
INCIDÊNCIA DE OÍDIO EM MELÃO CONDUZIDO EM SISTEMA ORGÂNICO FERTIRRIGADO COM SUBSTÂNCIAS HÚMICAS E BIOFERTILIZANTES

Carlos Alberto Tuão Gava¹
Luiza Helena Duenhas¹
Daniela Biaggioni Lopes¹
José Maria Pinto¹
Tâmara Cláudia de Araújo Gomes¹

¹Embrapa Semi Árido, BR 428, km 152, C.P. 23, CEP 56300-970, Petrolina - PE. Email: lduenhas@cpatsa.embrapa.br.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a incidência de oídio em melão conduzido em sistema orgânico com diferentes doses de substâncias húmicas extraídas de leonardita. Os tratamentos foram: quatro doses de substâncias húmicas (0, 5, 10 e 20 mg L solo⁻¹) e esterco em combinação com dois biofertilizantes mais dois tratamentos adicionais utilizando fertilizantes convencionais com e sem esterco. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 12 tratamentos e 3 repetições. Os primeiros sintomas de oídio foram detectados aos 26 dias após a emergência (DAE) e a severidade da doença mostrou correlação positiva e significativa com o teor de N avaliado aos 30 DAE. No entanto, o teor de Ca⁺⁺ aos 60 DAE demonstrou correlação negativa significativa ($p < 0,05$) com a severidade de oídio no meloeiro.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, oídio, nutrientes, adubação orgânica.

ABSTRACT

Incidence of Powdery Mildew on Muskmelon cultivated in a organic crop system fertigated with humic substances and biofertilizers.

The objective of the present experiment was to study the Powdery Mildew incidence on muskmelon managed on organic crop system, with different doses of humic substances extracted from leonardite and biofertilizer amendment. The treatments were: four doses of humic substances (0, 5, 10 e 20 mg L soil⁻¹) and manure combined to two biofertilizers plus two additional treatments using conventional fertilizers with and without manure. Experimental design was complete randomized blocks, with 12 treatments and three replications. Powdery mildew occurred at 26 DAE. The disease severity showed significant positive correlation with N content at 30 DAE. However, Ca content at 60 DAE showed significant negative correlation with mildew severity.

Keywords: *Cucumis melo*, powdery mildew, nutrient, organic amendment.

INTRODUÇÃO

A agricultura orgânica tem se tornado uma alternativa viável para assegurar a aceitação do melão produzido no Brasil pelo mercado internacional, bem como aumentar seu valor de comercialização.

O fornecimento inadequado de nutrientes pode resultar no aumento da sensibilidade das plantas ao ataque de patógenos, seja pela deficiência ou pelo excesso de nutrientes aplicados (Marschner, 1988). Além disso, o manejo adequado da aplicação de fertilizantes é importante, daí ser necessário considerar a forma química do nutriente para a absorção e adequação do período de disponibilidade do nutriente para absorção e assimilação (Olesen *et al*, 2003a, b). Poucos estudos têm sido realizados associando a utilização de fontes orgânicas de nutrientes sobre a incidência de patógenos de parte aérea. A utilização de esterco e outras fontes orgânicas, no entanto, têm sido associadas à redução de patógenos oriundos do solo (Bulluk e Ristaino, 2002).

O oídio do meloeiro, causado por *Sphaerotheca fuliginea*, é um dos principais problemas fitossanitários no sub-médio do Vale do São Francisco. É um patógeno biotrófico que pode causar severa redução da área foliar, comprometendo a produtividade e o teor de sólidos solúveis totais (Brix). A doença ocorre em maior intensidade em períodos mais secos, principalmente se associados a temperaturas amenas, e há evidências de sua associação com adubações nitrogenadas excessivas (Sander e Heitfus, 1988).

O presente trabalho teve por objetivo estudar a incidência de oídio na cultura do melão, conduzido em sistema de produção orgânico, na região de Petrolina-PE, fertirrigado com diferentes doses de substâncias húmicas em combinação com caldas biofertilizantes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em um Argissolo Acinzentado localizado em área de produção comercial no Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho - DISNC, em Petrolina, Pernambuco, Brasil.

Os biofertilizantes utilizados neste experimento foram o Vairo e o Agrobom (calda de oligoelementos), produzidos na Embrapa Semi Árido. Os biofertilizantes foram analisados no Laboratório de Análises Químicas da Embrapa Semi Árido e os resultados são apresentados na Tabela 1.

Os tratamentos foram: 1. biofertilizante Vairo; 2. biofertilizante Vairo + 5 mg substâncias húmicas L solo⁻¹; 3. biofertilizante Vairo + 10 mg substâncias húmicas L solo⁻¹; 4. biofertilizante Vairo + 20 mg substâncias húmicas L solo⁻¹; 5. biofertilizante Vairo + esterco; 6. biofertilizante Agrobom; 7. biofertilizante Agrobom + 5 mg substâncias húmicas L solo⁻¹; 8. biofertilizante Agrobom + 10 mg substâncias húmicas L solo⁻¹; 9. biofertilizante Agrobom + 20 mg substâncias húmicas L solo⁻¹; 10. biofertilizante Agrobom + esterco; 11. fertilizantes convencionais + esterco; 12. fertilizantes convencionais. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos ao acaso, com 12 tratamentos e três repetições.

Tabela 1 – Composição química dos biofertilizantes Vairo e Agrobom.

	Vairo	Agrobom		Vairo	Agrobom
pH	7,6	7,9			
C.E. (dS.m ⁻¹)	24,45	24,25	B (mg.kg ⁻¹)	18,00	7,50
N total (g.kg ⁻¹)	12,00	7,61	Cu (mg.kg ⁻¹)	0,06	0,16
P (g.kg ⁻¹)	0,05	0,06	Fe (mg.kg ⁻¹)	4,49	0,64
K (g.kg ⁻¹)	7,13	7,60	Mn (mg.kg ⁻¹)	0,10	0,02
Ca (g.kg ⁻¹)	0,33	0,24	Zn (mg.kg ⁻¹)	0,33	0,15
Mg (g.kg ⁻¹)	0,26	0,10	Na (mg.kg ⁻¹)	135,00	215,00

A semeadura foi realizada no dia 6 de outubro de 2003, utilizando-se 2 sementes por cova, apresentando máxima emergência à 13 de outubro de 2003. As aplicação de fertilizantes foram iniciadas aos 7 DAE, realizando-se aplicações semanais para todos os tratamentos.

Durante o ciclo foram aplicados 90 kg de N ha⁻¹ e 90 kg de K₂O ha⁻¹, distribuídas no ciclo da cultura conforme a recomendação de Bar-Yosef (1999) adaptada por Faria & Fontes (2003). Devido a diferenças verificadas na composição dos biofertilizantes Vairo e Agrobom, a determinação das quantidades aplicadas baseou-se na dose recomendada de nitrogênio, complementando a dose de K₂O com sulfato de potássio, se necessário.

Amostras de tecido foliar coletadas aos 30, 45 e 60 dias após emergência (DAE) foram submetidas a avaliação do teor de nutrientes e, aos 62 DAE, realizou-se uma avaliação quanto à severidade de oídio. Para tanto utilizou-se uma escala de notas simplificada de 4 níveis de danos às folhas: 1. sem sintoma; 2. manchas pequenas em 50% das folhas; 3. mais de 50% das folhas da planta com sintomas (folhas com manchas grandes, > 50% da área foliar); 4. 80 a 100% da planta com sintomas, necrose de mais de 50% das folhas. Para cada parcela, foram avaliadas 10 plantas.

A partir dos dados obtidos de teores de nutrientes e a severidade de oídio foram obtidos os coeficientes de correlação de Spearman (r) e submetidos a análise de Trilha (path analysis).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 26 DAE foram observados os primeiros sinais da ocorrência de oídio. Aos 30 DAE, como medida de controle, foi realizada uma aplicação de leite cru diluído em água (1:1) e aos 62 DAE realizou-se avaliação do ataque da doença, obtendo-se os resultados apresentados na Figura 1A. Na Figura 1B são mostrados os dados de produtividade do meloeiro submetido aos diferentes tratamento.

O status nutricional de uma planta pode afetar a sua suscetibilidade aos patógenos (Zambolim e Ventura, 1993). A calagem, por exemplo, pode ter efeito negativo sobre patógenos por aumentar o suprimento de Ca e Mg e afetar a disponibilidade de micronutrientes (Marschner, 1988). No entanto, a alteração do caráter ácido para eutrófico ou a neutralização do pH pode aumentar a intensidade do ataque de patógenos (Rodrigues *et al*, 2002).

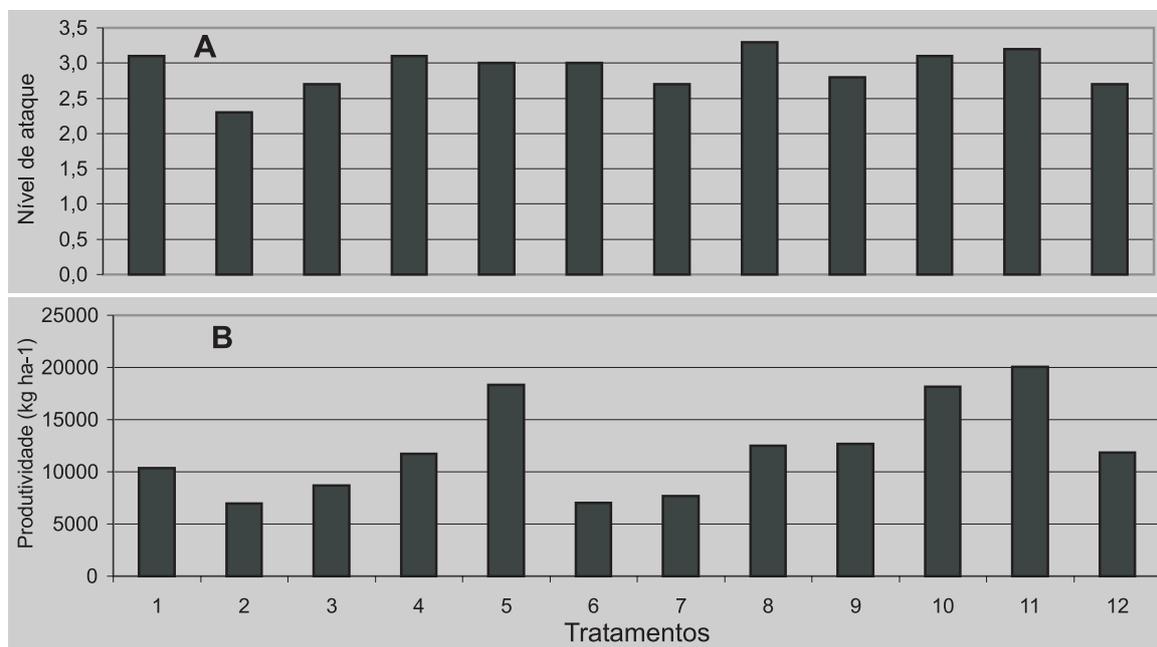


Figura 1 – Severidade de oídio aos 62 DAE (A), de acordo com a escala de notas descrita, e produção (B) em meloeiro submetido a tratamento com fertilizantes e condicionadores de solos orgânicos ou convencionais.

A análise de trilha permitiu a determinação de efeitos diretos e indiretos tendo o teor de nutriente e a incidência de oídio como variáveis causa-efeito. Uma vez que o ataque inicial da doença e a formação do inóculo secundário se deram no período inicial da cultura, os teores de nutrientes nesta fase podem ter afetado significativamente a sua intensidade. Na Tabela 1 observa-se que a principal variável explicativa, com efeito evidenciado

pelo coeficiente de trilha (CT) aos 30 DAE, foram os teores de Ca, apresentando coeficiente de correlação de Pearson (r) de -0,169 e CT de -0,850, e Mn, com r = 0,312 e CT = -0,563, portanto, com efeito negativo sobre a incidência de oídio e o teor de B, com r = 0,633 e CT com efeito positivo.

Na segunda época, o teor de N e P apresentaram elevada associação entre CT e r, apresentando efeito positivo para a severidade de oídio, enquanto os teores de B e Fe, com elevada associação, apresentaram efeito negativo. Aos 60 dias, o teor de Ca apresentou o mais elevado efeito negativo com elevada associação entre os coeficientes, enquanto que os teores de N e K apresentaram elevada associação e efeito positivo. Embora o teor de P tenha apresentado efeito positivo, os coeficientes apresentam sinais diferentes, indicando apresentar efeito indireto, provavelmente na interação com outros nutrientes.

Tabela 1 – Coeficientes de correlação de Pearson e Coeficiente de Trilha para a incidência de oídio e o teor de nutrientes em tecidos de meloeiro em diferentes épocas de colheita.

	N	P	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Mn	Na	r (Pearson)
N	0,065	-0,007	-0,030	-0,150	-0,350	0,027	-0,034	0,034	0,270	-0,187
P	-0,003	0,140	0,460	-0,083	-0,056	-0,008	-0,064	0,110	-0,153	0,341
Ca	-0,002	0,075	-0,850	-0,254	-0,388	-0,008	-0,069	-0,001	-0,374	-0,169
Mg	0,023	0,027	0,505	-0,427	-0,474	0,003	-0,031	-0,065	0,015	-0,423
B	-0,030	-0,010	-0,429	0,263	0,771	-0,011	0,091	0,066	0,055	0,633
Cu	0,013	-0,008	-0,052	-0,010	0,064	0,131	0,059	0,046	-0,066	0,048
Fe	-0,005	-0,022	-0,146	0,033	0,175	0,019	0,401	-0,266	-0,058	0,129
Mn	-0,004	-0,028	0,001	-0,049	0,089	-0,010	0,190	-0,563	0,060	-0,312
Na	-0,029	0,036	0,542	-0,010	-0,072	0,015	0,040	0,058	-0,587	0,014

Coef. de Determinação (R²) = 0,790

Efeito da variável residual (e) = 0,461

Elevadas doses de N têm sido associadas a severidade de oídio em meloeiro (Sander e Heitfus, 1988) e tanto a quantidade, quanto a forma química e a época de aplicação de N no solo podem afetar a suscetibilidade do hospedeiro às doenças e pragas (Huber e Watson, 1974; Kraker *et al*, 2000; Rodrigues *et al*, 2002).

A adoção da adubação orgânica pode resultar na redução da incidência de patógenos, como no caso de *Sclerotium rolfsii* em tomateiro. Neste caso, o inóculo do patógeno é oriundo do solo e a redução verificada foi associada ao aumento da atividade biológica do solo e a presença de antagonistas (Abbasi *et al*, 2002). No entanto, redução significativa da ocorrência de antracnose, patógeno de parte aérea, também foi observada na cultura do tomateiro conduzido em sistema orgânico, quando comparado ao convencional (Abbasi *et al*, 2001).

A substituição de fertilizantes sintéticos por fertilizantes e condicionadores de solo orgânicos pode promover a redução da incidência de patógenos em meloeiro, principalmente por promover um balanceamento na disponibilização de nutrientes. No entanto, é preciso adequar o fornecimento de nutrientes às exigências da cultura nas diferentes épocas durante o ciclo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem Dr. João Gomes (Embrapa Semi-Árido) pela realização das análises de trilha e ao PRODETAB e à CODA – Companhia de Agroquímicos S.A., pelo suporte financeiro e material.

LITERATURA CITADA

- ABBASI, P. A.; AL-DAHMANI, J.; SAHIN, F. H.; HOITINK, A. J.; MILLER, S. A. Effect of compost amendments on disease severity and yield of tomato in conventional and organic production systems. *Plant Dis.* 86:156-161.
- BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. Controle de doenças de plantas com biofertilizantes. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 21p.
- BROEMSEN, S. L.; DEACON, J. W. Calcium interference with zoospore biology and infectivity of *Phytophthora parasitica* in nutrient irrigation solutions. *Phytopathol.* v. 87, pp. 522-528, 1997.
- BULLUCK, L. R.; RISTAINO, J. B. Effect of synthetic and organic soil fertility amendments on southern blight, soil microbial communities, and yield of processing tomatoes. *Phytopathol.* v. 92, pp. 181-189, 2002.
- FARIA, C. M. B.; FONTES, R. R. Nutrição e adubação. In: SILVA, H.R.; COSTA, N.D. Melão produção: aspectos técnicos. 1ªed. Brasília: Embrapa. 2003. p.40-50.
- HUBER, D.M.; WILHELM, N.S. The role of manganese in resistance to plant disease on *Rhizoctonia* root and crown rot of sugar beet. *Plant Dis., St. Paul*, v. 74, p. 421-425, 1990.
- KRAKER, J. DE; RABBINGE, R.; HUIS, A. VAN; LENTEREN, J. C. VAN; HEONG, K. L. Impact of nitrogenous-fertilization on the population dynamics and natural control of rice leafhoppers (Lep.: Pyralidae). *Int. J. Pest Manag.*, v. 46, pp. 225 – 235, 2000.
- MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2. ed. San Diego: Academic, 1988. 889 p.
- OLESEN, J. E.; JØRGENSEN, L. N.; PETERSEN, J.; MORTENSEN, J. V. Effects of rate and timing of nitrogen fertilizer on disease control by fungicides in winter wheat. 1. Crop yield and foliar disease control. *J. Agr. Sci.*, v. 140, pp. 1–13, 2003a.
- OLESEN, J. E.; JØRGENSEN, L. N.; PETERSEN, J.; MORTENSEN, J. V. Effects of rates and timing of nitrogen fertilizer on disease control by fungicides in winter wheat. 2. Crop growth and disease development. *J. Agric. Sci.*, v. 140, pp.15–29, 2003b.
- P. A. ABBASI; J. AL-DAHMANI; F. SAHIN; H. A. J. HOITINK AND S. A. MILLER, Effect of compost amendments on disease severity and yield of tomato in conventional and organic production systems. *Plant Dis.* v. 86, pp.156-161, 2001.
- RODRIGUES, F. DE A.; CARVALHO, E. M.; VALE, F. X. R. Severidade da podridão-radicular de *Rhizoctonia* do feijoeiro influenciada pela calagem, e pelas fontes e doses de nitrogênio. *PAB*, v. 37, n. 9, p. 1247-1252, set. 2002
- SANDER, J.-F. & HEITEFUSS, R. (1998). Susceptibility to *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* and phenolic acid content of wheat as influenced by different levels of nitrogen fertilization. *J. Phytopathol.* v. 146, pp. 495–507.
- ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A. Resistência a doenças induzida pela nutrição mineral das plantas. *Revisão Anual de Patologia de Plantas, Passo Fundo*, v. 1, p. 275 - 318, 1993.