

## Emprego de bioativador no controle de doenças foliares no feijão

Otávio Luis Machado Bonotto<sup>1\*</sup>, Jorge Alberto Gheller<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

<sup>1\*</sup> otaviobonotto@hotmail.com

**Resumo:** A cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*) é afetada por diversas doenças, ocasionadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides, que podem diminuir a produtividade. Os bioativadores, atuam na transcrição da planta e expressão gênica, fornecendo uma barreira natural para as plantas, contra doenças e patógenos. Sabendo disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de um bioativador em duas doses comparadas com fungicidas recomendadas no controle de doenças foliares do feijão e sobre parâmetros produtivos. A semeadura do feijão preto IPR Urutau ocorreu dia 26 de fevereiro 2021 e a colheita 15 de maio de 2021, no município de Quedas do Iguaçu - PR. Utilizou-se o método delineamento em blocos casualizado (DBC), em cinco tratamentos com quatro repetições cada, T1 = testemunha, o T2 = 0,4 mL ha<sup>-1</sup> de Hedge Max, T3 = 0,3 mL ha<sup>-1</sup> de Hedge Max, T4 = 0,4 mL ha<sup>-1</sup> de Triazolintiona+Trifloxistrobina (Fox) e o T5 = 0,2 mL ha<sup>-1</sup> de Ciproconazole+Trifloxistrobina (Sphere Max), aplicados sobre a cultura com o uso de uma bomba costal. Realizou-se a adubação com fertilizante 5-13-13 super bac e semeadura com espaçamento de 0,45 m entre linhas e 13 sementes por metro. Avaliou-se o rendimento, a eficiência de proteína Hedge Max para prevenção de fungos, número de vagens por plantas e a massa de mil grãos. Os dados foram tabulados e submetidos a análise de variância e teste de Tukey ao nível de 5% de significância, com o auxílio do programa estatístico SISVAR. Ao final constatou-se que não houve diferenças significativas dos tratamentos testados para todas as variáveis analisadas.

**Palavra-chave:** *Phaseolus vulgaris*, fungos, barreira.

## Use of bioactivators in the control of foliar diseases in beans

**Abstract:** The bean crop (*Phaseolus vulgaris*) is affected by several diseases, caused by fungi, bacteria, viruses and nematodes, which can reduce productivity. Bioactivators act on plant transcription and gene expression, providing a natural barrier for plants against diseases and pathogens. Knowing that, the objective of this work was to evaluate the effect of a bioactivator in two doses compared with recommended fungicides in the control of foliar diseases in common bean and on production parameters. The sowing of black beans IPR Urutau took place on February 26, 2021 and harvest on May 15, 2021, in the municipality of Quedas do Iguaçu - PR. A randomized block design (DBC) method was used, in five treatments with four replications each, T1 = control, T2 = 0.4 mL ha<sup>-1</sup> Hedge Max, T3 = 0.3 mL ha<sup>-1</sup> Hedge Max, T4 = 0.4 mL ha<sup>-1</sup> of Triazolinthione+Trifloxystrobin (Fox) and T5 = 0.2 mL ha<sup>-1</sup> of Cyproconazole+Trifloxystrobin (Sphere Max), applied to the culture using a costal pump. Fertilization was carried out with 5-13-13 super bac fertilizer and sowing was carried out with a spacing of 0.45 m between rows and 13 seeds per meter. Yield, efficiency of Hedge Max protein for preventing fungi, number of pods per plant and mass of a thousand grains were evaluated. Data were tabulated and subjected to analysis of variance and Tukey's test at a 5% significance level, with the aid of the SISVAR statistical program. At the end, it was found that there were no significant differences in the treatments tested for all analyzed variables.

**Keyword:** *Phaseolus vulgaris*, fungi, barrier.

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é uma leguminosa originária da América Central e considerada a principal leguminosa comestível em todo mundo (SEAB/DERAL, 2018), o Brasil é o terceiro maior produtor, sendo a Região Sul o principal polo produtor de feijão correspondendo a 26,4% do total.

É classificado como uma leguminosa que se adapta a diferentes condições climáticas, o seu ciclo varia (70 a 120 dias) de acordo com condições climáticas do local e genótipo da cultivar (MONTEIRO, ANGULO FILHO e MONTEIRO, 2010).

A variedade IPR-Urutau preta, de acordo com sua detentora, é uma cultivar semiprecoce, com o ciclo de 84 dias, possui resistência moderada as principais doenças da cultura, como a ferrugem, oídio e mosaico comum, seu potencial produtivo pode chegar até 4.910 kg ha<sup>-1</sup>.

A cultura do feijoeiro é afetada por diversas doenças, causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides, verificando-se que no Brasil, cerca de 20% dessas doenças ocorrem mais frequentemente, enquanto as demais são raramente observadas, ou não registradas no país (WENDLAND, LOBO e FARIA, 2018). Aproximadamente 108 fungos, 24 nematóides, 19 vírus e 17 bactérias são citados como patógenos do feijoeiro, entre as doenças de importância brasileira, destacam-se antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), ferrugem (*Uromyces phaseoli* var. *typica*), mancha-angular (*Phaeoisariopsis griseola*), e crestamento comum (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*), recentemente, a mancha alternaria (*Alternaria* spp.), também tem sido importante (CASTRO *et al.* 1991).

O manejo inadequado de doenças está diretamente relacionado com a baixa produtividade. Considerando que as plantas ao desenvolverem durante o seu processo evolutivo, mecanismos de defesa que, quando acionados (na maioria das vezes por fungos, bactérias e vírus) percebem a agressão, manifestando essa percepção em uma resposta apropriada e de forma adaptativa (SILVA *et al.* 2008).

Pode-se afirmar que as plantas não permitem de forma passiva a entrada de patógenos no seu interior, pelo contrário, elas percebem as agressões e a sua alta capacidade de adaptação permite que sobrevivam, mesmo tendo, muitas vezes, seu desenvolvimento prejudicado (SILVA *et al.* 2008). A resistência da planta é avaliada, na sua capacidade em atrasar ou evitar a entrada de patógenos, evitando também a atividade dos mesmos em seus tecidos (NOJOSA, RESENDE e RESENDE 2005).

De acordo com Morzelle *et al.*, (2017) existem agroquímicos estimulantes, com baixo impacto e toxidez, mas que são capazes de promover efeitos importantes nas plantas e a alterar o desenvolvimento e a produtividade delas, como por exemplo, os bioativadores, que são substâncias que possuem a capacidade de promover o crescimento, atuar em fatores de

transcrição da planta e na expressão gênica, nas proteínas de membrana no transporte iônico e em enzimas metabólicas, afetando e modificando a nutrição mineral morfológica da planta, além de resultar na produção de precursores de hormônios vegetais, levando à síntese hormonal e a resposta da planta a nutrientes e hormônios. Fornecendo uma barreira natural para as plantas, contra doenças e patógenos.

Os bioativadores, são capazes de atuar em diferentes fatores de expressão e transcrição gênica, proteína de membrana e em enzima metabólicas, podendo assim, modificar a nutrição mineral da planta, síntese hormonal, dessa forma afetando a resposta das plantas a ação dos nutrientes e hormônios. Ainda, são ativadores do metabolismo das células, estimulando o crescimento radicular, formação de novos brotos, o desenvolvimento da planta, assim como a qualidade e quantidade da planta (COSTA, DAROS e MORAES, 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de um bioativador no controle de doenças foliares e sobre alguns parâmetros produtivos da cultura do feijão comparando-o com fungicidas registrados para utilização na cultura do feijão.

### **Material e Métodos**

O presente experimento foi realizado em propriedade particular na Linha Guarani, no município de Quedas do Iguaçu, no estado do Paraná, localizado nas coordenadas 25° 27'20" S e 52° 55' O.

O solo característico da região é o solo argiloso de média fertilidade, o clima de acordo com a classificação de Koppen, é subtropical úmido, mesotérmico, verões quentes e chuvosos, e geadas pouco frequentes, a temperatura média anual, varia de 18° a 22 ° graus (IAPAR, 2010). A semeadura de feijão preto IPR Urutau® foi realizada no dia 26 de fevereiro de 2021, com uma adubação de base equivalente a 450 kg ha<sup>-1</sup> de NPK 5-13-13 super bac, adotando um espaçamento de 45 cm entre linhas e distribuindo 13 sementes por metro linear.

Utilizou-se delineamento em blocos casualizado (DBC), contando com cinco tratamentos e quatro repetições cada, totalizando 20 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta de 5 linhas de plantio, com espaçamento de 0,45 m entre linhas e com 5 m de comprimento. Os tratamentos são, T1 - 0 mL testemunha; T2 - 0,4 L ha<sup>-1</sup> de Hedge Max; T3 - 0,3 L ha<sup>-1</sup> de Hedge Max; T4 - 0,4 L ha<sup>-1</sup> de Protiokonazole + Trifloxistrobina (Fox®) e o T5 - 0,2 L ha<sup>-1</sup> de Ciproconazol + Trifloxistrobina (Sphere Max®), todos aplicados com pulverizador costal.

Em 15 de maio de 2021, o feijão atingiu o ponto de colheita, em média 13% umidade. Foram colhidas as plantas das duas linhas centrais de cada parcela no comprimento de

metros, descartando as plantas da borda, devido efeito bordadura. Para avaliação da quantidade de vagens por plantas, retirou-se 10 plantas de cada tratamento e contou-se manualmente as vagens presentes em cada uma. Após as plantas foram trilhadas com batedora de cereais e os grãos foram limpos de impurezas e acondicionados individualmente em sacas de papel. Logo a seguir foram pesados para a obtenção da massa de grãos de cada parcela, utilizando-se uma balança de precisão.

A massa de mil grãos foi obtida pela contagem de oito amostras de 100 grãos de cada parcelas, pesando-se as oito amostras individualmente. A seguir obteve-se a média das mesma e multiplicou-se por dez, para obter a massa de mil grãos. A produtividade por hectare foi obtida transformando o volume de cada parcela.

Os dados foram tabulados e submetidos a estatística descritiva e, análise de variância (ANOVA) e, foi realizada a análise de regressão ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey com o auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

### Resultados e Discussão

Durante todo ciclo da cultura, praticamente não ocorreram precipitações significativas. Em alguns momentos foi necessário proceder irrigações artificiais para não perder o ensaio. Diante da situação de clima sem chuvas, não ocorreram infecções fúngicas e bacterianas como previa-se. Logo não foi possível analisar o efeito dos tratamentos no controle de patógenos causadores de doenças. Na Tabela 1, encontram-se as médias dos parâmetros avaliados.

**Tabela 01** – Valores submetidos a análise variância pelo programa SISVAR: massa de mil grãos (MMG), rendimento (PROD) em kg ha<sup>-1</sup> e número de vagens por planta (NV/P).

| Tratamento | MMG<br>(g) | PROD<br>Kg ha <sup>-1</sup> | NV/P<br>(un) |
|------------|------------|-----------------------------|--------------|
| T1         | 213,30 a   | 1854,45 a                   | 17,40 a      |
| T2         | 215,50 a   | 1879,17 a                   | 15,87 a      |
| T3         | 209,97 a   | 2209,12 a                   | 19,02 a      |
| T4         | 214,70 a   | 2076,40 a                   | 17,57 a      |
| T5         | 208,87 a   | 2595,06 a                   | 18,62 a      |
| p-valor    | 0,6279     | 0,5152                      | 0,2375       |
| CV %       | 3,37       | 30,82                       | 11,15        |
| DMS        | 15,65      | 1428,85                     | 4,30         |

Fonte: O autor, 2021.

T1 – Testemunha; T2 – 0,4 L ha<sup>-1</sup> Hedge Max; T3 – 0,3 L ha<sup>-1</sup> Hedge Max; T4 – 0,4 L ha<sup>-1</sup> (Fox®); T5 – 0,2 L ha<sup>-1</sup> (Sphere Max®).

Nota: Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; n.s = não significativo; \* e \*\* significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; dms = diferença mínima significativa.

De acordo com a análise de variância das médias presentes na Tabela 1, verificou-se que para todas as variáveis analisada, não ocorreu diferença significativa entre tratamentos analisados.

Analisando a variável Rendimento, em que os tratamentos foram iguais, percebe-se que o tratamento 5 salientou-se apenas numericamente. Neves (2014), testando o efeito de um produto com o bioativador ácido salicílico com nitrogênio via foliar em feijão, verificou também que não ocorreu ganhos de produtividade, mas que foi possível verificar efeitos de diminuição de doenças foliares.

Já Trevizan e Smiderle Jr (2016) ao realizarem estudo com diferentes dosagens de bioativador na cultura da soja, concluíram que o seu uso causa efeitos positivos na produtividade, ganho no desenvolvimento morfológicas também, como o desenvolvimento radicular, estrutura, número de plantas, número de vagens, em todas as doses utilizadas no experimento.

Peretiatko (2016), ao avaliar o uso de plantas de cobertura associado com o uso de bioativador, na cultura da soja, constatou que o uso do bioativador favoreceu o crescimento nas plantas de cobertura, consequentemente proporcionando uma maior quantidade de biomassa e, a cultura da soja mostrou vigor e estarem sadias, aumentando a produtividade também.

Silva, Cato e Costa, (2010), ao avaliar o efeito de biorreguladores, associados ou não a fertilizantes líquido, na rebrota e produtividade da soqueira de cinco variedades de cana-de-açúcar, observou que ocorreu um melhor perfilhamento, produtividade dos colmos e açúcar na soqueira, independente da variedade em dois tratamentos com o biorregulador. De acordo com Costa, Daros e Moraes (2011), o uso de biorreguladores na cultura da cana-de-açúcar é uma prática que pode incrementar a produtividade e rendimento.

Almeida *et al* (2009), ao avaliar a ação de bioativadores em sementes de cenoura, verificou que ocorreu um estímulo no desempenho fisiológico, apresentando um acréscimo na germinação e vigor das plantas tratadas com bioativador.

No presente experimento, não se observou a incidência de doenças foliares, o que pode se explicar devido a manutenção constante de qualidade da área e uso de variedades adequadas associado com a baixa incidência de chuvas no período.

Gontijo Neto (2015), em seu ensaio empregando indutores de resistência como acibenzolar metil, fosfito de manganês e silicato de cálcio na indução de resistência à doenças foliares no feijoeiro e no efeito no desempenho produtivo, concluiu que em condições controladas os indutores apresentaram alguma influência na severidade da antracnose, mas em campo não ocorreu.

Cuba *et al* (2021), também constatou que o uso de 200 mL/ha de bioativador associado aos fungicidas no pré pendoamento na cultura do milho, reduziu a severidade da mancha branca (*Pantoea ananatis*), reduzindo a população bacteriana e no desenvolvimento de sintomas.

### Conclusão

Considerando os dados avaliados, constatou-se que não ocorreu variação significativa para as variáveis analisadas entre todos os tratamentos.

Como não se observou-se a incidência de doenças foliares na cultura, não foi possível concluir se o indutor de resistência afeta a severidade delas. Assim torna-se necessário mais estudos sobre o efeito de bioativadores no controle de doenças foliares.

### Referências

- ALMEIDA, A. S.; TILLMANN, M. A. A.; VILLELA, F. A.; PINHO, M. S. **Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de cenoura**. In: Revista Brasileira de sementes. 2009. V 31, n 3. p. 87-95.
- CASTRO, J. L.; ITO, M. F.; DUDIENAS, C.; BULISANI, E. A.; ALMEIDA, L. D.; **Ação de fungicidas sobre dois cultivares de feijoeiro em Capão Bonito, SP**; Campinas, SP, 1991.
- COSTA, N. L., DAROS, E. e MORAES, A. **Utilização de bioestimulantes na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.)**. PUBVET, Londrina, V. 5, N. 22, Ed. 169, Art. 1137, 2011.
- CUBA, A. L. F.; ALVARENGA, A. C.; BRUNHOLI, C. C.; FAGLIARI, J. R.; CAMARGO, T.; COSTA, S. S., **Uso do bioativador associado a fungicidas no manejo do complexo de doenças em milho**. In: Revista cultivar. 2021.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. *Ciência e Agrotecnologia*. vol.35 no.6, p. 1039-1042, 2011.
- GONTIJO NETO, G. F. **Indutores de resistência à antracnose e à mancha angular no feijoeiro comum**. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras.
- IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná. Disponível em: < (<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>) > acessado em: 05 de dezembro de 2021
- MONTEIRO, P. F. C.; ANGULO FILHO, R.; MONTEIRO, R. O. C. **Efeitos da irrigação e da adubação nitrogenada sobre as variáveis agronômicas da cultura do feijão**. *Irriga*, v. 15, n. 4, p. 386, 2010.
- MORZELLE, M. C.; PETERS, L. P.; ANGELINI, B. G.; CASTRO, P. R. C.; MENDES, A. C. C. ; **Agroquímicos estimulantes, extratos vegetais e metabólitos microbianos na agricultura**; Piracicaba, 2017.

NEVES, G. **Aplicação foliar de indutor de resistência em feijoeiro comum:efeito sobre desempenho e qualidade sanitária das sementes.** 2014. Dissertação de Mestrado-Universidade Estadual Paulista.Ilha Solteira.

NOJOSA, G. B. A., RESENDE, M. L. V. E RESENDE, A. V. **Uso de fosfitos e silicatos na indução de resistência.** In: Cavalcanti, L.S., Di Piero, R., Cia, P., Pascholati, S.F., Resende, M.L.V. & Romeiro, R.S. (Eds.) Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos. Piracicaba SP. FEALQ. 2005. pp. 139-153.

PERETIATKO, C. D. S., **Bioativador em plantas de cobertura e efeito na biomassa da cultura da soja.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade tecnológica federal do paraná. Dois Vizinhos, 2016.

SEAB/DERAL – SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Feijão – Análise da Conjuntura Agropecuária.** SEAB/DERAL, 2018.

SILVA, M. A.; CATO, S. C.; COSTA, A. G. F.; **Produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana-de-açúcar submetida a aplicação de biorregulador e fertilizantes líquidos.** In: Revista Ciência Rural, Santa Maria, n.4, p. 774-780, 2010.

SILVA, R. A.; REIS, V. M.; BALDANI, J. I.; OLIVARES, F. L.; **Defesa de plantas contra o ataque de fitopatógenos.** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008. 49 p.

TREVIZAN, K., SMIDERLE JR, Z., **uso de bioativador influência de forma positiva o aumento de produtividade da soja.** In: RAMVI, Getúlio Vargas, v. 03, n. 05, jan./ jul. 2016.

WENDLAND, A.; LOBO JR, M.; FARIA, J. C.; **Manual de Identificação das Principais Doenças do Feijoeiro Comum.** In: EMBRAPA, 49 p., 2018.