



COMUNICADO
TÉCNICO

382

Passo Fundo, RS
Abril, 2021

Embrapa

Avaliação de giberela e deoxinivalenol em cultivares de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, em Coxilha, região do planalto médio do Rio Grande do Sul, em 2019

Maria Imaculada Pontes Moreira Lima
Casiane Salete Tibola
João Leonardo Fernandes Pires
Ricardo Lima de Castro
Pedro Luiz Scheeren
Eduardo Caierão
Cláudia Cristina Clebsch
Matheus Côrtes Ceolin
Debora Munaretto

Avaliação de giberela e deoxinivalenol em cultivares de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, em Coxilha, região do planalto médio do Rio Grande do Sul, em 2019¹

¹ Maria Imaculada Pontes Moreira Lima, engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia/Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Casiane Salete Tibola, engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. João Leonardo Fernandes Pires, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Plantas de Lavoura, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Ricardo Lima de Castro, engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Pedro Luiz Scheeren, engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências/Genética Vegetal, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Eduardo Caierão, engenheiro-agrônomo, mestre em Melhoramento Genético Vegetal, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Cláudia Cristina Clebsch, bióloga, mestre em Ecologia, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Matheus Côrtes Ceolin, acadêmico de Agronomia, Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo, RS. Debora Munaretto, engenheira-agrônoma, mestre em Agronomia, Cooperativa Agroindustrial Ltda. (Coasul), São João, PR.

Introdução

Causada pelo fungo *Gibberella zeae* (Schwein.) Petch, cuja principal forma assexuada é *Fusarium graminearum* Schwabe (Parry et al., 1995), a doença giberela ocorre em espigas e em grãos de trigo. Os sintomas típicos são espiguetas despigmentadas, de coloração esbranquiçada ou cor de palha, cujas aristas desviam do sentido das aristas de espiguetas saudáveis, e os grãos são chochos, enrugados, de coloração branco-rosada a pardo-clara (Parry et al., 1995; Lima, 2002; Lima, 2011). O patógeno pode produzir micotoxinas, como deoxinivalenol (DON) e zearalenona (ZEA), cujos limites máximos tolerados

(LMT) foram regulamentados no Brasil em 2011 (Agência..., 2011).

A ocorrência de epidemia de giberela é dependente da condição climática, sendo favoráveis à doença o excesso de precipitação pluvial e altas temperaturas (Parry et al., 1995, Lima et al, 2002, Lima, 2004). Se houver condições adequadas, a esta doença, a mesma poderá ocorrer a partir do espigamento (Lima, 2003).

O objetivo do trabalho foi determinar a intensidade de ocorrência de giberela e da micotoxina deoxinivalenol em genótipos do Ensaio Estadual de Cultivares (EEC) de trigo, implantado em Coxilha, região do planalto médio do Rio Grande do Sul, em 2019.

Material e Métodos

O ensaio foi instalado na área experimental da Embrapa Trigo localizada no município de Coxilha (RS), a 721 m de altitude, nas coordenadas geográficas 28°07'38"S e 52°17'46"W. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições e 30 cultivares, quais sejam: Ametista, BRS 327, BRS Belajoia, BRS Marcante, BRS Reponte, CD 1303, Celebra, Esporão, FPS Amplitude, FPS Certero, Inova, LG Cromo, LG Fortaleza, LG Oro, LG

Supra, ORS 1401, ORS 1402, ORS 1403, ORS 1405, ORS Citrino, ORS Madrepérola, ORS Vintecinco, TBIO Audaz, TBIO Iguazu, TBIO Ponteiro, TBIO Sintonia, TBIO Sinuelo, TBIO Sonic, TBIO Sossego e TBIO Toruk. A semeadura ocorreu em duas épocas, sendo a primeira em 13 jun. 2019 e a segunda em 08 jul. 2019.

A precipitação pluvial dos meses de espigamento até a colheita (setembro a novembro) foi registrada, diariamente, pela estação meteorológica da Embrapa Trigo (EMBRAPA TRIGO, 2019) (Figura 1).

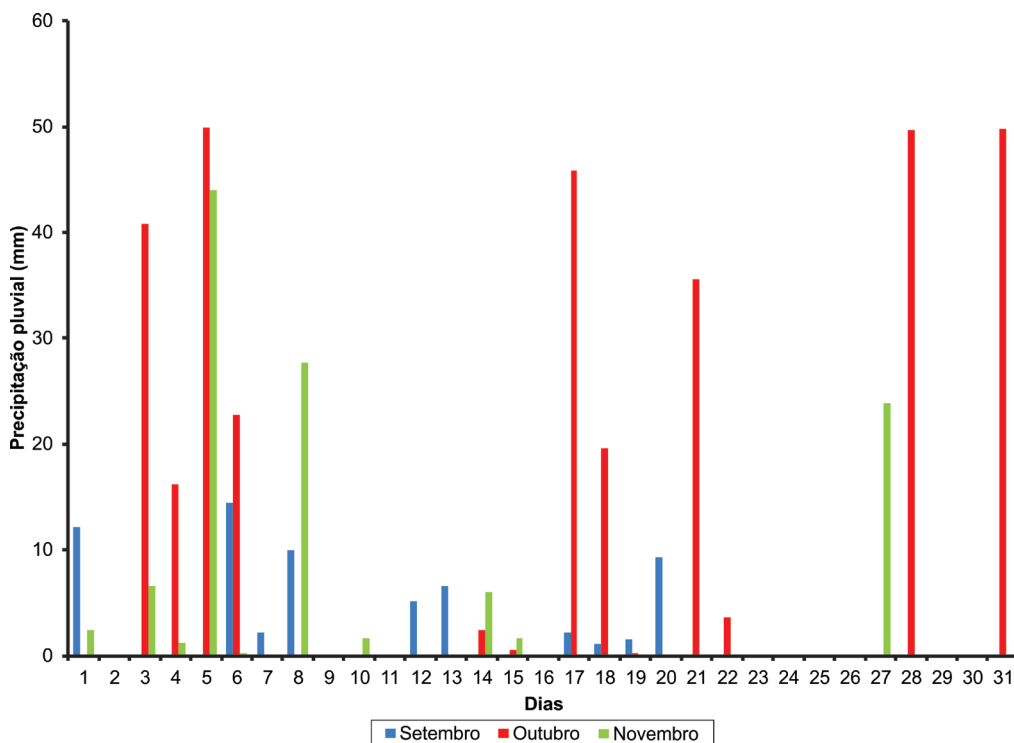


Figura 1. Precipitação pluvial nos meses de setembro, outubro e novembro de 2019, em Passo Fundo, RS, medida pela estação climatológica da Embrapa Trigo (EMBRAPA TRIGO, 2019). Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2021.

A avaliação de giberela foi realizada nas espigas coletadas nas parcelas da repetição sem o controle químico de doenças. Duzentas espigas foram coletadas de cada parcela, conforme metodologia descrita por Lima (2002). As primeiras 100 espigas foram coletadas no estádio 11.2 (grão em massa mole (Large, 1954) e utilizadas para a determinação da incidência e severidade da doença. As outras 100 foram coletadas no estádio 11.4 (ponto de colheita (Large, 1954) e utilizadas para a quantificação de grãos com sintomas de giberela (giberelados). A incidência (I) foi obtida por meio da determinação da porcentagem de espigas com sintomas e a severidade (S) através de escala visual (Stack; McMullen, 2011). Com os dados de I e S, determinou-se o índice de giberela (ID) pela fórmula $ID = (I \times S)/100$.

Para a quantificação dos grãos giberelados, as espigas foram trilhadas em trilhadeira estacionária, fechando-se a entrada de ar para máxima recuperação de grãos com sintomas (Lima, 2002). Em amostra de 1.000 grãos, efetuou-se a separação visual e determinou-se o percentual de grãos com sintomas.

As análises de DON foram realizadas através do método *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA), no Laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Trigo. A quantificação de DON foi realizada opticamente, com uso da leitora de microplacas Stat Fax® 303, com filtro de absorvância de 450 nm e um filtro diferencial de 630 nm. A faixa de quantificação para DON é de 250 ppb

a 5.000 ppb e o limite de detecção, de 200 ppb. Os procedimentos de extração, calibração e leitura foram efetuados de acordo com o protocolo do fabricante (Duffeck et al, 2017).

Resultados

O número de dias com precipitação > 5 mm foi de 5 em setembro, 9 em outubro e 5 em novembro, com valores de 55,8 mm, 337 mm e 115,5 mm, respectivamente.

O ID (Figura 2) na primeira época de semeadura variou de 0,22 (ORS 1403) a 28,39 (CD 1303) e, na segunda, de 1,77 (CD 1303) a 55,37 (TBIO Toruk). O percentual de cultivares que apresentaram os maiores valores de ID foi de 16,66%, na primeira semeadura, e de 83,33% na segunda, com desvios padrões de 6,25 e de 10,10, respectivamente.

Com relação aos grãos de trigo giberelados (Figura 3), na primeira semeadura a cultivar ORS 1405 (5,60) apresentou o menor percentual e TBIO Sonic (36,40), o maior. Na segunda época, o menor percentual também foi quantificado em ORS 1405 (10,40) e o maior, também na primeira semeadura, foi determinado na cultivar TBIO Sonic (40,60), com desvios padrões de 7,40 e de 7,73 na primeira e na segunda semeaduras, respectivamente. Na primeira semeadura, aproximadamente 13,7% das cultivares apresentaram maior percentual de grãos de trigo giberelados em relação à segunda semeadura, que foi de 86,7%.

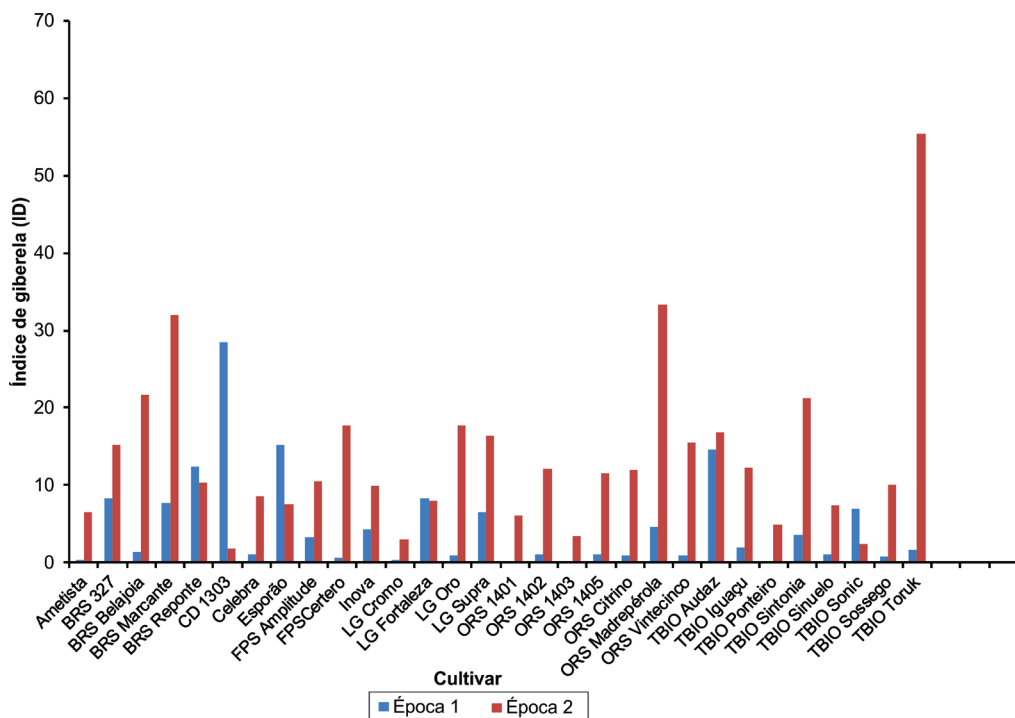


Figura 2. Índice de giberela em espigas de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares, em duas épocas de semeadura (13 jun. e 08 jul.), em Coxilha, região do planalto médio do Rio Grande do Sul, em 2019. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2021.

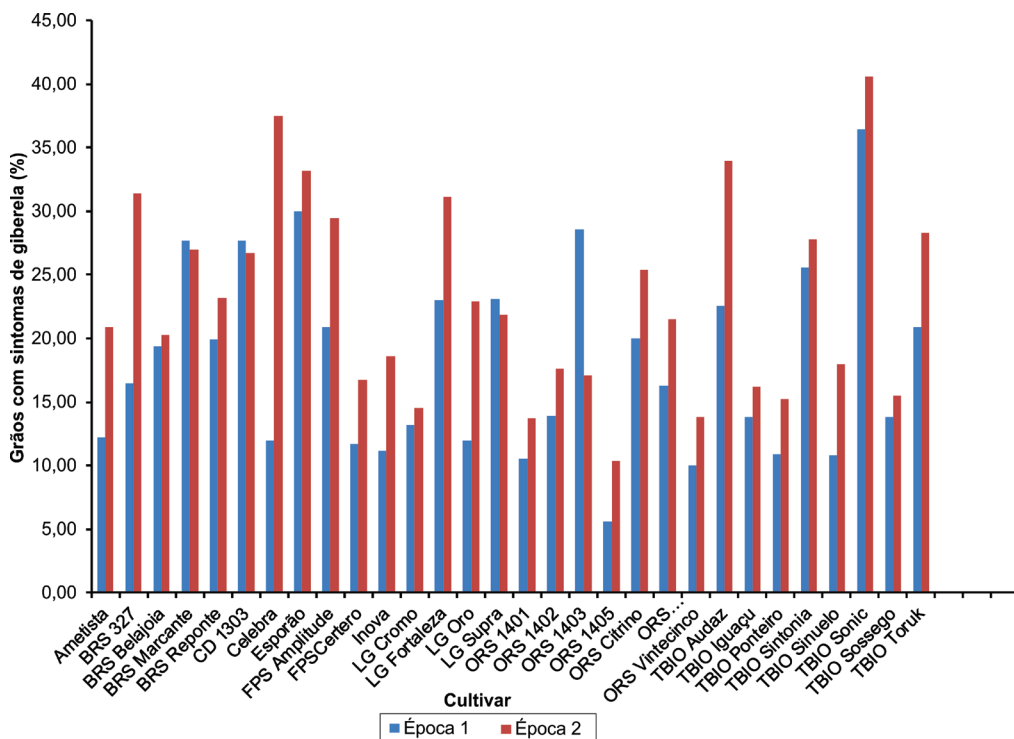


Figura 3. Grãos de trigo com sintomas de giberela do Ensaio Estadual de Cultivares, em duas épocas de semeadura (13 jun. e 08 jul.), em Coxilha, região do planalto médio do Rio Grande do Sul, em 2019. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2021.

Os menores valores de ID e de grãos giberelados na maioria das cultivares na primeira época de semeadura podem ser justificados pelo baixo volume de precipitação pluvial ocorrido em setembro de 2019, que ficou abaixo da média em 354,30%. Na segunda época de semeadura, os elevados valores de ID e de grãos giberelados na maioria das cultivares podem ser justificados pelo alto volume de precipitação pluvial em outubro e novembro, que ficaram acima da média em 220,40% e em 14,02%,

respectivamente, indicando condição extremamente favorável ao patógeno no mês de outubro.

A micotoxina DON apresentou grande variação entre as amostras, com níveis de 745,80 ppb até 9.147,40 ppb. A média do conjunto de amostras da primeira época foi de 1.770,34 ppb e o desvio padrão foi de 713,95 ppb (Figura 4). Na segunda época de semeadura, a média foi de 3.558,29 ppb, com desvio padrão de 1.589,94 ppb (Figura 4).

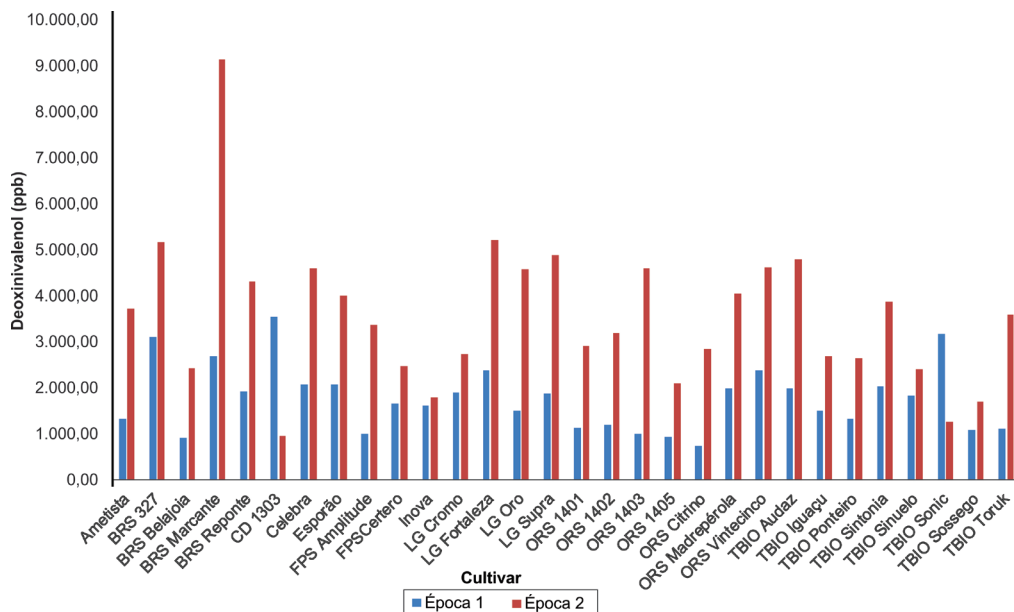


Figura 4. Níveis de deoxinivalenol em amostras de grãos de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares, em duas épocas de semeadura (13 jun. e 08 jul.), em Coxilha, região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul, em 2019. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2021.

Considerando o limite máximo tolerado para micotoxinas em trigo moído (1.000 ppb), estabelecido pela legislação brasileira (Agência ..., 2017), na safra 2019, somente quatro amostras da primeira época e uma, da segunda época de semeadura, atenderam ao limite para alimentação humana.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução nº 7, de 18 de fevereiro de 2011. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas. **Diário Oficial da União**, seção 1, n. 37, p. 72, 22 fev. 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução nº 138, de 08 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos,

para alterar os LMT da micotoxina deoxinivalenol (DON) em trigo e produtos de trigo prontos para oferta ao consumidor e os prazos para sua aplicação. **Diário Oficial da União**, seção 1, n. 29, p. 45, 09 fev. 2017.

DUFFECK, M. R.; TIBOLA, C. S.; GUARIENTI, E. M.; DEL PONTE, E. M. Survey of mycotoxins in Southern Brazilian wheat and evaluation of immunoassay methods. **Scientia Agricola**, v. 74, n. 4, p. 343-348, Jul./Aug. 2017. DOI 10.1590/1678-992x-2016-0263.

EMBRAPA TRIGO. Laboratório de Agrometeorologia. **Informações meteorológicas**. 2019. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/agromet.php>. Acesso em: 11 mar. 2021.

LARGE, E. C. Growth stage in cereals: illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**, v. 3, n. 4, p. 128-129, Dec. 1954. DOI 10.1111/j.1365-3059.1954.tb00716.x.

LIMA, M. I. P. M. **Métodos de amostragem e avaliação de giberela usados na Embrapa Trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 17

p. html. (Embrapa Trigo. Documentos online; 27). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do27.htm. Acesso em: 11 mar. 2021.

LIMA, M. I. P. M.; FERNANDES, J. M. C.; PICININI, E. C. **Escalonamento da época de semeadura de trigo e uso de cultivares de ciclos reprodutivos diferentes como medida de controle de giberela**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 5 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 92). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co92.htm. Acesso em: 11 mar. 2021.

LIMA, M. I. P. M. Estádios de suscetibilidade de espigas de trigo à giberela. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, p. S296-S297, ago. 2003.

LIMA, M. I. P. M. **Giberela ou brusone?** orientações para a identificação correta dessas enfermidades em trigo e em cevada. Passo Fundo: Embrapa Trigo, dez. 2004. 56 p. html.

(Embrapa Trigo. Documentos online, 40). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do40.htm. Acesso em: 11 mar. 2021.

LIMA, M. I. P. M. Sintomas e sinais de giberela em trigo, cevada e triticale. In: REIS, E. M. (Org.). **Seminário sobre giberela em cereais de inverno**. Passo Fundo: Berthier, 2011. cap. 2, p. 21-30.

PARRY, D. W.; JENKINSON, P.; McLEOD, L. Fusarium ear blight (scab) in small grain cereals - a review. **Plant Pathology**, v. 44, n. 2, p. 207-238, Apr 1995. DOI 0.1111/j.1365-3059.1995.tb02773.x.

STACK, R. W.; MCMULLEN, M. P. **A visual scale to estimate severity of Fusarium head blight in wheat**. Fargo: NDSU, June 2011. (Bulletin, 1095). Disponível em: <https://www.ag.ndsu.edu/ndipm/publications/wheat/documents/pp1095.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2021.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Trigo
Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
Telefone: (54) 3316-5800
Fax: (54) 3316-5802
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Publicação digital - PDF (2021)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações da Embrapa Trigo

Presidente
Gilberto Rocca da Cunha

Vice-Presidente
Luiz Eichelberger

Secretária
Marialba Osorski dos Santos

Membros
Alberto Luiz Marsaro Júnior, Alfredo do Nascimento Junior, Ana Lídia Variani Bonato, Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona, Gisele Abigail Montan Torres, Maria Imaculada Pontes Moreira Lima

Normalização bibliográfica
Rochelle Martins Alvorcem (CRB 10/1810)

Tratamento das ilustrações
Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Editoração eletrônica
Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Fotos da capa
Maria Imaculada Pontes Moreira Lima