

Efeito de variáveis ambientais, épocas e métodos de plantio na intensidade da seca da haste (*Botrytis cinerea*) em *Hibiscus sabdariffa**

Carlos Alberto de Oliveira¹, Paulo Estevão de Souza², Edson Ampélio Pozza², José Eduardo Brasil Pereira Pinto³ & Patrícia Baston Barretti

¹UFV - Campus de Florestal, CEP 35690-000, Florestal, MG; ²Departamento de Fitopatologia, ³Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, Cx. Postal 37, CEP 37200-000, Lavras, MG. *Parte da tese de doutorado do primeiro autor apresentada à Universidade Federal de Lavras.

Autor para correspondência: Paulo Estevão de Souza (pauleste@dfp.ufla.br)

Data de chegada: 22/10/2010. Aceito para publicação em: 16/03/2011.

1712

RESUMO

Oliveira, C.A., Souza, P.E., Pozza, E. A., Pinto, J.E.B.P. & Barretti, P.B. Efeito de variáveis ambientais, épocas e métodos de plantio na intensidade da seca da haste (*Botrytis cinerea*) em *Hibiscus sabdariffa*. *Summa Phytopathologica*, v.37, n.2, p.101-106, 2011.

O presente estudo objetivou avaliar o efeito da temperatura (15, 20, 25 e 30°C), do período de molhamento foliar (0, 6, 12 e 24 h), de épocas (setembro, outubro, novembro e dezembro) e métodos de plantio (semeadura direta e transplantio de mudas), na intensidade da seca da haste (*Botrytis cinerea*) do hibisco (*Hibiscus sabdariffa*). As variáveis ambientais foram avaliadas em condições controladas com inoculação artificial e as épocas e métodos de plantio foram avaliados em condições de infecção natural em campo. Os dados de frequência de infecção analisados, como área abaixo da curva de progresso da frequência de infecção (AACPF) e comprimento de lesões relacionados às variáveis ambientais, foram submetidos à análise de variância e regressão e, em seguida, plotadas as superfícies de resposta. Os dados de incidência (AACPI) relacionados às épocas e métodos de plantio foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa estatístico Sisvar[®]/UFLA. A interação da temperatura e da duração do

período de molhamento foliar influenciou a frequência de infecção e o comprimento de lesões da seca da haste. Houve aumento na frequência de infecção e no comprimento de lesões com o incremento do período de molhamento foliar e redução da temperatura. As lesões apresentaram maior tamanho na temperatura de 15°C e 24 horas de molhamento foliar. Na ausência de molhamento foliar houve manifestação de sintomas somente a 15°C. A 30°C houve dependência de maior período de molhamento foliar para a manifestação de sintomas. Houve interação significativa de métodos e épocas de plantio na incidência da doença. Constatou-se menor incidência da seca da haste em transplantio de mudas comparado à semeadura direta em todas as épocas de plantio. Verificou-se aumento da incidência proporcionado pelo atraso na época de plantio nos dois métodos. Registrou-se uma relação direta entre queda de temperatura e aumento da incidência da seca da haste.

Palavras-chave adicionais: Hibisco, incidência, severidade.

ABSTRACT

Oliveira, C.A. de, Souza, P.E. de, Pozza, E. A., Pinto, J.E.B.P. & Barretti, P.B. Effect of environmental variables and planting times and methods on the intensity of stem blight (*Botrytis cinerea*) in *Hibiscus sabdariffa*. *Summa Phytopathologica*, v.37, n.2, p.101-106, 2011.

The aim of the present study was to evaluate the effect of temperature (15, 20, 25 and 30°C), leaf wetness period (0, 6, 12 and 24 h), and planting time (September, October, November and December) and method (direct sowing and transplanting) on the intensity of stem blight (*Botrytis cinerea*) in *Hibiscus sabdariffa*. Environmental variables were evaluated under controlled conditions with artificial inoculation, while planting times and methods were assessed under natural infection conditions in the field with natural inoculation. Infection frequency data, analyzed as area under the progress curve of infection frequency (AUPCF), and lesion length related to the environmental variables were subjected to analysis of variance and regression; then, response surfaces were plotted. Incidence data (AUPCI) related to planting times and methods were subjected

to analysis of variance using the statistical program Sisvar[®]/UFLA. The interaction of temperature and leaf wetness period influenced the infection frequency and the length of stem blight lesions, which increased with the increase in leaf wetness period and with the decrease in temperature. Lesions were larger at 15°C and 24 hours of leaf wetness. In the absence of leaf wetness, symptoms manifested only at 15°C. At 30°C, longer leaf wetness periods were required for symptoms to manifest. There was a significant interaction of planting times and methods on the disease incidence. Stem blight incidence was lower in seedling transplanting compared to direct sowing at all planting times. There was an increase in incidence due to the delay in planting time with both methods. Thus, there was a direct relationship between decrease in temperature and increase in stem blight incidence.

Keywords: Roselle, incidence, severity.

As plantas medicinais vêm conquistando, a cada dia, espaço maior na medicina. Como alternativa à prescrição de medicamentos sintéticos, o uso dos fitoterápicos é crescente. Para destacar a importância da flora medicinal, a Organização Mundial de Saúde cita que 80% da

população mundial faz uso de algum tipo de fitoterápico, sendo que 30% deste uso tem indicação médica (18).

Dentre as plantas de interesse medicinal, o hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.) destaca-se por apresentar eficácia terapêutica como

diurético, laxante, estomáquico, calmante e antiescorbútico, entre outras, com a utilização dos cálices em chás, refrescos, geléias e condimentos (20). Para atender a demanda é necessário, além de aumentar a área de cultivo e a produtividade, evitar ou reduzir as perdas causadas por pragas, doenças e plantas invasoras. Entre as doenças, a seca da haste (*Botrytis cinerea* Pers.), relatada no Brasil pela primeira vez no ano de 2002 (13), é o principal problema fitossanitário da cultura. Seus sintomas são a seca da haste e o apodrecimento de cálices. A maior intensidade dessa doença, em outras culturas, está relacionada com a ocorrência de ambiente favorável.

O ambiente está envolvido no progresso de uma epidemia por influenciar as várias fases do ciclo de vida do patógeno, bem como a interação com fases específicas do crescimento do hospedeiro (4). Epidemias de *Botrytis cinerea* em pétalas de rosa, tomateiro, morangueiro, repolho armazenado e videira foram correlacionadas com temperatura na faixa de 12 a 25°C e molhamento foliar de 12 a 24 horas (1, 2, 3, 17, 19, 24, 26). Entretanto, há relatos de infecções de *B. cinerea* com período de molhamento de 0 a 4 horas em temperatura favorável (2, 16, 25) ou a 30°C, em período de molhamento de 24 horas (2, 3, 16, 17). Em videira, as infecções por *B. cinerea* ocorreram durante períodos de pelo menos 16 horas de temperatura entre 15 e 20°C e umidade relativa alta. Nas temperaturas 10°C, 15,5°C, 22,5°C, 26,5°C e 39°C foram necessárias 30, 18, 15, 22 e 35 horas de molhamento foliar, respectivamente, para o sucesso da infecção (10). Em mudas de eucalipto no viveiro, a incidência do mofo cinzento somente ocorreu em temperaturas inferiores a 27°C, pois as frequentes irrigações nesse tipo de viveiro propiciaram o molhamento foliar necessário para germinação e penetração do fungo (14). Sendo assim, embora a literatura concorde com a importância das variáveis ambientais, existe variação quanto às condições favoráveis em cada cultura, dependendo do patossistema.

Até o momento, embora existam informações superficiais, essas variáveis não foram avaliadas para o patossistema *B. cinerea* versus *H. sabdariffa*. Com isso, faz-se necessário estudar essas variáveis ambientais, pois tais conhecimentos auxiliarão no manejo da doença no campo.

A seleção adequada de épocas de plantio é de grande importância no manejo de muitas doenças de plantas, e estão diretamente relacionadas com a exposição a determinada média de temperatura e horas de molhamento foliar. A umidade ou a temperatura podem influenciar a atividade de patógenos e o ajuste da época de plantio, além de permitir escape da cultura ao patógeno (23). *Hibiscus sabdariffa* é um arbusto anual com duração do ciclo de aproximadamente 180 dias e apropriado para plantio em climas tropicais, pois requer temperaturas noturnas acima de 21°C e fotoperíodo mínimo de 13 horas (15). O semeio é feito no início da estação chuvosa, porém plantios tardios ou antecipados poderão exercer influência no progresso da seca da haste, já que os fatores relacionados ao progresso da doença estarão interagindo de modo diferenciado e independente. Na Inglaterra, o semeio antecipado de girassol, resultou em maior incidência de *B. cinerea* na inflorescência em relação ao plantio tardio. Este comportamento foi atribuído ao período coincidente da emissão da inflorescência em plantios antecipados com temperatura na faixa de 14 a 16°C (7).

Da mesma forma, o método de plantio utilizado pode influenciar no progresso da doença, visto que, ao se plantar a semente diretamente no campo, comparado ao plantio de mudas, as plantas ficam por um

maior período de tempo expostas ao patógeno.

Sabendo-se que o conhecimento das condições favoráveis ao patógeno é de fundamental importância na epidemiologia, possibilitando definir medidas de controle como a evasão, por meio da escolha de épocas adequadas de plantio, visando reduzir as perdas causadas pela seca da haste em hibisco, objetivou-se com esse trabalho: i) avaliar a interação da temperatura com o molhamento foliar na incidência e na severidade da seca da haste em *Hibiscus sabdariffa*; ii) estudar o progresso da seca da haste (*B. cinerea*) em quatro épocas e dois métodos de plantio; iii) correlacionar a incidência da seca da haste com as variáveis ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS

A temperatura e o período de molhamento foliar foram avaliados em condições controladas, utilizando-se câmaras de crescimento.

Procedeu-se à sementeira de hibisco em bandejas de isopor de 128 células com substrato Plantmax^h hortaliça, utilizando-se três sementes por célula. Quinze dias após a sementeira realizou-se desbaste, deixando-se uma planta por célula. Plantas com 30 dias foram transplantadas para vasos de oito litros com latossolo vermelho escuro adubado com 1,63 g da formulação 8 - 28 - 16 por litro de solo e mantidas em casa de vegetação. A temperatura variou entre 20,9 e 26,5°C. Realizaram-se duas adubações nitrogenadas em cobertura, sendo uma aos 15 e a outra aos 30 dias após o transplantio, utilizando-se 0,19 g de uréia/litro de solo/aplicação. Plantas com 155 dias após a sementeira foram utilizadas para a inoculação.

Efetua-se o isolamento indireto do fungo, a partir de plantas de hibiscos com sintomas, em meio Batata Dextrose Ágar (BDA). Após cinco dias de incubação, procedeu-se a repicagem de disco do meio com 5 mm de diâmetro, contendo micélio, fúngico para novas placas de Petri (9 cm) com meio BDA. As placas foram mantidas em BOD com temperatura de 20 ± 1°C e fotoperíodo de 12 horas por 12 dias, visando crescimento e purificação do fungo. Essas placas foram utilizadas como inóculo do fungo.

A suspensão de inóculo foi obtida adicionando-se 10 mL de água destilada esterilizada e Tween 80 na proporção de 0,05% às placas contendo cultura pura de 12 dias. Após homogeneização com alça de Drigalsky, a suspensão foi filtrada com gaze esterilizada e a concentração, ajustada para 4,2 x 10⁴ conídios.mL⁻¹. Procedeu-se à inoculação das plantas, por aspersão da suspensão de conídios, utilizando-se pulverizador manual. A testemunha foi pulverizada somente com água destilada esterilizada e Tween 80 na proporção de 0,05%. Logo após a inoculação, cada planta foi envolvida com dois sacos plásticos transparentes de modo a formar câmara úmida. Os períodos de molhamento foliar, em câmara úmida, foram de 0, 6, 12 e 24 horas, interrompidos com a retirada dos sacos plásticos em seus respectivos tratamentos.

O ensaio foi conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições. A parcela experimental (repetição) foi constituída por um vaso contendo uma planta. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 4 x 4, combinando as temperaturas de 15, 20, 25 e 30°C aos períodos de molhamento foliar de 0, 6, 12 e 24 horas, perfazendo um total de 16 tratamentos.

Após sete dias da inoculação foram observados os primeiros sintomas da doença. Com isso, registrou-se o número de lesões por

planta (frequência de infecção). As avaliações foram realizadas durante 21 dias, sendo que no último dia mediu-se o comprimento das lesões em todas as hastes. Foi calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso para a frequência de infecções (AACPF) da seca da haste, de acordo com Shaner & Finney (21). Após realizar testes para conferir a homogeneidade e normalidades dos resíduos, os dados da frequência de infecções e do comprimento de lesões foram transformados utilizando-se raiz quadrada do valor observado e analisados com o programa estatístico Sisvar[®]/UFLA - versão 4.3 (Build 42)/UFLA. As variáveis significativas no teste F da análise de variância, esquema fatorial, foram submetidas ao ajuste de modelos de superfície resposta por análise de regressão. Os gráficos de superfície de resposta foram obtidos utilizando-se o programa “STATISTICA”, versão 6.0.

As épocas e métodos de plantio foram avaliados no campo, sendo o experimento conduzido de acordo com as técnicas de agricultura orgânica para plantas medicinais, no Setor de Olericultura do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras - MG, em latossolo vermelho escuro, latitude Sul de 21° 14', longitude Oeste de 45° 00' e altitude de 920 metros. Os dados meteorológicos relativos ao período do experimento (01/09/02 a 26/06/03) foram obtidos em estação meteorológica localizada a 500 metros do experimento.

No preparo do solo foram necessárias uma aração e duas gradagens. A fertilização do solo e das plantas foi realizada utilizando-se esterco bovino curtido (500 g.cova⁻¹ para base seca), incorporado manualmente com enxada.

As irrigações por aspersão, quando necessárias, foram realizadas somente no início do ciclo nos plantios de setembro e outubro. Capinas manuais com enxadas foram realizadas em todas as parcelas até o completo estabelecimento da cultura.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por combinações de quatro épocas e dois métodos de plantio, da seguinte maneira: **T1** - Semeadura direta em 01/09/02; **T2** - Transplântio de mudas em 01/09/02; **T3** - Semeadura direta em 01/10/02; **T4** - Transplântio de mudas em 01/10/02; **T5** - Semeadura direta em 01/11/02; **T6** - Transplântio de mudas em 01/11/02; **T7** - Semeadura direta em 01/12/02 e **T8** - Transplântio de mudas em 01/12/02. Sendo assim, o esquema de análise de variância foi o fatorial.

Cada parcela foi constituída de quatro fileiras de plantio espaçadas de 1 m, com sete covas por fileira espaçadas de 60 cm, perfazendo-se 28 plantas por parcela. A unidade amostral foi constituída de 10 plantas centrais, sendo as duas fileiras externas e a planta de cada extremidade das duas fileiras internas constituíram as bordaduras. Procedeu-se a semeadura de três fileiras adensadas de milho entre as parcelas visando o seu isolamento.

As mudas foram produzidas em casa de vegetação, conforme descrito anteriormente. Aos 40 dias, as mesmas foram transplantadas, utilizando-se uma muda por cova. Na semeadura direta, utilizaram-se de quatro a seis sementes por cova, numa profundidade média de 3 cm. Quando as plantas atingiram o estágio de cinco a seis folhas definitivas realizou-se o desbaste, deixando-se apenas uma planta por cova.

Quando surgiram os primeiros sintomas, aos 156 dias após o plantio, em condições de infecção natural, iniciaram-se as avaliações da doença, em intervalos de 10 dias, até o final do ciclo (205 dias), registrando-se, assim, valores de incidência da doença. Os resultados

referentes às avaliações de incidência foram transformados em Área Abaixo da Curva de Progresso da Incidência (AACPI), de acordo com Shaner & Finney (21). Na última avaliação registrou-se o número total de hastes por planta e procedeu-se o cálculo da porcentagem de hastes com sintomas por planta.

Após realizar testes para conferir a homogeneidade e normalidades dos resíduos, os dados foram transformados utilizando-se o programa Box-Cox (11) e analisados com o programa estatístico Sisvar[®]/UFLA - versão 4.3 (Build 42). Como em cada época somente dois tratamentos foram avaliados, o próprio teste F foi utilizado para estabelecer a diferença significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre a temperatura e o período de molhamento foliar para a frequência de infecções e o comprimento das lesões da seca da haste do hibisco. Houve aumento da infecção e do comprimento das lesões com o aumento do período de molhamento foliar e a redução da temperatura (Figuras 1 e 2). Maiores valores de frequência de infecção e comprimento de lesões foram observados a 15 °C e 24 horas de câmara úmida.

Resultados semelhantes foram obtidos por outros autores em estudos envolvendo *B. cinerea*. Em hastes de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*), maior taxa de progresso foi registrada a 15°C (19). Segundo Nelson (17), maior incidência da podridão cinzenta (*B. cinerea*) em bagas de uva foi registrada na faixa de 12 a 20°C e período de molhamento foliar 12 a 24 horas. No mesmo patossistema, Broome et al. (2) também registraram maior incidência da podridão de cachos de uva na faixa de 12 a 20°C e período de molhamento correspondendo a 24 horas.

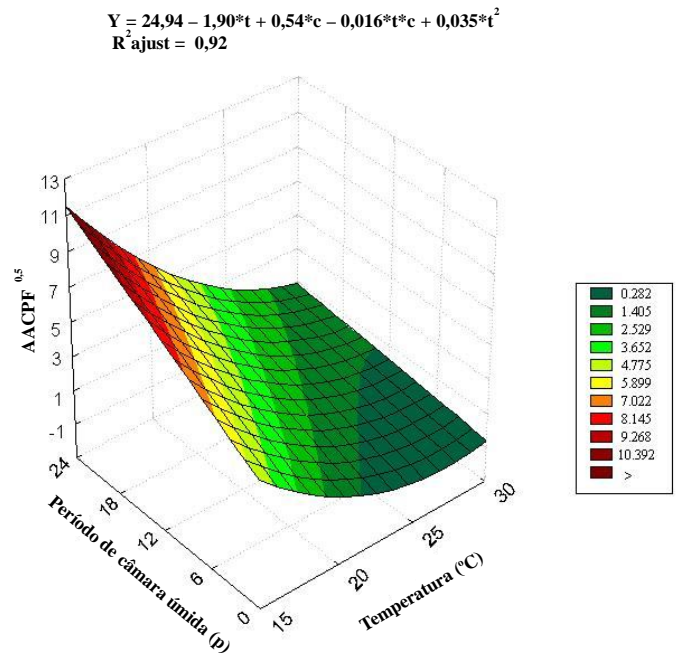


Figura 1. Efeito do período de câmara úmida (p) e da temperatura (°C) na Área Abaixo da Curva de Progresso para a frequência de infecção (AACPF) da seca da haste (*Botrytis cinerea*) em *Hibiscus sabdariffa*.

$$Y = 31,667 - 2,48*t + 0,602*c - 0,019*t*c + 0,0478*t^2$$

$$R^2_{ajust} = 0,95$$

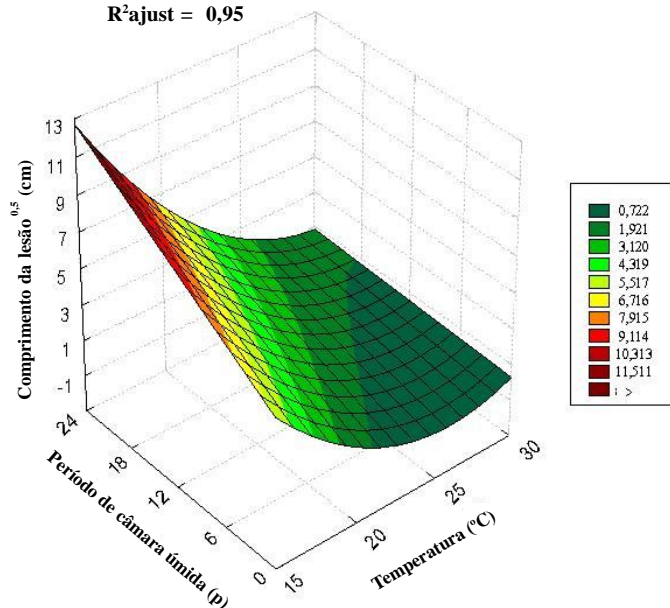


Figura 2. Efeito do período de câmara úmida (p) e da temperatura (°C) sobre o comprimento de lesão (cm) em haste de *Hibiscus sabdariffa* incitada por *Botrytis cinerea*.

Nos estudos envolvendo epidemias de *Botrytis* o período de molhamento foliar de 24 horas, necessário para a germinação dos conídios, foi considerado ótimo para a ocorrência de infecções. Entretanto, o mesmo consenso não existiu em relação à temperatura. Estudos relataram que a faixa ótima de temperatura para ocorrência da doença variou de 15 a 25°C (1, 3, 8, 12, 16, 24, 26). Essa variação na temperatura ideal para infecção pode ser atribuída ao hospedeiro, ao isolado do fungo (2, 12, 16, 17) e ao órgão da planta infectado (8, 16).

No presente estudo registraram-se infecções da seca da haste em período 0 (zero) de molhamento foliar e temperatura de 15°C. Fato também observado a 30°C em maiores períodos de molhamento foliar.

A ocorrência de infecção em condições de 0 hora de período de molhamento foliar e temperatura de 15°C pode ser atribuída ao maior

Tabela 1. Médias obtidas pelo cálculo da área abaixo da curva de progresso da seca da haste (incidência) em hibisco (*Hibiscus sabdariffa*), em quatro épocas e dois métodos de plantio.

Métodos	Épocas (médias*)			
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Semeadura direta	3,03 b	3,36 b	4,31 b	5,33 b
Transplântio de mudas	2,02 a	2,23 a	2,57 a	3,32 a

CV=7,79%

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, segundo teste F, a 5 % de probabilidade.

período necessário para a evaporação em condições de temperatura baixa. A temperatura de 15°C encontra-se dentro da faixa considerada como ótima para ocorrência da doença. Infecções de *B. cinerea* em baixo período de câmara úmida e temperatura ótima foram também registradas em outros estudos com *Botrytis* (16, 17, 25).

A ocorrência de sintomas em temperatura de 30°C e maiores períodos de molhamento foliar pode ser atribuída ao fenômeno da compensação. Fato também verificado em outros estudos com *Botrytis* (2, 3, 16, 17).

Foi observada interação significativa entre os métodos e as épocas de plantio com relação à variável AACPI. No desdobramento de métodos de plantio dentro de épocas constatou-se menor incidência da seca da haste em transplântio de mudas de 40 dias, comparado à semeadura direta em todas as épocas de plantio (Tabela 1).

A menor incidência nas mudas transplantadas pode ser atribuída a três fatores: a) menor período de exposição das plantas ao patógeno no campo, pois as mudas permaneceram em casa-de-vegetação durante os 40 dias iniciais; b) ocorrência coincidente do ciclo das plantas oriundas de semeadura direta com variáveis ambientais favoráveis ao patógeno nos últimos 50 dias de ciclo, considerando que as mudas transplantadas na mesma época da semeadura chegaram ao campo com 40 dias e que a doença ocorreu, em média, nos últimos 50 dias de ciclo; c) as plantas apresentaram menor volume de copa, pois registraram-se médias de 413 hastes por planta no final do experimento, ao passo que, nas plantas oriundas de semeadura direta, registraram-

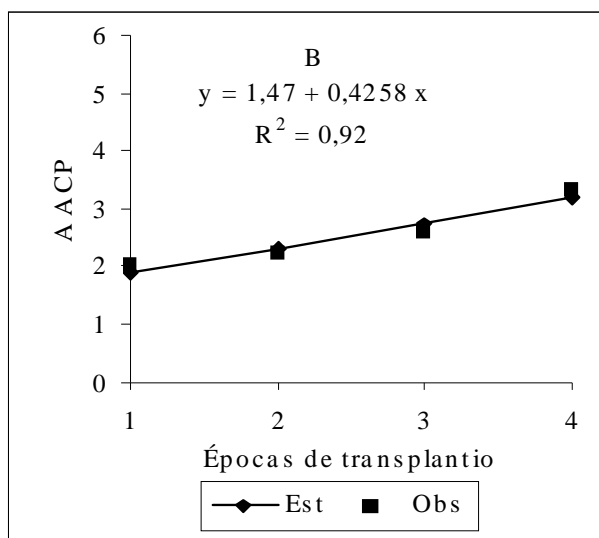
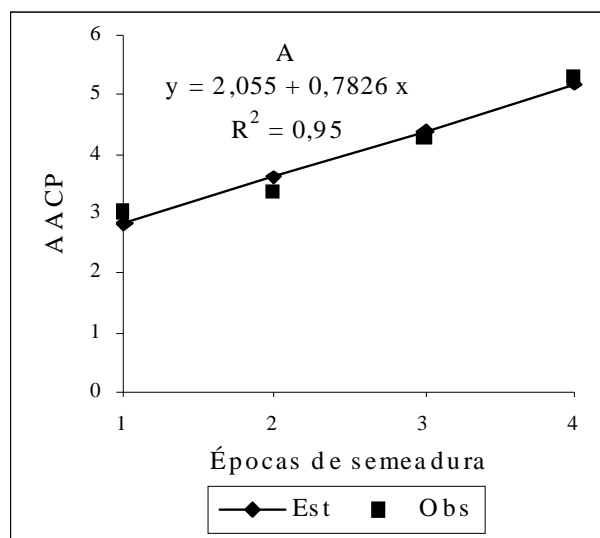


Figura 3. Incidência da seca da haste na época de plantio 1 (01/09/02); época de plantio 2 (01/10/02); época de plantio 3 (01/11/02) e época de plantio 4 (01/12/02), no método de semeadura direta (A) e transplântio de mudas (B). AACPI: área abaixo da curva de progresso da incidência; Est: valores estimados; Obs: valores observados.

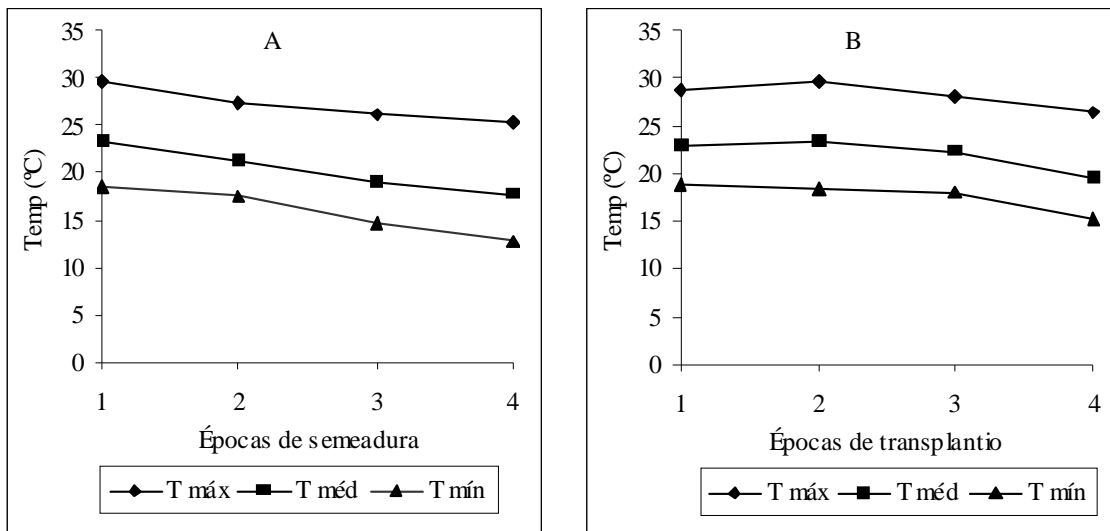


Figura 4. Médias de temperaturas máximas, médias e mínimas nos últimos 50 dias de ciclo de *Hibiscus sabdariffa*. A (semeadura direta), B (transplântio de mudas). Época 1 (01/09/02), época 2 (01/10/02), época 3 (01/11/02) e época 4 (01/12/02).

se, em média, 476 hastes por planta. O menor volume de copa, provavelmente, proporcionou um microclima menos favorável ao progresso da epidemia, com menor período de molhamento foliar. Esta hipótese foi confirmada em trabalhos visando o manejo de doenças causadas por *Botrytis* em outros patossistemas (5, 6, 9, 22).

Nos dois métodos de plantio, houve incremento na incidência da doença em função do plantio mais tardio (Figura 3). Com o atraso na época de plantio, o ciclo das plantas coincidiu com queda gradual da temperatura proporcionando um aumento da incidência (Figura 4).

Na Inglaterra, o semeio antecipado de girassol (*Helianthus annuus*), proporcionou maior incidência de *B. cinerea* na inflorescência em relação ao plantio tardio. Este comportamento foi atribuído ao período coincidente da emissão da inflorescência em plantios antecipados com temperatura na faixa de 14 a 16°C (7).

Sendo assim, a partir dos experimentos conduzidos neste estudo, verificou-se que a intensidade da doença foi maior em condições de temperatura amena e maior período de molhamento foliar, que houve aumento da incidência da doença em função do atraso na época de plantio e que a menor incidência foi registrada no método de transplântio de mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, A.E. **Sobrevivência de *Botrytis cinerea* em restos de cultura, efeito de fatores do ambiente sobre o patógeno e progresso do mofo cinzento em roseiras cultivadas em casas-de-vegetação.** 1995. 98p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- 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.
- Bulger, M.A.; Ellis, M.A.; Madden, L.V. Influence of temperature and wetness duration 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.
- Campbell, C.L.; Madden, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology.** New York: John Wiley, 1990. 532p.
- Cooley, D.R.; Wilcox, W.F.; Kovach, J.; Schloemann, S.G. Integrated pest management programs for strawberries in the northeastern United States. **Plant Disease**, St. Paul, v.80, n.3, p.228-237, 1996.
- Daugaard, H. Cultural methods for controlling *Botrytis cinerea* Pers. in strawberry. **Biological Agriculture and Horticulture**, Oxford, v.16, n.4, p.351-361, 1999.
- Dixon, F.L.; Lutman, P.J.W. Effects of drilling date on the growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus*) in the UK. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.119, n.2, p.197-204, 1992.
- 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**, Oxford, v.45, n.4, p.795-806, 1996.
- English, J.T.; Thomas, C.S.; Marois, J.J.; Gubler, W.D. Microclimates of grapevine canopies associated with leaf removal and control of *Botrytis* bunch rot. **Phytopathology**, St. Paul, v.79, n.4, p.395-401, 1989.
- Garrido, L.R.; Sónego, O.R. Podridão cinzenta da uva: epidemiologia, sintomatologia e controle. **Circular Técnica**, n.59, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 7p.
- Kim, M.; Hill, R.C. The Box-Cox transformation of variables in regression. **Empirical Economics**, Heidelberg, v.18, n.2, p.307-319, 1993.
- Latorre, B.A.; Rioja, M.E.; Lillo, C. Efecto de la temperatura en el desarrollo de la infección producida por *Botrytis cinerea* en flores y bayas de uva de mesa. **Ciencia e Investigacion Agraria**, Santiago, v.29, n.3, p.145-151, 2002.
- Lima, C.S. **Doenças fúngicas em plantas medicinais em Lavras, Minas Gerais.** 2002. 66p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- Mafia, R.G.; Alfenas, A.C.; Ferreira, E.M.; Souza, F.L. Variáveis climáticas associadas à incidência de mofo-cinzento em eucalipto

- to. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v.31, n.2, p.152-157, 2006.
15. McCaleb, R.S. **Roselle production manual** (*Hibiscus sabdariffa*). Herb Research Foundation, 1998. 6p.
 16. 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.
 17. Nelson, K.E. Factors influencing the infection of table grapes by *Botrytis cinerea* (Pers). **Phytopathology**, St. Paul, v.41, n.4, p.319-326, 1951.
 18. OMS Organización Mundial de La Salud. **Situación regulatoria de los medicamentos: una reseña mundial**. Traducción de la Salud. Washington: OPAS, 2000. 62p.
 19. O'Neill, T.M.; Shtienberg, D.; Elad, Y. Effect of some host and microclimate factors on infection of tomato stems by *Botrytis cinerea*. **Plant disease**, St. Paul, v. 81, n.1, p.36-40, 1997.
 20. Panizza, S. **Plantas que curam**. São Paulo: IBRASA, 1997. 120p.
 21. Shaner, G.; Finney, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v.70, n., p.1183-1186, 1977.
 22. Strik, B.C.; Stonerod, P.; Bell, N.; Cahn, H. Alternative production systems in perennial and annual culture of June-bearing strawberry. **Acta Horticulturae**, Amsterdam, v.439, p.433-437, 1997.
 23. Thurston, D.H. Adjusting time of planting. In: Thurston, D.H. **Sustainable practices for plant disease management in traditional farming systems**. Boulder: Westview Press, 1992. p.48-52.
 24. 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.
 25. Williamson, B.; Duncan, G.H.; Harrison, J.G.; Harding, L.A.; Elad, Y.; Zimand, G. Effect of humidity on infection of rose petals by dry-inoculated conidia of *Botrytis cinerea*. **Mycological Research**, Cambridge, v.99, n.11, p.1303-1310, 1995.
 26. Yoder, O.C.; Whalen, M.L. Factors affecting postharvest infection of stored cabbage tissue by *Botrytis cinerea*. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v.53, n.8, p.691-699, 1975.