

ISOLADOS BACTERIANOS ASSOCIADOS AO MANEJO DE SILÍCIO EM *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* NA CULTURA DO FEIJOEIRO

MATEUS SCHNEIDER BRUINSMA¹; JULIANE LUDWIG²; JOSIANE
OTALAKOSKI³; JÚLIA FLORES CORREA⁴; GÉRI EDUARDO MENEGHELLO⁵

¹Universidade Federal da Fronteira Sul – mateusbruinsma@hotmail.com

²Universidade Federal da Fronteira Sul – juliane.ludwig@uffs.edu.br

³Universidade Federal de Pelotas – aneotalakoski@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – jf.flores.julia@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – gmeneghello@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um dos maiores produtores mundiais de feijão, cultivando uma área aproximada de 2.795 mil hectares, e, passou a ocupar a terceira colocação, atingindo uma produção de, cerca de 3.033 mil toneladas de grãos (FAO, 2018). Essa produção se deve principalmente pela grande importância da cultura na alimentação da população (cerca de 70%), pois fornece proteínas a baixo custo, além de fazer parte da mesa do brasileiro (SOUZA, 2013).

Das três safras possíveis de se fazer, na primeira é produzido o maior volume, porém, esta produção pode ser afetada por inúmeros fatores, sejam bióticos ou abióticos, dentre os quais, os abióticos são os que mais influenciam na produtividade, por prover a incidência concomitante de ataque de patógenos capazes de influenciar na produtividade final. (STONE, 1994).

Entre estes patógenos, a bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Smith) Dye, causadora do Crestamento Bacteriano Comum (CBC), considerada a principal doença, causada por bactéria em feijão no Brasil (DÍAZ et al., 2001).

O uso de biocontroladores podem auxiliar no manejo de doenças, prática que vem aumentando linearmente na atualidade, mesmo com a limitação de produção e o elevado custo do registro (MORANDI, 2009).

Outra ferramenta que também pode auxiliar nesse manejo, é o suprimento de silício, que, após ser absorvido pelas raízes e transportado pelo xilema, se deposita abaixo da camada de cutícula, aumentando a proteção ao ataque de pragas ou patógenos (TEIXEIRA, 2008).

Neste sentido, o presente estudo tem por objetivo avaliar o efeito do tratamento de sementes com diferentes isolados bacterianos, e, a aplicação foliar de silício, de forma isolada ou em conjunto com os isolados bacterianos, na evolução do crestamento bacteriano comum CBC e variáveis de rendimento do feijoeiro.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental e no laboratório de fitopatologia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo/RS. O tratamento de sementes de feijão da cultivar IPR Tuiuiú, foi efetuado, com três isolados bacterianos, previamente isolados por Rohrig (2016) no conjunto rizoplano/endofítico em cultivo de feijoeiro e atualmente pertencentes ao acervo do laboratório de manejo integrado de doenças (LABMID-UFFS). Foram utilizados os isolados 16, 27 e RD34, cultivados em meio ágar nutriente, e,

posteriormente diluídos em solução salina (0,85% NaCl), em seguida homogeneizadas pelo espectrofotômetro para OD₅₄₀= 0,5 nm, após aplicado nas sementes sob a dose de 6,5 mL de suspensão por kg de sementes.

O experimento foi realizado em delineamento de blocos ao acaso (DBC) em esquema bifatorial (quatro tratamentos de sementes x dois manejos de aplicações foliares), quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais com três metros de largura e cinco metros de comprimento, com o descarte de uma linha em cada lateral e um metro de cada ponta, resultando em uma área útil de 4,5m².

Para aplicação de silício, foram realizadas, três aplicações, com intervalo de 10 dias entre elas, com início no estágio R5 das plantas, caracterizado pela abertura dos primeiros botões florais, aplicado produto comercial Gigamix®, na forma de pó misturável, diluído em água, conforme indicações do fabricante, diluído 0,5kg do produto em 200 litros de água, aplicados em um hectare.

Para as avaliações da severidade do CBC, utilizou-se uma escala diagramática proposta por Quintela (2005), para posteriormente calcular a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), utilizando a fórmula proposta por Campbell & Madden (1990). Foram avaliadas 10 plantas selecionadas aleatoriamente dentro da área útil de cada parcela, com antecedência, pois, as avaliações foram realizadas no início dos primeiros sintomas da doença e repetidas até o fim do ciclo, em intervalos de cinco dias.

A avaliação dos componentes de rendimento, ocorreu no momento da colheita, com a avaliação do número de sementes produzidas, para que, após a colheita, fosse determinada o peso de mil sementes (PMS) e o teor de umidade obtido pelo método da estufa a 105°C, (BRASIL, 2009), possibilitando estimar a produtividade da cultura. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo software Sisvar 5.7®, e, os tratamentos analisados de forma isolada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância foi possível observar que não houve interação significativa dos fatores, sendo assim, foram analisados de forma isolada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao analisar o efeito dos diferentes biocontroladores utilizados no tratamento de sementes de feijão, é possível observar que o isolado 27, apresentou 25,9% de redução da severidade do CBC, quando comparado com a testemunha, diferindo significativamente (Tabela 1). Resultado semelhante, observado por Zanatta et al. (2007), que obtiveram uma redução ainda maior do CBC no feijoeiro na aplicação de biocontroladores em sementes com isolados bacterianos.

Porém, a redução da severidade do CBC, não foi o suficiente para incrementar variáveis de produtividade, como o número de sementes produzidas, sem diferimento da testemunha (Tabela 1), semelhante aos resultados obtidos por (CARVALHO, 2017), que obtiveram resultados diferentes em duas safras, não alterando o número de sementes produzidas no cultivo das “águas”.

A utilização de isolados, não apresentou diferença significativa com a testemunha na variável de produtividade (Tabela 1), mesmo, com a redução da severidade do CBC usando isolados, que possivelmente se originou pelo gasto energético gerado pela planta, para ativar as defesas, originadas através do gasto metabólico com a indução da resistência, fato relatado por Carvalho (2017).

Tabela 1. Área abaixo do progresso da doença (AACPD) de cretamento bacteriano comum; peso de mil sementes (PMS); número de sementes (NS) e produtividade da cultivar de feijão IPR Tuiú submetido a diferentes isolados bacterianos no tratamento de sementes.

Isolados	AACPD do CBC	PMS	NS	Produtividade
Testemunha	22,48 b*	201,55 ^{ns}	45,06 ^{ns}	774,11 ^{ns}
16	18,82 ab	213,92	45,15	963,61
34	18,79 ab	212,94	39,24	987,07
27	16,66 a	213,24	40,21	1.014,66
CV%	18,46	11,22	38,72	46,18

*Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. **ns** – não significativo

Os resultados observados com a utilização da aplicação foliar do silício, nos mostraram que, não reduziu a severidade do CBC (Tabela 2), resultado similar com o observado por Teixeira et al. (2008), que observaram diferentes fontes de silício que também não reduziram a severidade do CBC em três cultivares de feijoeiro nos cultivos das “águas” e das “secas”, além disto, os mesmos autores mencionam que, o rendimento de grãos com o uso de diferentes fontes de silício não diferiu das testemunhas, assim como, o resultado observado no estudo realizado, (Tabela2).

O número de sementes, bem como, o seu peso médio, não diferiu significativamente pela aplicação foliar de silício (Tabela 2), assim como Crusciol et al. (2013), observaram nas culturas da soja, amendoim e em duas épocas de cultivo do feijoeiro.

Tabela 2. Área abaixo do progresso da doença (AACPD) de cretamento bacteriano comum; peso de mil sementes (PMS); número de sementes (NS) e produtividade de feijão cultivar BRS Tuiú submetido e não submetido aplicação foliar de.

Aplicação foliar	(AACPD) Crestamento	PMS	NS	Produtividade
Com Silício	18,25 ^{ns}	208,62 ^{ns}	41,86 ^{ns}	920,73 ^{ns}
Testemunha	20,13	215,21	42,96	949,00
CV%	18,46	11,22	38,72	46,18

ns – não significativo.

4. CONCLUSÕES

O uso de biocontroladores apresentou potencial no manejo do cretamento bacteriano comum, com destaque para o isolado 27, que apresentou maior redução da severidade da doença. Todavia os isolados testados neste trabalho não afetaram a produtividade e suas variáveis de rendimento como o peso de mil sementes e o número de sementes por planta.

A produtividade do feijoeiro e variáveis de rendimento não foi afetada pela aplicação foliar de silício.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. 532 p. 1990.

CARVALHO, J.C. **Manejo do Crestamento Bacteriano Comum do Feijoeiro por *Rhodotorula Glutinis* E *Sporidiobolus johnsonii***. 2017. 39f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

CRUSCIOL, C.A.C. et al. Aplicação foliar de ácido silícico estabilizado na soja, feijão e amendoim. **Revista Ciência Agronômica**, v.44, n.2, p.404-410, 2013.

DÍAZ, C.G., BASSANEZI, R.B., GODOY, C.V., LOPES, D.B. & BERGAMIN FILHO, A. Quantificação do efeito do crestamento bacteriano comum na eficiência fotossintética e na produção do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira** 26:71-76. 2001

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Statistics database, 2018. Acesso em: 30 abr. 2019. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>>.

MORANDI, M. A. B.; BETTIOL, W. Controle Biológico de Doenças de Plantas no Brasil. In: BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B. (Org.). **Biocontrole de doenças de Plantas: uso e perspectivas**. Jaguariúna-SP: Embrapa Meio Ambiente, p. 7-14, 2009.

QUINTELA, E. D. et al. **Manejo Fitossanitário do Feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão (Circular Técnica 73), p. 16. 2005.

ROHRIG, B. **Bioprospecção de Bactérias, Isoladas de Diferentes Sistemas de Cultivo, para o Controle de Patógenos Habitantes de Solo da Cultura do Feijão**. 2016. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul.

SOUZA, A. M. et al. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. **Rev. Saúde Pública**, Fev 2013, vol.47, suppl.1, p.190s-199s. ISSN 0034-8910.

STONE, L. F.; SARTORATO, A. **O Cultivo do Feijão: Recomendações Técnicas**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994.

TEIXEIRA et al. Fontes de silício em cultivares de feijão nas safras das águas e da seca. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 4, p. 562-568, 2008.

ZANATTA, Zarela G.C.N. et al. Bioassay for selection of biocontroller bacteria against bean common blight (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*). **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 511-515, setembro de 2007. Acesso em 10 de setembro de 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-83822007000300024&lng=en&nrm=iso>.