PONTAS DE PULVERIZAÇÃO NA APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS EM FEIJÃO.

Gabriel Cosmo (BIC/Fundação Araucária/UEPG), Luiz Cláudio Garcia (Orientador), e-mail: lcgarcia@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa / Departamento de Engenharia Agrícola e Ciências do Solo.

Fitotecnia; Mecanização Agrícola.

Palavras-chave: doenças, *Phaseolus vulgaris*, tecnologia de aplicação.

Resumo

Objetivou-se determinar a melhor ponta de pulverização para controle químico de doenças das plantas de feijão. O delineamento experimental empregado foi em blocos aleatorizados, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram no controle (sem aplicação de fungicidas) e pulverização de fungicidas com as pontas: jato cônico vazio (TXA 8002®), jato plano duplo (TJ60 11002®), jato plano (XR 11002®), jato plano de impacto (TT 11002®) e jato plano com indução de ar (AI 11002®). O experimento foi realizado na safra 2017-18, em Ponta Grossa (PR). As variáveis analisadas foram incidência e severidade de doenças foliares e da vagem, área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e os componentes de rendimento do feijoeiro. Conclui-se que o controle químico é uma ferramenta eficaz no manejo de doenças. A aplicação de fungicidas sobre plantas de feijão com diferentes pontas de pulverização não diferiram significativamente para todas variáveis analisadas, com um grau de confiança superior a 95% de probabilidade.

Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é uma planta anual herbácea com grande importância econômica, superando na safra 2016/17 os três milhões de hectares, apresentando uma produtividade média nacional de 1.076 kg ha^{-1} (CONAB, 2017). Dentre os fatores que restringem a produtividade estão às doenças. No manejo integrado de doenças uma das estratégias de controle é o químico (EPAGRI, 2012).

Tecnologia de aplicação é definida como o emprego dos conhecimentos científicos que proporcionem a colocação do ingrediente ativo no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica e com um mínimo de contaminação ambiental. Na pulverização é a ponta de pulverização que delimita a faixa de pressão de trabalho, o tamanho da malha dos filtros do sistema hidráulica, volume da calda, tamanho da gota, cobertura sobre o alvo, ângulo de jorro, vida útil da gota e risco de deriva (MATTHEWS, 2008).

Avaliando a tecnologia de aplicação de fungicida em feijoeiro, CUNHA et al. (2005) utilizaram as pontas de pulverização jato plano padrão, jato plano antideriva e jato cônico vazio. Os autores concluíram que as três pontas proporcionaram controle satisfatório das doenças e não houve diferença entre as mesmas. Em média, o aumento da produtividade devido ao fungicida foi de 76%, em relação à testemunha.

Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado na safra 2017-18, Fazenda Escola Capão da Onça da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), estado do Paraná. O

delineamento experimental empregado foi em blocos aleatorizados contendo seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram no controle (sem aplicação de fungicidas) e pulverização de fungicidas com as pontas: jato cônico vazio (TXA 8002®), jato plano duplo (TJ60 11002®), jato plano (XR 11002®), jato plano de impacto (TT 11002®) e jato plano com indução de ar (AI 11002®). As parcelas foram delimitadas em 12 m^2 (2,0 m de largura x 6,0 m de comprimento) para avaliação.

A semeadura da cultivar de feijão preto IPR Tuiuiú®, foi realizada em 19/10/2017, com espaçamento entre linhas de 0,45 m e densidade de semeadura de 70 kg ha^{-1}. A população registrada, 20 dias após a emergência, foi de 200.000 plantas ha^{-1}. O manejo da cultura seguiu as recomendações técnicas do Engenheiro Agrônomo responsável pela área.

As pulverizações dos fungicidas ocorreram nos estádios fenológicos com três folhas trifoliadas expandidas (V4), florescimento (R6) e enchimento de vagens (R8). As aplicações se deram por um pulverizador costal pressurizado por CO_2, com barra de aplicação dotada de quatro pontas de pulverização espaçadas em 0,5 m. As pulverizações estão sendo realizadas com umidade relativa do ar acima de 50%, temperatura abaixo de 30 ^{0}C e velocidade do vento entre 3,0 e 10,0 km h^{-1}.

O volume de calda em todas as pulverizações foram de 130 L ha^{-1}. A altura da barra sempre ficará acima de 0,5 m do alvo. Para todas as pontas a pressão de trabalho utilizada será de 200 kPa, e a velocidade de aplicação de 1,67 m s^{-1}.

Com tal configuração de pulverização os tamanhos de gotas gerados serão: muito fina para ponta com jato cônico vazio, muito fina a fina para jato plano duplo, fina para jato plano, média a grossa com jato plano de grande ângulo e muito grossa no jato plano com indução de ar (TEEJET, 2016).

As variáveis analisadas foram incidência e severidade de doenças foliares e da vagem e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), 10 dias após a aplicação dos fungicidas. Também se avaliou os componentes de rendimento (população final por hectare, vagens por planta, grãos por vagem, massa de mil grãos e produtividade). A colheita ocorreu dia 02 de fevereiro de 2018.

Os valores registrados foram analisados pelos testes de Hartley, para verificação da homocedasticidade das variâncias, e Shapiro-Wilk, para examinar a normalidade dos dados. As médias dos tratamentos foram submetidas à análise de variância pelo teste de Fisher-Snedecor e comparadas pelo teste de Duncan, com um grau de confiança superior a 95% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Não houve necessidade de transformação dos dados para aplicar o teste Fisher & Snedecor; já que os testes de Hartley e Shapiro-Wilk não foram significativos. Para blocos, só houve diferenças significativas para variável área abaixo da curva de progresso das doenças (AACPD) da mancha angular; denotando a homogeneidade das condições experimentais.

A análise dos valores da AACPD ocorridas na cultura do feijão - para incidência das doenças mancha angular (*Pseudocercospora griseola*), ferrugem (*Uromyces appendiculatus*) e antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) - indicaram que diferiram o controle dos demais tratamentos. Assim, ressalta-se a importância da utilização de fungicidas; sendo indiferente o tipo de ponta utilizado na aplicação de fungicidas nas plantas de feijão (Tabela 1).

Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) da incidência de mancha angular (*Pseudocercospora griseola*), ferrugem (*Uromyces appendiculatus*) e antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*); na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), registradas nos estádios fenológicos com três folhas trifoliadas expandidas (V4), florescimento (R6) e enchimento de vagens (R8), controladas pela aplicação de fungicidas com diferentes pontas de pulverização, cultivar de feijão preto IPR Tuiuiú®, safra 2017-18, Fazenda Escola Capão da Onça (Ponta Grossa - PR).

Tipos de jatos (pontas)	mancha angular	ferrugem	antracnose
Controle[1]	2.286 a[2]	1.629 a	2.467 a
Cone vazio (TXA 8002®)	1.248 b	1.090 b	1.699 b
Plano duplo (TJ60 11002®)	1.137 b	861 b	1.682 b
Plano (XR 11002®)	1.171 b	975 b	1.604 b
Plano de impacto (TT 11002®)	1.254 b	999 b	1.754 b
Plano com indução de ar (AI 11002®)	1.107 b	1.012 b	1.566 b
BLOCOS	*[3]	ns[4]	ns
Coeficiente de Variação (%)	10,1	10,1	10,4

1 – Sem aplicação de fungicidas na parte aérea das plantas de feijão.
2 – Médias com a mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Ducan (P > 0,05).
3 – Significativo para blocos (P < 0,05).
4 – Não significativo para blocos para todas variáveis analisadas (P > 0,05).

No que se refere a severidade das doenças (Tabela 2) os resultados foram similares aos exposto na discussão dos dados obtidos pela mensuração da incidência. Assim, pode ser atribuída ao número de pulverizações e alto volume de calda a redução na influência das pontas de pulverização no processo de controle de doenças; destacada por (MATTHEWS, 2008).

Tabela 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) da severidade de mancha angular (*Pseudocercospora griseola*), ferrugem (*Uromyces appendiculatus*) e antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*); na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), registradas nos estádios fenológicos com três folhas trifoliadas expandidas (V4), florescimento (R6) e enchimento de vagens (R8), controladas pela aplicação de fungicidas com diferentes pontas de pulverização, cultivar feijão preto IPR Tuiuiú®, safra 2017-18, Fazenda Escola Capão da Onça (Ponta Grossa - PR).[1]

Tipos de jatos (pontas)	mancha angular	ferrugem	antracnose
Controle[2]	428 a[3]	321 a	536 a
Cone vazio (TXA 8002®)	128 b	164 b	234 b
Plano duplo (TJ60 11002®)	136 b	194 b	212 b
Plano (XR 11002®)	131 b	165 b	217 b
Plano de impacto (TT 11002®)	142 b	192 b	195 b
Plano com indução de ar (AI 11002®)	211 b	156 b	232 b
Coeficiente de Variação (%)	28,3	24,0	15,3

1 – Não significativo para blocos para todas variáveis analisadas (P > 0,05).
2 – Sem aplicação de fungicidas na parte aérea das plantas de feijão.
3 – Médias com a mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Ducan (P > 0,05).

Ao se analisar os componentes de rendimento, verificou-se que as variáveis população final, vagens por planta e grãos por vagem não foram significativas. As doenças que ocorreram afetaram a massa de mil grãos e a produtividade da cultura, com um grau de confiança superior a 95% de probabilidade (Tabela 3); corroborando com as conclusões da EPAGRI (2012).

Tabela 3. População final (PF), vagens por planta (VP), grãos por vagem (GV), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD) da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*), pela aplicação de fungicidas na parte aérea com diferentes pontas de pulverização, cultivar feijão preto IPR Tuiuiú®, safra 2017, Fazenda Escola Capão da Onça (Ponta Grossa - PR).[1]

Tipos de jatos (pontas)	PF (plantas ha^{-1})	VP	GV	MMG (g)	PROD (kg ha^{-1})
Controle[2]	154.562 a[3]	11 a	4,9 a	213 b	1.705 b
Cone vazio (TXA 8002®)	162.117 a	14 a	5,1 a	231 a	2.535 a
Plano duplo (TJ60 11002®)	163.142 a	14 a	5,1 a	237 a	2.664 a
Plano (XR 11002®)	163.907 a	14 a	5,0 a	235 a	2.570 a
Plano de impacto (TT 11002®)	165.505 a	13 a	5,1 a	236 a	2.571 a
Plano com indução de ar (AI 11002®)	163.348 a	14 a	5,0 a	233 a	2.606 a
Coeficiente de Variação (%)	11,5	12,6	3,4	2,6	15,3

1 – Não significativo para blocos pelo teste de Fisher & Snedecor (P > 0,05) para todas variáveis analisadas.
2 – Sem aplicação de fungicidas na parte aérea do trigo.
3 – Médias com a mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Ducan (P > 0,05).

O tratamento que não recebeu controle químico apresentou produtividade 58% maior que a média nacional de 1.076 kg ha^{-1} (CONAB, 2017). Já os tratamentos que tiveram as doenças manejadas pro fungicidas alcançaram uma produtividade 140% acima da média brasileira.

Mesmo utilizando pontas de pulverização com formação de jatos diferentes e gotas de tamanhos distintos (TEEJET, 2016), não se obteve diferenças significativas entre pontas utilizadas na tecnologia de aplicação. Os resultados corroboram com o estudo de CUNHA et al. (2005), de que diferentes pontas proporcionaram controle satisfatório das doenças e não houve diferença entre as mesmas.

Conclusões

Conclui-se que o controle químico é uma ferramenta eficaz no manejo de doenças. A aplicação de fungicidas sobre plantas de feijão com diferentes pontas de pulverização não diferiram significativamente para todas variáveis analisadas, com um grau de confiança superior a 95% de probabilidade.

Agradecimentos

À Fundação Araucária pela bolsa cedida ao acadêmico para o desenvolvimento da pesquisa. À Fazenda Escola Capão da Onça pela área e apoio na condução do experimento. À Universidade Estadual de Ponta Grossa por propiciar a execução do trabalho.

Referências

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/maio2017.pdf>. 25 Mai. 2017.

CUNHA, J. P. A. R.; TEIXEIRA, M. M., VIEIRA, R. F. Avaliação de pontas de pulverização hidráulicas na aplicação de fungicida em feijoeiro. Ciência Rural, v.35, n.5, p.1069-1074, 2005.

EPAGRI. Informações técnicas para o cultivo de feijão na Região Sul brasileira. Florianópolis: EPAGRI, 2012. 157p.

MATTHEWS, G. A. Developments in application technology. Environmentalist, Hampshire, v. 28, n.01, p. 19-24, 2008.

TEEJET. Spray products. Wheaton, IL: TeeJet, 2016. 162p.