

NOTAS CIENTÍFICAS

Efeito da frequência de rega e da umidade do solo sobre a germinação carpogênica de *sclerotinia sclerotiorum**

Reginaldo Napoleão¹, Adalberto Correa Café Filho², Carlos Alberto Lopes³, Luiz Carlos Bhering Nasser⁴, Waldir Aparecido Marouelli³

¹Faculdades Federais Integradas de Diamantina, Rua da Glória, 187, CEP 39100-000, Diamantina, MG, e-mail: napoleao@fafeid.edu.br;

²Departamento de Fitopatologia, Universidade de Brasília, CEP 70910-900, Brasília, DF; ³Embrapa Hortaliças, C.P. 218, CEP 79359-970, Brasília, DF; ⁴MAPA, Departamento de Fitopatologia, UnB.

* Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor. Universidade de Brasília. 2001.

Data de chegada: 05/08/2005. Aceito para publicação em: 04/05/2006.

1234

RESUMO

Napoleão, R., Café-Filho, A.C., Lopes, C.A., Nasser, L.C.B., Marouelli, W.A. Efeito da frequência de rega e da umidade do solo sobre a germinação carpogênica de *sclerotinia sclerotiorum*. *Summa Phytopathologica*, v.33, n.1, p.80-82, 2007.

Os efeitos da frequência de rega e da umidade do solo na germinação carpogênica de *Sclerotinia sclerotiorum* foram estudados em condições ambientais controladas. Solo e escleródios foram acondicionados em caixas tipo gerbox e umedecidos uma, duas, três e cinco vezes por semana até os níveis de 75 e 100% da saturação. O solo regado uma vez por semana até 75% da saturação não permitiu a germinação dos escleródios, enquanto o solo

molhado até 100% da saturação permitiu a germinação de até 70% dos escleródios, assim como um grande número de apotécios. Regas mais frequentes, nos dois níveis de umidade do solo, aumentaram a germinação de escleródios e a produção de apotécios. Tão importante quanto a umidade do solo foi o intervalo entre regas, pois regas mais frequentes, mesmo com volumes menores de água, favoreceram a maior germinação carpogênica do patógeno.

Palavras-chave adicionais: mofo-branco; inóculo; *Phaseolus vulgaris*; irrigação.

ABSTRACT

Napoleão, R., Café-Filho, A.C., Lopes, C.A., Nasser, L.C.B., Marouelli, W.A. Effect of watering frequency and soil moisture status on carpogenic germination of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Summa Phytopathologica*, v.33, n.1, p.80-82, 2007.

The effects of watering frequency and soil moisture status on the carpogenic germination of *Sclerotinia sclerotiorum* were studied under controlled environmental conditions. Soil and sclerotia were placed in gerbox and periodically watered up to 75 and 100% of saturation, one, two, three and five times a week. There was no sclerotium germination when the soil was watered up to 75% of saturation once a week. On the other hand, soils saturated frequently allowed higher

percentage of sclerotia germination, until 70%, as well as higher numbers of apothecia. Independently of the soil water content, germination of sclerotia and production of apothecia increased with watering frequency. Important factors on the carpogenic germination of *S. sclerotiorum* were the soil moisture and the watering frequency. Frequent watering, even with low water volumes applied, also increased the carpogenic germination.

Additional keywords: white mold; inoculum; *Phaseolus vulgaris*; irrigation.

Ascósporos são a principal fonte de inóculo de *Sclerotinia sclerotiorum* (1, 7). São produzidos no apotécio, resultante da germinação de escleródios, em um processo denominado de germinação carpogênica.

A germinação carpogênica de escleródios é altamente dependente da disponibilidade de água no solo. Pesquisas mostraram que a germinação pode ocorrer desde condições de solo saturado até relativamente seco, com tensão de água variando de zero a 750 kPa

(1, 3, 4, 5). Não só a umidade do solo é importante, mas também o tempo que o solo se mantém na umidade adequada à germinação carpogênica (5).

O ensaio foi conduzido com escleródios e solo oriundos de uma mesma área experimental da Embrapa Hortaliças (Gama-DF) onde o mofo-branco foi detectado na cultura do tomateiro e do feijoeiro. O experimento foi montado em caixas tipo gerbox (11 x 11 x 3,5 cm) com solo retirado da camada de 0-6 cm de profundidade, livre de

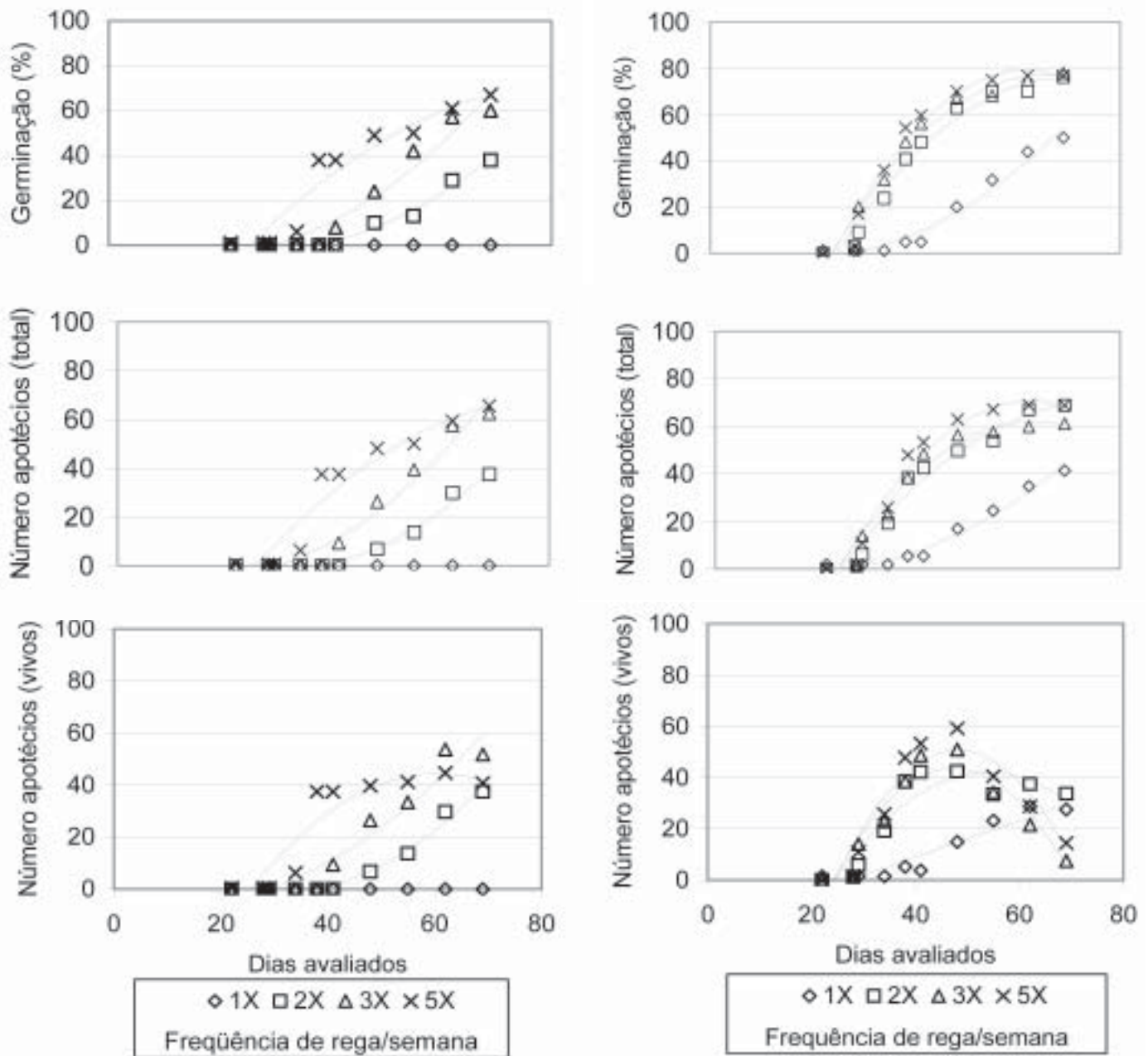


Figura 1. Porcentagem de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* germinados, número total de apotécios e número de apotécios vivos durante 69 dias de incubação nas freqüências de rega: uma, duas, três e cinco vezes por semana (1x, 2x, 3x e 5x) e em dois níveis de umidade de solo (75 e 100% da saturação).

escleródios, com as seguintes características: latossolo vermelho-escuro, argilo-siltoso, com 47,3% de argila, 44,9% de silte e 7,8% de areia. O solo foi peneirado em malha de 4,0 mm, homogeneizado e acondicionado nas caixas.

Dois níveis de umidade do solo foram avaliados: 75 e 100% da saturação. A condição de saturação foi obtida regando-se o suficiente até que um filme de água fosse visível na superfície do solo. O segundo nível, que correspondeu à aplicação de 75% da massa de água necessária para a completa saturação do solo, foi utilizado para representar, em termos aproximados, a umidade do solo correspondente à capacidade de campo para o solo em questão. O valor de 75% foi determinado em laboratório pelo método do extrator de Richards para uma tensão de 10 kPa (2), utilizando solo peneirado.

Os níveis de 75 e 100% da saturação corresponderam a 41 e 55% de umidade volumétrica do solo. Assim, foram necessários 150 g de água por parcela para elevar o solo, inicialmente seco, até a condição de 75% da saturação (10 kPa) e 200 g para 100% da saturação (0 kPa).

Cada parcela experimental foi constituída de 25 escleródios em uma caixa, enterrados a 5,0 mm de profundidade. O conjunto caixa-solo-escleródios foi mantido em uma incubadora do tipo B.O.D. à temperatura de 19° C ± 1° C e fotoperíodo de 12 horas.

Foram utilizadas quatro freqüências de rega: uma, duas, três e cinco vezes por semana. A quantidade de água aplicada por rega, determinada pelo método das pesagens, foi suficiente para que o conjunto caixa-solo-escleródios atingisse a massa pré-determinada para as condições de 75 e 100% da saturação.

Os conjuntos foram observados diariamente até o aparecimento dos primeiros apotécios. A partir de então foram feitas dez avaliações: 22, 28, 29, 34, 38, 41, 48, 55, 62 e 69 dias após o início da incubação. A cada avaliação foram levantados o número de escleródios germinados, o número total de apotécios produzidos e o número de apotécios vivos, ou seja, aqueles com capacidade de produzir ascósporos.

O ensaio foi delineado em um modelo fatorial 2 x 4 em blocos casualizados, com quatro repetições. Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos à análise de variância e aquelas afetadas pelo fator frequência de rega foram analisadas por regressão linear.

Pela análise de variância, constatou-se existir interação significativa ($p \leq 0,01$) entre os fatores frequência de rega e umidade do solo para todas as variáveis analisadas. Assim, a análise de regressão foi realizada fazendo-se o desdobramento dos fatores. As curvas de resposta ajustadas, obtidas para verificação da germinação dos escleródios, do número total de escleródios e do número de escleródios vivos mostraram que o solo saturado permitiu maior e mais rápida germinação de escleródios e maior produção de apotécios (Figura 1). O número de apotécios vivos no solo saturado atingiu o seu valor máximo entre o 47° e 54° dia, exceto na menor frequência de rega (Figura 1). Este período coincide com o estágio de floração média da maioria das cultivares de feijoeiro (cerca de 50 dias), época de maior suscetibilidade da cultura. Na condição de umedecimento do solo até 75% da saturação e regas semanais, não houve produção de apotécios durante todo o ensaio, mostrando que a umidade do solo onde estavam os escleródios não foi mantida pelo tempo necessário para a germinação dos escleródios, corroborando com o que foi observado por Boland e Hall (1), que relataram ter sido necessários 16 dias com tensão de água igual ou inferior a 500 kPa, por Morrall (4), onde foram necessários 10 dias com tensão de 750 kPa e por Tokeshi *et al.* (8) que concluíram ser a umidade da superfície um dos principais fatores no controle da produção de apotécios. Entretanto, para o nível de 75% da saturação (10 kPa), quando as regas foram realizadas com frequência de cinco vezes por semana, 49% dos escleródios haviam germinado (Figura 1). No tratamento onde o solo foi regado até 100% da saturação (0 kPa) e a frequência de rega semanal, 20% dos escleródios germinaram, contra 70% quando se regou cinco vezes por semana (Figura 1). A mesma tendência foi observada em relação ao número total de apotécios e número de apotécios vivos (Figura 1).

Os dados mostraram que, embora o volume de água aplicado tenha sido importante, regas pouco frequentes foram altamente limitantes

para a germinação dos escleródios, confirmando a correlação positiva existente entre frequência de rega e germinação carpogênica de escleródios de *S. sclerotiorum*, conforme observado por Schuwartz e Steadman *et al.* (6) e Tu (9). Esta limitação à germinação carpogênica foi imposta pela baixa umidade da superfície do solo, como já fora observado em solo do Estado de São Paulo por Tokeshi *et al.* (8). Em solos onde o patógeno esteja presente, durante o cultivo do feijoeiro ou de outras hospedeiras, dever-se-ia optar para que o intervalo entre irrigações fosse o mais espaçado possível e que o volume de água aplicado em cada irrigação fosse até o limite da capacidade de campo, com isto, haveria condições necessárias para diminuição ou até impedimento da germinação carpogênica de escleródios, o que conseqüentemente, implicaria na redução da quantidade de inóculo na forma de ascósporos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Boland, G.J., Hall, R. Epidemiology of white mold of bean in Ontario. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Ottawa, v.9, n.2, p.218-224, 1987.
2. Cassel, D.K., Nielsen, D.R. Field capacity and available water capacity. In: Keltie, A. (Ed.). **Methods of soil analysis: Part 1 – Physical and mineralogical methods**. 2 ed. Madison: American Society of Agronomy: Soil Science Society of America, 1986, p.901-926.
3. Ferraz, L.C.L., Café-Filho, A.C., Nasser, L.C.B., Azevedo, J. Effects of soil moisture, organic matter and grass mulching on the carpogenic germination of sclerotia and infection of bean by *Sclerotinia sclerotiorum*. **Plant Pathology**, St. Paul, v.48, n.1, p.77-82, 1999.
4. Morrall, R.A.A. A preliminary study of the influence of water potential on sclerotium germination in *Sclerotinia sclerotiorum*. **Canadian Journal of Botany**, Ottawa, v.55, n.1, p.8-11, 1977.
5. Phillips, A.J.L. Carpogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*: a review. **Phytophylactica**, Pretoria, v.19, n.2, p.279-283, 1987.
6. Schuwartz, H.F., Steadman, J.R. Factors affecting sclerotium populations of, and apothecium production by, *Sclerotinia sclerotiorum*. **Phytopathology**, St. Paul, v.68, n.3, p.383-388, 1978.
7. Steadman, J.R. White mold – a serious yield-limiting disease of bean. **Plant Disease**, St. Paul, v.67, n.3, p.346-350, 1983.
8. Tokeshi, H., Alves, M.C., Sanches, A.B. & Harada, D.Y. In: International Conference on Kyusei Nature Farming, Fourth, 1995, Paris. **Effective Microorganisms for Controlling the Phytopathogenic Fungus *Sclerotinia sclerotiorum* in Lettuce**. Washington: 1995. p.131-139.
9. Tu, J.C. Management of white mold of white beans in Ontario. **Plant Disease**, St Paul, v.73, n.3, p.281-285, 1989.