



UTILIZAÇÃO DE INDUTORES DE RESISTÊNCIA NO CONTROLE DE DOENÇAS NA CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L.)

João Francisco S Miranda; Jorge L L CAMPOS; Vinícius T BARROS; João P BACHIAO; Mateus R PIZA.

RESUMO

A cultura do milho, apesar de sua boa germinação e adaptação a diversos solos, tem enfrentado aumento na incidência de doenças devido à intensificação agrícola, especialmente causadas por fungos, que comprometem sua fisiologia e produtividade. O uso de fungicidas é crescente no Brasil, mas alternativas sustentáveis, como a indução de resistência por meio da ativação dos mecanismos naturais de defesa das plantas, vêm sendo pesquisadas como forma de controle mais ecológica.

Palavras-chave: Fungicidas; Produtividade; Fungo.

1. INTRODUÇÃO

A cultura do milho sempre teve facilidade para germinar, mas com o avanço da produção, alguns problemas começaram a surgir para a cultura, principalmente às doenças (PEREIRA et al., 2005). As plantas de milho estão sujeitas às doenças em todos seus estágios, alterando a fisiologia da mesma, assim, resultando em baixos rendimentos na produção da cultura (BALMER, 1980). Com relação ao controle de doenças já vem sendo usado e investigados fungicidas há anos no Brasil e o aumento da incidência e severidade contribuiu para a maior utilização desses (SCHIPANSKI, 2008). Com a procura de novos métodos aparecem os indução de resistência, que reside na ativação de mecanismos de defesa ocultos existentes nas plantas (GOZZO, 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais Campus Muzambinho, localizada na estrada de Muzambinho, km 35 - Bairro Morro Preto. A área está situada a 1.048 m de altitude, latitude 21°22'33'' Sul e longitude 46°31'32'' Oeste, com solo tipo Latossolo Vermelho Distrófico com clima tipo Cwb segundo Koopen com clima temperado com inverno seco e verão quente (OMETO, 1981). O delineamento utilizado foi em DBC com 3 repetições e 9 tratamentos, totalizando 27 parcelas de 15 m² cada. Os tratamentos estão descritos no quadro 1.

Quadro 1: Descrição dos tratamentos utilizados e as doses utilizadas para os diferentes indutores de resistência e formulações químicas de ação sistêmicas e de contato. IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho, Muzambinho/MG, 2018.

Tratamentos	Descrição
T1	Testemunha (sem aplicação)
T2	Priori Xtra (V6-V8) e (Vt- R1)
T3	Priori Xtra + Fence (0,5 L/ha) em V6-V8 e Priori Xtra + Fence (0,5 L/ha) em Vt-R1
T4	Priori Xtra + Fence (1,0 L/ha) em V6-V8 e Priori Xtra + Fence (1,0 L/ha) em Vt-R1
T5	Priori Xtra + Xanthex (0,8 L/ha) em V6-V8 e Priori Xtra + Xanthex (0,8 L/ha) em Vt-R1
T6	Fence (0,5 L/ha) em V3-V4 +Priori Xtra + Xanthex (0,6 L/ha) em V6-V8 e Priori Xtra + Xanthex (0,6 L/ha) em Vt-R1
T7	Priori Xtra + Mancozeb (V6-V8) e Priori Xtra + Mancozeb (VT-R1)
T8	Cobre Red (0,2 L/ha) + Priori Xtra em V6-V8 e Cobre Red (0,2 L/ha) + Priori Xtra em Vt-R1
T9	Cobre Red (0,3 L/ha) + Priori Xtra em V6-V8 e Cobre Red (0,3 L/ha) + Priori Xtra em Vt-R1

Foi utilizado um híbrido simples da marca Dekalb DKB 390 PRO, o preparo do solo foi realizado com uma aração e duas gradagens. O plantio realizado mecanicamente com o espaçamento entre linhas de 0,6 metros e uma densidade populacional de 70 mil sementes ha⁻¹. A adubação de plantio foi realizada aplicando 450 kg h⁻¹ de 08-28-16, acompanhado da semeadura. Para a adubação de cobertura utilizou-se 400 kg ha de Ureia dividida em duas parcelas. Junto da primeira aplicação de cobertura foram aplicados Lanat[®] (inseticida), Evo Fer[®] envolvido na defesa da planta e para a proporção de ferro, TopZinco[®] que atua como cofator de diversas enzimas aplicado via foliar e Essence[®], para desalojar a lagarta de dentro do cartucho. Na segunda aplicação de cobertura também foi usado o herbicida (Atrazina[®] + Nicosulfuron[®]) para o controle de plantas daninhas. A colheita realizada manualmente no dia 22/03/2018 com o apoio dos membros da NEPAgro.

Durante o desenvolvimento das plantas serão feitas diversas avaliações, sendo elas avaliações fitométricas identificando altura médias das plantas, altura média da inserção de espiga, diâmetro médio de colmo e número médio de folhas acima da espiga mais desenvolvida. Também será realizado avaliações de doenças como a mancha branca, helmintosporiose, ferrugem polissora e cercosporiose, tendo em vista a porcentagem do ataque causado as plantas. E por fim os dados de pós-colheita como produtividade e relação de grão/espiga. Os dados foram submetidos a análise de variância ao nível de 0,05 de probabilidade através do Software SISVAR (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Resultados dos testes de comparação de médias para o parâmetro incidência de doenças: Mancha Branca, Helmintosporiose e Cercosporiose avaliadas no híbrido de milho DKB 390 Pro, submetido ao tratamento com Fence[®], Mancozeb[®], Priori Xtra[®], Xanthex[®] e Cobre Red[®] estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados dos testes de comparação de médias para o parâmetro incidência de doenças: Mancha Branca, Helmintosporiose e Cercosporiose avaliadas no híbrido de milho DKB 390 Pro, submetido ao tratamento com Fence[®], Mancozeb[®], Priori Xtra[®], Xanthex[®] e Cobre Red[®] aplicados em diferentes estádios fenológicos. IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho-MG,

Doença	Tratamentos	29/12	05/01	12/01	19/01	26/01	02/02	09/02
Helminthosporiose	1	0,277 a	1,500 a	0,687 b	1,720 a	3,043 b	4,947 b	6,953 a
	2	0,237 a	1,500 a	0,790 b	1,717 a	3,577 b	5,437 b	7,180 a
	3	0,230 a	1,533 a	0,640 b	0,230 a	3,473 b	5,247 b	7,551 a
	4	0,140 a	1,400 a	0,657 b	0,140 a	3,263 b	5,837 b	7,083 a
	5	0,263 a	1,333 a	0,783 b	1,877 a	3,430 b	5,483 b	7,623 a
	6	0,267 a	1,400 a	0,550 a	1,233 a	3,130 b	5,310 b	8,013 a
	7	0,067 a	1,300 a	0,367 a	0,066 a	2,497 a	4,530 a	7,617 a
	8	0,000 a	1,133 a	0,430 a	2,800 a	2,177 a	3,777 a	6,637 a
	9	0,147 a	1,300 a	0,467 a	0,803 a	2,027 a	3,733 a	6,760 a
CV(%)		89,38	9,09	21,6	66,87	11,8	16,39	8,44

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knot ao Nível de 5% de probabilidade.

Doença	Tratamentos	29/12	05/01	12/01	19/01	26/01	02/02	Doença	Tratamentos	12/01	19/01	26/01	02/02	09/02	16/02
Mancha Branca	1	0,052 a	0,023 a	0,017 a	0,017 a	0,036 a	0,036 a	Cercosporiose	1	0,50 a	0,50 a	0,50 a	0,50 a	0,50 a	0,50 a
	2	0,033 a	0,020 a	0,030 a	0,047 a	0,033 a	0,096 a		2	0,00 b	0,17 b	0,17 b	0,17 b	0,17 a	0,17 a
	3	0,033 a	0,023 a	0,113 a	0,020 a	0,053 a	0,076 a		3	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 a
	4	0,035 a	0,023 a	0,086 a	0,043 a	0,046 a	0,066 a		4	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,17 a
	5	0,036 a	0,037 a	0,100 a	0,100 a	0,076 a	0,040 a		5	0,00 b	0,00 b	0,33 a	0,17 b	0,17 a	0,17 a
	6	0,019 a	0,017 a	0,017 a	0,013 a	0,017 a	0,040 a		6	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 a	0,00 a
	7	0,019 a	0,057 a	0,083 a	0,043 a	0,060 a	0,080 a		7	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 a
	8	0,006 a	0,443 b	0,780 b	0,720 b	0,640 b	0,930 b		8	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 a
	9	0,540 a	0,833 c	1,100 c	1,060 c	1,010 c	1,030 c		9	0,17 b	0,17 b	0,17 b	0,17 b	0,17 b	0,33 a

CV (%) 180,82 117,74 43,83 60,53 51,26 24,04 CV (%) 129,9 137,48 117,37 150,0 123,66 110,78

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knot ao Nível de 5% de probabilidade.

Na tabela 2, verifica-se a que para altura de plantas, os tratamentos 2, 3, 4, 5 e 9 apresentaram médias significativamente inferiores com relação aos demais tratamentos, com relação ao diâmetro de colmo, o tratamento controle juntamente com os tratamentos 8 e 9, apresentaram as menores médias se diferenciando dos demais tratamentos.

Tabela 2. Resultados dos Testes de Comparação de Médias para os parâmetros: Altura de Planta (AMP cm), Diâmetro de Colmo (DC mm), Número de Folhas Acima da 1ª Espiga (NFAE cm), Altura de Inserção da 1ª Espiga (AIE cm), Peso da Espiga (PE gramas), Peso dos Grãos da Espiga (PGE gramas), Peso de Sabuco (PS gramas), Número de Fileiras por Espiga (NFE), Número de Grãos por Fileira (NGF), Peso de 1000 Grãos (P 1000 gramas) e Produtividade (Prod. Kg ha⁻¹), avaliadas no híbrido de milho DKB 390 Pro, submetido ao tratamento com Fence®, Mancozeb®, Priori Xtra®, Xanthex® e Cobre Red® aplicados em diferentes estádios fenológicos. IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho-MG, 2018.

Tratamento s	AMP	DMC	NFAE	AIE	PE	PGE	PS	NFE	NGF	P1000	PROD
1	255,66 a	22,66 b	6,0 a	132,77 a	251,16 a	213,35 a	37,81 b	17,0 a	36,0 a	343,91 a	14.400,16 a
2	250,20 b	23,28 a	6,0 a	129,50 a	234,65 a	199,98 a	34,67 a	17,0 a	34,0 a	365,92 a	13.390,96 a
3	249,03 b	23,84 a	6,0 a	127,77 a	236,99 a	202,44 a	34,56 a	17,0 a	35,0 a	343,32 a	13.672,34 a
4	246,50 b	23,64 a	6,0 a	128,76 a	241,53 a	204,75 a	36,78 b	16,0 a	34,0 a	371,24 a	13.733,38 a
5	245,60 b	23,85 a	6,0 a	127,03 a	247,05 a	210,41 a	36,63 b	17,0 a	35,0 a	331,96 a	14.157,30 a
6	259,25 a	23,40 a	6,0 a	130,11 a	256,76 a	223,49 a	33,27 a	17,0 a	35,0 a	324,01 a	15.018,49 a
7	255,56 a	23,89 a	6,0 a	122,63 b	254,89 a	220,90 a	33,99 a	17,0 a	35,0 a	393,89 a	14.484,50 a
8	253,76 a	21,53 b	5,0 b	127,00 a	224,84 a	187,80 a	37,04 b	17,0 a	37,0 a	353,32 a	12.709,01 a
9	246,33 b	22,35 b	6,0 a	122,57 b	260,42 a	221,75 a	38,66 b	17,0 a	34,0 a	351,02 a	14.380,47 a
CV (%)	6,27	11,13	8,2	9	20,22	23,52	21,87	9,99	12,52	11,67	23,66

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scoot Knot ao Nível de 5% de probabilidade.

Com relação ao número de folhas acima da espiga superior, apenas o tratamento 8 se mostrou significativamente inferior aos demais, refletindo em menor desenvolvimento das plantas. Com relação à altura de espiga, os tratamentos 7 e 9 se mostraram significativamente inferiores com relação aos demais. Para as variáveis peso de espiga e peso de grãos por espiga não foi evidenciada diferença significativa entre os tratamentos, entretanto, para peso do sabugo, os tratamentos 2, 3, 6 e 7 apresentaram as menores médias, fato este que pode refletir no rendimento de grãos. Não foi verificada diferença entre número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira, peso de mil grãos e produtividade para os tratamentos avaliados.

Os resultados indicam que os indutores de resistência são alternativas promissoras e sustentáveis ao uso de fungicidas, podendo integrar o manejo de doenças no milho. Recomenda-se ampliar os ensaios em diferentes regiões, safras e condições de cultivo para definir protocolos mais eficientes e economicamente viáveis.

5. CONCLUSÃO

Conclui se que os produtos testados apresentam resposta para a indução de resistência as doenças de Cercosporiose, Helminthosporiose e Mancha Branca, todavia não promoveram incrementos com relação a produtividade por hectare. Novos estudos são sugeridos sobre diferentes condições edafoagrocimáticas.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, D.F. SISVAR: A computer statistical analysis system. Ciênc. agrotec., Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, nov./dez., 2011.

OMETO, J.C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 525p.