

Incidência e severidade do mofo-cinzeno-da-mamoneira sob diferentes temperaturas, períodos de molhamento e concentração de conídios

Angelo Aparecido Barbosa Sussel¹, Edson Ampélio Pozza², Hilário Antônio de Castro² e Elias Bruno de Castro Lasmar²

¹Embrapa Cerrados, BR-020, km 18, Caixa Postal 08223, CEP 73310-970 Planaltina, DF. ²Universidade Federal de Lavras, Departamento de Fitopatologia, Caixa Postal 3037, CEP 37200-000 Lavras, MG.

Autor para correspondência: Angelo Aparecido Barbosa Sussel (angelo.sussel@cpac.embrapa.br)

Data de chegada: 26/11/2009. Aceito para publicação em: 15/01/2011.

1685

RESUMO

Sussel, A.A.B.; Pozza, E.A.; Castro, H.A.; Lasmar, E.B.C. Incidência e severidade do mofo-cinzeno-da-mamoneira sob diferentes temperaturas, períodos de molhamento e concentração de conídios. *Summa Phytopathologica*, v.37, n.1, p.30-34, 2011.

Avaliou-se o efeito da temperatura (15, 20, 25 e 28°C), do período de molhamento (0, 6, 12, 24, 48 e 72 horas) e da concentração de conídios (0, 1×10^2 , 1×10^3 , 1×10^4 , 1×10^5 e 1×10^6 conídios mL⁻¹) na incidência e na severidade do mofo-cinzeno (*Amphobotrys ricini*) em racemos de mamona (*Ricinus communis*). O efeito da concentração de conídios foi avaliado, fixando-se a temperatura em 25 °C e o período de molhamento em 48 horas. Os efeitos das temperaturas e dos períodos de molhamento foram avaliados fixando-se a concentração de conídios em 1×10^5 conídios mL⁻¹. Foram mensurados a incidência de frutos com sintomas e a severidade em cada racemo. Foi calculada a área abaixo da curva do progresso da incidência

(AACPI) e da severidade (AACPS) e os dados submetidos à análise de variância e regressão. Houve diferença significativa quanto à influência de diferentes concentrações de conídios, temperaturas e períodos de molhamento no progresso do mofo-cinzeno-da-mamoneira, além de ocorrer interação significativa entre a temperatura e o período de molhamento. A incidência e a severidade do mofo-cinzeno-da-mamoneira apresentaram acréscimos com a elevação da concentração de conídios até 10^5 conídios mL⁻¹. A AACPI e a AACPS aumentaram com o incremento do período de molhamento e elevação da temperatura. Não houve manifestação de sintomas na ausência do molhamento foliar.

Palavras-chave adicionais: *Ricinus communis*, *Amphobotrys ricini*, epidemiologia, doença de plantas, condições para infecção.

ABSTRACT

Sussel, A.A.B.; Pozza, E.A.; Castro, H.A.; Lasmar, E.B.C. Gray mold incidence and severity under different temperature, wetness period and conidial concentration. *Summa Phytopathologica*, v.37, n.1, p.30-34, 2011.

The effect of temperature (15, 20, 25 and 28 °C), wetness period (0, 6, 12, 24, 48 and 72 hours) and conidia concentration (0, 1×10^2 , 1×10^3 , 1×10^4 , 1×10^5 and 1×10^6 conidia/mL⁻¹) on the incidence and severity of gray mold caused by *Amphobotrys ricini* in castor bean (*Ricinus communis*) bunches were evaluated. The conidia concentration effect was evaluated fixing the temperature at 25°C and the wetness duration at 48 hour. The temperature and wetness duration were evaluated fixing the conidial concentration at 1×10^5 conidia mL⁻¹. The plants were evaluated as to the incidence of fruit with symptoms and severity in each bunch. The area under incidence

progress curve (AUIPC) and under severity progress curve (AUSPC) was calculated, and the results submitted to variance and regression analysis. There was a significant difference for the different concentrations of conidia, for the temperatures and for the wetness period. There was significant interaction between temperature and the wetness period. With the increased concentrations of conidia, both the incidence and the severity of the gray mold showed increases until the 10^5 conidia mL⁻¹ concentration. There was an increase of AUIPC and AUSPC for the wetness period increase and the temperature. There were no symptoms in the absence of wetness.

Palavras-chave adicionais: *Ricinus communis*, *Amphobotrys ricini*, epidemiology, plant disease, infection conditions.

O cultivo da mamoneira (*Ricinus communis* L.) expandiu-se impulsionado pelo programa nacional de biocombustíveis. Contudo, em algumas regiões onde o período de chuvas prolongadas e temperaturas amenas coincidem com a época de florescimento da mamona e o início da frutificação, foram constatadas perdas severas causadas pelo mofo-cinzeno (*Amphobotrys ricini* [Buchw.] Hennebert) (17). Esse patógeno infecta o racemo em qualquer fase de seu desenvolvimento, encobrindo-o totalmente com micélio e esporos, conferindo-lhe um aspecto pulverulento cinza.

Inicialmente, o fungo foi descrito como *Botrytis ricini* Godfrey e

seu teleomorfo foi denominado de *Sclerotinia ricini* Godfrey (10). O gênero foi modificado por Whetzel para *Botryotinia* e Hennebert estabeleceu o novo gênero *Amphobotrys* para acomodar a forma conidial semelhante à *Botrytis* de *B. ricini* (11). O gênero *Amphobotrys* possui uma única espécie típica, *A. ricini* (Buchw.) Hennebert.

A doença caracteriza-se pelo apodrecimento dos frutos nos cachos da mamoneira, principalmente sob alta umidade relativa. Em patossistemas que envolvem fungos do gênero *Botrytis*, é comum a correlação do aumento da incidência e da severidade da doença com a redução da temperatura e o aumento do período de molhamento foliar

e da umidade relativa (13, 19, 24, 29). Informações que correlacionam a ocorrência de infecção com a presença e concentração do inóculo e variáveis climáticas como temperatura e molhamento foliar são base para geração de ferramentas de manejo que visem alertar sobre a possibilidade de epidemias e reduzir o número de aplicação de fungicidas nas culturas (4, 6, 25).

A associação da ocorrência do mofo-cinzeno com períodos chuvosos foi constatada desde os primeiros relatos (10), contudo, inexistem estudos no Brasil para determinar as condições ambientais e de concentração de inóculo mais favoráveis para o progresso dessa doença. Há apenas os relatos de altas incidência e de severidade nas regiões onde há precipitação elevada e temperatura em torno dos 25°C, durante o ciclo da cultura (17).

O presente estudo teve como objetivo verificar o efeito da concentração de inóculo, da temperatura e da duração do período de molhamento na incidência e na severidade do mofo-cinzeno em racemos de mamona, sob condições controladas, em câmaras de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se um isolado obtido a partir de racemo de mamoneira com sintomas de mofo-cinzeno, coletado em plantas espontâneas de mamoneira, no campus da Universidade Federal de Lavras. O isolamento foi realizado retirando-se micélio aéreo do fruto da mamoneira, após ser submetido à câmara úmida por 24 horas, que foi transferido para meio de cultura batata-dextrose-ágar e mantido a 25°C. O fungo foi identificado em microscópio óptico e, posteriormente, repicado para tubos de ensaio contendo meio BDA sendo preservado em geladeira.

Para obtenção do inóculo, o isolado de *A. ricini* foi repicado para placas de Petri contendo meio BDA, nas quais foi cultivado, por sete dias, sob temperatura de 25°C, e fotoperíodo de 12 horas. Os conídios foram suspensos com auxílio de alça de platina, em água destilada + Tween 20, sendo a concentração ajustada em hemocitômetro conforme cada experimento.

Os ensaios foram conduzidos em câmaras de crescimento instaladas no Departamento de Fitopatologia da UFLA. Utilizaram-se plantas de mamoneira do híbrido Savana, cultivadas em casa de vegetação até o período de frutificação, em vasos de plástico com capacidade para três litros, contendo substrato de areia, terra de barranco e esterco curtido, na proporção de 1:2:1. Foram colocadas três sementes por vaso, porém, após a emergência, foi realizado o desbaste, deixando-se apenas uma planta por vaso.

Para avaliar o efeito da concentração de conídios na incidência e na severidade do mofo-cinzeno, os racemos com frutos jovens foram inoculados com aspersão da suspensão de conídios, nas concentrações de 1×10^2 , 1×10^3 , 1×10^4 , 1×10^5 e 1×10^6 conídios mL⁻¹, até o ponto de escorrimento. Racemos aspergidos com água destilada + Tween 20 serviram como controle. Após a inoculação, os racemos foram envoltos em saco plástico transparente e umedecido, de modo a formar uma câmara úmida, por 48 horas. As plantas foram mantidas em câmara de crescimento, sob temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 12 horas, durante os 12 dias de avaliação.

Para avaliar o efeito da temperatura e do período de molhamento na incidência e na severidade do mofo-cinzeno, os racemos com frutos jovens foram inoculados com aspersão da suspensão de conídios, na concentração de 1×10^5 conídios mL⁻¹, até o ponto de escorrimento. Racemos aspergidos com água destilada + Tween 20

serviram como controle. Após a inoculação, os racemos foram submetidos à câmara úmida pelos períodos de 0, 6, 12, 24, 48 e 72 horas. As plantas foram mantidas em quatro câmaras de crescimento, sob temperatura constante de 15, 20, 25 e 28°C e fotoperíodo de 12 horas, durante os 15 dias de avaliação.

Em ambos os experimentos, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições por tratamento. Cada repetição foi composta por um vaso contendo uma planta com racemo tratado. As avaliações foram realizadas em dias alternados, a partir do segundo dia após a inoculação, mensurando-se a incidência de frutos doentes e o percentual de área necrosada em cada racemo com auxílio de escala diagramática (28), até a estabilização dos sintomas.

Foi calculada a área abaixo da curva do progresso da incidência (AACPI), com os dados de incidência de frutos doentes e a área abaixo da curva do progresso da severidade (AACPS), com os dados de área do racemo necrosada, para cada unidade experimental. Estes índices foram utilizados para as análises de variância. As variáveis significativas no teste F foram submetidas ao ajuste de modelos de regressão linear e não-linear para a determinação da função da concentração de inóculo e a função da superfície de resposta das variáveis temperatura e período de molhamento, com auxílio dos softwares estatísticos TableCurve™ 2D for Windows e SAS®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo das concentrações de inóculo, das temperaturas e dos períodos de molhamento sobre a incidência (AACPI) e a severidade (AACPS) do mofo-cinzeno em racemos de mamoneira do híbrido Savana.

As AACPI e AACPS foram maiores à medida que se aumentou a concentração de inóculo (Figura 1), como verificado nas infecções de *B. cinerea* em pêra por Spotts & Cervantes (26), Eden *et al.* (8) e O'Neill *et al.* (21) em tomate. Todas as concentrações de conídios foram capazes de assegurar a infecção e o progresso da doença, sendo que o aumento da concentração de conídios promoveu aumento da severidade e da incidência até, aproximadamente, 10^5 conídios mL⁻¹ (Figura 1). Incrementos significativos nas taxas de progresso da incidência e da severidade do mofo-cinzeno-da-mamoneira também foram constatados na medida em que se aumentou a concentração de conídios.

Os dados deste trabalho também estão de acordo com os estudos realizados por Morandi *et al.* (18), nos quais a redução da incidência do mofo-cinzeno em botões de rosa, causado por *B. cinerea*, pôde ser obtida a partir da diminuição do inóculo presente em áreas de cultivo por práticas de sanitização associadas ao controle biológico, utilizando-se o fungo *Clonostachys rosea*.

As AACPI e AACPS ajustaram-se ao modelo logístico dose-resposta. O aumento da incidência e da severidade do mofo-cinzeno em função do aumento de inóculo evidencia a necessidade do controle das fontes de inóculo do fungo, seja em plantas hospedeiras ou no próprio campo de cultivo, para evitar o início e o desenvolvimento de epidemias. Uma vez que a quantidade de inóculo está relacionada à incidência e severidade da doença, aliada ao fato da mamoneira apresentar um período de frutificação com novas inflorescências sendo formadas sequencialmente, permite-se inferir que os primeiros racemos infectados produzam inóculo secundário para infecção dos racemos mais jovens, elevando a quantidade de inóculo na área de cultivo, e elevando a severidade da epidemia.

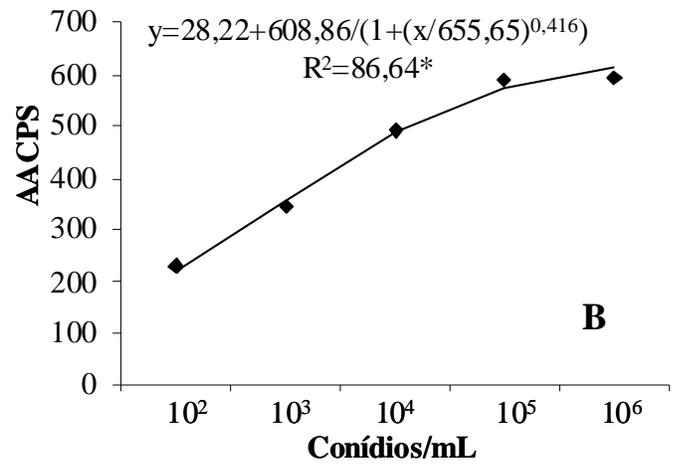
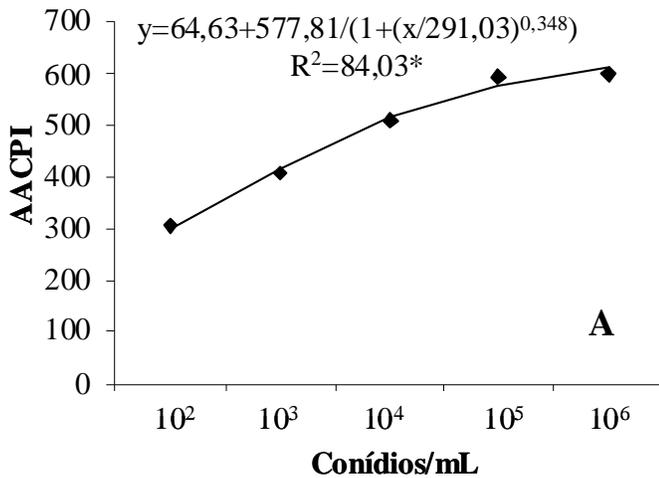


Figura 1. Área abaixo da curva do progresso da incidência (AACPI)(A) e da severidade (AACPS)(B) do mofo-cinzento em racemos de mamona inoculados artificialmente com diferentes concentrações de conídios de *Amphobotrys ricini*. *significativo a 5% de probabilidade.

Observou-se interação significativa entre a temperatura e os períodos de molhamento, com ambos influenciando a incidência e a severidade do mofo-cinzento (valores de F iguais à 3,95 e 5,49, respectivamente). O aumento da AACPI e da AACPS acompanhou o incremento do período de molhamento e da temperatura (Figura 2). Maiores incidência e severidade foram observadas a 28°C e com 72 horas de molhamento, condições que permitiram o progresso da doença em um menor período. Não houve ocorrência de sintomas no tratamento de 0 horas de molhamento, em nenhuma temperatura, o mesmo ocorreu no tratamento de 6 horas de molhamento, a 15°C.

Quando se observa isoladamente o efeito da temperatura na infecção e no progresso da doença, constata-se que os resultados obtidos neste trabalho não se assemelham aos estudos de patossistemas envolvendo espécies do gênero *Botrytis*. As temperaturas mais propícias para o progresso de doenças do gênero

Botrytis nesses estudos estão entre 12 e 25°C (1, 4, 12, 13, 19, 22, 24, 29, 30). Sendo assim, nenhum trabalho relata altos índices de incidência e de severidade de doenças causadas por espécies do gênero *Botrytis*, para condições de temperatura superiores a 25°C, como observado neste trabalho para o gênero *Amphobotrys*.

Não foi possível determinar a temperatura máxima para o progresso do mofo-cinzento-da-mamoneira, pois a estrutura disponível permitiu trabalhar até a temperatura de 28°C, temperatura esta que proporcionou as maiores AACPI e AACPS nos tratamentos com período de molhamento iguais ou superiores a seis horas. Estudos avaliando o fungo *A. ricini* "in vitro", citam as temperaturas de 30 e 35°C como os limites máximos para o crescimento micelial e germinação de conídios, respectivamente (2, 15, 27), o que corrobora com a possibilidade de infecção e de progresso da doença à temperaturas superiores a 28°C, desde que

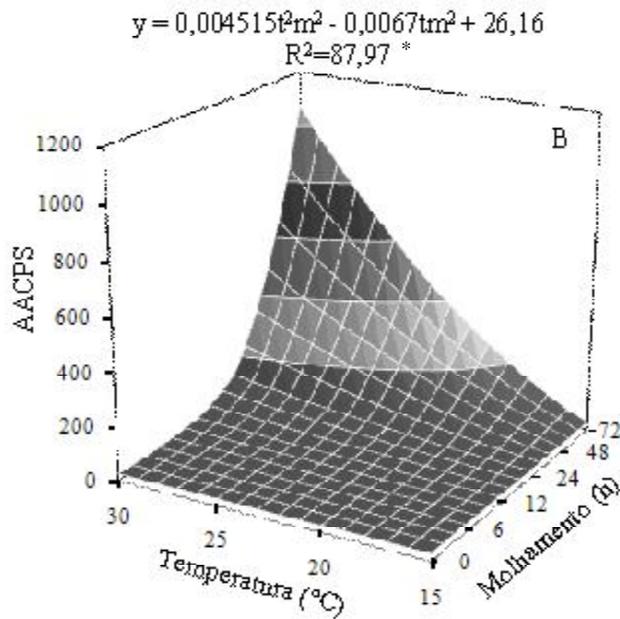
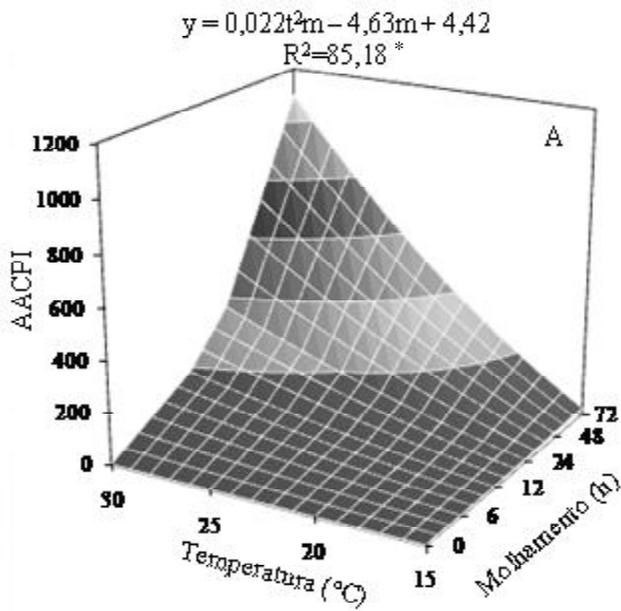


Figura 2. Efeito da temperatura (°C) e do período de molhamento foliar (h) sobre a AACPI (A) e AACPS (B) do mofo-cinzento (*Amphobotrys ricini*) em racemos de mamona. *significativo a 5% de probabilidade.

ocorra um período mínimo necessário de molhamento.

A não ocorrência de infecção observada na ausência de molhamento confirma a necessidade de água livre na superfície do hospedeiro para o estabelecimento da doença. Ao estudar a influência da umidade no desenvolvimento do mofo-cinzento, Godfrey (10) constatou ser necessária uma sucessão de vários dias de molhamento contínuo para promover o crescimento e a dispersão do patógeno, além de observar a ausência da doença em períodos secos.

Observou-se que temperaturas acima de 20°C foram mais favoráveis à infecção, pois possibilitaram sua ocorrência, mesmo com período de molhamento de apenas 6 horas. Foram registradas incidência e severidade na temperatura de 15°C, entretanto, em menores níveis e somente em maiores períodos de molhamento. Este mesmo comportamento foi observado por Nelson (20), quando avaliou o efeito da temperatura e do molhamento foliar na incidência da podridão-cinzenta (*B. cinerea*) em bagas de uva, constatando a incidência da doença fora da faixa de temperatura ótima, porém, necessitando de maior período de molhamento. Nair & Allen (19), ao avaliarem a incidência de *B. cinerea* em flores e bagas de uva, verificaram que foram necessários de 1,3 a 13,9 horas de molhamento para incidência de doença em flores e bagas, respectivamente. Broome *et al.* (4), também avaliando a incidência do mofo-cinzento em uva, observaram que, com quatro horas de molhamento foliar, a incidência variou de 9 a 37%, enquanto que, após 24 horas de molhamento foliar, a incidência foi de 54% a 30°C e superior a 90%, quando a temperatura esteve na faixa entre 12 e 20°C. Em outros patossistemas que envolvem o fungo *B. cinerea*, também se observa a correlação entre os maiores períodos de molhamento foliar, ou de alta umidade relativa, com maiores índices de incidência e severidade (1, 5, 22, 24, 29).

Observou-se também o crescimento de hifas aéreas do fungo sobre a superfície dos frutos no racemo, quando em câmara úmida por mais de 24 horas. O crescimento micelial também possibilitou a infecção de frutos de mamona sadios vizinhos ao fruto doente, o que, provavelmente, colaborou com o incremento na incidência e na severidade do mofo-cinzento nos tratamentos com maior período de câmara úmida. Jarvis (12), discute em sua revisão que este mesmo comportamento ocorre com *B. cinerea*, quando tecidos infectados de flores caem sobre folhas sadias da mesma planta e iniciam novas infecções por meio das hifas. A proximidade entre os frutos no racemo pode, além de facilitar a infecção por hifas aéreas, propiciar a manutenção de microclima úmido favorável ao progresso da doença. Estudos realizados por Batista et al. (3) e Costa et al. (7), relatam que genótipos com racemos mais compactos são mais vulneráveis ao mofo-cinzento-da-mamoneira que os genótipos com racemos menos compactos, fato também comprovado por Orellana & Thomas (23), quando observaram maior severidade da doença em cultivares com racemos mais compactados, com menores comprimentos de internódios e flores estaminadas distribuídas ao longo do racemo.

Sendo assim, condições como temperaturas acima de 20°C e períodos de molhamento superiores a 12 horas devem ser consideradas no desenvolvimento de modelos de alerta para o mofo-cinzento-da-mamoneira, bem como deve-se ficar atento ao uso de plantas de variedades anãs, com inflorescências compactas, presença de acúleos nos frutos e adensadas pois contribuem para formar microclima favorável ao progresso do mofo-cinzento-da-mamoneira, principalmente pela manutenção de alta umidade relativa e pouca aeração no interior das copas e dos racemos (9, 14, 16).

CONCLUSÕES

A concentração de conídios utilizada na inoculação influencia a incidência e a severidade do mofo-cinzento-da-mamoneira.

A ausência de um período de molhamento sobre a superfície dos frutos da mamoneira não permite a infecção de *A. ricini*.

Na temperatura de 15°C é necessário um período de molhamento superior a 6 horas para ocorrência de infecção de *A. ricini* em mamoneira.

A incidência e a severidade do mofo-cinzento-da-mamoneira aumentam conforme se aumenta o período de molhamento e a temperatura do ar.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, pela concessão de bolsa de estudos ao primeiro e último autores e pelo auxílio financeiro para a realização do trabalho (Proc. APQ-3525-3.09/07).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Araújo, A.E. **Sobrevivência de *Botrytis cinerea* em restos de cultura, efeitos de fatores do ambiente sobre o patógeno e o progresso do mofo cinzento em roseiras cultivadas em casas-de-vegetação.** 1995. 98 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
2. Araújo, A.E.; Suassuna, N.D.; Bandeira, C.M.; Agra, K.N. Efeito de temperatura na germinação de esporos de *Amphobotrys ricini* (= *Botrytis ricini*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, supl., p.200-200, 2004.
3. Batista, F.A.S.; Lima, E.F.; Moreira, J.A.N. de; Azevedo, D.M.P. de; Pires, V.A.; Vieira, R.M.; Santos, J.W. dos. **Avaliação da resistência de genótipos de mamoneira *Ricinus communis* L. ao mofo cinzento causado por *Botrytis ricini* Godfrey.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 1998. 5 p. (Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 73).
4. Broome, J.C.; English, J.T.; Latorre, B.A.; Aviles, J.C. Development of an infection model for *Botrytis* bunch rot of grapes based on wetness duration and temperature. **Phytopathology**, St. Paul, v.85, n.1, p.97-102, 1995.
5. Bulger, M.A.; Ellis, M.A.; Madden, L.V. Influence of temperature and wetness on infection of strawberry flowers by *Botrytis cinerea* and disease incidence of fruit originating from infected flowers. **Phytopathology**, St. Paul, v.77, n.8, p.1225-1230, 1997.
6. Carisse, O.; Savary, S.; Willocquet, L. Spatiotemporal relationships between disease development and airborne inoculum in unmanaged and managed *Botrytis* leaf blight epidemics. **Phytopathology**, St. Paul, v.98, n.1, p.38-44, 2008.
7. Costa, R.S.; Suassuna, T.M.F.; Milani, M.; Costa, M.N.; Suassuna, N.D. Avaliação de resistência de genótipos de mamoneira ao mofo cinzento (*Amphobotrys ricini*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.
8. Eden, M.A.; Hill, R. A.; Beresford, R.; Stewart, A. The influence of inoculum concentration, relative humidity, and temperature on infection of greenhouse tomatoes by *Botrytis cinerea*. **Plant Pathology**, St. Paul, v.45, n.4, p.795-806, 1996.
9. Ferreira, G.B.; Vasconcelos, O.L.; Pedrosa, A.M.B.A.R.; Ferreira, A.F.; Fernandes, A.L.P. Produtividade da mamona híbrida Savana em diversas populações de plantio no sudoeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 1 CD-ROM.

10. Godfrey, G.H. Gray mold of castor bean. **Journal of Agricultural Research**, Washington, v.22, n.5, p. 679-715, 1923.
11. Hennebert, G.L. *Botrytis* and *Botrytis*-like genera. **Persoonia**, Leiden, v. 7, n.3, p.183-204, mar. 1973.
12. Jarvis, W.R. Epidemiology. In: Coley-Smith, J.R.; Verhoeff, K.; Jarvis, W.R. (Ed.) **The biology of botrytis**. London: Academic Press,1980. p. 219-250.
13. Latorre, B.A.; Rioja, M.E.; Lillo, C. Efecto de la temperatura em el desarrollo de la infeccion producida por *Botrytis cinerea* em flores y bayas de uva de mesa. **Ciência e Investigacion Agrária**, Santiago, v.9, n.3, p.145-151, 2002.
14. Lima, E. F.; Soares, J. J. Resistência de cultivares de mamoneira ao mofo cinzento causado por *Botrytis ricini*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 96-97, 1990.
15. Lima, J.S.; Assunção, I.P.; Cruz, M.M.; Amorim, E.P.R.; Lima, G.S.A. Efeito da temperatura no crescimento micelial e na esporulação de *Amphobotrys ricini*. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v.31, supl., p.257-257, 2006.
16. Massola Júnior, N.S.; Bedendo, I. P. Doenças da mamoneira (*Ricinus communis*) In: Kimati, H.; Amorim, L.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L.E.A.; Rezende, J.A.M.(Ed.) **Manual de fitopatologia : doenças da plantas cultivadas**. 5. ed. Piracicaba: Livreres, 2005. p. 445-447.
17. Melhorança, A.L.; Staut, T.A. **Indicações técnicas para a cultura da mamona em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 62 p.
18. Morandi, M.A.B.; Maffia, L.A.; Mizubuti, E.S.G.; Alfenas, A.C.; Barbosa, J.G. Suppression of *Botrytis cinerea* sporulation by *Clonostachys rosea* on rose debris: a valuable component in *Botrytis* blight management in commercial greenhouses. **Biological Control**, Orlando, v. 26, n. 2, p.311-317, 2003.
19. Nair, N.G.; Allen, R.N. Infection of grape flowers and berries by *Botrytis cinerea* as a function of time and temperature. **Mycological Research**, Cambridge, v. 97, n. 8, p. 1012-1014, 1993.
20. Nelson, K.E. Factor influencing the infection of table grapes by *Botrytis cinerea* (Pers.). **Phytopathology**, St. Paul, v.41, n.4, p. 319-326, 1951.
21. O'Neill, T. M.; Shtienberg, D.; Elad, Y. Effect of some host and microclimate factorson infection of tomato stems by *Botrytis cinerea*. **Plant Disease**, St. Paul, v.81, n.1, p.36-40, 1997.
22. Oliveira, C.A. **Epidemiologia e manejo da seca da haste (*Botrytis cinerea*) em *Hibiscus sabdariffa***. 2004. 116 p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
23. Orellana, R.G.; Thomas, C.A. Nature of predisposition of castorbeans to *Botrytis*. I. Relation of leachable sugar and certain other biochemical constituents of the capsule to varietal susceptibility. **Phytopathology**, St. Paul, v.52, n.5 p.533-538, 1962.
24. Sirjusingh, C.; Sutton, J.C. Effects of wetness duration and temperature on infection of geranium by *Botrytis cinerea*. **Plant Disease**, St. Paul, v.80, n.2, p.160-165, 1996.
25. Shtienberg, D.; Elad, Y. Incorporation of weather forecasting in integrated, biological-chemical management of *Botrytis cinerea*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 87, n.3, p.332-340, 1997.
26. Spotts, R. A.; Cervantes, L. A. Disease incidence inoculum dose relationships for *Botrytis cinerea* and *Penicillium expansum* and decay of pear fruit using dry, airborne conidia. **Plant Disease**, St. Paul, v.85, n.7, p.755-759, 2001.
27. Suassuna, N.D.; Araújo, A.E.; Bandeira, C.M.; Agra, K.N. Efeito de temperatura no crescimento e esporulação de *Amphobotrys ricini* (= *Botrytis ricini*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, supl., p.232-232, 2004.
28. SUSSEL, A.A.B.; POZZA, E.A.; CASTRO, H.A.. Elaboração e validação de escala diagramática para avaliação da severidade do mofo cinzento em mamoneira. **Tropical plant pathology**, Brasília, v.34, n.3,p.186-191, 2009.
29. Wilcox, W.F.; Seem, R.C. Relationship between strawberry gray mold incidence, environmental variables, and fungicide applications during different periods of the fruiting season. **Phytopathology**, St. Paul, v.84, n.3, p.264-270, 1994.
30. Yoder, O.C.; Whalen, M.L. Factors effecting postharvest infection of stored cabbage tissue by *Botrytis cinerea*. **Canadian Journal of Botany**, Montreal: NRC Research Press, v.53, n.8, p.691-699, 1975.