

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE INDUTORES DE RESISTÊNCIA ABIÓTICA, FUNGICIDA QUÍMICO E EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE DA PODRIDÃO-NEGRA EM ABACAXI 'PÉROLA'¹

MÔNICA DANIELLY DE MELLO OLIVEIRA² & LUCIANA CORDEIRO DO NASCIMENTO³

RESUMO - A podridão-mole ou podridão-negra, causada pelo fungo *Chalara paradoxa* (De Seyn.) Sacc., é uma doença de pós-colheita que pode ser responsável por perdas elevadas, tanto em frutos para consumo *in natura*, quanto naqueles destinados à indústria de processamento. O corte do pedúnculo e ferimentos na casca do fruto favorecem a infecção. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de indutores de resistência abiótica, fungicida e extratos vegetais no controle da podridão-negra em abacaxi. Os isolados foram obtidos de frutos coletados no município de Santa Rita, Paraíba, que apresentaram sintomas da doença. Utilizaram-se 32 frutos de cv. 'Pérola', lavados em água corrente e desinfestados com hipoclorito de sódio (produto comercial) a 4,0%, por cinco minutos. Após secagem em temperatura ambiente, os frutos foram pulverizados com os tratamentos: 1) ADE (água destilada esterilizada); 2) Derosal; 3) BION® (Acibenzolar-S-Methyl); 4) Ecolife® (Quinabra); 5) Agro-Mos® (mananoligossacarídeo fosforilado); 6) extrato de alho a 20%; 7) extrato de cebola a 20%, e 8) extrato de nim a 20%. Os frutos tratados permaneceram em câmara úmida por 24 horas, antes da inoculação com um disco de micélio (6mm) do fungo, incubado em BDA a 25±2°C e fotoperíodo de 12 horas e colocado sobre um fermento na região da casca. A avaliação do progresso da doença foi realizada seguindo-se escala de notas, onde: 1 - Ausência de sintomas; 2 - Podridão-negra em área da casca equivalente a 1-5 frutinhos; 3 - Podridão-negra em área da casca equivalente a 6-10 frutinhos; 4 - Podridão inicial da polpa com coloração pardo-amarelada; 5 - Podridão e desintegração da polpa atingindo área superior a 50% do fruto. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com oito tratamentos e quatro repetições, utilizando os modelos lineares generalizados com distribuição multinomial, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. O tratamento que apresentou melhor resultado foi o indutor de resistência Ecolife®, aumentando o período de vida útil dos frutos e diminuindo a severidade dos sintomas da doença.

Termos para indexação: *Ananas comosus* var. *comosus*, *Chalara paradoxa*, controle pós-colheita.

ACTIVITY EVALUATION OF ABIOTIC RESISTANCE INDUCERS, CHEMICAL FUNGICIDE AND NATURAL PLANT EXTRACTS ON BLACK ROT OF PINEAPPLE, CV. PÉROLA

ABSTRACT - Black rot of pineapple, caused by *Chalara paradoxa* (De Seyn.) Sacc., is a postharvest disease responsible by high losses on fruits destined to the fresh market and to the processing industry. Penetration of fungus inside cells occurs through wounds and stem cutting, causing infection. The objective of this work was to evaluate the effect of abiotic resistance inducers, chemical fungicide and natural plant extracts on black rot of pineapple control. 32 fruits of pineapple cv pérola were used. They were disinfested with sodium hypochlorite (commercial product) at 4% for 5 minutes. After drying at room temperature, fruits were treated, by spraying, with: 1) Distilled water (control), 2) Derosal 3) Bion® (Acibenzolar-S-methyl); 4) Ecolife®; 5) Agro-Mos®; 6) *Allium sativum* extract at 20%; 7) *A. cepa* at 20% and 8) *Azadirachta indica* at 20%. Treated fruits were incubated on humid chamber with polyethylene bags during 24 hours before inoculation procedure using a mycelia disk added to a wound at the epidermic area of the fruit. Evaluation of disease progress was done by a disease index: 1- no symptoms, 2- black rot on epidermis reaching 1-5 simple fruits, 3- black rot on epidermis reaching 6-10 simple fruits, 4- internal brown yellow rot, 5- black rot and disintegration of internal area in more than 50%. The experimental design was a completely randomized with eight treatments and five replicates, using general linear models with multinomial distribution and the averages were compared by Scott-Knott test at 5%. The best results were found in the Ecolife treatment with longer fruit life span and less severity in the symptoms of the disease.

Index Terms: *Ananas comosus* var. *comosus*, *Chalara paradoxa*, postharvest control.

¹(Trabalho 055-08). Recebido em: 13-03-2008. Aceito para publicação em: 08-10-2008.

²Mestre em Agronomia; Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, CEP 58397-000, Areia-PB, e-mail: monicadmportella@hotmail.com

³Doutora em Fitopatologia-Professora Adjunta; Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, CEP 58397-000, Areia-PB, e-mail: luciana.cordeiro@cca.ufpb.br

INTRODUÇÃO

Também conhecida por podridão-mole, a podridão-negra do fruto do abacaxizeiro, causada por pelo fungo *Chalara paradoxa* (De Seyn.) Sacc., é uma doença de pós-colheita responsável por perdas elevadas, principalmente em frutos destinados à indústria, devido ao tempo decorrido entre a colheita e o processamento (Matos, 2005). A infecção dos frutos do abacaxizeiro por *C. paradoxa* pode ocorrer de duas maneiras, sendo a mais comum pelo pedúnculo, por meio do corte da colheita e remoção das mudas tipo filhote e, em menor escala, através de ferimentos na casca, resultantes do manuseio e transporte inadequados (Ventura & Zambolim, 2002).

A colonização dos tecidos inicia-se entre 8 e 12 horas após a ocorrência dos ferimentos. Além disso, chuvas durante a colheita resultam, geralmente, em altos percentuais de frutos infectados. O patógeno pode persistir no solo como microconídios e clamidósporos. Em frutos refrigerados (8°C), a doença não se desenvolve; no entanto, quando os frutos são transferidos para local com temperatura ambiente (24-26°C), a doença evolui com rapidez (Matos, 1999).

Segundo Carvalho e Lacerda (2005), o controle da podridão-negra depende da integração de uma série de medidas, tais como: colher o fruto com uma parte do pedúnculo de aproximadamente 2 cm de comprimento, manusear adequadamente os frutos na pós-colheita para evitar ferimentos na sua superfície, tratar de imediato os ferimentos do pedúnculo com fungicidas sistêmicos, como os benzimidazóis, eliminar os restos culturais nas proximidades das áreas onde os frutos são processados na pós-colheita, reduzir ao mínimo o período entre a colheita e o processamento dos frutos, e armazenar e transportar os frutos sob condições de refrigeração, em temperaturas próximas de 12°C.

Vários produtos químicos têm sido usados no controle da doença, como os benzimidazóis, imidazóis e triazóis (Cunha et al., 1999; MAPA, 2001). O tratamento pós-colheita do pedúnculo com thiabendazol 0,15% i.a. em água e 0,03% i.a. em álcool apresentou eficiência de 95 a 100%, respectivamente. O triadimefon (0,05% i.a.) também apresentou eficiência nos tratamentos pós-colheita do pedúnculo (Ventura & Costa, 2002).

O uso irracional de agrotóxicos acarreta sérios problemas ao meio ambiente, homem e animais. Desta forma, pesquisas vêm sendo feitas com métodos alternativos de controle de doenças, tais como biofungicidas, extratos vegetais e óleos essenciais (Moreira et al., 2002). A utilização de

extratos de plantas com propriedades antifúngicas constitui-se numa alternativa ecológica promissora, podendo, ainda, ser associada às demais práticas de manejo integrado de doenças, contribuindo para atender à crescente demanda nacional e internacional por produtos orgânicos (Carvalho et al., 2000).

Além dessa tecnologia, o uso de indutores de resistência bióticos e abióticos (Schaffrath et al., 1996) também tem sido empregado em substituição ao uso de agrotóxicos. Pesquisas vêm sendo feitas a fim de investigar indução de resistência em pós-colheita para o controle de doenças (Barros et al., 1995; Forbes-Smith, 1999; Carvalho et al., 2003; Dantas, 2003; Brito et al., 2005). Frutos e vegetais tratados com indutores bióticos ou abióticos, que intensificam a indução de respostas de resistência, antes da invasão dos patógenos, podem conferir resistência, retardando o processo de infecção e prolongando a vida dos frutos no armazenamento, sem que ocorra a necessidade de aplicação de agrotóxicos (Forbes-Smith, 1999).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de indutores de resistência, fungicida químico e extratos vegetais no controle da podridão-negra em frutos de abacaxi 'Pérola'.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia, Centro de Ciências Agrárias - CCA, Universidade Federal da Paraíba - UFPB.

Isolamento do patógeno

O isolamento do patógeno foi realizado a partir de frutos, com sintomas típicos de podridão-negra. Os procedimentos de isolamento constaram da desinfestação superficial de fragmentos de tecidos lesionados em solução de hipoclorito de sódio (produto comercial) a 5%, por três minutos, lavagem em álcool 70%, por um minuto, e lavagem por duas vezes consecutivas em água destilada esterilizada (ADE). Os fragmentos foram acondicionados em placas de Petri contendo o meio nutritivo batata-dextrose-ágar (BDA). As placas foram incubadas por oito dias, à temperatura de 25±2°C e fotoperíodo de 12 horas.

Obtenção dos extratos vegetais, indutores de resistência abióticos e fungicida para controle da podridão-negra do abacaxizeiro

Foram utilizados no presente trabalho extratos de alho (*Allium sativum* L.), cebola (*Allium cepa* L.) e nim [*Azadirachta indica* (A) Juss.].

Na preparação dos extratos, foram utilizados 100g do material vegetal, que foram triturados em liquidificador com 250 mL de ADE e 250 mL de álcool etanólico P.A., colocados em um recipiente de vidro vedado e submetidos, por um período 96 horas, à infusão. Posteriormente, os extratos foram filtrados em gaze esterilizada e mantidos em recipiente aberto, durante 72 horas, para favorecer a evaporação do álcool. Após esse período, os mesmos foram armazenados em vidro âmbar, a 4°C. Cada planta foi testada como um extrato aquoso na concentração de 20%.

Os indutores de resistência utilizados foram o Bion® (0,1g/L⁻¹), Agro-Mos® (1,0mL/L⁻¹) e Ecolife® (1,0mL/L⁻¹), e o fungicida carbendazin (Derosal), na concentração indicada pelo fabricante.

Aplicação dos extratos vegetais, indutores de resistência abióticos e fungicida no controle de *C. paradoxa* em abacaxi

Foram utilizados 32 frutos sadios de 'Pérola', em estágio de maturação comercial, com a coloração da casca verde-amarelada, sendo submetidos aos processos de desinfestação superficial com água e sabão e posteriormente com hipoclorito de sódio (produto comercial) a 4,0%, durante cinco minutos. Após secagem em temperatura ambiente, os frutos foram pulverizados, com: 1) ADE (Água Destilada Esterilizada); 2) Derosal; 3) Bion®; 4) Ecolife®; 5) Agro-Mos®; 6) extrato de alho; 7) extrato de cebola, e 8) extrato de nim.

Os frutos tratados permaneceram em câmara úmida, composta por sacos de polietileno transparentes, por 24 horas. A inoculação do patógeno foi feita através de discos de micélio de *C. paradoxa*, com diâmetro de 6,0 mm, retirados da extremidade do crescimento micelial, após sete dias de incubação a 25±2°C e fotoperíodo de 12 horas, e depositados em ferimentos com aproximadamente 2 cm de profundidade, feitos na epiderme dos frutos com um perfurador flambado.

Avaliação do progresso da doença

As avaliações do progresso da doença foram realizadas durante nove dias, seguindo-se uma escala de notas (Brito et al., 2005), dada em porcentagem, onde: 1 – 0% de área do fruto afetada; 2 – 10% de área do fruto afetada; 3 – 20% de área do fruto afetada; 4 – 35% de área do fruto afetada; 5 –

50% de área do fruto afetada.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com oito tratamentos e quatro repetições, utilizando os modelos lineares generalizados com distribuição multinomial, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observa-se a avaliação da progressão da severidade da podridão-negra do abacaxi após a inoculação. O efeito dos tratamentos foi avaliado até o nono dia, e pode-se observar que, até o terceiro dia, os frutos de abacaxizeiro não expressaram sintomas da doença após inoculação com *C. paradoxa*, independentemente do tratamento utilizado.

A partir do quarto dia, observou-se diferença entre os tratamentos no que se refere à severidade da doença, sendo os extratos de alho e nim os que mais evidenciaram os sintomas da doença. Nota-se que, no quinto dia, os sintomas evidenciados da infecção foram semelhantes em todos os tratamentos utilizados.

No sexto, sétimo e oitavo dias após a inoculação, os frutos de abacaxizeiro mostraram maior suscetibilidade a infecção de *C. paradoxa* quando tratados com os extratos de alho e nim. Em trabalho semelhante, Brito et al. (2005), utilizando extratos de caju (*Anacardium occidentale* L.), manjeriço (*Ocimum minimum* L.), melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.) e angico (*Anadenanthera colubrina*), constataram que o melão-de-são-caetano mostrou resultados promissores no controle da podridão-negra.

Diversos trabalhos têm evidenciado o efeito fungitóxico do alho sobre o crescimento de fitopatógenos. Bolkan & Ribeiro (1981) constataram que o uso de extrato de bulbilhos na concentração de 5.000 ppm promoveu inibição de 37; 66 e 76% no crescimento micelial de *Cylindrocladium clavatum*, *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* e *Rhizoctonia solani*, respectivamente. É relatado também, segundo Barros et al. (1995), o efeito sobre o desenvolvimento de colônias dos fungos do gênero *Curvularia* e *Alternaria*, quando cultivados em meios contendo extrato de alho nas concentrações de 1.000 a 10.000 ppm, respectivamente.

Utilizando extratos de aroeira (*Schinus molle*), barbatimão (*Stryphnodendron barbadetiman*), cajuroxo (*Anacardium occidentale*), alho (*Allium sativum*) e gengibre (*Zenziber officinale*), Carvalho (2003) também obteve resultados satisfatórios *in vitro*

e *in vivo* na inibição do crescimento micelial de *Fusarium subglutinans*, usando estes em substituição aos fungicidas durante o período de abertura das flores, em intervalos semanais, em abacaxizeiro. Os extratos vegetais utilizados no presente trabalho não controlaram a infecção causada por *C. paradoxa*, e os extratos de alho e nim proporcionaram desenvolvimento mais acelerado da severidade da doença.

O fungicida carbendazin (Derosal) apresentou resultados promissores, porém, no nono dia após inoculação, mostrou-se ineficiente no controle da severidade da doença. Durante a progressão da doença, os indutores Bion® e Agromos® não diferiram estatisticamente até o quinto dia de avaliação, sem resultados muito satisfatórios, e apresentaram controle inferior ao Ecolife®. O Ecolife® apresentou-se como o mais eficiente entre todos os tratamentos utilizados, sendo considerado com efeito promissor no controle da podridão-negra.

Observa-se na Tabela 1 que o índice de infecção causada por *C. paradoxa* cresceu com o aumento dos dias após a inoculação (D.A.I.), sendo no nono dia constatados maiores índices de infecção nos frutos avaliados.

Tratando-se de indutores de resistência, os

trabalhos realizados mencionam o uso de Bion® em diferentes plantas para o controle de alguns patógenos (Benhamou & Bélanger, 1998; Silva & Resende, 2001; Perez, 2002; Querino et al., 2005), como *Colletotrichum gloeosporioides* em frutos de mamão (Dantas, 2003; Oliveira et al., 2004) e no controle da mancha-aquosa em melão, ocasionada pela bactéria *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* (Silva, et al., 2002).

O indutor de resistência Ecolife®, assim como outros indutores, já é utilizado em outros patossistemas, como no controle de míldio da videira, ocasionado pelo fungo *Plasmopara viticola*, e no controle de fusariose causada por *Fusarium subglutinans*; entretanto, não existem registros da utilização deste indutor de resistência no controle da podridão-negra do abacaxizeiro (Carvalho et al., 2003).

Brito et al. (2005), utilizando tratamentos com o fungicida Dithane/Mancozeb e o indutor de resistência Bion®, também não observaram resultados significativos no controle da podridão-negra do abacaxizeiro.

TABELA 1 - Índice de infecção de *Chalara paradoxa* causando podridão-negra em frutos do abacaxizeiro tratados com extratos vegetais, fungicida e indutores de resistência abióticos, utilizando-se de uma escala de notas.

Tratamentos	Dias após a inoculação*								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ext. Alho 20%	0a**	0 a	0 a	10 a	10 a	20 a	20 a	35 a	35 b
Ext.Nim 20%	0 a	0 a	0 a	10 a	10 a	20 a	20 a	35 a	35 b
Ext.Cebola 20%	0 a	0 a	0 a	0 c	10 a	10 c	10 c	13 d	35 b
Agromos®	0 a	0 a	0 a	5 b	10 a	15 b	15 b	24 b	24 c
Bion®	0 a	0 a	0 a	5 b	10 a	10 c	10 c	20 c	20 d
Ecolife®	0 a	0 a	0 a	0 c	10 a	10 c	10 c	10 d	10 e
Carbendazim	0 a	0 a	0 a	0 c	10 a	10 c	13 b	13 d	35 b
Tesf**	0 a	0 a	0 a	0 c	10 a	10 c	20 a	20 c	50 a

*Avaliações feitas através de escala de notas, dada em porcentagem, onde: 1 – ausência de sintomas; 2 – 10% de severidade da doença; 3 – 20% de severidade da doença; 4 – 35% de severidade da doença; 5 – 50% de severidade da doença.

**Frutos tratados com água destilada esterilizada

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott Knott.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, há possibilidade de diminuir a severidade da podridão-negra do abacaxizeiro, causada pelo fungo *C. paradoxa*, com a utilização do indutor de resistência Ecolife®.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pelo auxílio e bolsa de Pós-Graduação concedida.

REFERÊNCIAS

- BARROS, S. T.; OLIVEIRA, N. T.; MAIA, L. C. Efeito do extrato de alho (*Allium sativum*) sobre o crescimento micelial de *Curvularia* spp e *Alternaria* spp. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, São Paulo, v.21, p.168-170, 1995.
- BENHAMOU, N.; BÉLANGER, R. R. Benzothiadiazole-mediated induced resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* intomato. **Plant Physiology**, Washington, v.118, p. 1203-1212, 1998.
- BOLKHAN, H. A.; RIBEIRO, W. L. Efeito do extrato de alho em *Cylindrocladium clavatum*, *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans* e *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia Brasileira**, São Paulo, v.6, p.565-566, 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2001. Disponível em: <<http://www.cgu.gov.br/Publicacoes/BGU/Arquivos/2001/VolumeI>>. Acesso em: 23 jan. 2007.
- BRITO, N. M. de; NEVES, C. M. L.; VERAS, V.; NASCIMENTO, L. C. do; SOUTO, F. M.; ARAÚJO, E.; NERY, A. R. Controle pós-colheita de *Thielaviopsis paradoxa* em abacaxizeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS TROPICAIS, 1., 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBPCFT. 1 CD-ROM.
- CARVALHO, R. A.; LACERDA, J. T. D.; OLIVEIRA, E. F. de; CHOAIRY, S. A.; BARREIRO NETO, M.; SANTOS, E. S. dos. **Controle agroecológico da fusariose do abacaxi com plantas antibióticas**. João Pessoa: EMEPA, 2003. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/abacaxi/Index.htm>. Acesso em: 15 fev. 2007.
- CARVALHO, R. A.; LACERDA, J. T. de. Controle da podridão negra do abacaxi com conservantes alimentares. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS TROPICAIS, 1., 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBPCFT, 2007. CD-ROM.
- CUNHA, G. A. P. da; CABRAL, J. R. S.; SOUSA, L. F. da S. **O abacaxizeiro**: cultivo, agroindústria e economia. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. 480 p.
- DANTAS, S. A. F. **Doenças fúngicas pós-colheita em frutas de mamão e laranja: ocorrência e indução de resistência com elicitores bióticos e abióticos**. 2003. 88 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.
- FORBES-SMITH, M. Induced resistance for the biological control of postharvest diseases of fruit and vegetables. **Food Australia**, North Sidney, v.51, p.382-385, 1999.
- MATOS, A, P de. Doenças e seu controle. In: CUNHA, G. A. P. da; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. da S. **O abacaxizeiro cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: EMBRAPA. 1999. p. 281-284.
- MATOS, A. P. Manejo integrado da podridão-negra do fruto do abacaxizeiro. **Abacaxi em foco**, Cruz das Almas, n.34, 2005. Disponível em: <<http://www.cnpmf.embrapa.br>>. Acesso em: 25 ago. 2007.
- MOREIRA, L. M.; MAY-DE MIO, L. L., ALDEBENITO-SANHUEZA, R. M.; LIMA, M. L. R. Z.; POSSAMAI, J. C. Controle em pós-colheita de *Monilia fructicola* em pêssegos. **Fitopatologia Brasileira**, São Paulo, v.27, p.395-398, 2002.
- OLIVEIRA, S. M. A.; DANTAS, S. A. F.; GURGEL, L. S. M. Indução de resistência em doenças pós-colheita em frutas e hortaliças. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, São Paulo, v. 12, p. 343-371, 2004.
- PEREZ, J. O. **Caracterização de isolados de *Crinipelis pernicioso*, indução de resistência à**

- vassoura-de-bruxa no cacauero e análise de peroxidases na interação planta-patógeno.** 2002. 81 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.
- QUERINO, C. M. B.; LARANJEIRA, D.; COELHO, R. S. B.; MATOS, R. P. de. Efeito de Dois Indutores de Resistência sobre a Severidade do Mal-do-Panamá. **Fitopatologia Brasileira**, São Paulo, v. 30, p. 239-243, 2005.
- SCHAFFRATH, U.; THIERON, M.; SCHEINPFLUG, H.; REISNER, H.J. Biochemical and cytological aspects of genetical and acquired resistance in the rice blast interaction. **Cahiers Options Méditerranéennes**, Paris, v.15, p.125-130, 1996.
- SILVA, E. de C.; MARACAJÁ, R. S. JR.; MARACAJÁ, P. B.; SILVA, G. F. da; COSTA, F. M. da; MARINHO, R. E. M. Utilização de indutor de resistência à mancha aquosa em plantas de meloeiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.15, p. 39-42, 2002.
- SILVA, L. H. C. P.; RESENDE, M. L. V. de. Resistência induzida em plantas contra patógenos. In: SILVA, L. H. C. P. da; CAMPOS, J. R.; NOJOSA, G. B. A. **Manejo integrado de doenças e pragas em hortaliças.** Lavras: UFLA, 2001. p. 221-234.
- VENTURA, J. A. & ZAMBOLIM, L. Controle das doenças do abacaxizeiro. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. do; MONTEIRO, A. J. A.; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas: fruteiras.** Viçosa: UFV, 2002. p. 445-510.
- VENTURA, J. A.; COSTA, H. Manejo integrado das doenças de fruteiras tropicais: Abacaxi, Banana e Mamão. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado: fruteiras tropicais doenças e pragas.** 2. ed. Viçosa: UFV, 2002. p. 279-352.