

## VIABILIDADE DE ESCLERÓDIOS DE *Sclerotinia sclerotiorum* APÓS SOLARIZAÇÃO DO SOLO ASSOCIADA À APLICAÇÃO DE *Trichoderma* spp.

**SANTOS, Ricardo Feliciano dos<sup>1</sup>; FINGER, Geísa<sup>1</sup>; MULLER, Jucéli<sup>1</sup>; MUNIZ, Marlove Fátima Brião<sup>2</sup>; BLUME, Elena<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Acadêmicos do curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), ricardoijui@hotmail.com, ge\_finger@hotmail.com, juceli.muller@hotmail.com; <sup>2</sup> Prof. Adjunto do Departamento de Defesa Fitossanitária (DFS) da UFSM, marlovemuniz@yahoo.com.br; <sup>3</sup> Prof. Associado do DFS da UFSM, elenablu@gmail.com

### 1 INTRODUÇÃO

*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary é um fungo de ampla ocorrência em todo o mundo, tendo como hospedeiras plantas de 75 famílias botânicas, 278 gêneros e 408 espécies, entre elas destacando-se soja, girassol, canola, ervilha, feijão, alfafa, fumo, tomate e batata (LEITE, 2005). É um patógeno habitante de solo que causa a doença conhecida com mofo branco, cujos sintomas se caracterizam por podridão úmida coberta por micélio branco algodinoso na superfície do solo e/ou do tecido do hospedeiro, produzindo eventualmente estruturas de resistência denominadas escleródios (CARDOSO, 1990), que asseguram sua presença por períodos de pelo menos seis a oito anos (ADAMS; AYES, 1979). Isso dificultando o controle por meio de rotação de culturas. Na maioria das culturas não há disponibilidade de cultivares resistentes e o controle químico nem sempre apresenta alta eficiência.

A solarização do solo é um método físico que vem sendo utilizado para erradicar patógenos de solo, artrópodes, nematóides e sementes de plantas daninhas. Esse método apresenta vantagens como baixo custo, facilidade de instalação e o uso de energia renovável (KATAN, 1981). Desenvolvido por Katan et al. (1976), em Israel, o método consiste na cobertura do solo úmido com filme de polietileno transparente durante os meses mais quentes do ano, com o objetivo de elevar a temperatura das camadas superficiais do solo inativando grande número de patógenos. Para ser solarizado, o solo deve estar previamente umedecido a fim de que ocorra transferência de calor para os micro-organismos. A umidade favorece o crescimento microbiano fazendo com que estes se tornem, segundo Dueck et al. (1981), mais vulneráveis ao efeito da temperatura elevada ocasionada pela solarização.

O uso da solarização associada ao controle biológico tem mostrado viabilidade em muitos casos. Em estudo de Szejnberg et al. (1987), constatou-se que o uso de *Trichoderma harzianum* combinado com solarização, mesmo em temperaturas sub-letais, controlou *Rosellinia necatrix* (agente causal de podridão radicular em macieira). A presença de micro-organismos antagonísticos no solo afeta a sobrevivência de escleródios de *S. sclerotiorum*.

*Coniothyrium minitans* e *Trichoderma* spp. são considerados os gêneros fúngicos mais importantes no controle biológico de *S. sclerotiorum* (ADAMS; AYERS, 1979). O gênero *Trichoderma* vem sendo largamente estudado como agente de biocontrole de diversos fungos fitopatogênicos (SILVA, 2000), considerado um dos mais importantes agentes de controle biológico do patógeno interagindo com o patógeno de diversas maneiras tais como antibiose,

competição, parasitismo, hipovirulência, predação ou indução de defesa no hospedeiro (GAUCH, 1996).

Devido ao aumento dos problemas fitossanitários em cultivos a campo de olerícolas, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade de escleródios de *S. sclerotiorum* após solarização associada à aplicação de *Trichoderma* spp.

## 2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Este trabalho foi realizado no Setor de Fitopatologia do Departamento de Defesa Fitossanitária (DFS) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS. O isolado de *S. sclerotiorum* foi obtido de plantas de pepino (*Cucumis sativus*), provenientes de estufa plástica do DFS. As hastes das plantas apresentavam grande número de escleródios do patógeno. Os escleródios foram removidos das plantas e, em seguida, realizou-se sua assepsia (álcool 70% por um minuto, solução de hipoclorito a 0,5% por um minuto, e água destilada e esterilizada). Esses escleródios foram colocados em placas de Petri com meio de cultura BDA (batata, dextrose, ágar) acrescido de estreptomomicina e incubados em câmara do tipo B.O.D., a 25 °C ( $\pm 2$  °C) e fotoperíodo de 12 horas durante 15 dias para multiplicação de escleródios para instalação do experimento.

O experimento a campo foi realizado em canteiros de 1,5 m<sup>2</sup>, que foram irrigados até próximo a capacidade de campo antes da instalação do ensaio, no mês de fevereiro de 2009. Foram aplicados 200 mL/parcela de suspensão à base de *Trichoderma* spp. constituinte do produto comercial Trichodel<sup>®</sup> dissolvido na proporção de 3 mL do produto comercial/1L de água, totalizando 3x10<sup>6</sup> esporos/mL de suspensão. Posteriormente, foram colocados, em cada parcela, cinco escleródios em bolsas de nylon (5 cm x 5 cm) e enterradas a uma profundidade de cerca de 5 cm. As parcelas foram recobertas com um filme de polietileno transparente de 100  $\mu$ m de espessura e as bordas enterradas para que não ocorresse perda de calor. O tempo de solarização, associado à aplicação de *Trichoderma* spp., foi de 0 (testemunha), 12, 24, 36 e 48 dias. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições.

A cada período de avaliação escleródios foram retirados da parcela solarizada e levados ao laboratório e submetidos a assepsia (conforme descrito anteriormente). Após, os escleródios foram transferidos para placas de Petri contendo meio de cultura BDA e incubados em câmara do tipo B.O.D. a 25 °C ( $\pm 2$  °C) e fotoperíodo de 12 horas por 15 dias, verificando-se a presença do micélio característico do patógeno, critério esse para indicar a viabilidade dos escleródios. Os dados foram submetidos ao teste de regressão polinomial sendo testados os modelos linear, quadrático e cúbico, sendo selecionado para explicar os resultados, o modelo significativo de maior ordem. Para as análises, utilizou-se o Sistema de Análise Estatística - SANEST (ZONTA; MACHADO, 1986).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se um declínio nos valores de germinação dos escleródios, que com o passar do tempo atingiu 0% de viabilidade aos 48 dias (Figura 1).

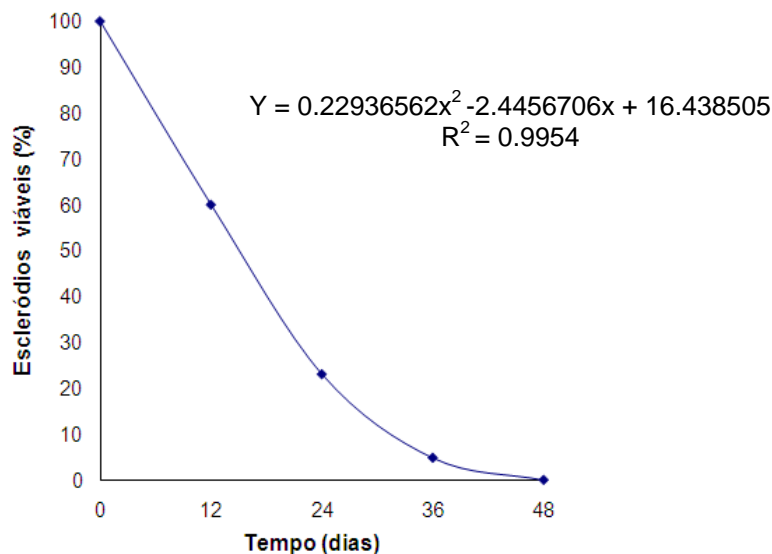


Figura 1: Efeito da solarização associada à aplicação de *Trichoderma* spp. sobre a viabilidade de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*. Santa Maria, 2010.

Escleródios do dia 0 estavam 100% viáveis, sendo potencialmente patogênicos. Já aos 12 dias, apenas 60% dos escleródios germinaram, seguido de 23% e 5% aos 24 e 36 dias, respectivamente. Tais resultados vem ao encontro de relatos de Peterson et al. (2008) que, em estudos no ano de 2003 em campos de trigo no Arizona com teliósporos de *Tilletia indica* verificaram que aos 28 dias de solarização os teliósporos não germinaram mais a 5cm de profundidade no perfil do solo. Em estufa plástica, Veiga (1997) observou que a solarização por 15 dias controlou 100% dos escleródios, apesar de não ter ocorrido temperatura acima de 55 °C por um tempo superior a 90 minutos. Um dos possíveis motivos pelos quais os escleródios foram totalmente inviabilizados somente aos 48 dias, foi à baixa radiação solar nesse período, o qual poderia ser reduzido se a solarização tivesse sido implantada em épocas de maior radiação.

Pereira et al. (1996) comprovaram que a associação da solarização com isolados de *Trichoderma* spp. apresentou resultados positivos no controle de *Sclerotium cepivorum*. Com o aquecimento do solo os propágulos dos fitopatógenos se tornam mais suscetíveis à ação dos agentes de biocontrole (GRIFFIN; BAKER, 1991), o que pode ser uma das possibilidades para alta eficiência do controle de escleródios de *S. sclerotiorum* observado nesse trabalho.

Também foi possível observar neste estudo que os escleródios, aos 48 dias, estavam perdendo a consistência característica, ou até mesmo já estavam em processo avançado de decomposição. Foram encontrados diversos fungos saprofitando os escleródios, principalmente os gêneros *Fusarium*, *Penicillium* e *Aspergillus* além de *Trichoderma* que havia sido aplicado no solo. Também foi verificada a presença de bactérias e todos esses micro-organismos poderiam estar associados ao controle de *S. sclerotiorum*.

#### 4 CONCLUSÕES

A solarização do solo em canteiros a campo por um período de 48 dias associada ao uso de *Trichoderma* spp., é eficiente para inviabilizar em 100% a germinação de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*.

## 5 REFERÊNCIAS

- ADAMS, P.B.; AYERS, W.A. Ecology of Sclerotinia species. **Phytopathology**, Saint Paul, v.69, p.896-898, 1979.
- CARDOSO, J.E. **Doenças do feijoeiro causadas por patógenos de solo**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1990, 30p. (Comunicado Técnico 30).
- DUECK, J., MORRAL, R.A.A., KLASSEN, A. J., VOSE, J. Heat inactivation of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. **Canadian Journal Plant Pathology**, Guelph, v.3, p.73-75, 1981.
- GAUCH, F. **Micoparasitismo de espécies de *Pythium* com oogônio equinulado e o controle de *Pythium ultimum* Trow causador de tombamento de mudas, em hortaliças**. 1996. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1996.
- GRIFFIN, G.J.; BAKER, R. Population dynamics of plant pathogens and associated organisms in soil in relation to infectious inoculum. In: Katan, J.; DeVay, J.E. **Soil solarization**. Boca Raton: CRC, 1991. cap.1, p.4-21.
- KATAN, J., GREENBERGER, A.; ALON, H. Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soilborne pathogens. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 66, p.683-688, 1976.
- KATAN, J. Solar heating (solarization) of soil for control of soilborne pathogens. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 19, p.211-236, 1981.
- LEITE, R.M.V.B.C. **Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol e soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2005, 3p. (Comunicado Técnico 76).
- PEREIRA, J.C.R.; CHAVES, G.M.; ZAMBOLIM, L.; MATSUOKA, K.; ACUÑA, R.S.; VALE, F.X.R. Controle de *Sclerotium cepivorum* Berk. pelo uso combinado de vermicomposto, solarização, *Trichoderma harzianum* e *Bacillus subtilis*. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.22, p. 228-234, 1996.
- PETERSON, G.L.; KOSTA, K.L.; GLENN, D.L.; PHILLIPS, J.G. Utilization of soil solarization for eliminating viable *Tilletia indica* teliospores from Arizona wheat fields. **Plant disease**, Saint Paul v.92, n.12, p. 1604-1610, 2008.
- SILVA, P.R.Q. **Transformação de *Trichoderma harzianum* com os genes egfp e (-tubulina)**. 2000. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2000.
- SZTEJNBERG, A.; FREEMAN, S.; CHET, I.; KATAN, J. Control of *Rosellinia necatrix* in soil and in apple orchard by solarization and *Trichoderma harzianum*. **Plant Disease**, Saint Paul, v.71, p. 365-369,1987.
- VEIGA, V.V. **Efeito da solarização do solo na germinação de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* em estufa plástica**, 1997. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal em Santa Maria, Santa Maria, 1997.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores** - SANEST. Pelotas: UFPel, Instituto de Física e Matemática, 1986. 150p.