



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agronômico - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

UTILIZAÇÃO DE *Bacillus* NO CONTROLE DE *Colletotrichum* sp. EM SERINGUEIRA

Maria Angélica Barcelos Carneiro¹; Margarida Fumiko Ito²; Emanuel Barcelos Carneiro³; Helói Inácio da Fonseca⁴

¹Técnica em Agropecuária, Engenheira Agrônoma, Capacitação - MBA em Fitossanidade IAC, Uberlândia-MG. m.angelicaagro@gmail.com ²Instituto Agronômico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade/Fitopatologia, Campinas-SP. mfito@iac.sp.gov.br ³Técnico em Agropecuária, Graduando em Agronomia, Uberlândia-MG. emanuelbarcelosagro@gmail.com ⁴Técnico em Agropecuária, Graduando em Agronomia, Uberlândia-MG. heloiiinacio@yahoo.com.br

RESUMO - A cultura da Seringueira pode sofrer sérios prejuízos causados pela doença antracnose, causada por *Colletotrichum gloeosporioides* e *Colletotrichum acutatum*. Estes patógenos podem afetar a cultura em todas as suas fases de desenvolvimento e produção e está presente em todas as regiões produtoras brasileiras. O controle tem sido realizado com o uso dos fungicidas Propiconazole e Clorotalonil + Tiofanato Metílico, os únicos registrados para essa cultura. Atualmente, fungicidas biológicos à base de *Bacillus* estão em destaque no setor agrícola, por sua eficiência, praticidade e segurança de manuseio. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de *Bacillus* no controle de *Colletotrichum* sp. em seringueira, em comparação a Propiconazole. O experimento foi realizado no Sítio Copaíba, localizado no município de Uberaba, MG, em um seringal clone RIMM 600 de 6,5 anos de idade. O experimento constituiu-se de seis tratamentos: T1. Testemunha; T2. *Bacillus amyloliquefasciens* - 5 mL/L/planta (0,50 L do produto comercial.100 L⁻¹ água); T3. *Bacillus amyloliquefasciens* - 7,5 mL/L/planta (0,75 L do produto comercial.100 L⁻¹ água); T4. *Bacillus subtilis* - 20 mL/L/planta (2,00 L do produto comercial.100 L⁻¹ água); T5. *Bacillus subtilis* - 30 mL/L/planta (3,00 L do produto comercial.100 L⁻¹ água); T6. Propiconazole 4 mL/L/planta (0,40 L do produto comercial.100 L⁻¹ água). O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso, com quatro repetições e cada repetição foi composta por três árvores. Foram realizadas duas aplicações dos produtos, através de pulverizações, com intervalo de sete dias. Os dados foram analisados pelo teste F a 5% e as médias comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade. A avaliação foi realizada 20 dias após a segunda aplicação dos produtos, através da escala diagramática de Gasparotto & Pereira (2012), modificada. Foram atribuídas notas, no campo, de um a sete, sendo 1 = sadia; 2 = 3,125%; 3 = 6,25%; 4 = 12,5%; 5 = 25%; 6 = 50% e 7 = acima de 50%. Todos os tratamentos diferiram da testemunha. O melhor controle foi proporcionado pelo fungicida propiconazole, seguido de *B. amyloliquefasciens* na dose de 7,5 mL/L/planta e *B. subtilis* nas duas doses, que foram iguais entre si e não diferiram de Propiconazole. A menor dose de *B. amyloliquefasciens* diferiu de Propiconazole e não diferiu dos demais tratamentos. Concluiu-se que todos os produtos apresentam bom controle do fungo *Colletotrichum* sp. em seringueira. Na maior dose, *B. amyloliquefasciens* apresentou melhor controle e *B. subtilis* não apresentou diferenças entre as doses.

Palavras-chave: Antracnose, controle biológico, *Hevea brasiliensis*.



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agrônomo - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

INTRODUÇÃO

A extração do látex de seringueira (*Hevea brasiliensis* L.) iniciou-se por volta do século XIX. No Brasil, a cultura era manuseada de forma extrativista e as árvores eram identificadas em meio à vegetação nativa da região amazônica (ALVARENGA & CARMO, 2014). No entanto, plantios comerciais nessa região não obtiveram sucesso. O Mal das Folhas causado pelo fungo *Microcyclus ulei*, como é conhecida a doença que destruiu vários plantios, atingiu diversos países na região dos trópicos, inviabilizando o cultivo (FURTADO, 2014). As regiões Centro-Oeste e Sudeste não possuem condições climáticas para o estabelecimento do *M. ulei*, no entanto, outras doenças podem afetar os seringais, dentre elas a antracnose, causada pelos fungos *Colletotrichum gloeosporioides* e *C. acutatum* (GASPAROTTO & PEREIRA, 2012).

Os sintomas provocados por esses patógenos podem ser observados em folhas jovens, frutos, brotações e painel de sangria, causando desde a queda de folhas, como a seca descendente dos galhos e até mesmo de plantas adultas. O controle de antracnose em seringueira é realizado através de aplicações de fungicidas à base de Clorotalonil e Propiconazole. Além do difícil acesso a fungicidas pelos heveicultores, é desconhecida a existência de trabalhos com o objetivo de seleção de materiais de seringueira resistentes a essa doença no Brasil (GASPAROTTO & PEREIRA, 2012).

O controle biológico da antracnose vem sendo realizado, em outras culturas, com a utilização de espécies de *Bacillus*. Além de resultados significantes, permitem facilidade de manuseio e aplicação e menores riscos de contaminação do meio ambiente e do homem.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização de *Bacillus* no controle de *Colletotrichum* sp. em seringueira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na propriedade Sítio Copaíba, no município de Uberaba, Estado de Minas Gerais, com o clone RIMM 600 de seringueira e espaçamento de 4,40 m entre linhas e 4,40 m entre plantas. O seringal estava com 6,5 anos de idade e sem início de sangria.



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agrônomo - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

O experimento foi composto de seis tratamentos (Tabela 1), em delineamento estatístico de blocos ao acaso, com quatro repetições, cada uma composta por três plantas.

Tabela 1. Tratamentos e doses dos produtos avaliados para eficácia no controle de antracnose da seringueira, causada por *Colletotrichum* sp.

Tratamento	Produto comercial	Ingrediente ativo	Dose (Comercial) (L. 100 L ⁻¹ água)	Dose (L. planta ⁻¹)
T1	Testemunha	-	-	-
T2	DUO organo	<i>Bacillus amyloliquefasciens</i>	0,50	0,0050
T3	DUO organo	<i>Bacillus amyloliquefasciens</i>	0,75	0,0075
T4	Serenade	<i>Bacillus subtilis</i>	2,00	0,0200
T5	Serenade	<i>Bacillus subtilis</i>	3,00	0,0300
T6	Tilt	Propiconazole	0,40	0,0040

As aplicações dos produtos foram realizadas com atomizador Fênix 600, utilizando-se 14 bicos com pontas BD01, pressão de 200 kPa e velocidade média de 6 Km/h. Utilizou-se um volume de calda de 516 L.ha⁻¹. Foram realizadas duas aplicações, com intervalo de 7 dias. A avaliação foi realizada 20 dias após a segunda aplicação, através da escala diagramática de Gasparotto & Pereira (2012) (Figura 1), modificada. Foram atribuídas notas, no campo, de um a sete, sendo 1 = sadia; 2 = 3,125%; 3 = 6,25%; 4 = 12,5%; 5 = 25%; 6 = 50% e 7 = acima de 50%. Na área do experimento, e em todas parcelas, foi identificada a presença da doença antes da realização da primeira aplicação dos produtos, numa severidade abaixo da nota 2.

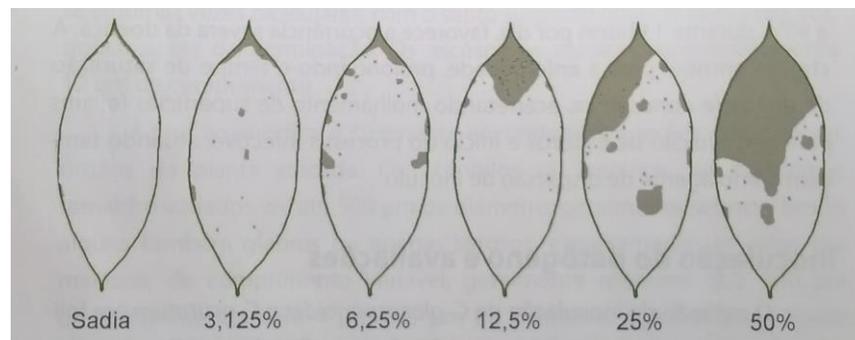


Figura 1. Escala diagramática para avaliação de antracnose em seringueira.
Fonte: Gasparotto & Pereira (2012).



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agrônomo - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

A avaliação da área foliar afetada foi efetuada nas três plantas de cada parcela, observando-se a evolução da doença em lançamentos jovens. Os dados foram analisados pelo teste F a 5% e as médias comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se as notas de severidade nos tratamentos.

Tabela 2. Efeito dos tratamentos sobre a antracnose da seringueira, clone RIMM 600, causada por *Colletotrichum* sp. Uberaba, MG, 2016.

Tratamento	Dose (Comercial) (L.100 L ⁻¹ água)	Dose (L.planta ⁻¹)	Nota (20 DAUA)
T1-Testemunha	-	-	5,0000 a*
T2- <i>Bacillus amyloliquefasciens</i>	0,50	0,0050	3,0825 b
T3- <i>Bacillus amyloliquefasciens</i>	0,75	0,0075	2,1675 bc
T4- <i>Bacillus subtilis</i>	2,00	0,0200	2,7500 bc
T5- <i>Bacillus subtilis</i>	3,00	0,0300	2,9175 bc
T6- Propiconazole	0,40	0,0040	2,0000 c
CV (%)			21,67

*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si (Duncan 5%).
DAUA: Dias Após Última Aplicação.

O melhor controle foi proporcionado pelo fungicida Propiconazole, seguido de *B. amyloliquefasciens* na dose 7,5 mL/L/planta, *B. subtilis* nas duas doses, que foram iguais entre si e não diferiram de Propiconazole. O produto *B. amyloliquefasciens* na menor dose diferiu de Propiconazole e não diferiu dos demais tratamentos. HAYER (2010) constatou que o fungicida Propiconazole foi eficiente no controle *in vitro* de *Colletotrichum acutatum* e *C. gloeosporioides* em seringueira. O produto controlou o crescimento micelial em 100%, quando testado em várias doses. Segundo FURTADO (2016), para o controle de antracnose em seringueira é recomendado utilizar Propiconazole (4 mL/L), juntamente com natural Oil (50 mL/L).

Em relação ao desempenho dos tratamentos com *Bacillus*, nota-se que no T2 e T3 ocorreu variação em relação às doses utilizadas. PASETO (2014) descreveu a eficiência de *B. amyloliquefasciens*, em café, no controle do complexo *Phoma*, *Ascochyta* e Mancha aureolada.



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agrônomo - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

Segundo seu trabalho, quando utilizado a 2 L/ha em cafeeiro, resultou em 7,45% de infecção, enquanto que a testemunha apresentou 16,4%. Em seringueira não há relatos do uso desse produto, porém os resultados mostram sua eficiência em doses maiores.

SANCHEZ et al. (2014) comprovaram que linhagens de *B. subtilis* mostraram atividade *in vitro* contra *C. gloeosporioides*, com capacidade de inibição do crescimento micelial.

KLEIN (2012) avaliou a porcentagem de flores de citrus sem infecção por *C. acutatum*, sob condições de campo. Verificou que as plantas tratadas com a formulação à base de *B. subtilis*, tendo talco como veículo de transporte e uréia a 0,02%, foi eficiente no controle da podridão floral dos citros.

CONCLUSÕES

Os produtos *Bacillus amyloliquefasciens*, *Bacillus subtilis* e Propiconazole apresentam controle da antracnose em seringueira, causada por *Colletotrichum* sp.;

O fungicida Propiconazole apresenta melhor controle de *Colletotrichum* sp., quando comparado com *B. subtilis* e *B. amyloliquefasciens*, porém este quando usado na maior dose (7,5 mL/L/planta: 0,75 L do produto comercial.100 L⁻¹ água);

Em *B. subtilis*, não há diferença no controle da antracnose em seringueira entre as doses de 20 mL/L/planta e 30 mL/L/planta; 2,0 L e 3,0 L do produto comercial.100 L⁻¹ água, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, A. P; CARMO, C. A. F. S. Seringueira. 2. Ed. Viçosa: Epamig, 1056p. 2014.

FURTADO, E. L. Doenças da seringueira: por fase de cultivo. Disponível em:<http://www.aprob.com.br/ckfinder/userfiles/files/Doen%C3%A7as%20na%20seringueira-%20Edson%20Luiz%20Furtado_compressed.pdf>. Acesso em: 02 nov 2016.



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA **Instituto Agrônomo - Campinas, SP**

7 a 9 de Fevereiro de 2017

FURTADO, E. L. Doenças das folhas e do caule da seringueira. In: ALVARENGA, A. P; CARMO, C. A. F. S. C. (Ed). Seringueira, 2 Ed. Viçosa: EPAMIG Zona da Mata, p. 595-632. 2014.

GASPAROTTO, L; PEREIRA, J. C. R. P. Doenças da seringueira no Brasil. Brasília: Embrapa, 256p. 2012.

HAYER, J. F. S. Caracterização e controle de *Colletotrichum* spp. em seringueira (*Hevea brasiliensis*). 2010. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrônômica da UNESP, 2010. Disponível em:< <http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0475.pdf>>. Acesso em: 20 nov 2016.

KLEIN, M. N. Desenvolvimento de formulações de *Bacillus subtilis* para controle da podridão floral em citros. 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) – Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, 2012. Disponível em:<<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/133/4635.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 21 nov 2016.

PASETO, L. A. Uso de aminoácidos, bioativadores, bio-estimulantes, extratos de algas, fosfitos, produtos biológicos e hormonais. Disponível em:<<http://fundacaoprocafe.com.br/sites/default/files/Uso%20de%20Produtos%20Bio%C3%B3gicos,%20Hormonais%20e%20Bio-Estimulantes%20no%20Cafeeiro.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

SANCHEZ, E.R.; MEJIA-BAUTISTA, M.A.; CRISTÓBAL-ALEJO, J.; VALENCIA-BOTÍN, A.; REYES-RAMÍREZ, A. Antagonistic activity of *Bacillus subtilis* vs *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.). Revista Mexicana de Ciências Agrícolas, Texcoco, v. 5, n. 7, sep./nov. 2014. Disponível em:< http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342014000700015>. Acesso em: 07 nov 2016.