

A mancha branca em milho reduz o rendimento de grãos

Cristiano Nunes Nesi¹; João Américo Wordell Filho¹

RESUMO

A mancha branca está amplamente distribuída nas áreas produtoras de milho no Sul do Brasil. Este estudo teve como objetivo determinar a correlação entre severidade da doença em diferentes folhas da planta com a produtividade de grãos. Foi avaliado a severidade em dois híbridos simples sem aplicação e com 5 aplicações da mistura de fungicidas. Foram avaliadas a severidade de planta inteira (Total) e de três folhas individualmente, a folha da espiga (FE), primeira folha superior (FE⁺¹) e segunda folha superior (FE⁺²). Há correlação negativa forte entre severidade de mancha branca e rendimento de grãos de milho e verifica-se efeito de genótipo no progresso da doença.

Palavras-chave: *Pantoea ananatis*; *Zea mays*; progresso temporal; progresso na planta.

INTRODUÇÃO

A mancha branca vem se constituindo numa das principais doenças da cultura do milho. 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). Dentre um manejo integrado de doenças, além de todas as práticas que visam a prevenção, o uso de produtos químicos como fungicidas tornou-se uma das ferramentas de importância no manejo de doenças na cultura do milho. O objetivo desse trabalho foi avaliar a correlação da severidade da mancha branca com o rendimento de grãos além do progresso da doença em função do estágio de enchimento de grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Epagri/Cepaf em Chapecó/SC (27°07' de latitude Sul, 52° 37' de longitude Oeste e altitude média de 679 m), em Latossolo Vermelho distroférrico (Embrapa, 2006) e clima subtropical úmido, com verão quente (Cfa) (Pandolfo et al., 2002). O delineamento experimental foi blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com 2 híbridos (parcela) e 3 alturas de folhas na planta (subparcela) com seis repetições. Cada subparcela foi formada por 4 linhas, com 4 metros de comprimento e espaçamento de 0,70 m (60.000 plantas/ha). Os híbridos de milho utilizados foram um suscetível (Fórmula) e um resistente (P 4285). O ensaio foi conduzido na safra agrícola de 2018/19, em Sistema Plantio Direto. A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo, para uma expectativa de rendimento superior a 12.000 kg/ha (CQFS RS/SC, 2016). Foi utilizado aplicações da mistura 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. As plantas centrais de cada subparcela (cinco) foram marcadas e avaliadas a folha da espiga (FE), primeira (FE+1) e segunda (FE+2) folhas superiores com o auxílio de escala diagramática (Sachs, 2011), nos estádios fenológicos, F (florescimento), R3 (grãos pastoso), R5

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri, Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar - Cepaf, 89.803-904, Chapecó, SC. Autor para correspondência: cristiano@epagri.sc.gov.br

(formação do dente) e R6 (maturidade fisiológica) (Ritchie & Hanway, 1989), que correspondem a 15%, 35%, 75% e 92% de enchimento de grãos. Os dados foram submetidos à análise de correlação linear simples entre a severidade observada e o rendimento de grãos, além de se ajustar o modelo exponencial [$y=a*\exp(b*x)$], em que y é a severidade observada e x o percentual de enchimento de grãos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observam-se correlações negativas entre severidade da mancha branca e rendimento de grãos quando se consideram os híbridos conjuntamente, independente do estágio de avaliação e da folha avaliada (Tabela 1). Não há evidências de diferenças significativas entre as correlações estimadas a partir da severidade total ou nas diferentes folhas. Para o híbrido 'Fórmula' a correlação entre severidade e rendimento de grãos diminui à medida que avança o estágio da cultura. Este comportamento é inverso no híbrido P4285. Esses resultados corroboram com os resultados encontrados por Paccola-Meirelles et al. (2001) e Schipanski, (2011), 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. Dependendo da suscetibilidade do híbrido ou variedade, a área foliar pode ficar completamente tomada pelas lesões.

O progresso da severidade é mais lento para o 'Fórmula' em relação ao P4285 (Tabela 2 e Figura 1), com severidade próxima de 20% no Fórmula a partir de 40% de enchimento de grãos, enquanto passa a ser expressiva no P4285, mais ao final do ciclo. Assim, é esperado que a expressão da resistência tenha sido do tipo horizontal para o híbrido P4285 tendo em vista sua maior estabilidade e atuação mais uniforme contra várias populações do patógeno, sendo também considerada mais durável por estar menos sujeita a variações na população do patógeno (Sidhu, 1984; Lopes et al., 2007). A existência da variabilidade genética que confere a resistência a mancha branca, se constitui uma estratégia de manejo altamente eficiente que pode ser adotada pelos programas de melhoramento. Porém muitos híbridos que apresentam essa característica, não possuem o potencial produtivo e/ou a precocidade desejada pelos produtores.

CONCLUSÃO

O rendimento de grãos de milho tem correlação negativa com a severidade de mancha branca independente do genótipo, do estágio da cultura e da folha avaliada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.

LOPES, M.T.G.; LOPES, R.; BRUNELLI, K.R.; SILVA, H.P.; MATIELLO, R.R.; CAMARGO, L.E.A. Controle genético da resistência à mancha-de-Phaeosphaeria em milho **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.605-611,2007.

PANDOLFO, C. et al. **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br>. Acesso em 20 de março de 2018.

PACCOLA-MEIRELLES, A.; FERREIRA, A.; MEIRELLES, W.; MARRIEL, I.; CASELA, C. “Detection of a bacterium associated with a leaf spot disease of maize in Brazil,” **Journal of**

Phytopathology, vol. 149, n. 5, p. 275–279, 2001.

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.

SIDHU, G.S. Parasitic epistasis. **Phytopathology**. Saint Paul, v. 74, n. 4, p. 382-384, 1984.

SCHIPANSKI, C.A. **Manual de identificação e manejo das doenças do milho**. 3. ed. Castro: Fundação ABC, 2011. 126 p.

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.

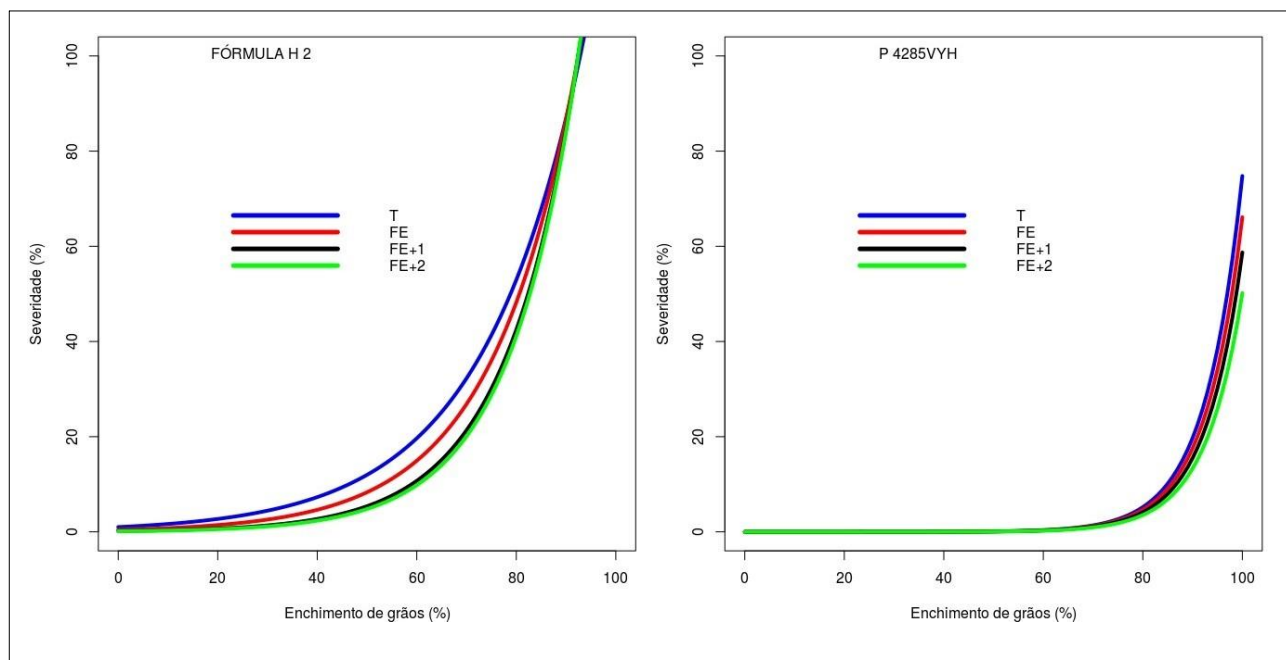


Figura 1. Curvas estimadas pelo modelo exponencial para o progresso da severidade de mancha branca do milho em função do percentual de enchimento de grãos total. T: severidade Total na planta; FE: severidade na folha da espiga; FE+1: severidade na primeira folha superior à espiga; FE+2: severidade na segunda folha superior à espiga.

Tabela 1. Correlações lineares simples seguidas pelos limites com 95% para o intervalo de confiança entre a severidade de mancha branca e de enchimento de grãos, conjunta e por híbrido, em função do estágio da cultura e parte da planta avaliada (total, folha da espiga - FE; FE+1; FE+2)

Estádio	Sev. Total	FE	FE⁺¹	FE⁺²
GERAL				
Florescimento	-0,64 (-0,77; -0,46)	-0,67 (-0,72; -0,38)	-0,54 (-0,70; -0,33)	-0,52(-0,68; -0,31)
R3	-0,70 (-0,81; -0,54)	-0,70 (-0,81; -0,55)	-0,70 (-0,81; -0,55)	-0,71 (-0,82; -0,56)
R5	-0,75 (-0,84; -0,61)	-0,76 (-0,85; -0,62)	-0,74 (-0,84; -0,60)	-0,74 (-0,83; -0,60)
R6	-0,79 (-0,87; -0,67)	-0,79 (-0,87; -0,67)	-0,78 (-0,86; -0,65)	-0,78 (-0,86; -0,66)
FÓRMULA				
Florescimento	-0,56 (-0,77; -0,25)	-0,55 (-0,76; -0,23)	-0,55 (-0,76; -0,23)	-0,55 (-0,76; -0,24)
R3	-0,42 (-0,68; -0,07)	-0,48 (-0,72; -0,14)	-0,55 (-0,76; -0,23)	-0,58 (-0,78; -0,27)
R5	-0,47 (-0,71; -0,14)	-0,52 (-0,74; -0,20)	-0,45 (-0,70; -0,11)	-0,45 (-0,69; -0,11)
R6	-0,37 (-0,64; -0,01)	-0,33 ^{n.s.} (-0,61; 0,04)	-0,38 (-0,75; -0,02)	-0,36 (-0,64; -0,01)
P 4285				
Florescimento	-0,27 ^{n.s.} (-0,57; 0,10)	-0,15 ^{n.s.} (-0,49; 0,22)	0,13 ^{n.s.} (-0,24; 0,47)	-
R3	-0,37 (-0,65; -0,01)	-0,58 (-0,78; -0,28)	-0,54 (-0,75; -0,23)	-0,46 (-0,71; -0,12)
R5	0,08 ^{n.s.} (-0,28; 0,43)	-0,30 ^{n.s.} (-0,59; 0,07)	-0,31 ^{n.s.} (-0,60; 0,06)	-0,35 ^{n.s.} (-0,63; 0,01)
R6	-0,67 (-0,83; -0,42)	-0,69 (-0,84; -0,44)	-0,52 (-0,74; -0,20)	-0,58 (-0,78; -0,28)

^{n.s.}Correlação não significativa; (-) não apresentou sintomas no florescimento;

Tabela 2. Estimativas e respectivos intervalos com 95% de confiança para os parâmetros do modelo exponencial ajustado aos dados de severidade de mancha branca em função do percentual de enchimento de grãos, para os diferentes híbridos e parte da planta avaliada (total, folha da espiga - FE; FE+1; FE+2)

Severidade	Fórmula			P 4285		
	a¹	b	R²	a	b	R²
Total	1,0060	0,0495	95,47	0,0001	0,1334	99,33
IC (95%)	(-1,621; 3,634)	(0,0203; 0,0787)		(-0,0005; 0,0007)	(0,0802; 0,1865)	
FE	0,4450	0,0586	96,51	0,0001	0,1325	98,87
IC (95%)	(-0,8194; 1,709)	(0,0270; 0,0901)		(-0,0001; 0,0004)	(0,1095; 0,1555)	
FE ⁺¹	0,1728	0,0688	96,87	0,0001	0,1332	99,91
IC (95%)	(-0,3975; 0,743)	(0,0324; 0,1052)		(-0,00007; 0,0003)	(0,1331; 0,1531)	
FE ⁺²	0,1339	0,0716	97,12	0,0001	0,1327	99,94
IC (95%)	(-0,3141; 0,5819)	(0,0347; 0,1084)		(-0,00004; 0,0002)	(0,1168; 0,1485)	

¹estimativas dos parâmetros para o modelo exponencial $y=a*\exp(b*x)$, em que y é a severidade observada e x o percentual de enchimento de grãos).