

Estratégias de pulverização para o controle da mancha branca no milho

João Américo Wordell Filho^{1*}, Cristiano Nunes Nesi¹

RESUMO

A mancha branca, que tem a bactéria *Pantoea ananatis* como agente causal, tem se destacado como uma das principais doenças foliares na cultura do milho. Este estudo teve como objetivo avaliar estratégias de pulverização para controle da mancha branca. Foi avaliado a severidade em híbridos de milho suscetível (Fórmula) e resistente (P 4285) em 5 plantas por parcela (6 repetições) sem aplicação e com cinco aplicações da mistura de fungicidas piraclostrobina + fluxapirroxade (Orkestra[®]) + propiconazol + difeconazol (Score Flexi[®]). Aplicações da mistura de fungicidas não diferiram no controle da mancha branca nos estádios iniciais (aplicações até V8) mas reduziram os grãos ardidos no híbrido Fórmula a partir do pendoamento e aumentaram o rendimento de grãos em ambos os híbridos.

Palavras-chave: *Pantoea ananatis*; Fungicida; Híbridos.

INTRODUÇÃO

A mancha branca vem se constituindo numa das principais doenças da cultura do milho, devido à frequência e a severidade com que incide nas lavouras. A incidência dessa doença aumentou a partir da década de 1990, causando danos principalmente, quando acontecem períodos chuvosos, com temperaturas amenas. Em híbridos suscetíveis, a mancha branca pode reduzir a produtividade em cerca de 60%, devido à seca prematura das folhas, o que afeta o tamanho e peso dos grãos (Paccola-Meirelles et al., 2002). Os danos dessa doença dependem do estágio de desenvolvimento da planta em que houve a infecção, sendo mais severo quando acontece após o estágio de pendoamento (Wordell Filho & Casa, 2010).

Dentro de um manejo integrado de doenças, além de todas as práticas que visam a prevenção, o uso de produtos químicos como fungicidas tornaram-se uma das ferramentas de importância no manejo de doenças na cultura do milho. São muitos os produtos registrados para o controle de enfermidades na cultura do milho no Brasil. No entanto, é importante se fazer o bom uso dessa ferramenta, já que o uso indiscriminado e sem critérios técnicos importantes, como escolha correta do produto, momento e dose de aplicação, podem levar a problemas de falha de controle e favorecer a resistência de patógenos aos produtos químicos. Dentro dessa ótica, é imprescindível o uso de diferentes grupos químicos visando evitar o surgimento de resistência por partes dos microorganismos fitopatogênicos. O objetivo desse trabalho foi avaliar estratégias de pulverização para controle da mancha branca em híbridos de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Epagri-Cepaf, localizada na cidade de Chapecó, SC, (27°07' de latitude Sul, 52°37' de longitude Oeste e altitude média de 679 m). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com esquema de parcelas subdivididas, com 2 híbridos (parcela), 6 tratamentos (subparcelas) e 4 alturas de folhas na planta (subsubparcela), utilizando seis repetições. Cada subparcela foi formada por 4 linhas, com 4 metros de comprimento, utilizando um espaçamento de 0,70 m, visando 60.000 plantas/ha. Os híbridos utilizados no experimento de safrinha foram um híbrido simples suscetível de milho (Fórmula) e um híbrido simples resistente (P 4285).

¹Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar/ Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (CEPAF/EPAGRI), Chapecó, SC. * Autor para correspondência: wordell@epagri.sc.gov.br.

O ensaio foi conduzido na safra agrícola de 2018/19, em Sistema Plantio Direto, com quatro anos de monocultivo de milho. A adubação com fósforo e potássio foi realizada de acordo com a análise de solo, para uma expectativa de rendimento superior a 12.000 kg/ha, seguindo as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS RS/SC, 2016), utilizando-se como fonte de nutrientes a fórmula NPK 9-33-12, super fosfato triplo (SFT) e cloreto de potássio (KCl). A adubação nitrogenada de cobertura foi dividida em duas aplicações, realizadas aos 25 e 40 dias após a emergência (DAE).

Foram utilizadas aplicações da mistura de fungicida Orkestra[®] (piraclostrobina + fluxapiroxade) na dose de 333+167 g.i.a/ha ou 0,35 L p.c/ha + Score Flexi[®] (propiconazol + difeconazol) na dose de 250 + 250 g.i.a/ha ou 0,25 L p.c/ha em diferentes estádios fenológicos e diferentes números de aplicações, tendo como objetivo desenvolver um gradiente de intensidade da doença a campo. As aplicações do fungicida foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO₂, com volume de calda de 250 L ha⁻¹, pressão de trabalho de 2 kgf cm⁻² e ponta de pulverização XR 110-015. Os tratamentos avaliados foram : Testemunha = sem aplicação de fungicida; uma aplicação em V4 (V4); aplicações em V4 e V8 (V4+V8); aplicações em V4,V8 e VT (V4+V8+VT); aplicações em V4,V8, VT e R1 (V4+V8+VT+R1) e aplicações em V4,V8, VT, R1 e R3 (V4+V8+VT+R1+R3) de acordo com Ritchie & Hanway, (1989). Para avaliação da mancha branca foram definidas em cada subparcela ao acaso 5 plantas, sendo descartadas as duas linhas laterais e 1 m de cada lado, considerados como bordaduras. As plantas centrais foram marcadas e avaliadas. A quantificação da severidade foi realizada com o auxílio de uma escala diagramáticas (Sachs, 2011). Após a colheita, as espigas foram despalhadas e debulhadas manualmente, e os grãos foram secados em estufa até umidade padrão de 13%, quantificando o rendimento de grãos (kg/ha). A avaliação da percentagem de grãos ardidos (GA) foi obtida pela separação manual de grãos sintomáticos e grãos sadios, em uma amostra de 250g de cada parcela (Brasil, 1996). Os grãos ardidos foram pesados e contados, e a incidência indicada em percentagem (%). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan. As pressuposições da análise de variância foram verificadas e, quando necessária, a transformação foi definida observando-se o parâmetros de transformação de Box-Cox. Todas as análises foram realizadas com o ambiente R a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para rendimento de grãos (Tabela 1) houve efeito significativo de híbridos, com maiores valores para o híbrido P4285. A mistura (piraclostrobina + fluxapiroxade) + (propiconazol + difeconazol) foi eficiente na redução da severidade da mancha branca, e consequentemente no aumento do rendimento de grãos diferindo significativamente entre os tratamentos para os dois híbridos testados e nos estádios fenológicos avaliados.

A interação entre os tratamentos e os híbridos não foi significativa, com maiores rendimentos observados com três ou mais aplicações (V4+V8+VT), sem efeito significativo a partir daí. Em estudo conduzido por Wordell Filho & Nesi (2017) destacam a eficiência do uso de estrobirulinas no controle da mancha branca e da cercosporiose em milho, através da mistura com fungicidas do grupo dos triazóis. Considerando-se que as eficiências dos fungicidas desses grupos químicos estão em torno de 15 a 20 dias e que a fase de enchimento de grãos de milho dura em média 60 dias, deve-se ter cuidado com aplicações precoces, pois poderá faltar proteção na fase mais crítica da cultura, como observado neste estudo.

Observa-se interação significativa entre híbridos e tratamentos para GA (Tabela 2), com maiores valores e com efeito significativo dos tratamentos no híbrido Fórmula. Neste mesmo

híbrido, três ou mais aplicações (V4+V8+VT) reduziram o percentual de GA. Alguns trabalhos corroboram com este estudo apontando a eficiência de fungicidas do grupo das estrobilurinas, em mistura com trazóis, na redução de grãos ardidos (DeCurtis et al., 2011; Brito et al., 2012). Assim, apesar da resistência genética ser uma das principais estratégias de manejo de doenças em milho, na atualidade, o controle químico se apresenta como uma alternativa viável para ser utilizada pelos agricultores. Em muitos casos, essa é a única medida eficiente e economicamente viável de garantir altas produtividades e qualidade de produção.

CONCLUSÃO

Aplicações da mistura de fungicida não diferem no controle da mancha branca nos estádios iniciais (aplicações até V8);

As aplicações da mistura de fungicidas influenciam na diminuição de grãos ardidos no híbrido Fórmula a partir do pendoamento e aumentam o rendimento de grãos em ambos os híbridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Portaria n.11 de 12 de abril de 1996. Estabelece critérios complementares para classificação do milho. Diário Oficial da União, Brasília, n.72, 1996.

BRITO, A.H.; PEREIRA, J.L. de A.R.; VON PINHO, R.G.; BALESTRE, M. Controle químico de doenças foliares e grãos ardidos em milho (*Zea mays* L.). Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.11, p.49-59, 2012.

DECURTIS, F.; DECICCO, V.; HAIDUKOWSKI, M.; PASCALE, M.; SOMMA, S.; MORETTI, A. Effects of agrochemical treatments on the occurrence of Fusarium ear rot and fumonisin contamination of maize in Southern Italy. Field Crops Research, v.123, p.161-169, 2011.

PACCOLA-MEIRELLES, L.D.; MEIRELLES, W. F.; PARENTONI, S. N.; MARRIEL, I. E.; FERREIRA, A. S.; CASELA, C. R. Reaction of maize inbred lines to the bacterium *Pantoea ananas* isolated from Phaeosphaeria leaf spot lesion. Crop Breeding and Applied Biotechnology, v. 2, n. 4, p.587-590, 2002.

RITCHIE, S. & HANWAY, J.J. How a corn plant develops. Ames: Iowa State University of Science and Technology/ Cooperative Extension Service, 1989. (Special Report, 48).

SACHS, P.J.D.; NEVES, C.S.V.J.; CANTERI, M.G.; SACHS, L.G. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha branca em milho. Summa Phytopathologica, v.37, n.4, p.202-204, 2011.

WORDELL FILHO, J.A. & CASA, R. T. Doenças na cultura do milho. In: WORDELL FILHO, J.A. & ELIAS, H. T. (Org.). A cultura do milho em Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2010. p. 207-273.

WORDELL FILHO, J.A.; NESI, C. N. Efeito da aplicação de fungicidas na severidade da mancha branca na cultura do milho. In: 62 Reunião Técnica anual de pesquisa do milho e 45 Reunião Técnica anual de pesquisa do sorgo, 2017, Sertão. Anais 62 Reunião Técnica anual de pesquisa do

milho e 45 Reunião Técnica anual de pesquisa do sorgo. Sertão: Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Sertão, 2017. v. 1

Tabela 1. Médias de rendimento de grãos (kg/ha) em função do híbrido e da estratégia de pulverização com fungicidas para o controle da mancha branca. Chapecó, 2020.

Tratamentos ¹	Híbridos		Média (kg/ha)
	Fórmula (kg/ha)	P 4285 (kg/ha)	
Testemunha	4990	7514	6252 B
V4	4656	7771	6213 B
V4+V8	5127	7747	6437 B
V4+V8+VT	6875	8242	7559 A
V4+V8+VT + R1	6282	9604	7943 A
V4+V8+VT + R1 + R3	5952	9809	7881 A
Média	5647 a	8448 b	

⁽¹⁾(Estádio V4: quatro folhas expandidas; V8: oito folhas expandidas; VT: pendoamento; R1: espigamento e R3: grão leitoso de acordo com Ritchie & Hanway, 1989). Médias seguidas pela mesma letra minúsculas entre híbridos e maiúsculas entre tratamentos não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan a 5%. Coeficiente de variação entre parcelas de 12,70% e entre sub-parcelas de 12,68%.

Tabela 2. Percentual de grãos ardidos (%) em função do híbrido e da estratégia de pulverização com fungicidas para o controle da mancha branca. Chapecó, 2020.

Tratamentos	Híbridos	
	Fórmula (%)	P 4285 (%)
Testemunha ¹	4,64 Aa	0,76 Ab
V4	4,02 ABa	0,61 Ab
V4+V8	4,21 ABa	0,45 Ab
V4+V8+VT	2,38 Ca	0,75 Ab
V4+V8+VT + R1	2,32 Ca	0,95 Ab
V4+V8+VT + R1 + R3	2,91 BCa	0,71 Ab
Média	3,41	0,70

⁽¹⁾ (Estádio V4: quatro folhas expandidas; V8: oito folhas expandidas; VT: pendoamento; R1: espigamento e R3: grão leitoso de acordo com Ritchie & Hanway, 1989). Médias seguidas por letras minúsculas iguais entre híbridos e letras maiúsculas iguais entre tratamentos não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%. Coeficiente de variação entre parcelas de 28,80% e entre sub-parcelas de 47,00%.