



Acta Scientiarum. Agronomy

ISSN: 1679-9275

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá
Brasil

Gasparotto, Francielli; Batista Vida, João; Tessmann, Dauri José; Bonaldo, Solange Maria; Aguiar, Ronilda Lana; Paes Penharbel, Marcelo

Eficiência de métodos para detecção de *Didymella bryoniae* associado a sementes de híbridos de meloeiros nobres

Acta Scientiarum. Agronomy, vol. 31, núm. 3, julio-septiembre, 2009, pp. 397-402

Universidade Estadual de Maringá
Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303026588005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Eficiência de métodos para detecção de *Didymella bryoniae* associado a sementes de híbridos de meloeiros nobres

Francielli Gasparotto¹, João Batista Vida^{1*}, Dauri José Tessmann¹, Solange Maria Bonaldo², Ronilda Lana Aguiar¹ e Marcelo Paes Penharbel¹

¹Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. ²Instituto Universitário do Norte Matogrossense, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mato Grosso, Brasil. *Autor para correspondência. Email: jbvida@uem.br

RESUMO. As sementes constituem a principal fonte de inóculo primário de *Didymella bryoniae* em cucurbitáceas cultivadas em ambiente protegido. Este trabalho objetivou comparar a sensibilidade de metodologias para avaliar a qualidade sanitária de sementes de meloeiro nobre quanto a *D. bryoniae*. Empregaram-se quatro metodologias para efetuar a análise de sanidade: teste em papel-filtro, com congelamento, para análise de sementes inteiras e, sem congelamento, para análise de sementes divididas (casca e perisperma+embrião); teste de sintomas em plântulas em substrato areia e teste de sintomas em plântulas em substrato comercial tipo Plantmax[®]. Para cada teste foram utilizadas 200 sementes de cada um dos híbridos Sunrise, Bonus II e Prince Hakucho. Os resultados indicaram que no teste em papel-filtro não foram encontradas quaisquer estruturas de *D. bryoniae* associadas às sementes inteiras e às sementes divididas de nenhum dos três híbridos de meloeiro. Pelo teste de sintoma em plântulas em areia não ocorreu sintomatologia visível causada por *D. bryoniae*. Já em substrato comercial Plantmax[®], constatou-se elevado índice de transmissão de *D. bryoniae*, com 52, 45 e 28% de plantas sintomáticas para os híbridos Sunrise, Bonus II e Prince Hakucho, respectivamente, sendo este teste o mais eficiente.

Palavras-chave: podridão gomosa, *Cucumis melo*, patologia de sementes.

ABSTRACT. Efficiency of methods for the detection of *Didymella bryoniae* associated with seeds of muskmelon hybrids. Seeds are the primary inoculum source of *Didymella bryoniae* on cucurbits cultivated in plastic greenhouse. The objective of this work was to compare the effectiveness of methodologies used for the detection of this pathogen in muskmelon seeds. Four methodologies were evaluated: blotter test with seed freezing and whole seed analysis; blotter test without seed freezing with the analysis of seed parts (seed coat, perisperm, and cotyledons); test of seedling symptoms growing in sand; and test of seedling symptoms growing in the commercial substrate Plantmax[®]. For each test, 200 seeds of the hybrids Sunrise, Bonus II, and Prince Hakucho were used. The results of the blotter test did not show any *D. bryoniae* structure associated with seeds. The seedling test in sand did not present any visible disease symptom. However, the seedlings growing in commercial substrate presented gummy stem blight symptoms, with seed transmission rates of 52, 45, and 28%, for the hybrids Sunrise, Bonus II, and Prince Hakucho, respectively, showing that this was the most efficient method for detection.

Key words: gummy stem blight, *Cucumis melo*, seed pathology.

Introdução

Os meloeiros nobres (*Cucumis melo* var. *reticulatus* Naud. e *C. melo* var. *catalupensis* Naud.) constituem parte das cucurbitáceas mais importantes para o cultivo em ambiente protegido na Região Norte do Estado do Paraná, nas estações quentes do ano (primavera/verão). Do ponto de vista sanitário, a podridão gomosa, causada por *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm, sinom. *Mycosphaerella melonis* (Pass.) Chiu e Walker (forma anamórfica *Ascochyta cucumis* Fautr. e Roum) se constitui na doença mais

importante (VIDA, 1995); com distribuição generalizada em nível mundial em que se cultivam cucurbitáceas (NEERGAARD, 1989; BALA; HOSEIN, 1986). Em ambiente protegido, tem-se constatado que a agressividade do agente causal da podridão gomosa mostra-se muito superior do que em cultivo convencional. Esse fato se deve à favorabilidade dos efeitos diretos do ambiente aéreo e do solo sobre o patógeno e indiretos pelas mudanças fisiológicas e anatômicas nas plantas hospedeiras (VAN STEEKELENBURG, 1983;

VIDA et al., 2001). Os danos causados pelo patógeno podem ser elevados ou totais, quando medidas de controle forem inadequadas ou não-empregadas (VIDA et al., 2004).

Didymella bryoniae possui alguns mecanismos de sobrevivência, e um dos mais importantes é constituído pelas sementes. Danos diretos de *D. bryoniae* às sementes não têm sido relatados pela literatura. O principal papel das sementes com este patógeno associado é a disseminação deste para novos cultivos, constituindo fonte de inóculo primário para infecções (LEE et al., 1984). Embora sejam poucos os trabalhos que trataram da associação e transmissão de *D. bryoniae* por sementes de cucurbitáceas cultivadas, estes têm demonstrado ocorrências em elevadas taxas. Lee et al. (1984), trabalhando com pepino e abóbora, e Sudisha et al. (2006), trabalhando com melão, observaram que em lotes de sementes infectadas com *D. bryoniae* ocorreu transmissão do patógeno para plântulas numa taxa aproximada de 40% em ambos os trabalhos.

No Brasil, são raros os trabalhos sobre a sanidade de sementes de meloeiro, inclusive quanto à associação e transmissão de *D. bryoniae*. Vida et al. (2007) constatarem evidência de transmissão de *D. bryoniae* por meio de dois lotes de sementes do híbrido de meloeiro nobre Bonus II e um do híbrido Sunrise para mudas transplantadas para ambiente protegido. Os autores observaram que a incidência de podridão gomosa foi de 8,4; 7,1 e de 5,7%, respectivamente, com os primeiros sintomas da doença e a formação de picnídios observados no caule, próximo ao solo. Verznassari et al. (2004), empregando teste de transmissão em areia utilizando sementes do híbrido de pepino japonês Hokushin, encontraram o patógeno nas formas teleomórfica (*D. bryoniae*) e anamórfica (*Ascochyta* sp.) e observaram sintomas da doença 21 dias após a emergência das plântulas, especialmente em condições de câmara úmida.

Segundo Menten (1991), para a obtenção de resultados confiáveis da relação entre o transporte e transmissão de patógenos pelas sementes e os danos na cultura, é fundamental a existência de métodos que permitam detectar e quantificar o inóculo nas sementes. Lucca Filho (1991) cita que, para que um método de análise de sanidade de sementes possa ser considerado satisfatório, ele deve ser econômico no uso do material e equipamento, ser rápido, oferecer segurança e resultados em curto período de tempo. Além disso, seus resultados devem ser reproduzidos por outros laboratórios dentro de limites estatísticos.

Neergaard (1973) recomendou os métodos de papel-filtro “blotter test” e de sintoma em plântulas para detecção de *D. bryoniae* associado a sementes. O blotter test é apropriado para as infecções acompanhadas por hifas, frutificações ou por esporos, sendo eficaz para detectar a maioria de fungos veiculados por sementes. A identificação é baseada na morfologia fúngica desenvolvida durante a incubação no papel-filtro (AGARWAL; SINCLAIR, 1987). O método, ainda, é uma das técnicas mais simples e baratas para se detectar patógenos e outros microrganismos associados com sementes. Seu princípio básico é fornecer elevação em nível da umidade relativa, luz e temperatura ideais para o desenvolvimento fúngico (AGARWAL; SINCLAIR, 1987).

A finalidade do teste baseado no crescimento de plântulas e desenvolvimento de sintomas, denominado de teste em plântulas, é prever o efeito dos patógenos na emergência em campo do lote de sementes de análise. As sementes são plantadas em solo, areia ou em meio inerte semi-estéril. Este método frequentemente permite avaliar o vigor de germinação da semente, assim como o potencial do inóculo dos patógenos associados a esta (LUCCA FILHO, 1991).

Como se pode notar, existem várias metodologias disponíveis para a análise sanitária de sementes, e na escolha do método a ser utilizado deve-se levar em consideração o tipo de associação patógeno-hospedeiro e a forma como o patógeno se expressa para ser detectado. Desta forma, neste trabalho, objetivou-se comparar a sensibilidade de metodologias para se avaliar a qualidade sanitária de sementes de meloeiro nobre quanto ao agente causal da podridão gomosa.

Material e métodos

Os ensaios experimentais foram realizados entre os meses de agosto/2005 e agosto/2006, junto à área experimental do Departamento de Agronomia, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), no município de Maringá, Estado do Paraná.

Para o desenvolvimento do trabalho, foram comparadas quatro metodologias comumente utilizadas em análise sanitária de sementes: teste em papel-filtro, com congelamento, para análise de sementes inteiras e, sem congelamento, para análise de sementes divididas (casca e perisperma+embrião); teste de sintomas em plântulas em substrato areia e teste de sintomas em plântulas em substrato comercial tipo Plantmax®. Utilizaram-se lotes de sementes comerciais de meloeiro nobre dos híbridos Sunrise, Bonus II e Prince Hakucho, adquiridas em casas

comerciais da cidade de Maringá, Estado do Paraná.

Em todos os ensaios experimentais, para cada híbrido foram empregadas oito repetições, com 25 sementes para cada uma, totalizando 200 sementes. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado. Os resultados foram transformados $(x+k)^{1/2}$ com $k = 10$, submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si utilizando o teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. Para as análises, utilizou-se o Sistema de Análise Estatística SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

Teste em papel-filtro com sementes inteiras

O teste em papel-filtro com sementes inteiras foi realizado conforme metodologia descrita por Neergaard (1979). As sementes de cada híbrido foram dispostas em caixas de acrílico tipo 'gerbox', em número de 25 para cada recipiente, contendo três folhas de papel-filtro esterilizadas e umedecidas com água destilada-esterilizada. O material foi distribuído, aleatoriamente, em câmara de incubação tipo BOD, com temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, durante 24h, em regime de luminosidade de 12h de luz fluorescente e 12h de escuro. Após este período, os gerbox que continham as sementes foram transferidos para freezer a -20°C , onde permaneceram por mais 24h. Em seguida, o material foi incubado novamente em $25 \pm 2^\circ\text{C}$, sob o mesmo regime de luminosidade anterior, durante sete dias. Passado esse período, cada semente foi examinada no microscópio estereoscópico. Para as sementes onde se observou a presença de quaisquer estruturas fúngicas, prepararam-se lâminas, as quais foram observadas ao microscópio óptico com a finalidade de identificação do fungo associado. Os resultados foram expressos em porcentagem de sementes com estruturas reprodutivas de *D. bryoniae* associadas.

Teste em papel-filtro com sementes divididas

O teste em papel-filtro com sementes divididas foi realizado conforme metodologia descrita por Lee et al. (1984). As sementes de cada híbrido foram lavadas individualmente cinco vezes com água destilada-esterilizada e em sequência embebidas por 2h em água destilada-esterilizada. Após este período, as sementes foram dissecadas assepticamente com uma lâmina de barbear descartável desinfetada, separando-se em duas partes: casca e perisperma mais embrião. Os componentes de cada semente foram plaqueados lado a lado em 'gerbox', contendo três folhas de papel filtro esterilizadas e umedecidas com água destilada-esterilizada. Esse material foi distribuído, aleatoriamente, na câmara de incubação tipo BOD,

com temperatura entre $20 \pm 2^\circ\text{C}$, por sete dias, em regime de luminosidade de 12h de luz fluorescente e 12h de escuro. Passado esse período, cada semente foi examinada ao microscópio estereoscópico e ao microscópio óptico quanto à presença de estruturas de *D. bryoniae*, como descrito anteriormente. Os resultados foram expressos em porcentagem de sementes com estruturas reprodutivas de *D. bryoniae* associadas.

Teste de sintomas em plântulas em substrato areia

Para o teste de transmissão no substrato areia lavada, foi utilizada a metodologia descrita por Neergaard (1979). A areia foi desinfetada com brometo de metila (120 mL m^{-3}) e distribuída em caixas plásticas ($40 \times 28 \times 10 \text{ cm}$). Em seguida, procedeu-se a semeadura dos três híbridos de meloeiro nobre e mantiveram-se as caixas em casa-de-vegetação semiclimatizada. A irrigação foi realizada, diariamente, com água de torneira. Após a emergência, durante 60 dias, todas as plântulas foram examinadas, diariamente, quanto à presença de sintomatologia de podridão gomosa (sintomas da doença e sinais do patógeno). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas apresentando quaisquer sintomatologias de podridão gomosa, em qualquer parte aérea da planta.

Teste de sintomas em plântulas em substrato comercial

Para realização deste teste, foi utilizado o substrato comercial Plantmax® HA, indicado para hortaliças cucurbitáceas e folhosas. O substrato comercial foi autoclavado a 120°C , a 1 atm, durante 2h, com intervalo de autoclavagem de 24h, seguido de mais 2h de autoclavagem nas mesmas condições. Após um período de descanso de 72h, o substrato foi distribuído em bandejas de poliestireno expandido de 72 células. Em seguida, procedeu-se a semeadura dos três híbridos de meloeiro nobre e mantiveram-se as bandejas em casa-de-vegetação semiclimatizada. A irrigação foi realizada, diariamente, com água de torneira. Após a emergência, durante 60 dias, todas as plântulas foram examinadas, diariamente, quanto à presença de sintomatologia de podridão gomosa (sintomas da doença e sinais do patógeno). As plantas que manifestaram sintomas iniciais foram retiradas das células da bandeja e transferidas para vasos de 300 mL contendo o mesmo substrato não-desinfetado. Esse procedimento foi adotado para evitar disseminação de inóculo de plantas doentes para plantas saudáveis. Os resultados foram expressos em porcentagem de plantas apresentando qualquer sintomatologia de podridão gomosa, em qualquer órgão aéreo da planta.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos nos ensaios experimentais encontram-se na Tabela 1. Nos testes em papel-filtro com sementes inteiras e sementes divididas de meloeiro nobre dos híbridos Sunrise, Bonus II e Prince Hakucho não foi constatada a presença de quaisquer estruturas de *D. bryoniae* em nenhum dos híbridos testados (Tabela 1). Como no teste de transmissão em substrato comercial, foi constatada a presença do patógeno associado às sementes dos três híbridos. Os resultados destes dois testes mostraram-se como falsos negativos nas condições em que foram realizados. No entanto, Lee et al. (1984), avaliando lotes de sementes de melão e abóbora quanto à presença de *D. bryoniae*, pelo método em papel-filtro, nas mesmas condições descritas neste trabalho, utilizando sementes divididas, obtiveram índice de infecção que variou de 0,5 a 38,0%. Também neste trabalho, os autores empregando a metodologia do teste em placa com ágar-água para o mesmo lote de sementes encontraram índice de associação de *D. bryoniae*, consideravelmente mais baixo, no máximo 19,0%. Já em meio batata-dextrose-ágar, Sudisha et al. (2006) obtiveram índices de *D. bryoniae* associado a sementes de melão variando de 31% na casca a 4,0% no embrião.

Tabela 1. Ocorrência de *Didymella bryoniae* (%) associado a sementes e a plântulas de três híbridos de meloeiro nobre. Maringá, Estado do Paraná, 2006.

Método	Híbrido de Meloeiro Nobre		
	Sunrise	Bonus II	Prince Hakucho
Papel-filtro	Sementes inteiras	0 a*	0 a
	Casca	0 a	0 a
	Sementes divididas	0 a	0 a
	Perisperma + embrião	0 a	0 a
	Substrato Areia	0 a	0 a
Sintomas em plântulas	Substrato Comercial	52 b	45 b
	CV (%)	20,89	33,08
		47,19	

*Médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. Delineamento inteiramente casualizado.

Os resultados também indicaram que ocorreu alto índice de *Cladosporium* spp. associado às sementes dos três híbridos avaliados. Como este fungo apresenta crescimento agressivo, é possível ter ocorrido restrição de espaço para expressão de *D. bryoniae*. Lucca Filho (1991) cita que, apesar da facilidade de aplicação do teste em papel-filtro, este método apresenta certas limitações, entre elas a dificuldade de identificar fungos de crescimento vegetativo muito lento associados às sementes, pois podem ser rapidamente encobertos por outros mais

vigorosos, e por permitir o rápido crescimento de fungos contaminantes (*Rhizopus*, *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus* e outros).

No teste de sintomas em plântulas em substrato areia, não se observou visualmente sintomatologia de podridão gomosa em nenhuma plântula dos híbridos testados durante o período de 60 dias em que ensaio experimental foi desenvolvido (Tabela 1). Verzignassi et al. (2004), utilizando o teste de sintomas em plântulas, no substrato areia, também não constataram a presença de *D. bryoniae* associado a sementes do híbrido de pepino japonês Hokushin. No entanto, ao final do teste, estes autores coletaram caules de plantas assintomáticas, submeteram-nos às condições de câmara úmida, a 30°C e constataram que em alguns segmentos de caule ocorreu a formação de picnídios e ascas com ascósporos das formas teleomórfica e anamórfica do patógeno, abundantemente.

No teste de sintomas em plântulas, empregando o substrato comercial, o índice de plantas com sintomatologia de podridão gomosa foi relativamente alto, registrando-se transmissão de *D. bryoniae* de 52,0; 45,0 e 28,0% para os híbridos Sunrise, Bonus II e Prince Hakucho, respectivamente (Tabela 1). Os primeiros sintomas visuais de podridão gomosa constatados nos híbridos Sunrise, Bonus II e Prince Hakucho manifestaram-se aos 28, 32 e 35 dias após a semeadura, respectivamente. O início dos sintomas correspondeu com a senescência das folhas cotiledonares, em todos os híbridos. Os sintomas iniciaram-se no caule, na região de inserção das folhas cotiledonares senescentes, como lesões inicialmente aquosas e que, posteriormente, tornaram-se necróticas, com coloração palha clara. Observou-se visualmente que as lesões cresciam longitudinalmente e transversalmente e, em muitas plântulas, ocorria o fendilhamento do caule. Também foi constatada, nas lesões, a ocorrência de exsudação de goma e, nos tecidos com sintomas mais velhos, ocorreu a formação de numerosos corpos de frutificação negros. A coleta dessas estruturas e observações ao microscópio óptico permitiu a constatação da presença de picnídios/conídios e peritécios com ascas e oito ascósporos/asca. Em muitas plântulas, a colonização circunscreveu todo o caule, causando a seca do ramo na região situada acima da lesão, tombamento e morte. Sintomas semelhantes em plântulas de meloeiro foram observados também nos trabalhos desenvolvidos por Wiant (1945) e Chiu e Walker (1949).

Os resultados deste trabalho indicaram associação entre a senescência das folhas cotiledonares e o aparecimento dos sintomas de podridão gomosa em plântulas de meloeiro. Na literatura, trabalhos mostraram que, em tecidos em senescência, algumas espécies de Sphaeropsidales mudam de comportamento. *Guignardia citricarpa*, agente causal da mancha preta dos citros, é um patógeno que produz picnídios/conídios em tecido verde do hospedeiro, mas pseudotécios só são formados em folhas caídas em decomposição (FEICHTENBERGER, 1996; SCHUTTE et al., 1997). Então, é possível que *D. bryoniae* esteja em infecção latente nas plantas e os sintomas só se manifestem em condição de estresse, como, neste caso, a senescência de folhas cotiledonares.

O fato acima pode ser a causa de não ter havido sintomas nas plântulas no teste de transmissão no substrato areia. Neste substrato, as plantas apresentaram baixo desenvolvimento por falta de nutrientes, não ocorrendo senescência das folhas cotiledonares, as quais permaneceram verdes durante todo o período do experimento para os três híbridos.

Dentre os testes desenvolvidos neste trabalho, somente pelo teste sintomas em plântulas, em substrato comercial, foi possível constatar que *D. bryoniae* estava associado às sementes dos três híbridos de meloeiro nobre, ocorrendo a transmissão para plântulas.

Conclusão

Dos quatro métodos empregados (teste em papel-filtro com sementes inteiras e divididas, sintomas em plântulas em substrato areia e em substrato comercial) para averiguar a presença de *Didymella bryoniae*, somente empregando o método de sintomas em plântulas em substrato comercial foi possível constatar o patógeno associado às sementes dos três híbridos de meloeiro nobre (Sunrise, Bonus II e Prince Hakucho).

Referências

- AGARWAL, V. K.; SINCLAIR, J. B. **Principles of seed pathology**. Boca Raton: CRC Press, 1987.
- BALA, G.; HOSEIN, F. Studies on gummy stem blight disease of cucurbits in Trinidad. **Tropical Agriculture**, v. 63, n. 2, p. 195-197, 1986.
- CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri: sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.
- CHIU, W. F.; WALKER, J. C. Morphology and variability of the cucurbit black rot fungus. **Journal of Agricultural Research**, v. 78, p. 81-102, 1949.
- FEICHTENBERGER, E. Mancha preta dos citros no Estado de São Paulo. **Laranja**, v. 17, n. 1, p. 93-108, 1996.
- LEE, H.; MATHUR, S. B.; NEERGAARD, P. Detection and location of seed-borne inoculum of *Didymella bryoniae* and its transmission in seedlings of cucumber and pumpkin. **Phytopathologische Zeitschrift**, v. 109, p. 301-308, 1984.
- LUCCA FILHO, O. A. Metodologia dos testes de sanidade de sementes. In: MENTEN, J. O. M. (Ed.). **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: Esalq, 1991. p. 276-298.
- MENTEN, J. O. M. Prejuízos causados por patógenos associados às sementes. In: MENTEN, J. O. M. (Ed.). **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: Esalq, 1991. p. 115-136.
- NEERGAARD, E. Studies of *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm: development in the host. **Journal of Phytopathology**, v. 127, p. 107-115, 1989.
- NEERGAARD, P. Detection of seed-borne pathogens by culture tests. **Seed Science and Technology**, v. 1, p. 217-254, 1973.
- NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: Macmillan Press, 1979. v. 1.
- SCHUTTE, G. C.; BEETON, K. V.; KOTZÉ, J. M. Rind a tippling on Valencia oranges by copper fungicides used for control of citrus black soot in South Africa. **Plant Disease**, v. 81, n. 8, p. 851-854, 1997.
- SUDISHA, J.; NIRANJANA, S. R.; UMESHA, S.; PRAKASH, H. S.; SHEKAR SHETTY, H. Transmission of seed-borne infection of muskmelon by *Didymella bryoniae* and effect of seed treatments on disease incidence and fruit yield. **Biological Control**, v. 37, n. 1, p. 196-205, 2006.
- VAN STEEKELENBURG, N. A. M. Epidemiological aspects of *Didymella bryoniae*, the cause of stem and fruit rot of cucumber. **Netherlands Journal of Plant Pathology**, v. 89, s/n, p. 75-86, 1983.
- VERZIGNASSI, J. R.; VIDA, J. B.; LORENZETTI, E. R.; FARIA, G. S.; GASPAROTTO, F.; CORTEZ, G. L. S.; GOMES, R. C.; CILIATO, F. L. Transmissão de *Didymella bryoniae* por sementes de pepino japonês. **Summa Phytopathologica**, v. 30, n. 1, p. 93-94, 2004.
- VIDA, J. B. Manejo de doenças em cultivo protegido. In: BRANDAO FILHO, J. U. T.; CONTIERO, R. L.; ANDRADE, J. M. B. (Org.). **Cultivo protegido**. Maringá: Imprensa Universitária/UEM, 1995. p. 25-34.
- VIDA, J. B.; ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VALE, F. X. R. Manejo de doenças em cultivos protegidos. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado - fitossanidade - cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. Viçosa: Suprema, 2001. p. 53-118.
- VIDA, J. B.; TESSMANN, D. J.; ZAMBOLIM, L.; VERZIGNASSI, J. R.; BRANDÃO FILHO, J. U. T. Controle da podridão gomosa em melão rendilhado por sanitização de ferramenta de poda. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 6, p. 626-631, 2004.

VIDA, J. B.; FERNADES, J.; OLIVEIRA, R. R. Doenças em cultivo protegido: situação atual e perspectivas. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Org.). **Manejo integrado de doenças e pragas**: hortaliças. Viçosa: Universo, 2007. p. 91-114.

WIANT, J. S. *Mycosphaerella* black rot of cucurbits. **Journal Agriculture Research**, v. 71, n. 4, p. 193-213, 1945.

Received on November 11, 2007.

Accepted on August 12, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.