

AVALIAÇÃO DE ESTANDES E PONTAS DE PULVERIZAÇÃO PARA O CONTROLE DE MOFO BRANCO NA CULTURA DO FEIJÃO

**LUCAS ROBERTO DE CARVALHO¹, ELTON FIALHO REIS², ITAMAR ROSA TEIXEIRA²,
VANDOIR HOLTZ³**

¹Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás – UEG, Campus Anápolis, e-mail: lucasroberto_agro@hotmail.com.

²Professor Doutor Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás – UEG, Campus Anápolis, e-mail: fialhoreis@ueg.br.

³Professor Universidade Estadual do Mato Grosso, UNEMAT – Campus Nova Xavantina.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: Apesar das práticas culturais modernas a cultura do feijão ainda encontra-se com a produtividade abaixo do seu potencial. Uma das causas é a ocorrência de doenças como mofo-branco. Objetivou-se analisar a influência de diferentes pontas de pulverização na deposição e controle do mofo-branco na cultura do feijoeiro, cultivado em diferentes estandes. Empregou-se o delineamento em blocos casualizados, com esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco pontas (Série AIR\DB 11002, 11002 DB leque duplo, 11002E leque simples, CA 02 versão CA-U (universal) e HB 3), combinados com duas populações de plantas (125 e 250 mil plantas ha⁻¹). Foi realizada análise do DMV e deposição nos diferentes terços da planta, incidência e severidade do mofo-branco. A deposição variou de 0,115(inferior) a 0,308 $\mu\text{L cm}^{-2}$ (superior). Os valores de DMV variaram de 145,1 a 468,5 μm , os menores valores foram encontrados nas pontas tipo leque simples e os maiores valores nas pontas com indução de ar, nas diferentes alturas. Os estandes não influenciaram na deposição da calda de pulverização na cultura do feijoeiro, mas houve redução da incidência do mofo branco com a redução do estande.

PALAVRAS-CHAVE: tecnologia de aplicação, sclerotina, depósito

EVALUATION OF BOOTHS AND SPRAY TIPS TO CONTROL WHITE MOLD IN BEANS

ABSTRACT: Despite modern cultural practices of beans still lies with productivity below its potential. One reason is the occurrence of diseases such as white mold. This study aimed to analyze the influence of different nozzle deposition and control of white mold in dry bean crop grown in different booths. It was used in a randomized complete block design with 5 x 2 factorial design with four replications. The treatments consisted of five points (AIR Series\DB 11002, 11002 DB double range, 11002E simple array, CA 02 version CA-U (universal) and HB 3), combined with two plant populations (125 and 250 000 plants ha⁻¹). Analysis of DMV and deposition was carried out in different thirds of the plant, incidence and severity of white mold. The deposition ranged from 0.115 (lower) 0,308 $\mu\text{L cm}^{-2}$ (top). DMV values ranged from 145.1 to 468.5 μm the lowest values were found simple range and the highest values at the ends air induction, the different heights at the ends type. The stands had no influence on the spray deposition in the bean crop, but there was a reduction in the incidence of white mold by reducing the stand.

KEYWORDS: application technology, sclerotina, deposit.

INTRODUÇÃO: A cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*) no Brasil é uma das mais importantes tanto na questão social, quanto econômica. A produção nacional está em torno de 3,3 milhões de toneladas, com área colhida de 3,6 milhões de hectares e produtividade média de 913 kg ha⁻¹. Apesar das práticas culturais estarem modernizando nos últimos anos, a produtividade atual ainda se acha muito aquém do potencial da cultura, que é superior a 4.500 kg ha⁻¹ (CONAB, 2011). O mofo-branco é uma das mais importantes doenças fungicas que ataca o feijoeiro, é causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*. Também conhecido por murcha de Clerotina, podridão aquosa ou simplesmente *Sclerotinia*, a doença é bastante destrutiva e pode ser problema sério, principalmente na safra irrigada (VENEGAS e SAAD, 2010). Uma alternativa para minimizar o problema é a aplicação de fungicidas, que evitam ou diminuem a severidade das doenças e, conseqüentemente, podem aumentar a produtividade da cultura (DUDIENAS et al., 1990). Neste aspecto, na maioria das vezes, dá-se muita importância ao produto fitossanitário a ser aplicado e pouca atenção à tecnologia de aplicação. Contudo, além de conhecer o produto a ser aplicado, também é necessário dominar a forma adequada de aplicação, de modo a garantir que o produto alcance o alvo de forma eficiente, minimizando as perdas (CUNHA et al., 2005). A engenharia de aplicação tem como principal objetivo aumentar a eficácia da aplicação de agrotóxicos para o controle dos problemas fitossanitários, com a aplicação dos conhecimentos científicos para a correta colocação de um produto biologicamente ativo no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica e com mínimo de contaminação de outras áreas (MATUO, 1998). Neste aspecto, a eficácia do controle encontra notável dificuldade de proteção química em todo o dossel da planta, principalmente dos terços médio e inferior pelas condições que o adensamento de plantas propicia (NAVARINI, 2008). Com isso o presente trabalho objetivou, avaliar a influência de diferentes estandes e pontas de pulverização na deposição de fungicida no feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado, na área experimental da Emater – Anápolis. Foi empregado o delineamento em blocos casualizados, com esquema fatorial 5 x 2 tendo quatro blocos como repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco pontas, combinados com duas populações de plantas 125 mil e 250 mil plantas ha⁻¹. Foram utilizadas cinco modelos diferentes de pontas (Série AIR\DB 11002, 11002 DB leque duplo, 11002XP leque simples, CA 02 versão CA-U (universal) e HB 3), todas da marca Micron. A altura de trabalho durante a aplicação em relação à cultura foi de 0,50 m, a pressão de trabalho fixa de 200 KPa e o volume de 180 l ha⁻¹, para todas as pontas. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO₂, barra munida de quatro bicos, espaçados em 0,50 m entre si. As parcelas constituíam de cinco fileiras de 5,0 m de comprimento e espaçadas em 0,50 m, tendo três linhas centrais como área útil, eliminando-se 0,50 m da cada lado, a título de bordadura. Utilizou o feijão cultivar Pérola, que possui porte semi-ereto, ciclo de 95 dias, com potencial de produção de até 4000 kg ha⁻¹ (EMBRAPA, 2008). A adubação básica foi efetuada de acordo com análise de solo. Aos 25 dias após a emergência foi efetuada a adubação de cobertura com N, tendo uréia como fonte. As irrigações foram feitas quando necessário obedecendo a evapotranspiração da cultura. Os demais tratamentos culturais como controle de pragas e plantas daninhas foram normalmente realizados. No momento das aplicações as condições climáticas estavam com velocidade do vento de 0,9 m s⁻¹, umidade relativa de 23,5% e temperatura de 33°C, monitoradas por um termo-higro-anemômetro. Foram feitas as avaliações da qualidade e quantidade aplicadas por meio do DMV e deposição de calda pulverizada, respectivamente. Foram depositadas etiquetas de papel hidrossensíveis na parte superior e inferior da planta, posteriormente foram escaneadas com uma resolução de 600 dpi, analisadas pelo programa “CIR” (Conteo y tipificación de impactos de pulverización) versão 1.5 2002. Já a deposição foi analisada pela distribuição de calda de pulverização por meio da quantificação de um traçador, adicionando a mesma, nas folhas, que foram coletadas ao acaso nas partes superiores e inferiores da planta. Para a análise de deposição utilizou uma solução traçadora adicionada à calda, constituída do corante Azul Brillante (FD&C Blue n.1) catalogado internacionalmente pela Food, Drug e Cosmetic, na proporção de 1790 mg L⁻¹, conforme metodologia descrita por PALLADINI et al., (2005). A determinação da quantidade do traçador depositada, em cada amostra, foi realizada com espectrofotômetro no comprimento de onda de 630 nm para o azul brilhante. Os dados foram transformados em volume por unidade de área (µL cm⁻²). Em seguida, as amostras foram transportadas para o laboratório, para a remoção do depósito com 100 mL de água deionizada. A solução de lavagem foi armazenada em recipientes de vidro, para determinação

quantitativa do depósito traçante. A severidade do mofo branco foi avaliada conforme metodologia proposta por Napoleão et al. (2005); 1 - planta aparentemente sadia; 2 - 1% a 5% de plantas sintomáticas; 3 - 6% a 20% de plantas sintomáticas; 4 - 21% a 50% de plantas sintomáticas; 5 - mais de 50% de plantas sintomáticas e 6 - para planta morta. Os dados obtidos serão submetidos à análise de variância, e quando pertinente foi empregado teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Sisvar versão 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 são apresentados os valores de deposição de calda e DMV na parte superior e inferior da planta. Os resultados mostraram que no terço superior a ponta tipo leque simples apresentou menor valor de deposição comparadas as pontas CA, HB e DB, já na parte inferior ela difere somente da CA, logo ela não deveria ser utilizada nas condições em que foram realizadas o trabalho para aplicação de fungicidas para controle de doenças de baixeiro. Na parte inferior houve redução na quantidade de produto que chegaria ao alvo em todas as pontas, mostrando a dificuldade de alcançar as partes do baixeiro das plantas, onde se concentra doenças de solo e outras., evidenciando assim a dificuldade de se fazer chegar produto no interior do dossel da cultura, conforme observado por SOUZA et al., (2007), CUNHA et al., (2008). Os valores de DMV apresentados se considerando as condições climáticas durante a realização da aplicação, as pontas HB (jato cônico) e XP (leque simples) foram as que apresentaram maiores riscos de deriva e evaporação, devido a baixa umidade relativa (23,5%) e alta temperatura (33 °C) no momento da aplicação. E a ponta tipo cone com indução de ar apresentou valores que se aproximaram de 500, podendo estar sujeito ao escorrimento.

TABELA 1. Síntese dos valores de análise de variância e do teste de médias para a deposição de calda ($\mu\text{L cm}^{-2}$) e DMV nos terços superior e inferior da planta.

| | Superior | Inferior | DMV superior | DMV inferior |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Pontas (P) | | | | |
| CA (cone c/ indução) | 0,293 a | 0,230 a | 468,5 a | 444,3 a |
| HB (jato cônico) | 0,308 a | 0,203 ab | 175,0 c | 159,2 c |
| DB (duplo leque) | 0,278 a | 0,172 ab | 198,1 c | 178,5 c |
| AIR (indução a ar) | 0,242 ab | 0,182 ab | 313,8 b | 287,6 b |
| XP (leque simples) | 0,141 b | 0,115 b | 153,6 c | 145,1 c |
| Estandes (E) | | | | |
| 125.000 (plantas ha^{-1}) | 0,246 a | 0,178 a | 262,1 a | 230,1 a |
| 250.000 (plantas ha^{-1}) | 0,258 a | 0,183 a | 261,5 a | 255,8 a |
| E | 0,0014 ^{NS} | 0,0002 ^{NS} | 3,02 ^{NS} | 6630,62 ^{NS} |
| P | 0,0359** | 0,0146** | 137454,53* | 126594,21* |
| PxE | 0,0015 ^{NS} | 0,0022 ^{NS} | 1633,71 ^{NS} | 538,93 ^{NS} |
| C.V. (%) | 36,13 | 42,03 | 14,48 | 16,55 |

^{NS}: não significativo (P>0,05); *: significativo (P<0,05); **: significativo (P<0,01); C.V.: coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não difere entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de tukey.

Constatou-se com as avaliações de incidência e severidade do mofo-branco que as pontas não influenciaram e houve redução na do mofo branco no estande de 125.000 plantas ha^{-1} , o controle foi mais efetivo, provavelmente devido à quantidade de ingrediente ativo que atingiu o alvo ter apresentado controle eficaz. Ainda a menor cobertura que o estande menor proporcionou ao solo, proporcionou melhor luminosidade e redução da umidade dificultando seu desenvolvimento, conforme NAPOLEÃO et al. (2005).

TABELA 2. Incidência de mofo branco antes (IA) e após (IP), severidade antes (SA) e após (SP) à aplicação de fungicida na cultura do Feijão irrigada.

| | (IA) | (IP) | (AS) | (SP) |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Estande | | | | |
| 125.000 | 0,95 a | 0,20 b | 2,03 a | 1,10 b |
| 250.000 | 1,0 a | 0,75 a | 2,32 a | 1,37 a |
| Pontas | | | | |
| CA (jato cônico c/ indução de ar) | 0,87 a | 0,50 a | 2,30 a | 1,28 a |
| HB (jato cônico) | 1,0 a | 0,25 a | 2,30 a | 1,07 a |
| DB (jato plano duplo leque) | 1,0 a | 0,37 a | 1,96 a | 1,16 a |
| AIR (jato plano c/ indução de ar) | 1,0 a | 0,50 a | 2,12 a | 1,25 a |
| XP (jato plano leque simples) | 1,0 a | 0,75 a | 2,20 a | 1,41 a |
| Fatorial x Adicional 1 | 0,75 a | 0,25 b | 1,8 b | 1,1 a |
| Fatorial x Adicional 2 | 1,0 a | 1,0 a | 2,4 a | 1,5 a |
| CV (%) | 16,22 | 90,37 | 22,94 | 21,92 |
| DMS | 0,10 | 0,27 | 0,32 | 0,07 |
| ERRO | 0,25 | 0,18 | 0,24 | 0,17 |

(1) Dados submetidos à transformação $\sqrt{x} + 0,5$

CONCLUSÕES: As populações de plantas não interferiram na quantidade e nem na qualidade da aplicação, enquanto a ponta XP apresentou menor deposição na parte superior da planta. Houve redução da incidência e severidade do mofo branco com menor estande de plantas na cultura do Feijoeiro.

REFERÊNCIAS

- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira:** grãos, Quarto levantamento, janeiro 2011 / Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília. Conab, 2011.
- CUNHA, J. P. A. R.; TEIXEIRA, M. M.; VIEIRA, R. F.; FERNANDES, H. C. Deposição e deriva de calda fungicida aplicada em feijoeiro, em função de bico de pulverização e de volume de calda. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB. v.9, n.1, p. 133-138, 2005.
- CUNHA, J. P. A. R.; MOURA, E. A. C., JÚNIOR, J. L. S., ZAGO, F. A., JULIATTI, F. C.. Efeito de pontas de pulverização no controle químico da ferrugem da soja. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.283-291, abr./jun. 2008.
- DUDIENAS, C.; CASTRO, J. L.; ITO, M. F.; SOAVE, J.; MAEDA, J. A. Efeito de fungicidas na produção, sanidade e qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.15, n. 1, p.20-24, 1990.
- MATUO, T. Fundamentos da Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos. In: GUEDES, J. V. C.; DORNELLES S. H. B. **Tecnologia e Segurança na Aplicação de Agrotóxicos:** Novas Tecnologias. Santa Maria. UFSM. 1998. p 95-104.
- NAPOLEÃO, R.; CAFÉ FILHO, A. C.; NASSER, L. C. B.; LOPES, C. A.; SILVA, H. R. Intensidade do mofo branco do feijoeiro em plantio convencional e direto sob diferentes lâminas d'água. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.30, p.374-379, 2005.
- NAVARINI, L. **Resposta de cultivares de soja ao controle químico de ferrugem asiática.** 2008. 74 f. (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- PALLADINI, L. A.; RAETANO, C.G.; VELINI, E.D. Choice of tracers for the evaluation of spray deposits. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.62, n.5, p.440-445, 2005.
- SOUZA, R. T.; CASTRO, R. D.; PALLADINI, L. A.. Depósito de pulverização com diferentes padrões de gotas em aplicações na cultura do algodoeiro. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. esp., p.75-82, 2007.
- VENEGAS F; SAAD, J.C.C. Fungigação no controle do mofo branco e produtividade do feijoeiro em condições de cerrado brasileiro. **Irriga** v.15, n.2, p.159 - 172. 2010.