



Podridões de colmo e grãos ardidos em diferentes híbridos de milho

Kuneski, H.F.¹; Coelho, A. E.¹; Voss, R.¹; Berghetti, J.¹; Durli, M. M.¹; Leolato, L. S.¹; Panisson, F.¹; De Oliveira, V. L.².

Introdução

A ocorrência de grãos ardidos gera prejuízos aos produtores devido a redução do preço de comercialização do produto pelos descontos ocasionados pela qualidade inferior dos grãos. Devido ao aumento da produção nacional do grão este problema pode ser maximizado, ocorrendo restrição de recebimento de grãos que não atendam a um padrão de qualidade.

As perdas na produtividade por sua vez, são dependentes também de outros fatores como podridões de colmo, que podem ocasionar tombamento das plantas, exposição das espigas ao apodrecimento e a ação de roedores, e a efeitos negativos no crescimento das plantas ou pela morte prematura das mesmas (COSTA CASTELA e COTA, 2008).

Podridões de colmo podem alcançar perdas de 50% na produtividade de híbridos suscetíveis (COSTA, CASTELA e COTA 2008), estando esta doença associada a uma série de patógenos, alguns comumente detectados nas podridões de espiga (CASA et al., 2007).

A incidência de grãos ardidos e podridões de colmo são influenciadas por uma série de fatores, tais como: a escolha do arranjo espacial, manejo de plantas invasoras e pragas, quantidade e época de fornecimento de insumos, e material genético utilizado (RIBEIRO et al. 2005). Dessa forma, a escolha do híbrido é essencial para minimizar os danos causados pelas podridões de colmo e grãos ardidos.

Atualmente é vasta a disponibilidade de cultivares de milho, e com isso também se aumentam incertezas do produtor quanto à escolha dos genótipos a serem cultivados. O uso de híbridos que melhor se adaptam às condições de cultivo podem proporcionar menores incidências de podridões de colmo e grãos ardidos, auxiliando na maximização da produtividade e garantindo qualidade de grãos, o que consequentemente traz maior retorno econômico ao produtor.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a incidência de podridões de colmo e grãos ardidos em diferentes híbridos de milho na região do Alto Vale do Itajaí.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido a campo, no ano agrícola de 2016/2017, no município de Atalanta, localizado no Alto Vale do Itajaí no estado de Santa Catarina, em altitude de 586 metros. O solo da área experimental é um Cambissolo Háplico Distrófico (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com três repetições. O experimento foi composto por 15 tratamentos, onde cada tratamento foi representado por um híbrido. Cada parcela foi composta por cinco linhas de 6 metros de comprimento, espaçadas em 50 cm entre si.

No experimento foram comparados 15 híbridos simples de milho (tabela 1), sendo 04 híbridos de ciclo superprecoce (AS1666PRO3, AG9025PRO3, 2A401PW, DKB290PRO3) e 11 de ciclo precoce (P30F53VYH, AS1656PRO3, AG8780PRO3, AG8070PRO3, AS1757PRO3, 2A620PW, P3456Hx, 2A521PW, STATUSVIP3, LG6036PRO2, LG6033PRO2), quanto ao seu desempenho agrônômico na região do Alto Vale do Itajaí, em cultivo de alto manejo.

O experimento foi implantado em sistema de plantio direto. A semeadura foi realizada no dia 30/09/2016 com o uso de semeadoras manuais. A densidade utilizada foi de 75.000 plantas ha⁻¹. As sementes foram tratadas industrialmente com os inseticidas tiametoxan e fipronil, e com o fungicida metalaxil. O controle pré-emergente de plantas daninhas foi realizado com atrazina e metolachlor, logo após a semeadura. Em pós-emergência utilizou-se o herbicida tembotriona. Foi realizado o controle preventivo de doenças, utilizando fungicida azoxistrobina e ciproconazol nos estádios V12 e V18 da escala de Ritchie, Hanway e Benson (1993).

A adubação seguiu as recomendações do novo Manual de Adubação e Calagem da Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC (2016), com a expectativa de rendimento de 18 toneladas de grãos ha⁻¹. A adubação de base foi distribuída no sulco de semeadura, onde foram utilizados 40 kg. ha⁻¹

¹ Acadêmicos do programa de pós-graduação em Produção Vegetal; Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC – Centro Agroveterinário – CAV; Lages, SC; hugokuneski@outlook.com; ² Acadêmicos de graduação em agronomia da UDESC.



de nitrogênio, 180 kg. ha⁻¹ de fósforo e 120 kg. ha⁻¹ de potássio. Em cobertura foi realizado a distribuição a lanço de 260 kg. ha⁻¹ de nitrogênio, divididas em três aplicações de mesma proporção nos estádios V4, V8 e V12 da escala de Ritchie, Hanway e Benson (1993).

Tabela 1: Incidência de podridões de colmo e grãos ardidos em 15 diferentes híbridos de milho no ano agrícola 2016/2017, Atalanta - SC.^{2/}

Híbridos	Tipo ^{1/}	Ciclo ^{2/}	Uso ^{3/}	Cor do Grão ^{4/}	Textura ^{5/}	Empresa
2A401PW	HS	SP	G	AL	SMDURO	Dow Agrosience
2A521PW	HS	P	G	AM/AL	SMDENT	Dow Agrosience
2A620PW	HS	P	G	AM/AL	SMDURO	Dow Agrosience
AG8070Pro3	HS	P	G	AM	SMDENT	Agrocere
AG8780Pro3	HS	P	G	AM/AL	SMDENT	Agrocere
AG9025Pro3	HS	SP	G	NA	DENT	Agrocere
AS1656Pro3	HS	P	G	AL	SMDURO	Agroeste
AS1666Pro3	HS	SP	G	AL	SMDURO	Agroeste
AS1757Pro3	HS	P	G	AM/AL	SMDENT	Agroeste
DKB290Pro3	HS	SP	G	AM/AL	DENT	Dekalb
LG6033Pro2	HS	P	G/SPI	AL	SMDURO	Limagrain
LG6036Pro2	HS	P	G/SPI;SGU	AM/AL	SMDURO	Limagrain
P30F53VYH	HS	P	G/SPI	AL	SMDURO	Du Pont
P3456HX	HS	P	G/SPI	AM/AL	SMDURO	Du Pont
STATUSVIP3	HS	P	G	AL	DURO	Syngenta

^{1/}HS: Híbrido Simples; ^{2/}P: Precoce; SP: Super Precoce; ^{3/}G: Grãos; SPI: Silagem de planta inteira; SGU: Silagem de Grão Umido; ^{4/}AL: Alaranjado; AM: Amarelo; ^{5/}SMDURO: Semiduro; DURO: Duro; SMDENT: Semidentado; DENT: Dentado; Fonte: FILHO & BORGHI (2016).

A incidência de grãos ardidos foi estimada em sub-amostras de 200 gramas por tratamento separadas logo após a colheita, através da mensuração visual e classificação manual de todos os grãos que apresentassem descoloração maior que ¼ da sua área total (BRASIL, 1996). Nesta avaliação confrontou-se a relação entre o peso total da amostra e o peso total dos grãos ardidos encontrados.

A avaliação das doenças de colmo foi realizada imediatamente após a colheita, abrindo-se longitudinalmente todos os colmos presentes numa linha da área útil, a uma altura de 30 cm da superfície do solo, seguindo recomendações descritas por Reis e Casa (1996).

Os dados não atenderam a pressuposição de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk a 5% de significância, sendo normalizados utilizando a transformação arco seno da raiz quadrada de (x /100), para realização da análise de variância. Os dados obtidos foram avaliados estatisticamente através da análise de variância utilizando o teste F, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% (P<0,05).

Resultados e discussão

Houve diferença significativa entre híbridos para a variável podridões de colmo, entretanto não houve diferença significativa entre os híbridos para a variável grãos ardidos (Tabela 2).

O percentual de grãos ardidos, além de afetar o rendimento de grãos (Casa et al., 2007), deve ser levado em consideração na escolha de híbridos visando a comercialização dos grãos. Dessa forma, a porcentagem de grãos ardidos variou de 0,50 a 1,91%, com uma média geral de 0,86% (tabela 3). Sendo assim nenhum dos híbridos teria a comercialização comprometida, pois não houve incidência maior que 4% (SILVA, FRANCISCHINI e MARTINS 2015).

Tabela 2: Resumo da análise de variância para podridões de colmo e grãos ardidos (valores de F) de



plantas de milho em diferentes híbridos de milho no ano agrícola 2016/2017, Atalanta – SC.

Fontes de Variação (FV)	GL ^{1/}	Podridões de Colmo (%)	Grãos Ardidos (%)
Bloco	2	1,7573 ns	0,5582 ns
Híbrido	14	3,8454 **	0,8516 ns
Resíduo	28		
Total	44		

^{1/}GL = Graus de Liberdade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ns não significativo ($p \geq 0,05$).

Esses valores de grãos ardidos são inferiores aos encontrados por Juliatti et al. (2007), que obteve incidência de grãos ardidos entre 2,15 % e 13,03% em 8 híbridos estudados. A média geral da incidência de grãos ardidos do presente trabalho foi inferior a dados encontrados por Casa et al. (2007) e Santos et al. (2002). Os baixos valores encontrados no presente trabalho certamente se devem ao manejo de rotação de culturas, reduzindo potencial de inoculo para infecção, e a restrição de condição climática favorável aos patógenos no momento da infecção dos estilo estigmas.

Tabela 3: Incidência de podridões de colmo e grãos ardidos em 15 diferentes híbridos de milho no ano agrícola 2016/2017, Atalanta – SC.^{2/}

Híbridos	Podridões de Colmo (%)	Grãos Ardidos (%)
2A401PW	15,7 ab	0,64 a
2A521PW	19,0 ab	0,66 a
2A620PW	6,1 ab	0,96 a
AG8070PRO3	45,8 b	0,66 a
AG8780PRO3	37,8 ab	0,54 a
AG9025PRO3	41,5 ab	0,90 a
AS1656PRO3	46,0 b	0,88 a
AS1666PRO3	39,9 ab	1,91 a
AS1757PRO3	20,9 ab	0,69 a
DKB290PRO3	39,3 ab	1,19 a
LG6033PRO2	30,6 ab	0,77 a
LG6036PRO2	14,6 ab	0,55 a
P30F53VYH	4,3 a	1,41 a
P3456HX	7,6 ab	0,61 a
STATUSVIP3	11,2 ab	0,50 a
Média Geral	25,4	0,86
CV ^{1/} (%)	16,83	2,45

^{1/}CV = Coeficiente de variação;

^{2/} Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A média geral observada de porcentagem de podridões de colmo foi 25,4%, e o híbrido P30F53VYH foi o que apresentou a menor suscetibilidade, com apenas 4,3 %, diferindo estatisticamente dos híbridos AG8070 PRO3 e AS1656PRO3, que tiveram as maiores incidências de podridões de colmo com 45,8% e 46%, respectivamente (Tabela 3). Esses valores foram menores do que os encontrados por Denti e Reis (2003) com médias gerais de 40,9% e 45,9% em 2 anos de cultivo.

Recomenda-se urgência na colheita em campos com incidência superior a 15% de podridões de colmo (COSTA, CASTELA e COTA, 2008). Nesse sentido, todos os híbridos com exceção dos híbridos 2A620PW, LG6036Pro2, P30F53VYH, P3456HX E STATUSVIP3, requerem uma atenção maior quanto ao período de tempo entre a maturação fisiológica e a colheita, sendo necessário evitar o seu atraso.



Conclusão

Independente do híbrido utilizado, não ocorreu diferença sobre a incidência de grãos ardidos.

Os híbridos AG8070Pro3 e AS1656Pro3 são mais suscetíveis a incidência de podridões da base do colmo, quando comparados ao híbrido P30F53VYH.

Referências

BRASIL. Portaria nº 11 de 12 de abril de 1996. Estabelece critérios complementares para classificação do milho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 abr. 1996. Seção 1, p.6231.

CASA, R. T. et al. Incidência de podridões do colmo, grãos ardidos e rendimento de grãos em híbridos de milho submetidos ao aumento na densidade de plantas. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 04, p. 353-357, 2007.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (CQFS RS/SC) **Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, 2016. 376 p.

COSTA, R. V.; CASTELA, C. R.; COTA, L. V. **Podridões Fungicas de colmo na cultura do milho**. Circular técnica 100, Embrapa Milho e Sorgo (CNPMS), Sete Lagoas, 10p. 2008.

DENTI, E.A. & REIS, E.M. Levantamento de fungos associados às podridões do colmo e quantificação de danos em lavouras de milho do Planalto Médio gaúcho e dos Campos Gerais do Paraná. **Fitopatologia Brasileira** 28:585-590. 2003.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Brasília: 2006. 306p.

FILHO, I. A. P. & BORGHI, E. **Mercado de sementes de milho no Brasil: safra 2016/2017**. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas, 2016. 28p.

JULIATTI, Fernando Cezar et al. Efeito do genótipo de milho e da aplicação foliar de fungicidas na incidência de grãos ardidos. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 2, 2007.

REIS, E. M. & CASA, R. T. **Manual de identificação e controle de doenças do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte. 80 p.

RIBEIRO, N.A.; et al. Incidência de podridões do colmo, grãos ardidos e produtividade de grãos de genótipos de milho em diferentes sistemas de manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.5, p.1003-1009, 2005.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O. **How a corn plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1993. (Special Report, 48).

SANTOS, et. al. Avaliação do desempenho agrônomo de híbridos de milho em Uberlândia, MG. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.37, n.5, p. 597-602, maio 2002.

SILVA, A. G.; FRANCISCHINI, R.; MARTINS, P. D. S.; Desempenho agrônomo e econômico de cultivares de milho na safrinha. **Revista Agrarian**, Dourados, v.8, n.27, p.1-11, 2015.