

Passo Fundo, RS / Janeiro, 2024

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Giberela no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, em 2022, em Passo Fundo, RS

Maria Imaculada Pontes Moreira Lima⁽¹⁾, Casiane Salete Tibola⁽¹⁾, Ricardo Lima de Castro⁽¹⁾, João Leonardo Fernandes Pires⁽¹⁾, Pedro Luiz Scheeren⁽¹⁾, Eduardo Caierão⁽¹⁾, Cláudia Cristina Clebsch⁽²⁾ e Guilherme Laidens dos Santos⁽³⁾

⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. ⁽²⁾ Analista, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

⁽³⁾ Estudante de graduação da Universidade de Passo Fundo, bolsista CNPq na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Resumo – Espigas de trigo são afetadas por giberela do espigamento à maturação. Na região Sul do Brasil, precipitação pluvial frequente favorece epidemias. O objetivo do trabalho foi avaliar giberela nos 30 genótipos do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, na repetição sem controle químico, em 2022, em Passo Fundo, RS. Duzentas espigas foram coletadas; destas, 100 foram amostradas no estádio de grão em massa, obtendo-se incidência, severidade e índice de doença, e 100 foram coletadas no ponto de colheita e trilhadas. Em 1.000 grãos de cada cultivar foi determinado percentual de grãos com sintomas e teor de deoxinivalenol. As precipitações pluviais foram 32,1, 66,8 e 61,5% abaixo da média normal para setembro, outubro e novembro, respectivamente. O índice de doença foi muito baixo, cujo menor valor foi observado em ORS 1403 (0,01) e o maior, em ORS Agile (3,75), com desvio-padrão de 0,95. O percentual de grãos com sintomas variou de 1,7% (FPS Luminus) a 15,2% (ORS Senna), com desvio-padrão de 3,07. O coeficiente de correlação entre índice de doença e grãos com sintomas foi de 0,68 e, entre grãos com sintomas e níveis de deoxinivalenol, de 0,61. As cultivares apresentaram contaminação por deoxinivalenol desde menor que 200 ppb (BRS Belajoia, ORS Destak e TBIO Calibre) até 4.962 ppb (ORS Senna). Considerando o limite máximo tolerado para alimentação humana, no Brasil, para a micotoxina em trigo moído (1.250 ppb), 24 cultivares atenderam a este limite máximo. A giberela não ocorreu de forma relevante no ensaio em 2022, devido às precipitações pluviais terem sido desfavoráveis à doença.

Termos para indexação: *Gibberella zeae*, *Fusarium graminearum*, micotoxina, deoxinivalenol.

Fusarium head blight at the State Trial of Wheat Cultivars, in 2022, in Passo Fundo, RS

Abstract – Wheat ears are affected by Fusarium head blight from earing to maturity. In the southern region of Brazil, frequent rainfall favors epidemics. The objective of the work was to evaluate FHB in the 30 genotypes of the State Trial of Wheat Cultivars, in a repetition without chemical control, in 2022, in

Embrapa Trigo
Rodovia BR-285, km 294
Caixa Postal 78
99050-970 Passo Fundo, RS
www.embrapa.br/trigo
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Leila Maria Costamilan

Secretária

Marialba Osorski dos Santos

Membros

Alberto Luiz Marsaro Júnior,
Eliana Maria Guarienti (vice-presidente), João Leodato Nunes Maciel, João Leonardo Fernandes Pires, Joaquim Soares Sobrinho, Jorge Alberto de Gouvêa, Martha Zavariz de Miranda e Sirio Wiethölter

Normalização bibliográfica

Graciela Olivella Oliveira
(CRB-10/1434)

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

Passo Fundo, RS. Two hundred ears were collected; of these, 100 were sampled at the bulk grain stage, obtaining incidence, severity and disease index, and 100 were collected at the harvest point and threshed. In 1,000 grains of each cultivar, the percentage of grains with symptoms and deoxynivalenol content were determined. Rainfall was 32.1%, 66.8% and 61.5% below the normal average for September, October and November, respectively. The disease index was very low, with the lowest value observed in ORS 1403 (0.01) and the highest in ORS Agile (3.75), with a standard deviation of 0.95. The percentage of grains with symptoms ranged from 1.7% (FPS Luminus) to 15.2% (ORS Senna), with a standard deviation of 3.07. The correlation coefficient between the disease index and grains with symptoms was 0.68 and, between grains with symptoms and deoxynivalenol levels, 0.61. The cultivars showed deoxynivalenol contamination ranging from less than 200 ppb (BRS Belajoia, ORS Destak and TBIO Caliber) to 4,962 ppb (ORS Senna). Considering the maximum tolerated limit for human consumption in Brazil, of 1,250 ppb for mycotoxin in ground wheat, 24 cultivars met this maximum limit. *Fusarium* head blight did not occur significantly in the trial in 2022, due to rainfall being unfavorable for the disease.

Index terms: *Gibberella zeae*, *Fusarium graminearum*, mycotoxin, deoxynivalenol.

Introdução

A tricultura na região Sul do Brasil é prejudicada pela doença giberela que afeta a produtividade e qualidade do trigo. De origem fúngica, o agente causal é o ascomiceto *Gibberella zeae* (Schwein.) Petch, principal forma assexuada *Fusarium graminearum* Schwabe (Parry et al., 1995). Os sintomas característicos são: aristas de espiguetas afetadas que se desviam do sentido das aristas de espiguetas saudáveis; espiguetas despigmentadas de cor de palha; e grãos chochos e enrugados, de cor branco-rosada a pardo-clara (Parry et al., 1995; Lima, 2011). Além de reduzir o rendimento de grãos, o patógeno pode produzir micotoxinas como deoxinivalenol, zearalenona e nivalenol, tóxicas para a saúde, cujos limites máximos são regulamentados pela Anvisa (Brasil, 2021).

Ambiente com precipitação pluvial frequente e temperaturas de 20 a 30 °C (Parry et al., 1995; Lima, 2002, 2004) são favoráveis à ocorrência de epidemias de giberela. O fungo pode infectar as espigas a partir do espigamento, e nas espiguetas

afetadas não há formação de grãos (Lima, 2003, 2023). Infecções ocorrem durante o desenvolvimento e maturação do grão e, em infecções tardias, os grãos assintomáticos podem estar infectados pelo patógeno e concentrar micotoxinas (Lima, 2012).

O objetivo do trabalho foi avaliar a doença giberela e a produção da micotoxina deoxinivalenol (DON) em genótipos do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo (EECT), na repetição sem controle químico, em 2022, em Passo Fundo (RS), local que representa a região fisiográfica Planalto Médio do Rio Grande do Sul. A publicação tem aderência ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2 (ODS 2), “Fome Zero e Agricultura Sustentável” e 12 (ODS12), “Consumo e Produção Responsáveis”.

Material e métodos

O EECT foi instalado na área experimental da Embrapa Trigo, em 28 de junho de 2022, em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo três com controle químico de doenças da parte aérea e uma sem controle. Das parcelas desta repetição, utilizaram-se as espigas e os grãos para avaliação de giberela, e os grãos para determinar a concentração de DON.

Os tratamentos foram 30 cultivares: BRS 327, BRS Belajoia, BRS Reponte, CD 1303, FPS Certero, FPS Luminus, FPS Regente, Inova, LG Fortaleza, LG Oro, ORS 1403, ORS Agile, ORS Destak, ORS Feroz, ORS Guardiã, ORS Madrepérola, ORS Senna, ORS Vintecino, TBIO Astro, TBIO Aton, TBIO Audaz, TBIO Blanc, TBIO Calibre, TBIO Duque, TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo, TBIO Sonic, TBIO Sossego, TBIO Toruk e TBIO Trunfo. Cada parcela foi composta por cinco linhas de 5 m de comprimento, com espaçamento de 0,20 m entre linhas.

A precipitação pluvial diária do espigamento à colheita (setembro a novembro) foi registrada pela Estação Meteorológica da Embrapa Trigo, em Passo Fundo (Embrapa Trigo, 2022), e foram quantificados os dias com precipitação igual ou superior a 5 mm.

Duzentas espigas foram coletadas de cada parcela, conforme Lima (2002). As primeiras 100 espigas foram amostradas no estádio 11.2, grão em massa (Large, 1954), para avaliar incidência (I) e severidade (S) da doença. A incidência foi obtida pela porcentagem de espigas com sintomas, e a severidade, por meio da escala visual (Stack; McMullen, 2011). O índice de giberela (ID) foi obtido pela fórmula $ID = (I \times S)/100$.

Outras 100 espigas foram coletadas no estádio 11.4, ponto de colheita (Large, 1954), trilhadas em trilhadora estacionária, fechando-se a entrada de ar

para recuperação máxima de grãos com sintomas (Lima, 2002). Em amostras de 1.000 grãos de cada cultivar, efetuou-se visualmente a determinação percentual de grãos sintomáticos. A mesma amostra de 1.000 grãos foi moída e submetida à análise da quantidade de DON por meio do método *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA), no Laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Trigo. Os procedimentos de extração, calibração e leitura foram realizados de acordo com o protocolo do fabricante e descritas em Duffeck et al. (2017).

Resultados e discussão

Os dias com precipitação pluvial (Figura 1) superior a 5 mm foram quatro em setembro, dez em outubro e cinco em novembro, com valores mensais acumulados de 53,2, 159,9 e 98,4 mm, respectivamente. Estas precipitações foram 32,1, 66,8 e 61,5% abaixo da média da precipitação normal climatológica para os meses de setembro, outubro e novembro, respectivamente.

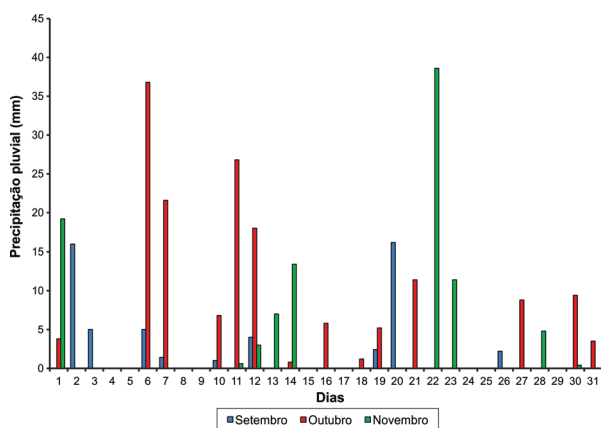


Figura 1. Precipitação pluvial diária nos meses de setembro, outubro e novembro de 2022, registrada pela Estação Meteorológica da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS.

O ID (Figura 2) foi muito baixo, sendo o menor valor obtido em ORS 1403 (0,01) e o maior valor em ORS Agile (3,75), com desvio-padrão de 0,95. O percentual de grãos giberelados (GB) (Figura 3) variou de 1,7% (FPS Luminus) a 15,2% (ORS Senna), com desvio-padrão de 3,07. O coeficiente de correlação entre o ID e os grãos GB foi de 0,68 e, entre grãos GB e os níveis de DON, de 0,61.

A micotoxina DON (Figura 4) apresentou níveis moderados no EECT em 2022, e a média do conjunto de amostras foi de 1.028 ppb. As cultivares apresentaram variação expressiva na contaminação de micotoxinas, com níveis variando de

< 200 ppb (BRS Belajoia, ORS Destak e TBIO Calibre) até 4.962 ppb (ORS Senna). Considerando o limite máximo tolerado para micotoxinas em trigo moído (1.250 ppb), estabelecido pela legislação brasileira (Brasil, 2021), na safra 2022, 24 cultivares atenderam ao limite máximo tolerado (LMT) para alimentação humana. Essas cultivares foram: BRS 327, BRS Belajoia, CD 1303, FPS Certero, FPS Regente, Inova, LG Fortaleza, LG Oro, ORS 1403, ORS Agile, ORS Destak, ORS Feroz, ORS Madrepérola, ORS Vintecincinco, TBIO Astro, TBIO Aton, TBIO Audaz, TBIO Blanc, TBIO Calibre, TBIO Duque, TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo, TBIO Sossego e TBIO Toruk. Entretanto, as cultivares BRS Reponte (2.714 ppb), FPS Luminus (1.510 ppb), ORS Guardiã (2.788 ppb), ORS Senna (4.962 ppb), TBIO Sonic (1.970 ppb) e TBIO Trunfo (1.479 ppb) apresentaram níveis acima do LMT e demandam estratégias na pós-colheita para minimizar a contaminação por micotoxinas.

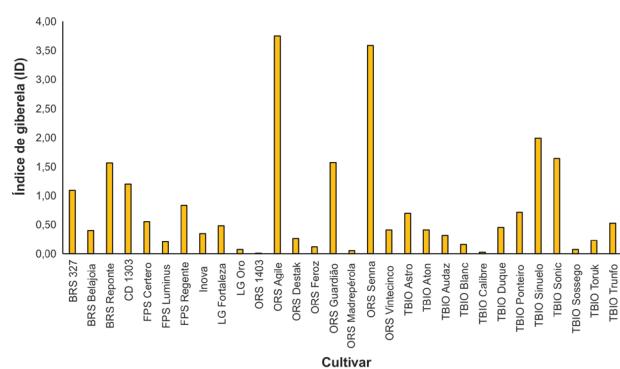


Figura 2. Índice de giberela (ID) em cultivares de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, repetição sem controle químico, em 2022, em Passo Fundo, RS.

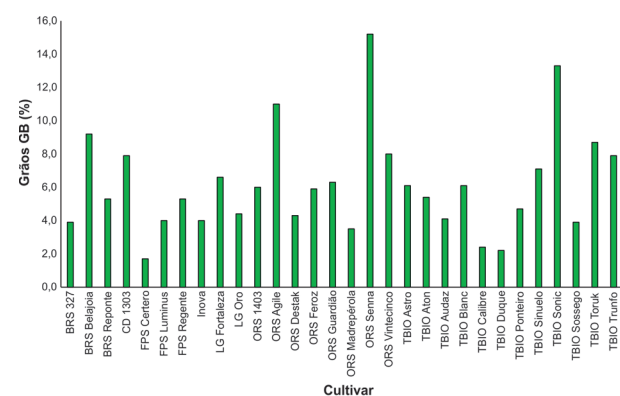


Figura 3. Grãos de trigo com sintomas de giberela (Grãos GB) em cultivares de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, repetição sem controle químico, em 2022, em Passo Fundo, RS.

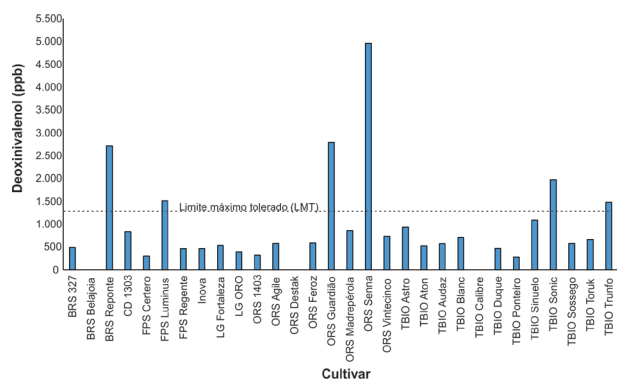


Figura 4. Níveis de deoxinivalenol (DON) em grãos de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo, repetição sem controle químico, em 2022, em Passo Fundo, RS.

Conclusões

A giberela não ocorreu de forma relevante no EECT em 2022, em Passo Fundo, devido as condições climáticas do ano terem sido desfavoráveis à doença. O nível de deoxinivalenol obtido nas cultivares foi moderado e a maioria dos genótipos atendeu ao limite máximo tolerado (LMT) para alimentação humana no Brasil. Entretanto, algumas cultivares demandam atenção para o manejo no campo e na pós-colheita (limpeza, seleção, polimento) para minimizar os níveis de contaminação por DON, mesmo em anos de baixa pressão da doença giberela.

Referências

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução normativa nº 88, de 26 de março de 2021. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. **Diário Oficial da União**, 31 mar. 2021. Seção 1, p. 226.
- 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, July/Aug. 2017.

EMBRAPA TRIGO. Laboratório de Agrometeorologia. **2022**. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/agromet.php>. Acesso em: 7 fev 2023.

LARGE, E. C. Growth stage in cereals: illustration of the Feekes scale. **Plant Pathology**, v. 3, n. 4, p. 128-129, Dec. 1954.

LIMA, M. I. P. M. Estádios de suscetibilidade de espigas de trigo à giberela. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, p. 296-297, ago. 2003. Suplemento.

LIMA, M. I. P. M. **Métodos de amostragem e avaliação de giberela usados na Embrapa Trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002. 17 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 27).

LIMA, M. I. P. M. **Giberela ou brusone?** Orientações para a identificação correta dessas enfermidades em trigo e em cevada. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. 56 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 40).

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. p. 21-30.

LIMA, M. I. P. M. **Avaliação de cultivares de trigo à giberela**. 112 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2012.

LIMA, M. I. P. M. **Espigamento**: estágio inicial de suscetibilidade de espigas de trigo à giberela. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2023. 5 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico, 388). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1155545/espigamento-estadio-inicial-de-suscetibilidade-de-espigas-de-trigo-a-giberela>. Acesso em: 19 out. 2023.

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.

STACK, R. W.; MCMULLEN, M. P. **A visual scale to estimate severity of Fusarium head blight in wheat**. Fargo: NDSU, 2011. [2 p.] (Bulletin, 1095).