



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agrônomo - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

GRÃOS ARDIDOS E PODRIDÕES DE COLMO NO MILHO EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE SEMEADURA E DO ESTÁDIO DE APLICAÇÃO DO NITROGÊNIO EM COBERTURA

HUGO F. KUNESKI¹, ANTÔNIO E. COELHO¹, LUÍS SANGOI², FERNANDO PANISON¹, LUCIELI S. LEOLATO¹, MURILO M. DURLI¹, MATHEUS J. DALLIGNA³, VANDER O. DE LIZ³, RAMON VOSS¹, JULIANO BERGHETTI¹.

¹Alunos do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da UDESC, Lages, SC, hugokuneski@outlook.com; ² Professor do Departamento de Agronomia da UDESC, Lages, SC, luis.sangoi@udesc.br; ³ Alunos do curso de Graduação em Agronomia da UDESC, Lages, SC.

RESUMO - As podridões de colmo, de espigas e os grãos ardidos são causadas em sua grande maioria pelos mesmos agentes patogênicos. O equilíbrio nutricional das plantas é uma das medidas que auxilia no controle dessas doenças, podendo o manejo da adubação nitrogenada de cobertura ter relação com a incidência desses patógenos. Este trabalho foi conduzido objetivando avaliar a incidência de grãos ardidos e podridões de colmo em função da época de semeadura e do estágio fenológico de aplicação do nitrogênio em cobertura no milho. O experimento foi conduzido a campo, no município de Lages, SC, no ano agrícola de 2015/16. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso dispostos em parcelas subdivididas. Na parcela principal foram testadas duas épocas de semeadura: primeira quinzena de outubro (recomendada) e primeira quinzena de dezembro (tardia). Nas sub-parcelas foram avaliados seis sistemas de aplicação de nitrogênio em cobertura, envolvendo diferentes estádios fenológicos: testemunha sem N, todo N aplicado em V5 (cinco folhas expandidas), todo o N aplicado em V10 (dez folhas expandidas), ½ do N em V5 e ½ em V10, 1/3 em V5, 1/3 em V10 e 1/3 em VT (pendoamento) e todo N em VT. Avaliaram-se a incidência de podridões de colmo (IPC) e a incidência de grãos ardidos (IGA). Os dados obtidos foram avaliados estatisticamente através da análise de variância pelo teste F. As análises foram realizadas ao nível de significância de 5%. O valor médio do IGA foi de 5,55% e do IPC foi de 11,39%. A época de semeadura e o estágio fenológico de aplicação de nitrogênio não afetaram a IGA e a IPC na cultura do milho.

Palavras-chave: *Zea mays* L., estágio fenológico, parcelamento de nitrogênio, doenças.

INTRODUÇÃO

A ocorrência de grãos ardidos tem se tornando mais intensa a cada ano, causando prejuízos aos produtores, pelos descontos feitos na venda de grãos devido a qualidade inferior. As perdas na produtividade devido a podridões de colmo podem ser devido ao tombamento das plantas, exposição das espigas ao apodrecimento e a ação de roedores, assim como pelo efeito negativo no crescimento das plantas ou pela morte prematura das mesmas (COSTA et al., 2008).



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agrônomo - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

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, material genético utilizado, quantidade e época de fornecimento de insumos (RIBEIRO et al. 2005).

Por favorecer a formação de tecidos jovens e suculentos o emprego de altas doses de nitrogênio na cultura do milho pode favorecer a ocorrência de patógenos (BLUM et al., 2000). Porém, o momento de aplicação do nitrogênio em cobertura pode ser uma estratégia de manejo para mitigar os efeitos negativos de altas doses de nitrogênio sobre a ocorrência de doenças do milho. Neste sentido, o fracionamento da adubação nitrogenada em diferentes estádios pode manter um melhor equilíbrio nutricional na planta, contribuindo para melhorar o seu aspecto fitossanitário.

Outro fator que pode contribuir para aumentar a incidência de doenças é a época de semeadura. O milho normalmente apresenta maior incidência de podridões de colmo e de grãos ardidos nas semeaduras tardias, feitas no final da primavera e início do verão (CASA et al., 2007).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a incidência de podridões de colmo e grãos ardidos em função de diferentes épocas de semeadura e de diferentes estádios fenológicos de aplicação do nitrogênio em cobertura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, no ano agrícola de 2015/2016, no município de Lages, localizado no Planalto Sul do estado de Santa Catarina, em altitude de 849 metros. O solo da área experimental é um Nitossolo Vermelho distrófico típico (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso dispostos em parcelas sub-divididas. Na parcela principal foram avaliadas época de semeadura recomendada (primeira quinzena de outubro) e tardia (primeira quinzena de dezembro). Nas sub-parcelas foram testados seis sistemas com diferentes estádios fenológicos de aplicação do fertilizante nitrogenado em cobertura: testemunha sem N, todo N aplicado em V5 (cinco folhas expandidas), todo o N aplicado em V10 (dez folhas expandidas), $\frac{1}{2}$ do N em V5 e $\frac{1}{2}$ em V10, $\frac{1}{3}$ em V5, $\frac{1}{3}$ em V10 e $\frac{1}{3}$ em VT (pendoamento) e todo N em VT. Cada sub-parcela foi constituída por 4 linhas, espaçadas em 70 cm, com 6 metros de comprimento.



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agrônomo - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

Para a adubação de manutenção foi levado em consideração os resultados da análise de solo corrigindo-se este para expectativa de produtividade de 21 toneladas ha⁻¹ de grãos, de acordo com as recomendações da Comissão Sul Brasileira de Química e Fertilidade do Solo RS/SC, (COMISSÃO..., 2004). Foram aplicados na semeadura 30 kg de N, 300 kg de P₂O₅ e 200 kg de K₂O por ha, sobre as linhas de semeadura. Para a adubação nitrogenada de cobertura foram utilizados 300 kg de N ha⁻¹, de acordo com o estágio fenológico (RITCHIE et al., 1993) previsto em cada tratamento.

O experimento foi implantado no sistema de semeadura direta, em área com monocultivo de milho, com o uso de semeadoras manuais. O híbrido utilizado foi o P30F53 na densidade de 75.000 pl 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 (RITCHIE et al., 1993).

A colheita do híbrido foi realizada manualmente no mês de abril de 2016. As espigas foram colhidas e trilhadas, retirando uma amostra de grãos para secagem em estufa a 65°C até a obtenção de peso constante. A incidência de grãos ardidos foi estimada em subamostras de 200 gramas por tratamento, 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).



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA Instituto Agrônomo - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incidência de grãos ardidos variou entre 3,71 e 8,99 %, e a de podridões de colmo entre 4,30 e 22,63% (Tabela 1). Numericamente, ambas as variáveis tiveram maior incidência na época preferencial de semeadura. No entanto, essas diferenças não foram estatisticamente significativas (Tabela 2).

Tabela 1. Incidência de grãos ardidos e podridões de colmo em seis diferentes manejos com estádios fenológicos para aplicação de nitrogênio em cobertura, em duas épocas de semeadura, em Lages, SC, em monocultivo de milho, no ano agrícola 2015/16.

Estádio Fenológico de Aplicação de Nitrogênio	Grãos Ardidos (%)				Podridões de Colmo (%)			
	Época de Semeadura		Média	CV (%)	Época de Semeadura		Média	CV (%)
	Preferencial	Tardia			Preferencial	Tardia		
Sem N	6,71	5,23	5,97 a		22,63	7,12	14,87 a	
Toda dose em VT	6,23	5,48	5,86 a		21,62	5,27	13,45 a	
V5, V10 e VT	5,24	3,71	4,48 a		12,31	5,74	9,03 a	
Toda dose em V10	6,51	4,04	5,27 a	24,11	10,49	4,30	7,39 a	40,11
Toda dose em V5	4,73	4,21	4,47 a		10,27	18,08	14,17 a	
½ V5 e ½ V10	8,99	5,49	7,24 a		12,85	6,01	9,43 a	
Média	6,40 A	4,69 A			15,03 A	7,75 A		
CV (%)	38,90				71,19			

Médias seguidas por letras distintas minúscula na coluna e maiúscula na linha diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para grãos ardidos e podridões de colmo, (valores de P) de plantas de milho, para diferentes épocas de semeadura e estágio fenológico de aplicação de nitrogênio (N) em cobertura, Lages, ano agrícola 2015/16.

Fonte de Variação (FV)	Grãos Ardidos	Podridões de Colmo
Blocos	0,711 ^{ns}	0,998 ^{ns}
Época de Semeadura (ES)	0,360 ^{ns}	0,214 ^{ns}
CV (%)	38,90	71,19
Estádio Fenológico de Aplicação de N (EFAN)	0,511 ^{ns}	0,426 ^{ns}
ES X EFAN	0,893 ^{ns}	0,292 ^{ns}
CV (%)	24,11	40,11
Média Geral	5,55	11,39



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA

Instituto Agrônomo - Campinas, SP

7 a 9 de Fevereiro de 2017

FV: fonte de variação; CV: Coeficiente de variação; ns: não significativo; * e ** significativo $p < 0,05$ e $p < 0,01$, respectivamente, pelo teste F.

A média geral da incidência de grãos ardidos foi de 5,5%, resultado superiores ao encontrado por Casa et al. (2007), porém inferior ao limite de 6%, acima do qual ocorrem descontos por ocasião de venda de grãos.

A incidência média de podridões de colmos foi de 11,39 %, percentagem inferior à encontrada por Blum et al. (2000). Recomenda-se urgência na colheita em campos com incidência superior a 15% de podridões de colmo (COSTA et al. 2008). Entre outros fatores, a falta de rotação de culturas eleva a incidência de podridões de colmo (DENTI & REIS, 2001), o que pode ter contribuído na incidência observada neste estudo.

É provável que a alta defensividade do híbrido utilizado, o alto índice de matéria orgânica no solo e as temperaturas amenas registradas durante o ciclo, tenham mitigado o efeito da época de semeadura e do parcelamento da adubação nitrogenada sobre as variáveis analisadas.

A ausência de resposta encontrada no presente trabalho refutou a hipótese de que o fracionamento da aplicação do nitrogênio em cobertura é uma estratégia para mitigar os efeitos negativos de altas doses de nitrogênio sobre a ocorrência de podridões de colmo e de grãos ardidos na cultura do milho.

CONCLUSÃO

O estágio de aplicação de nitrogênio em cobertura, o parcelamento da dose do fertilizante nitrogenado e a época de semeadura não influenciam na incidência de grãos ardidos e de podridões de colmo na cultura do milho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.



XL CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA **Instituto Agronômico - Campinas, SP**

7 a 9 de Fevereiro de 2017

CASA, R.T.; MOREIRA, E.N.; BOGO, A.; SANGOI, L. 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.4, p.353-357, 2007.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-CFSRS/SC. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre, SBCS-Núcleo Regional Sul, 2004. 394p.

DENTI, E.A.; REIS, E.M. Efeito da rotação de culturas, da monocultura e da densidade de plantas na incidência das podridões da base do colmo e no rendimento grãos do milho. **Fitopatologia Brasileira** 26:635-639. 2001.

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.

BLUM, L. E. B., SANGOI, L., KOTHE, D. M.; SIMMLER, A. O. Efeito do nitrogênio na intensidade da ferrugem comum e das podridões do colmo de híbridos de milho. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, 2000.

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

PINTO, N. F. J. de A. **Grãos ardidos em milho**. Circular Técnica 66, Embrapa Milho e Sorgo (CNPMS), Sete Lagoas, 6p., dez. 2005.

REIS, E. M.; CASA, R. T. **Manual de identificação e controle de doenças do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 80 p.

RIBEIRO, N.A.; CASA, R.T.; BOGO, A.; SANGOI, L.; MOREIRA, E.N.; WILLE, L.A. 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. B. et al. **How a corn plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1993. 26p. (Special Report, 48).