

PRODUÇÃO DE ESCLERÓDIOS DE *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY EM MEIO DE CULTURA

PRODUCTION OF SCLEROTIA ON *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY IN CULTURE MEDIA

Riccelly Ávila GARCIA¹; Fernando Cezar JULIATTI²; Thales Alves CASSEMIRO³

1. Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia, Produção Vegetal, Universidade Federal de Goiás - UFG, Goiânia, GO, Brasil. riccellyavila@yahoo.com.br; 2. Professor, Doutor, Instituto de Ciências Agrárias - ICIAG, Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia, MG, Brasil. 3. Engenheiro Agrônomo.

RESUMO: Os escleródios são fundamentais no ciclo de vida de *Sclerotinia sclerotiorum*, pois são precursores de hifas e de apotécios e, conseqüentemente dos ascósporos. A produção de escleródios, em condições de laboratório, é necessária para realização de trabalhos envolvendo este patógeno. Desta forma, foram conduzidos dois experimentos, um com o objetivo de avaliar meios de cultura à base de vegetais, e o outro, o efeito de concentrações de fubá de milho, farinha de mandioca e trigo moído, adicionadas ao meio de cultura contendo grãos de “feijão”, no rendimento e o número de escleródios produzidos. No primeiro experimento, os vegetais utilizados para compor os meios de cultura foram raízes de cenoura e batata doce, folhas de repolho, grãos de soja, girassol e feijão, inflorescências de couve-flor, frutos de tomate, vagem e abóbora e tubérculos de batata, com e sem adição de fubá de milho. Quanto ao segundo experimento foram estudadas as concentrações de 0, 5, 20, 35, 50, 65, 85 e 100% de fubá de milho, farinha de mandioca e trigo moído, adicionadas separadamente ao meio de cultura com presença de grãos de feijão. Após autoclavagem dos meios de cultura, 5 discos de micélio foram depositados sobre no meio de cultura, contido em frasco de Erlenmeyer. Os frascos foram armazenados a $22 \pm 3^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas, durante 30 dias consecutivos (primeiro experimento) e 45 dias (segundo experimento). Verificou-se que meios de cultura com fubá de milho foram os mais promissores, sendo os meios de cultura contendo grãos de “feijão” e “girassol” os que mais se destacaram no rendimento e no número de escleródios produzidos. O meio de cultura contendo grãos de feijão e complementados com fubá de milho e trigo moído, na concentração de 20%, foram os melhores na produção de escleródios.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de escleródios. Vegetais. Concentrações.

INTRODUÇÃO

O fungo, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary, produz estruturas de resistência denominadas escleródios, dentro e na superfície dos tecidos colonizados, que retornam ao solo com os resíduos da cultura e são responsáveis pela sua sobrevivência. Os escleródios desempenham papel importante no ciclo de vida de *S. sclerotiorum*, pois sob condições favoráveis e na presença de um hospedeiro suscetível, o escleródio germina e produz micélio (germinação miceliogênica), que penetra diretamente nos tecidos da base da planta, ou forma apotécios (germinação carpogênica), que emergem na superfície do solo e liberam os ascósporos, infectando principalmente as flores (LEITE, 2005). O parasito está distribuído mundialmente, afetando mais de 408 espécies hospedeiras (BOLAND; HALL, 1994). Entre elas, destacam-se: soja, girassol, canola, ervilha, feijão, alfafa, fumo, tomate e batata (LEITE, 2005), além de algumas plantas daninhas (VIEIRA, 1988).

Diferentes espécies de *Sclerotinia* utilizam muitos compostos orgânicos como fonte de carbono, incluindo açúcares e ácidos orgânicos, para

crescimento e produção de escleródios. Alguns macronutrientes, como fósforo, potássio, magnésio e enxofre são fundamentais para formação dos escleródios e certos micronutrientes aumentam a produção de escleródios quando presentes em meio de cultura. Outros fatores como luz, temperatura, pH do meio, composição da atmosfera e potencial osmótico também podem interferir na formação de escleródios, bem como a relação carbono/nitrogênio (LETORNEAU, 1979).

Meios de cultura para a produção de escleródios de *S. sclerotiorum* foram relatados na literatura. Entretanto, alguns meios de cultura ou substratos ainda não foram estudados quanto ao efeito que podem proporcionar sobre a produção de escleródios. Ferraz e Café Filho (1998) estudaram os meios de cultura à base de aveia, batata, cenoura, cenoura + batata, feijão e sorgo, isoladamente ou combinados com fubá. Os meios contendo grãos de feijão, raízes de cenoura mais tubérculos de batata com adição de fubá promoveram maiores produções de escleródios. Lima et al. (1997) avaliaram a produção de escleródios aos 15, 30 e 45 dias após a incubação, utilizando os meios de cultura abóbora-moranga, batata, beterraba e cenoura. A avaliação

realizada aos 45 dias após a incubação e o meio abóbora proporcionou maior peso de escleródios. Os substratos batata, cenoura, chuchu e abóbora foram testados quanto à produção de escleródios com isolados de *S. sclerotiorum* obtidos de feijão, canola, abobrinha, repolho e alface. O maior número de escleródios foi obtido com o substrato batata para os isolados de repolho, alface, canola e feijão, e substrato chuchu para o isolado de abobrinha (LIMA et al., 1998). Fernandes et al. (1993) avaliaram meios à base de vegetais, como cenoura, mandioquinha-salsa, repolho, vagem, alface e BD (Batata Dextrose), na ausência e presença de fubá de milho. Os autores verificaram que meios de cultura à base de repolho e cenoura, contendo fubá de milho, foram os melhores.

A produção de escleródios em larga escala, em condições de laboratório, é necessária para

realização de trabalhos envolvendo *S. sclerotiorum*, bem como a utilização de métodos eficientes e práticos. Desta forma, este trabalho teve como objetivo estudar meios de cultura à base de diferentes vegetais e o efeito de concentrações de farinha de mandioca, fubá de milho e trigo moído sobre o rendimento e número de escleródios produzidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Produção de escleródios em meios de cultura à base de vegetais

A produção de escleródios foi avaliada em onze meios de cultura à base de diferentes vegetais, isoladamente ou complementados com fubá, na proporção de 20% p/p (Tabela 1).

Tabela 1. Meios de cultura à base de vegetais utilizados para produção de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*.

Meio de Cultura	Composição/Orgão Botânico Estudado
Feijão	100 g de grãos* + 10 ml de água
Feijão + Fubá	100 g de grãos* + 20 g de fubá + 15 ml de água
Batata	100 g de tubérculo com casca e picado + 10 ml de água
Batata + Fubá	100 g de tubérculo com casca e picado + 20 g de fubá + 15 ml de água
Cenoura	100 g de raiz com casca e picada
Cenoura + Fubá	100 g de raiz com casca e picada + 20 g de fubá
Soja	100 g de grãos* + 10 ml de água
Soja + Fubá	100 g de grãos* + 20 g de fubá + 15 ml de água
Vagem	100 g de fruto picado + 10 ml de água
Vagem + Fubá	100 g de fruto picado + 20 g de fubá + 15 ml de água
Abóbora	100 g de fruto com casca e picado + 10 ml de água
Abóbora + Fubá	100 g de fruto com casca e picado + 20 g de fubá + 15 ml de água
Tomate	100 g de fruto com casca e picado
Tomate + Fubá	100 g de fruto com casca e picado + 20 g de fubá
Repolho	100 g de folha picada + 10 ml de água
Repolho + Fubá	100 g de folha picada + 20 g de fubá + 15 ml de água
Girassol	100 g de grãos* + 10 ml de água
Girassol + Fubá	100 g de grãos* + 20 g de fubá + 15 ml de água
Couve-flor	100 g de inflorescência picada + 10 ml de água
Couve-flor + Fubá	100 g de inflorescência picada + 20 g de fubá + 15 ml de água
Batata Doce	100 g de raiz com casca e picada + 10 ml de água
Batata Doce + Fubá	100 g de raiz com casca e picada + 20 g de fubá + 15 ml de água

* Os grãos foram previamente umedecidos em água destilada por 12 horas.

Nos meios à base de grãos, estes foram previamente umedecidos em água destilada por 12 horas. Os frascos de Erlenmeyer de 500 ml,

contendo meio de cultura, foram autoclavados por 20 minutos à 120°C e, após 12 horas de resfriamento, receberam cinco discos de BDA de 6

mm de diâmetro, contendo micélio com 7 dias de idade, originados a partir de escleródios. Para colonização dos meios, os frascos foram armazenados à temperatura de $22 \pm 3^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas, por 30 dias consecutivos. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em esquema fatorial de 11 (meios) x 2 (presença e ausência de fubá), com quatro repetições.

Concentrações de fubá de milho, farinha de mandioca e trigo moído associadas ao meio de cultura “feijão” sobre a produção de escleródios

Concentrações de 0, 5, 20, 35, 50, 65, 85 e 100% de fubá de milho, farinha de mandioca e trigo moído foram estudadas, isoladamente, em adição ao meio de cultura contendo grãos de “feijão”, totalizando um peso constante de 100 gramas de meio de cultura (grãos de feijão + concentrações) + 30 ml de água destilada, em frascos de Erlenmeyer de 500 ml. Exceto para a concentração de 100% que não havia o meio de cultura contendo grãos de feijão, somente fubá de milho, farinha de mandioca e trigo moído. Os frascos foram autoclavados por 20 minutos à 120°C e, após 12 horas de resfriamento, receberam cinco discos de BDA de 6 mm de diâmetro, contendo micélio com 9 dias de idade, originados a partir de escleródios. Posteriormente, os frascos foram armazenados à temperatura de $22 \pm 3^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas, por 45 dias consecutivos (Lima et al., 1997) para a colonização dos meios. Os grãos de feijão foram previamente umedecidos em água destilada durante 12 horas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial de 8 (concentrações) x 3 (complementos), com quatro repetições.

Avaliação e análise estatística

Decorrido o período de incubação, os escleródios foram separados do meio original através de lavagem em água corrente sobre peneira de malha de 2 mm. Após a lavagem, os escleródios foram secos, em condições de laboratório, sobre papel toalha por 48 horas para posterior contagem e pesagem. O rendimento dos escleródios foi calculado através da fórmula abaixo proposta por Juliatti (1985): $\text{Rendimento (\%)} = (\text{peso dos escleródios}/\text{peso do meio de cultura}) \times 100$.

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste de F, a 1% de significância. Para dados quantitativos, aplicou-se regressão e para dados qualitativos, aplicou-se teste de Scott-Knott, por meio do software SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de escleródios em meios de cultura à base de vegetais

A adição de fubá aos meios de cultura teve efeito significativo ($P \leq 0,001$) sobre o rendimento e o número de escleródios (Figura 1). O meio de cultura “feijão”, com e sem fubá, proporcionou maior rendimento de escleródios com 21,7 e 17,9%, respectivamente, concordando com os resultados de Ferraz e Café Filho (1998). Isto pode ser explicado pelo fato do alimento feijão apresentar maior conteúdo de carboidrato em relação aos demais meios de cultura (NEPA, 2006; EMEDIX, 2008). Budge e Whipps (1991) verificaram que aumentos crescentes da concentração de sacarose no meio de cultura resultaram em maior peso fresco e número de escleródios, parecendo existir uma relação direta entre conteúdo de carboidrato e produção de escleródios. Este alimento, além de apresentar maior conteúdo de carboidrato, contém também os macronutrientes fósforo, potássio e magnésio (PURDY; GROGAN, 1954) e o micronutriente zinco (VEGA; LETORNEAU, 1974), considerados essenciais na formação de escleródios.

Quanto ao número de escleródios, os meios de cultura “girassol” e “feijão”, complementados com fubá de milho, produziram 496 e 415 escleródios, respectivamente (Figura 1), diferindo significativamente entre si. O meio de cultura “repolho” com fubá proporcionou menor quantidade de escleródios, enquanto que na ausência de fubá de milho não diferiu significativamente dos meios “tomate”, “cenoura” e “couve-flor”, discordando dos resultados de Fernandes et al. (1993) que observaram que os meios à base de repolho e cenoura, na ausência e presença de fubá de milho, foram os mais promissores na produção de escleródios, quando comparados com mandioquinha-salsa, vagem, alface e BD (Batata-Dextrose). A baixa capacidade do meio “repolho” sobre a produção de escleródios, pode ser explicada em função desta planta possuir um grupo de metabólitos secundários, denominados glucosinolatos (MOJTAHEDI et al., 1993; POTTER et al., 1998), que após sofrerem hidrólise, liberam compostos de enxofre que são tóxicos à diversos microrganismos (GAMLIEL; STAPLETON, 1993), inclusive para *S. sclerotiorum* (YAMAGATA et al., 2007; FAN et al., 2008). Fatores como efeito da cultivar, modo de preparo e isolamento de *S. sclerotiorum*, possivelmente podem influenciar também na produção de escleródios.

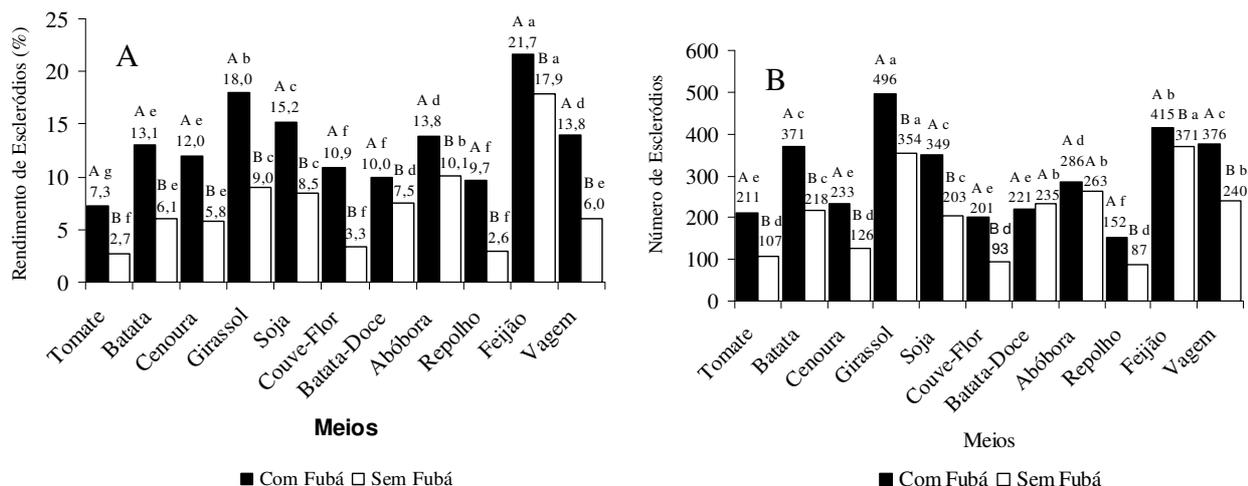


Figura 1. Rendimento (A) e número de escleródios (B) de *Sclerotinia sclerotiorum* produzidos em diferentes meios de cultura. Médias seguidas de diferentes letras minúsculas diferem no efeito dos meios de cultura e letras maiúsculas diferem na presença e ausência de fubá, pelo teste de Scott-Knott a 1% de significância.

O meio de cultura “girassol”, por ter proporcionado maior número de escleródios, pode ser utilizado em experimentos que demandam maior número de partículas infectivas. Entretanto, este meio de cultura não foi o mais prático na separação dos escleródios comparado aos demais meios de cultura, por ter apresentado grande aderência dos escleródios aos grãos, dificultando a sua separação por meio de lavagem. Segundo Ferraz (1996), escleródios com restos de meio de cultura, quando adicionados ao solo para estudos, podem levar a formação de escleródios secundários e conseqüentemente aumentar o inóculo inicial, o que acarretaria erros experimentais. Segundo Adams e Tate (1976), os escleródios, antes de infectarem plantas de alface por meio do micélio, colonizam inicialmente a matéria orgânica morta, e podem assim formar escleródios secundários.

Concentrações de fubá de milho, farinha de mandioca e trigo moído associadas ao meio de cultura “feijão” sobre a produção de escleródios

Houve efeito significativo ($P \leq 0,001$) das concentrações de fubá de milho, farinha de mandioca e trigo moído sobre o rendimento e número de escleródios. O rendimento e o número de escleródios, em função das concentrações de fubá de milho, farinha de mandioca e trigo foram melhores ajustados ao modelo quadrático. A exceção foi para farinha de mandioca em relação ao número de escleródios, em que o melhor modelo foi o linear (Figuras 2 e 3). O rendimento e o número de escleródios diminuíram com o incremento das

concentrações de fubá de milho, farinha de mandioca e trigo moído.

O meio de cultura feijão, complementado com fubá de milho ($Y = 14,874 + 0,2825x - 0,0042x^2$, $R^2 = 0,89$) (Figura 2) e trigo ($Y = 12,923 + 0,3862x - 0,0052x^2$, $R^2 = 0,92$) (Figura 2) foram os mais promissores no rendimento de escleródios, quando comparado a farinha de mandioca ($Y = 11,946 + 0,0147x - 0,0016x^2$, $R^2 = 0,85$) (Figura 2). As concentrações de 20 e 35% de fubá de milho e farinha de mandioca proporcionaram 20,1 e 22,6% e 14,3 e 13% de rendimento de escleródios, respectivamente. Em relação ao trigo, as concentrações de 20 e 65% renderam 20,2 e 19,4% de escleródios, respectivamente. Estes resultados contrastam com os obtidos por Rios et al. (1996) em que trigo e fubá de milho responderam por menor quantidade de escleródios, quando comparados aos meios à base de sorgo, arroz e milho. Nas concentrações estudadas de 85 e 100% de farinha de mandioca, não houve formação de escleródios. Isto provavelmente pode ser explicado pelo fato da quantidade de água não ter sido suficiente para umedecer o meio de cultura, uma vez que o potencial osmótico interfere na formação de escleródios, segundo Letorneau (1979).

O complemento trigo moído resultou em maior número de escleródios, 629, 632, 655 e 509, em comparação ao complemento fubá de milho, 438, 346, 310 e 315, quando as concentrações estudadas foram 20, 35, 50 e 65%, respectivamente. Em geral, tanto para fubá de milho ($Y = 415,41 + 0,0358x - 0,0326x^2$, $R^2 = 0,94$), farinha de mandioca ($Y = 429,59 - 4,4668x$ ($R^2 = 0,94$)) e trigo ($Y =$

$395,74 + 12,893x - 0,1709x^2$, $R^2 = 0,9361$), o efeito da concentração de 20% proporcionou maior

rendimento e número de escleródios produzidos (Figura 2).

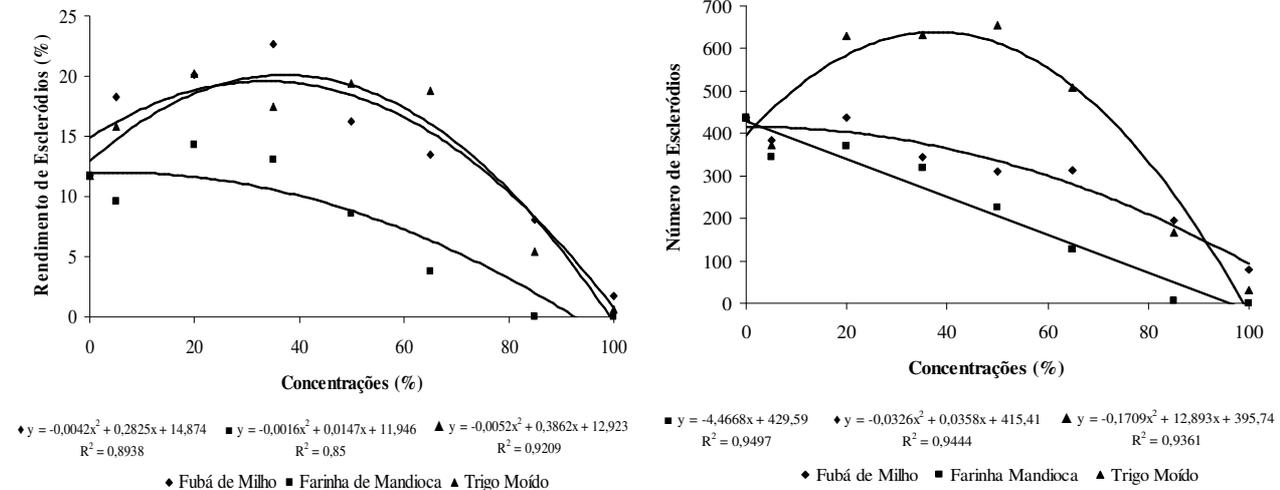


Figura 2. Efeito das concentrações (%) de fubá de milho, farinha de mandioca e trigo moído associadas ao meio de cultura contendo grãos de “feijão” sobre o rendimento (%) e número de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*. UFU, Uberlândia, 2008.

O aumento de carboidratos nos meios de cultura favorece a maior formação de escleródios (FERRAZ; CAFÉ FILHO, 1998; BUDGE; WHIPPS, 1991). Isto explica o fato do meio de cultura contendo grãos de “feijão” complementado com fubá de milho e trigo moído ter sido superior na produção de escleródios, quando comparado ao meio contendo apenas grãos de feijão, uma vez que o feijão é pobre em carboidratos, em relação ao fubá de milho e trigo (NEPA, 2006; EMEDIX, 2008). Entretanto, o mesmo não foi verificado quando se estudou o meio de cultura feijão combinado com farinha de mandioca, sendo que farinha de mandioca apresenta maior conteúdo de carboidrato em relação ao fubá de milho e trigo, parecendo existir a influência de outros elementos na formação de escleródios.

A obtenção de escleródios pode ser por meio de diversos meios de cultura. O que vai

determinar a escolha do meio a ser utilizado é a disponibilidade dos componentes no preparo do meio de cultura, a quantidade e praticidade de obtenção de partículas infectivas necessárias para estudo, além do custo econômico. Sugere-se que novos estudos sejam realizados na tentativa de identificar o efeito dos nutrientes presentes nos meios de cultura durante a formação de escleródios.

CONCLUSÕES

Os meios de cultura contendo grãos de “feijão” e “girassol” complementados com fubá foram os mais promissores no rendimento e número de escleródios.

A concentração de 20% de fubá de milho e trigo moído associada ao meio de cultura “feijão” proporcionou maior formação de escleródios.

ABSTRACT: The sclerotias are fundamental in the life cycle of *Sclerotinia sclerotiorum* because they are the precursor of hyphae and apotecia and, consequently, ascospores. The sclerotias production, in the laboratory, is required for studies involving this pathogen. Thus, two experiments were done, one of them was to evaluate different vegetables based culture media, and the another one was to evaluate the effect on cornmeal, tapioca meal and wheat meal concentrations added to common beans seeds culture medium, on the profit and the number of sclerotias production. The vegetables used in the first experiment were: carrot and sweet potato roots, leaves of cabbage, seeds of soybean, sunflower and common beans, blooms of cauliflower, fruit of tomatoes, pumpkin, snap beans and tubers potatoes, with or without the addition of cornmeal. In the second experiment evaluated the concentrations of 0, 5, 20, 35, 50, 65, 85 or 100% cornmeal, tapioca meal or wheat meal, added individually to a medium containing beans. Five mycelium disks were added to each medium in Erlenmeyer flasks after autoclaving. The flasks were incubated at $22 \pm 3^\circ\text{C}$ and 12 hours lighting, for 30 days (first experiment) or 45 days (second experiment). The media containing cornmeal were the most promising ones, and those containing beans seeds and sunflower seeds the ones presenting the best yield and number of sclerotias. The media

containing beans, supplemented with cornmeal or ground wheat, at the concentration 20% were the best for sclerotias production.

KEYWORDS: Sclerotias formation. Vegetables. Concentrations.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, P. B.; TATE, C. J. Mycelial germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* in soil. **Plant Disease Reporter**, Washington, v. 60, p. 515-518, 1976.
- BOLAND, G. J.; HALL, R. Index of plant hosts of *Sclerotinia sclerotiorum*. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Canadá, v. 16, p. 93-108, 1994.
- BUDGE, S. P.; WHIPPS, J. M. Effect of sucrose concentration on sclerotia production and subsequent apothecial formation by *Sclerotinia sclerotiorum*. **Mycological Research**, Cambridge, v. 95, n. 2, p.195-198, 1991.
- EMEDIX. **Valor nutricional dos alimentos**. Disponível em: <<http://www.emedix.com.br/dia/index.php>>. Acesso em: 20 maio 2008.
- FAN, C. M.; XIONG, G. R.; QI, P.; JI, G. H.; HE, Y. Q. Potential biofumigation effects of *Brassica oleracea* var. *caulorapa* on growth of fungi. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 156, p. 321–325, 2008.
- FERRAZ, L. C. L. **Biologia de *Sclerotinia sclerotiorum* e aspectos de controle cultural de mofo branco em feijoeiro**. 1996, 202 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia), Universidade de Brasília, Brasília, 1996.
- FERRAZ, L. C. L.; CAFÉ FILHO, A. C. Meios de cultura e fatores culturais para produção de escleródios e apotécios de *Sclerotinia sclerotiorum* *in vitro*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 364-365, 1998.
- FERNANDES, N. T.; SANTOS, B. A. ZAMBOLIM, L.; CHAVES, G. M.; MIZUBUTI, E. S. G. Avaliação de meios de cultura naturais na produção de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 26., 1993, Aracajú. **Resumos...** Aracajú: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1993. p. 323.
- FERREIRA, F. A. **Sistema SISVAR para análises estatísticas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/software.htm>>. Acesso em: 20 jun.
- GAMLIEL A; STAPLETON J. J. Characterization of antifungal volatile compounds evolved from solarized soil amended with cabbage residues. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 83, p. 899-905, 1993.
- JULIATTI, F. C. **Variabilidade de isolamentos de *Rhizoctonia solani* Kuhn (1858) em batata (*Solanum tuberosum* L.)**. 1985, 66 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitopatologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1985.
- LEITE, R. M. V. B. C. **Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol e soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2005, 3 p. (Comunicado Técnico 76).
- LETORNEAU, D. Morphology, cytology, and physiology of *Sclerotinia* species in culture. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 69, n. 8, p. 887-890, 1979.
- LIMA, M. L. R. C.; STOCCO, R. J.; TRENTO, S. M. Avaliação de diferentes substratos na produção de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum*. In: CONGRESSO PAULISTA FITOPATOLOGIA, 20., 1997, São Paulo. **Resumos...** Botucatu: Sociedade Paulista Fitopatologia, 1997, p. 64.

Produção de escleródios...

GARCIA, R. A.; JULIATTI, F. C.; CASSEMIRO, T. A.

LIMA, M. L. R. Z.; FRANCISCO, D. P.; POSSAMAI, J. C. Avaliação do crescimento de isolados de *Sclerotinia sclerotiorum* em diferentes substratos. In: Congresso Paulista Fitopatologia, 21., 1998, Botucatu. **Resumos...** Botucatu: Sociedade Paulista Fitopatologia, 1998, p. 107.

MOJTAHEDI, H., SANTO, G. S., WILSON, J. H., HANG, A. N. Managing *Meloidogyne chitwoodi* on potato with rapessed as green manure. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 77, p. 42-46, 1993.

NEPA - NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 2. ed. Campinas: UNICAMP, 2006. 113 p.

POTTER, M. J.; DAVIES, K.; RATHJEN, A. J. Supressive impact of glucosilonates in Brassica vegetable tissue on root lesion nematode *Pratylenchus neglectus*. **Journal Chemical Ecology**, New York, v. 24, p. 67-80, 1998.

PURDY, L. H.; GROGAN, R. C. Physiological studies of *Sclerotinia sclerotiorum* in liquid and agar culture. **Phytopathology**, Saint, Paul, v. 44, p. 36-38. 1954.

RIOS, G. P.; NETTO, C. C.; GOMES, A. C. O. Utilização de meios de cultura para produção de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* em laboratório. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5., 1996, Goiânia. **Anais...** Embrapa-CNPAP, 1996. p. 216-217.

VEGA, R. R.; LETORNEAU, D. The effect of zine on growth and sclerotial formation in *Whetzelinia sclerotiorum*. **Mycologia**, New York, v. 66, p. 256-264. 1974.

VIEIRA, R. **Doenças e pragas do feijoeiro**. Viçosa: UFV, 1988. 231 p.

YAMAGATA, C. M.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; MARTINEZ, C. V. O.; BATISTA, D. G. Efeitos de extratos de brássicas no crescimento micelial de *Sclerotinia sclerotiorum*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 40., 2007, Maringá. **Resumos...** Maringá: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2007. p. 166.