as lesões surgem próximas ou sobre as nervuras, geralmente a partir do ápice na face inferior (Figura 2 C e D). As lesões podem coalescer e causar seca e queda prematura das folhas. Nos pecíolos das folhas às lesões raramente se fundem e o limbo pode continuar a se desenvolver, permanecendo verde por um longo período, mas pode se desprender facilmente com o vento (XIE *et al.*, 2010).

Nos frutos é onde a doença causa maiores danos, aparecendo lesões típicas de antracnose: pequenas manchas bem definidas (Figura 2E), deprimidas, pardo-escuras a pretas (Figura 2 F e G), podendo se desenvolver e atingir a polpa do fruto (Figura 2H). Os frutos em desenvolvimento podem apresentar infecções latentes do fungo e, com isso, apresentam maturação precoce, rachaduras, rápido amolecimento da polpa e queda acentuada e prematura (BLOOD *et al.*, 2015).

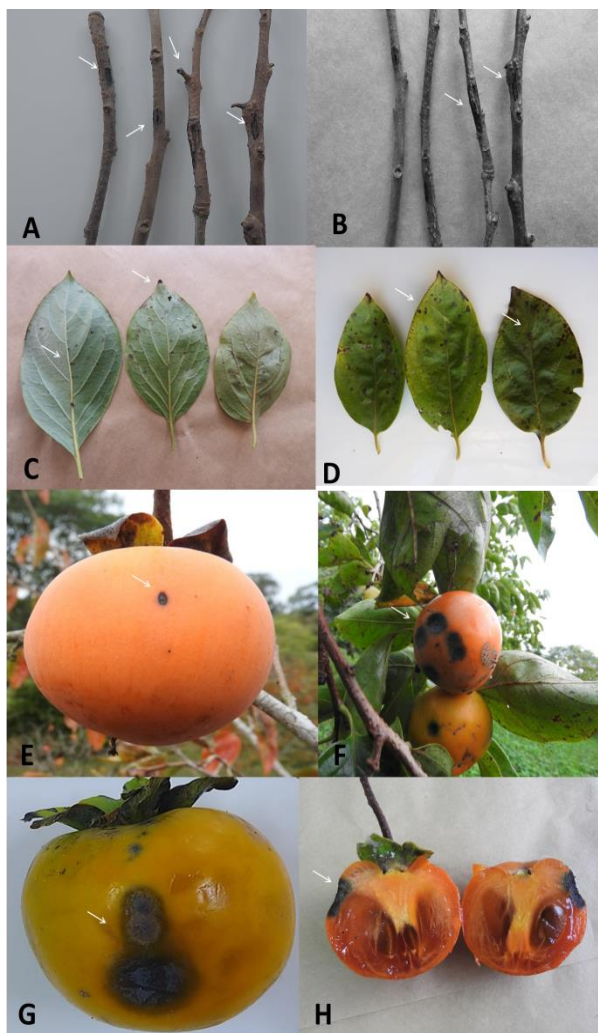


Figura 2. Sintomas da antracnose nos ramos (A e B), nas folhas (C e D), na superfície dos frutos (E F, G) e na polpa dos frutos (H) de caquizeiro.

Fotos: Sonia Regina de Mello Pereira

4 EPIDEMIOLOGIA

Estudos sobre o ciclo de vida e a patogênese de *Colletotrichum* spp. têm revelado que o fungo desenvolveu diferentes formas de parasitar o hospedeiro para manter o seu ciclo de vida (XIE *et al.*, 2010; JOSHI, 2018). O fungo pode permanecer latente (inativo) nas células infectadas, até que as condições do ambiente estejam favoráveis para o seu desenvolvimento. Esta habilidade tem se mostrado um problema, não somente em condições de campo, mas também em pós-colheita para cultivares mais suscetíveis, sujeitas a armazenamento refrigerado prolongado (PALOU *et al.*, 2015). *Colletotrichum* spp. pode ocorrer também na forma endofítica e ativa no interior da célula, mas não causando doença aparente; hemibiotrófica, colonizando o tecido da planta e obtendo nutrientes de células hospedeiras vivas; e necrotrófica, quando infecta e mata a célula e extraem os nutrientes das células mortas (GAUTAM, 2014).

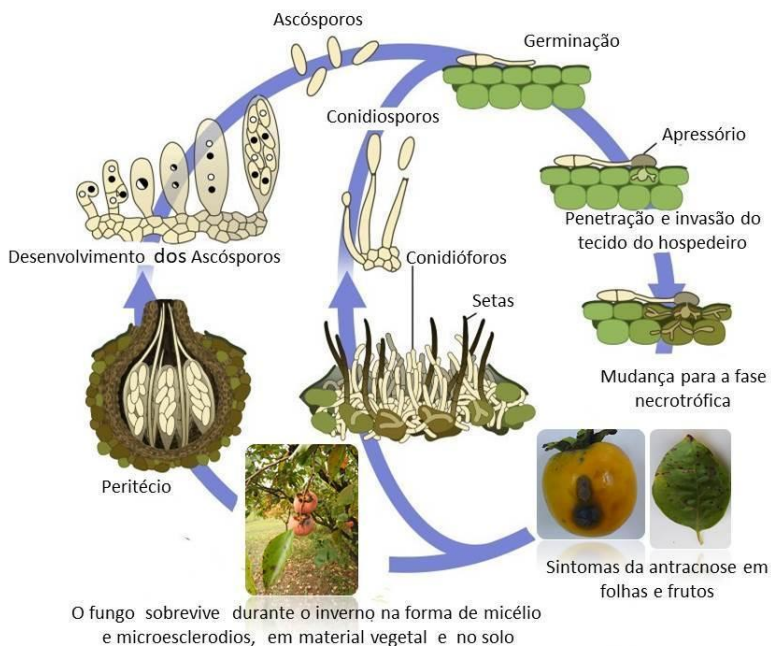


Figura 3. Ciclo de vida de *Colletotrichum* spp.

Fonte: Adaptado de Silva *et al.* (2017).

Fotos: Sonia Regina de Mello Pereira.

A capacidade do patógeno infectar várias partes da planta do caquizeiro durante todo o ciclo contribui para o progresso da doença na cultura. Os danos são frequentes mesmo em cultivos convencionais, com programa de pulverizações estabelecido (CARRARO, 2020). A infecção inicia na primavera em flores e em frutos jovens, podendo permanecer latente (BLOOD *et al.*, 2011). Quando as condições do ambiente favorecem a produção de conídios, e eles se tornam abundantes, ocorre o rompimento da epiderme

e a liberação dos esporos para o ambiente, disseminando-os (LOURENÇO JR.; LEITE JR.; MAY DE MIO, 2014).

O fungo pode sobreviver em ramos contaminados que permanecem na planta de uma estação para outra, sendo considerada uma importante fonte de inóculo primário no campo, que infectam os frutos em desenvolvimento, dando origem às primeiras lesões. Os frutos contaminados que caem no solo durante a fase de crescimento, também se tornam fonte de inóculo do fungo, promovendo novas infecções e a manutenção da doença no pomar (BLOOD; ROZWALKA; MAY DE MIO, 2015).

Os principais agentes de disseminação do *Colletotrichum* spp. são os respingos de água da chuva e insetos, que promovem a dispersão dos conídios presentes no micélio dos tecidos doentes para as novas brotações (BLOOD *et al.*, 2020). Além destes, sementes e mudas com infecções latentes do fungo, podem contribuir para a dispersão do patógeno a longas distâncias e a disseminação da doença para novas áreas (ZHANG, 2008).

Condições de umidade e temperatura elevadas (principalmente a noturna, entre 20 a 25°C), período prolongado de chuvas com molhamento dos órgãos aéreos da planta (geralmente no início do ciclo de produção, na presença de água livre), ataque de pragas e adubações inadequadas são fatores predisponentes ao desenvolvimento da antracnose. De acordo com estudos realizados por May de Mio *et al.* (2019), inoculando isolados de *Colletotrichum* spp. em frutos maduros, em diferentes temperaturas, observaram que o patógeno tem sua infecção favorecida a 25°C, entretanto, pode ocorrer entre 10 a 30°C, com a esporulação favorecida nas temperaturas de 20, 25 e 30°C.

5 MANEJO DA ANTRACNOSE

O caquizeiro está entre as culturas de suporte fitossanitário insuficiente e o manejo da antracnose requer a adoção de medidas de controle integradas.

A escolha da área de implantação do pomar deve evitar locais com histórico da doença, baixadas úmidas, priorizar locais de maior altitude e o plantio de variedades mais tolerantes a doença (TECCHIO; PEREIRA; MOTTA, 2019). Estudos indicam que as cultivares Kyoto, Mikado e Yamamoto possuem resistência parcial ao fungo. Por outro lado, a cultivar Giombo tem se mostrado altamente suscetível (LOURENÇO JR.; LEITE JR.; MAY DE MIO, 2014). Além disso, é aconselhável o uso de mudas com certificação fitossanitária.

É recomendada a correção do solo, através da incorporação de corretivos e fertilizantes, anterior à implantação dos pomares, e a adubação de manutenção em cobertura ao longo do desenvolvimento da planta. Sugere-se também a realização periódica de análises químicas, tanto de solo quanto foliar, para monitoramento do *status* nutricional das plantas. Registros apontam que a doença se agrava em plantas com deficiências nutricionais (MAY DE MIO *et al.*, 2019).

Estudos realizados por Dolinski *et al.*⁴ (citado por MAY DE MIO *et al.*, 2019) em pomares de caquizeiros no Paraná sugerem que o desequilíbrio nutricional de macronutrientes, tanto no solo quanto nas plantas, pode prejudicar o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas e

⁴ DOLINSKI *et al.* apud MAY DE MIO, L. L. *et al.* Manejo da antracnose do caquizeiro. *In*: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 16, 2019, Fraiburgo, SC. **Anais** [...]. Caçador, SC: Epagri, 2019.

resultar em maior suscetibilidade a doenças, dentre elas a antracnose, motivando, em parte, a redução observada na produção de caquis no Estado do Paraná. É importante evitar o excesso de adubação nitrogenada, para conter o vigor excessivo das plantas e a propensão à ocorrência da doença (LOURENÇO JR.; LEITE JR.; MAY DE MIO, 2014).

A adoção do controle cultural durante o ciclo produtivo é uma prática essencial para reduzir a fonte de inóculo do fungo nos pomares. Dentre as medidas para prevenção da doença destacam-se: retirada e queima de ramos infectados pela doença no período hibernar; realização de poda verde de ramos fracos, ladrões e doentes no período vegetativo das árvores para melhor arejamento e insolação do dossel vegetativo; redução do porte das plantas, retirada de frutos mumificados, doentes e caídos ao solo, enterrando-os, se possível; tratamento dos cortes resultantes da poda de inverno, pincelando-se pasta bordalesa ou cúprica; pulverização das plantas com calda sulfocálcica ou calda bordalesa, após a poda de inverno; e desinfestação de ferramentas utilizadas nos tratamentos culturais, com imersão em solução de hipoclorito de sódio ou água sanitária. Além disso, sempre que possível, é indicada a renovação de pomares mais antigos contaminados para evitar a proliferação da doença nas áreas de cultivo (LOURENÇO JR.; LEITE JR.; MAY DE MIO, 2014).

O controle químico da antracnose tem sido realizado com a utilização dos princípios ativos azoxistrobina + difenoconazol, cobre e sulfato de cobre. Contudo, fungicidas dos grupos DMI (inibidores da desmetilação - triazóis) e QoI (inibidores de quinona externa-estrobirulinas), como é o caso do difenoconazol e azoxistrobina, respectivamente, apresentam riscos médio a alto para o desenvolvimento de

resistências do fungo. Isso pode acarretar perdas da eficiência dos defensivos químicos em campo, sendo necessário o monitoramento da sensibilidade do fungo aos fungicidas manejados (MAY DE MIO, *et al.*, 2019). Estudos realizados por Carraro (2020), com isolados do Paraná, indicaram diferenças na eficiência dos fungicidas em relação às espécies de *Colletotrichum*, o que implica num manejo químico diferenciado dependendo da espécie preponderante em cada região (LOURENÇO JR.; LEITE JR.; MAY DE MIO, 2014).

Como alternativa, o controle biológico vem se destacando no combate a doenças agrícolas por apresentar menor impacto ao ambiente, ao homem e animais e não deixam resíduos químicos nos alimentos, especialmente os frutos que são consumidos in natura.

Produtos comerciais à base de microrganismos, como o *Trichoderma* spp e *Bacillus* spp, têm sido registrados no Brasil para o controle da antracnose causada por *Colletotrichum* spp em diversas culturas (BRASIL, 2021). Carraro *et al.* (2017) realizaram estudos em condições de campo utilizando produto comercial a base de *Bacillus subtilis*, para o controle da antracnose do caqui e obtiveram resultados positivos com menor porcentagem de queda dos frutos em relação à testemunha, maior número de frutos colhidos, além de maior média do diâmetro e peso dos frutos, mostrando que o controle biológico pode ser uma opção eficaz para o controle da doença.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O caquizeiro é uma cultura importante no Rio Grande do Sul, produzido principalmente na Serra Gaúcha e nos últimos anos vem registrando perdas na produtividade devido à antracnose, doença causada por diversas espécies do fungo *Colletotrichum*.

Embora o Rio Grande do Sul seja o segundo produtor da fruta no Brasil, as informações disponíveis na literatura sobre o manejo da antracnose resultam, em sua maioria, de estudos realizados nos estados de São Paulo e Paraná, indicando a existência de uma lacuna no conhecimento sobre as populações do patógeno, para as condições da Serra Gaúcha e demais regiões do Estado. O monitoramento das populações do patógeno, com o intuito de identificar as espécies existentes do fungo, determinar a agressividade e monitorar a sensibilidade a fungicidas, bem como a realização de estudos epidemiológicos a campo, tornam-se fundamentais para dar suporte ao desenvolvimento de cultivares mais resistentes e ao estabelecimento de estratégias efetivas no controle da doença.

Além disso, o estabelecimento de regimes de pulverização, com alternância de grupos químicos de fungicidas, incluindo fungicidas de amplo espectro para evitar sobreposição de populações do patógeno menos sensíveis, além de produtos para o controle biológico, devem ser considerados no manejo integrado da antracnose do caquizeiro.

REFERÊNCIAS

BLOOD, R. R. Y. *et al.* *Pestalotiopsis* and *Colletotrichum* species causing latent infection on persimmon fruits in Brazil. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 101, n. 6, p. S17, 2011.

BLOOD, R. R. Y.; ROZWALKA, L. C.; MAY DE MIO, L. L. Antracnose do caquizeiro causada por *Colletotrichum horii*: incidência em ramos, folhas, flores e frutos em campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 2, p. 335-345, 2015.

BLOOD, R. R. Y. *et al.* Persimmon anthracnose: a comparative study of aggressiveness on shoot and fruit among *Colletotrichum horii* isolates in southern Brazil. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 50, n. 10, e20200198, 2020.

BRACKMANN, A. A produção, o consumo e a qualidade do caqui no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 42-44, 2003.

BRAGANÇA, C. D. *et al.* Species of the *Colletotrichum acutatum* complex associated with anthracnose diseases of fruit in Brazil. **Fungal Biology**, Oxford, v. 120, n. 4, p. 547-561, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA. **Agrofit**. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso: 19 maio 2021.

CARRARO, T. A. *et al.* Report of *Colletotrichum fructicola*, *C. nymphaeae* and *C. melonis* causing persimmon anthracnose in Brazil. (Disease note), **Plant Disease**, Saint Paul, v. 103, n. 10, p. 2692-2692, 2019.

CARRARO, T. A. **Identificação e sensibilidade a fungicidas de espécies de *Colletotrichum*, causadoras da antracnose**

do caquizeiro no Brasil. 2020. 171 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

DOWLING, M. *et al.* Managing *Colletotrichum* on fruit crops: a “complex” challenge. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 104, n. 9, p. 2301-2315, 2020.

DUARTE, H. S. S. *et al.* First report of anthracnose and fruit mummification of olive fruit (*Olea europaea*) caused by *Colletotrichum acutatum* in Brazil. **Plant Pathology**, Oxford, v. 59, n. 6, p. 1170-1170, 2010.

FACHINELLO, J. C. *et al.* Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, Volume Especial, p. 109-120, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Dados de produção de caquizeiro no mundo.** Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/es/#data>>. Acesso em: 2 jun. 2020.

FERRARI, J. T. *et al.* Ocorrência de *Colletotrichum horii* em frutos de caqui, no Estado de São Paulo. *In*: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 36., 2013, São Paulo. **Anais [...]**. Botucatu, SP, **Summa Phytopathologica**, v. 39, p. 1, 2013. (Suplemento).

FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, M. C. Cultura do caquizeiro no Brasil e no Rio Grande do Sul: situação, potencialidade e entraves para o seu desenvolvimento. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 43-51, 2007.

GAUTAM A. K. *Colletotrichum gloeosporioides*: Biology, Pathogenicity and Management in India, **Journal of Plant Physiology & Pathology**, London, v. 2, n. 2, p. 1-11, 2014.

GRELLMANN, E. O.; SIMONETTO, P. R.; FIORAVANÇO, J. C. Comportamento fenológico e produtivo de cinco cultivares e uma seleção de caquizeiro em Veranópolis, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 9, n. 1-2, p. 71-76, 2003.

HASSAN, O.; LEE, D. W.; CHANG, T. First report of anthracnose of persimmon caused by *Colletotrichum nymphaeae* in Korea. (Disease Note), **Plant Disease**, Saint Paul, v. 103, n. 7, p. 1772-1772, 2019a.

HASSAN, O.; LEE, D. W.; CHANG, T. *Colletotrichum* species associated with japanese plum (*Prunus salicina*) anthracnose in South Korea, **Scientific Reports**, London, n. 9, 12089, 2019b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Área plantada ou destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias e permanentes (caqui)**. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>. Acesso em: 10 mar. 2021.

JEON, J. Y. *et al.* Anthracnose of persimmon (*Diospyros kaki*) caused by *Colletotrichum horii* in Sangju, Korea. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 101, n. 6, p. 1035-1035, 2017.

JOSHI, R. A Review on *Colletotrichum* spp. Virulence mechanism against host plant defensive factors. **Journal of Medicinal Plants Studies**, Rohini, v. 6, n. 6, p. 64-67, 2018.

KWON, J. H.; KIM, J. First report of fruit black spot of *Diospyros kaki* caused by *Colletotrichum acutatum* in Korea.

The Plant Pathology Journal, Seoul, v. 27, n. 1, p. 100-100, 2011.

KWON, J. *et al.* Anthracnose caused by *Colletotrichum horii* on sweet persimmon in Korea: dissemination of conidia and disease development. **Journal of Phytopathology**, v. 161, n. 7-8, p. 497-502, 2013.

LEE, S. Y.; JUNG, H. Y. *Colletotrichum kakivorum* sp. nov., a new leaf spot pathogen of persimmon in Korea. **Mycological Progress**, v. 17, n. 10, p. 1113–1121, 2018.

LOURENÇO JR., V.; LEITE JR., R. P.; MAY DE MIO, L. L. **Antracnose do caqui no Paraná**. Londrina: IAPAR, 2014. 26 p. (Informe de Pesquisa, 159).

MAY DE MIO, L. L. *et al.* Twig blight and defoliation caused by *Colletotrichum horii* in persimmons in Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 1, p. 256-260, 2015.

MAY DE MIO, L. L. *et al.* Manejo da antracnose do caqui. *In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO*, 16., 2019, Fraiburgo, SC. **Anais [...]**. Caçador, SC: Epagri, 2019. v. 1, p. 32-36.

MEJÍA, L. C. *et al.* Endophytic fungi as biocontrol agents of *Theobroma cacao* pathogens. **Biological Control**, Orlando, v. 46, n. 1, p. 4-14, 2008.

NOGUEIRA, E. M. C. *et al.* Doenças em fruteiras de clima temperado: ameixeira, pessegueiro, nectarineira e nespereira. **Instituto Biológico**, Campinas, p.1-17, 2016. (Documento Técnico, 21). Disponível em: www.biologico.sp.gov.br. Acesso em: 14 abr. 2021.

PALOU, L. *et al.* Incidence and etiology of postharvest fungal diseases of persimmon (*Diospyros kaki* Thunb. cv. Rojo

Brillante) in Spain. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 99, n. 10, p. 1416-1425, 2015.

PALUDO, R. **Emater/RS-Ascar repassa orientações para evitar perdas em pomares de caqui**. Site Emater/RS-Ascar - Regional de Caxias do Sul, 17/06/2015. Disponível em: <https://estado.rs.gov.br/emater-rs-ascar-repassa-orientacoes-para-evitar-perdas-em-pomares-de-caqui>. Acesso em: 18 fev. 2021.

RIERA, N. *et al.* First report of banana anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in Ecuador. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 103, n. 4, p. 763-763. 2019.

SILVA, D. D. *et al.* Life styles of *Colletotrichum* species and implications for plant biosecurity. **Fungal Biology Reviews**, Amsterdam, v. 31, n. 3, p. 155-168, 2017.

SILVEIRA, A. L. *et al.* Caracterização molecular de isolados de *Colletotrichum* spp. associados a podridão floral dos citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 38, n. 1, p. 64-71, 2016.

SIMÃO, S. Caquizeiro. *In*: SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1971. p. 235-247.

TECCHIO, M. A.; PEREIRA, R. T.; MOTTA, V. M. de. Pragas e doenças: ameaça ao caquizeiro. **Campo& Negócios**, 24 maio 2019. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/pragas-e-doencas-ameaca-ao-caquizeiro/>. Acesso em: 17 mar. 2021.

XIE, L. *et al.* Biology of *Colletotrichum horii*, the causal agent of persimmon anthracnose, **Mycology**, v. 1, n. 4, p. 242-253, 2010.

WANG, J. *et al.* First report of *Colletotrichum karstii* causing anthracnose on persimmon leaves in China. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 100, n. 2, p. 532-532, 2016.

WANG, N.; FORCELINI, B.; PERES, N. A. Anthracnose fruit and root necrosis of strawberry are caused by a dominant species within the *Colletotrichum acutatum* species complex in the United States. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 109, n. 7, p. 1293-1301, 2019.

WILLIAMSON, S. M.; SUTTON, T. B. First report of anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum* on persimmon fruit in the United States. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 94, n. 5, p. 634-634, 2010.

ZHANG, J. Z. Anthracnose of persimmon caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in China. **Asian and Australasian Journal of Plant Science and Biotechnology**, Isleworth, v. 2, n. 2, p. 50-54, 2008.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL

Secretaria de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do RS
Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária

Avenida Getúlio Vargas, 1384 - Menino Deus
CEP 90150-004 - Porto Alegre - RS
Fone: (51) 3288-8000

www.agricultura.rs.gov.br/ddpa