

INIBIÇÃO DO CRESCIMENTO DE *Cercospora spp.* POR PRODUTOS BIOLÓGICOS COMERCIAIS.

Stella Suzuki de Souza (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Carlos Alexandre Zanutto (Coorientador) e William Mário de Carvalho Nunes (Orientador). E-mail: wmcnunes@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Agronomia, fitossanidade/fitopatologia

Palavras-chave: Controle biológico; fitopatologia; plantas ornamentais.

RESUMO

A floricultura é um setor em expansão no Brasil e possui relevância econômica e ambiental, especialmente em áreas urbanas que valorizam o paisagismo sustentável, como o bairro Eurogarden em Maringá (PR). Entre as espécies ornamentais cultivadas nesse espaço estão *Plectranthus saccatus* (Ametista) e *Impatiens hybrida* (Beijinho), que vêm sendo afetadas por manchas foliares causadas por *Cercospora spp.* Embora o uso de fungicidas químicos seja eficiente, pode gerar impactos ambientais e à saúde, tornando o controle biológico uma alternativa promissora. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos produtos biológicos comerciais Caravan® (*Bacillus pumilus* CNPSO 3203) e Bio-imune® (*Bacillus velezensis* BV02 43418) sobre o crescimento micelial de *C. spp.* em condições in vitro. Os resultados mostraram que ambos os produtos reduziram o desenvolvimento do patógeno em comparação ao controle negativo, apresentando desempenho semelhante ao controle químico (padrão positivo). O percentual de inibição do crescimento micelial (PICM) alcançou valores de 45,57% para o Caravan® e 46,69% para o Bio-Imune®, enquanto o controle químico apresentou 53,10%.

INTRODUÇÃO

A floricultura é uma atividade de grande relevância econômica no Brasil, responsável por milhares de empregos diretos e indiretos e por movimentar bilhões de reais anualmente. No município de Maringá (PR), o bairro Eurogarden se destaca como referência em urbanismo sustentável, com amplo uso de plantas ornamentais em áreas verdes e paisagismo. Entre as espécies cultivadas, destacam-se *Plectranthus saccatus* (Ametista) e *Impatiens hybrida* (Beijinho), de grande valor estético, mas suscetíveis à ocorrência de manchas foliares causadas pelo fungo *Cercospora spp.*, patógeno de ampla distribuição e capaz de comprometer a qualidade visual das plantas. Embora fungicidas químicos sejam a forma mais utilizada de controle de doenças, seu uso excessivo pode acarretar impactos negativos ao meio ambiente e à saúde humana. Nesse contexto, o controle biológico surge como alternativa

sustentável, utilizando microrganismos com ação antagonista a patógenos. Entre esses agentes, espécies do gênero *Bacillus* apresentam reconhecida eficiência no manejo de doenças fúngicas, atuando tanto na supressão direta do crescimento micelial quanto na indução de resistência em plantas. Diante da relevância das espécies ornamentais para o paisagismo urbano e da necessidade de estratégias ambientalmente adequadas, este estudo teve como objetivo avaliar in vitro o efeito de produtos biológicos comerciais à base de *Bacillus pumilus* (Caravan®) e *Bacillus velezensis* (Bio-imune®) sobre o crescimento micelial de *C. spp.*, agente causal da mancha-de-cercospora em *Impatiens hybrida* e *Plectranthus saccatus*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bacteriologia do Núcleo de Pesquisa em Biotecnologia Aplicada (NBA) da Universidade Estadual de Maringá. O isolado de *Cercospora spp.*, cedido pelo NBA, foi reativado em meio BDA acrescido de estreptomicina ($0,05 \text{ mg } 100 \text{ mL}^{-1}$) e incubado em câmara com fotoperíodo de 12 h a $25 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ por 15 dias, para obtenção do patógeno ativo.

O teste de pareamento de culturas foi realizado segundo Bomfim et al. (2010), com adaptações. Discos de 8 mm contendo micélio de *Cercospora spp.* foram depositados em placas de BDA, a 0,5 cm da borda, e no lado oposto aplicaram-se 20 μL dos produtos biológicos Caravan® (*Bacillus pumilus* CNPSO 3203) e Bio-imune® (*Bacillus velezensis* BV02 43418). O crescimento micelial foi avaliado aos 7, 11, 15 e 19 dias, em seis repetições, por meio da medição da área das colônias com o software *ImageJ*. Para a análise estatística utilizou-se a medição do 19º dia, aplicando-se o cálculo de Campanile, Ruscelli e Luisi (2007) para o percentual de inibição do crescimento micelial (PICM).

$$\text{PICM} = ((T - C) / T) \times 100$$

Na qual T = crescimento da testemunha e C = crescimento do patógeno que receberá o tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados foram transformados em $\arcsin \sqrt{(x + 0,5)/100}$ e as análises foram realizadas com auxílio do software estatístico SISVAR (Ferreira, 2019). O experimento foi disposto em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos, cada um composto de seis repetições, sendo que cada parcela foi constituída por uma placa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento micelial de Cercospora spp. em função do tempo

O crescimento micelial de *Cercospora spp.* foi monitorado aos 7, 11, 15 e 19 dias após o pareamento, por meio da análise de área das colônias com o software *ImageJ*. O controle negativo, constituído apenas pelo patógeno sem aplicação de produtos, apresentou desenvolvimento contínuo e mais acelerado, enquanto Caravan® e Bio-imune® reduziram a expansão micelial. Já o controle positivo,

realizado com o fungicida químico Certeza N® (tiofanato-metilico + fluazinam), manteve o crescimento mais lento ao longo de todo o período avaliado (Figura 1).

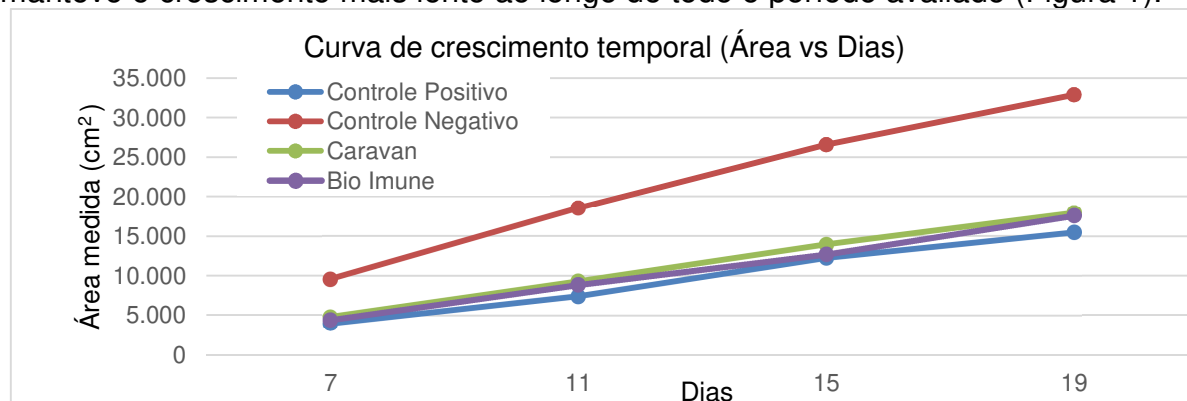


Figura 1 Crescimento micelial de *Cercospora spp.* (cm²) em meio BDA, avaliado aos 7, 11, 15 e 19 dias após o pareamento, sob diferentes tratamentos (Controle negativo, Caravan®, Bio-Imune® e Controle positivo). Médias de seis repetições.

Análise de variância do percentual de inibição do crescimento micelial (PICM)

O percentual de inibição do crescimento micelial (PICM) mostrou que Caravan® (45,57%) e Bio-imune® (46,69%) reduziram moderadamente o crescimento de *C.spp.*, com desempenho próximo ao controle químico (53,10%) e superior ao controle negativo (3,04%). Esses resultados evidenciam o potencial dos bioprodutos como alternativa sustentável ao manejo convencional (Tabela 1).

Tabela 1 Percentual de inibição do crescimento micelial (PICM) de *Cercospora spp.* em diferentes tratamentos, aos 19 dias após o pareamento, com valores médios de seis repetições.

Tratamento	PICM (%)
Controle negativo	3,04
Caravan®	45,57
Bio-Imune®	46,69
Controle positivo	53,10

Para verificar a significância estatística dessas diferenças, os valores de PICM foram transformados em $\arcsen \sqrt{(x + 0,5)/100}$ e submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 2).

Tabela 2 Percentual de inibição do crescimento micelial (PICM) de *Cercospora spp.*, transformado em $\arcsen \sqrt{(x + 0,5)/100}$, avaliados em diferentes tratamentos.

Tratamentos	¹ Médias transformadas
Controle Negativo	0,105083 a
Caravan®	0,746067 b

Bio imune®	0,756767 b
Controle positivo	0,821633 b

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Erro padrão da média = 0,0628.

A análise de variância mostrou efeito significativo dos tratamentos sobre o PICM de *C. spp.* O controle negativo apresentou a menor inibição, diferindo dos demais, enquanto Caravan® (0,746067) e Bio-Imune® (0,756767) não diferiram entre si e tiveram desempenho semelhante ao controle químico (0,821633). Esses resultados evidenciam o potencial dos produtos biológicos como alternativa sustentável, visto que o controle biológico pode reduzir a dependência de agrotóxicos e seus impactos negativos (Galli et al., 2024). No entanto, deve-se considerar que resultados in vitro podem não corresponder totalmente às condições de campo.

CONCLUSÕES

Os produtos biológicos comerciais Caravan® e Bio-imune® apresentaram inibição moderada do crescimento micelial de *Cercospora spp.*, com valores próximos ao controle químico. Esses resultados indicam que agentes biológicos possuem potencial de aplicação no manejo da cercosporiose em *Impatiens hybrida* (Beijinho) e *Plectranthus saccatus* (Ametista), reforçando sua viabilidade como alternativa sustentável ao uso de fungicidas sintéticos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Fundação Araucária pelo apoio financeiro, ao Prof.Dr. William Mário de Carvalho Nunes, Eng. Agrônomo Dr. Carlos Alexandre Zanutto, Eng. Agrônoma Maria Andressa Galvão e a Eng. Agrônoma Gabriela Bissoli Silva.

REFERÊNCIAS

BOMFIM, M. P.; SÃO JOSÉ, A. B.; REBOUÇAS, T. N. H.; ALMEIDA, S. S. DE.; SOUZA, I. V. B.; DIAS, N. O. Avaliação antagonista in vitro e in vivo de trichoderma spp. a rhizopus stolonifer em maracujazeiro amarelo. Summa Phytopathologica, v. 36, n. 1, p.61 – 67, 2010.

CAMPANILE, G.; RUSCELLI, A.; LUISI, N. *Antagonistic activity of endophytic fungi towards Diplodia corticola assessed by in vitro and in planta tests*. European Journal of Plant Pathology, Wageningen, v. 117, n. 3, p. 237–246, 2007. DOI:10.1007/s10658-006-9089-1

FERREIRA, Daniel Furtado. *SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs*. Revista Brasileira de Biometria, v. 37, n. 4, p. 529–535, dez. 2019.

34º Encontro Anual de Iniciação Científica
14º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



12 e 13 de novembro de 2025

GALLI, M.; FELDMANN, F.; VOGLER, U.; KOGEL, K. *Can biocontrol be the game-changer in integrated pest management? A review of definitions, methods and strategies.* Journal of Plant Diseases and Protection, v. 131, p. 265–291, 2024.