

## GIBERELA E MICOTOXINA NO ENSAIO ESTADUAL DE CULTIVARES DE TRIGO, EM 2020 E 2021

Maria Imaculada Pontes Moreira Lima<sup>1</sup> (\*), Casiane Salete Tibola<sup>1</sup>, Ricardo Lima de Castro<sup>1</sup>, João Leonardo Fernandes Pires<sup>1</sup>, Pedro Luiz Scheeren<sup>1</sup>, Eduardo Caierão<sup>1</sup> e Cláudia Cristina Clebsch<sup>1</sup> e Marcos Kovaleski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS. <sup>2</sup>Bolsista Embrapa/CNPq. (\*)Autor para correspondência: maria-imaculada.lima@embrapa.br

A giberela ou fusariose é a doença de espiga de maior relevância para a triticultura na região sul do Brasil. O fungo *Gibberella zeae* (Schwein.) Petch, forma assexuada *Fusarium graminearum* Schwabe (Parry et al., 1995) é o principal agente etiológico. Espiguetas despigmentadas, cor de palha, aristas que se desviam do sentido daquelas de espiguetas saudáveis, grãos chochos, enrugados, de coloração branco-rosada a pardo-clara são sintomas típicos (Parry et al., 1995; Lima, 2011). Além de prejudicar o rendimento de grãos, a giberela pode produzir micotoxinas, que são tóxicas para a saúde humana e animal. Anos com precipitação pluvial frequente e temperaturas elevadas (Parry et al., 1995, Lima et al., 2002, Lima, 2004) são favoráveis às epidemias. Em condições ambientais adequadas a giberela pode afetar as espigas a partir do espigamento (Lima, 2003), não havendo formação de grão.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a intensidade de giberela em espigas e grãos e o teor de deoxinivalenol (DON) nos grãos dos genótipos do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo (EEC) em 2020 e 2021, na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul (RS).

Os ensaios foram instalados nas áreas experimentais da Embrapa Trigo, em delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições (três com controle químico e uma sem controle químico de doenças da parte aérea) e 30 cultivares. A semeadura foi realizada em 19 de junho em 2020, em Coxilha, e em 22 de junho de 2021, em Passo Fundo, RS.

A precipitação pluvial diária do espigamento à colheita (setembro a novembro) foi obtida pela estação meteorológica da Embrapa Trigo (Embrapa Trigo, 2021). A avaliação de giberela foi realizada nas parcelas da repetição sem controle químico de

doenças. Duzentas espigas foram coletadas de cada parcela, conforme Lima (2002). As primeiras 100 espigas foram amostradas no estádio 11.2 (grão em massa mole segundo Large, 1954) para avaliar a incidência e severidade. Nas outras 100, coletadas no estádio 11.4 (ponto de colheita de acordo com Large, 1954), foram quantificados grãos com sintomas de giberela (grãos giberelados). A incidência (I) foi obtida pela porcentagem de espigas com sintomas e a severidade (S) por meio de escala visual (Stack & McMullen, 2011). O índice de giberela (ID) foi calculado pela fórmula  $ID = (I \times S)/100$ . As espigas no ponto de colheita foram trilhadas em trilhadeira estacionária, fechando-se a entrada de ar para máxima recuperação de grãos com sintomas (Lima, 2002). Na mesma amostra de 1.000 grãos, efetuou-se a separação visual, quantificou-se o percentual de grãos com sintomas e o nível de DON. As análises de micotoxina foram realizadas 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 efetuados de acordo com o protocolo do fabricante (Duffeck et al, 2017).

Em 2020, o número de dias com precipitação pluvial superior a 5 mm foi de cinco em setembro, três em outubro e cinco em novembro, com valores mensais de 98,1 mm, 47,4 mm e 127,1 mm, respectivamente. Em 2021 foram nove, oito e dois dias de precipitação pluvial em setembro, outubro e novembro, com valores totais de 201,2, 173,7 e 44,4 mm, respectivamente.

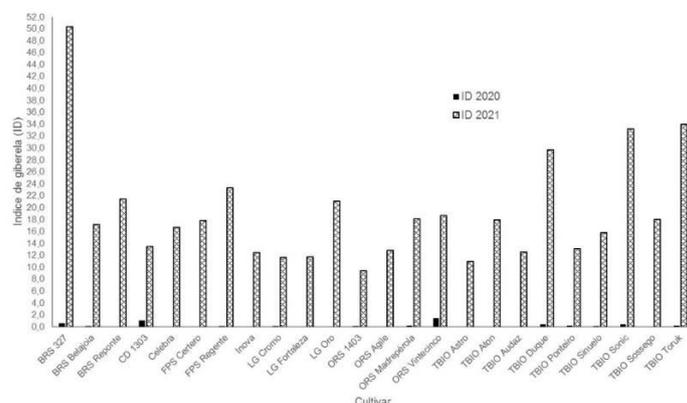
Das 30 cultivares, seis foram diferentes nos dois anos. Em 2020 fizeram parte BRS Marcante (ID=0,03; GGB=0%; DON=<200 ppb), Esporão (ID=0,17; GGB=3,0 %; DON=799,20 ppb), FSP Amplitude (ID=0,14; GGB=1,8%; DON=<200 ppb), LG Supra (ID=0,42; GGB=0,8%; DON=<200 ppb), ORS 1401 (ID=0,01; GGB=1,7%; DON=<200 ppb) e ORS Citrino (ID=0,01; GGB=1,5%; DON=<200 ppb). Em 2021 fizeram parte Anak (ID=26,19; GGB=19,2%; DON=7.531,60 ppb), ORS Destak (ID=12,32; GGB=10,9%; DON=4.504,40 ppb), ORS Feroz (ID=14,41; GGB=18,0%; DON=6.290,20 ppb), ORS Guardiã (ID=20,58; GGB=17,8%; DON=7.552,60 ppb), ORS Senna (ID=15,39; GGB=28,1%; DON=5.500,20 ppb), TBIO Trunfo (ID=6,72; GGB=4,2%; DON=1.799,20 ppb).

Nas figuras 1 a 3 constam os resultados das 24 cultivares comuns nos dois anos do EECT. Em 2020 o ID (Figura 1) foi muito baixo sendo o maior valor de 1,48 obtido em ORS Vintecinco com desvio padrão de 0,33. O percentual de grãos

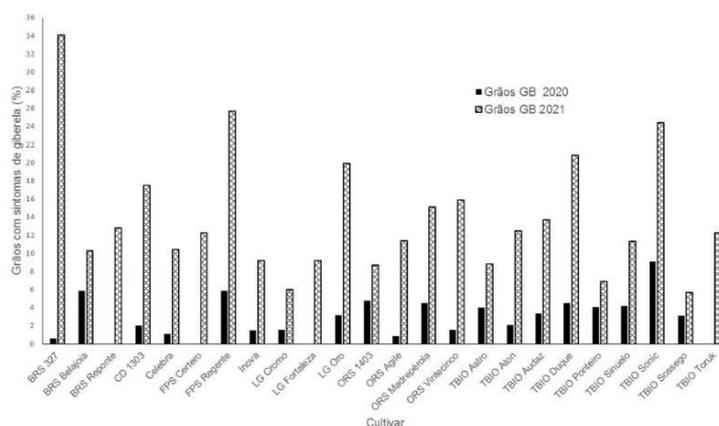
giberelados (Figura 2) variou de 0,0% (BRS Marcante, BRS Reponte, FPS Certero, LG Fortaleza) a 9,1% (TBIO Sonic) com desvio padrão de 2,12.

O nível de DON no EECT de 2020 teve média de 456,3 ppb (Figura 3), sendo que a micotoxina DON foi detectada somente em duas cultivares (TBIO Ponteiro e CD 1303, com nível abaixo do limite máximo tolerado para DON em trigo moído, que é de 1.250  $\mu\text{g}/\text{kg}$  ou ppb (BRASIL, 2021). Nesta safra todas as amostras atenderam ao limite máximo permitido para alimentação humana.

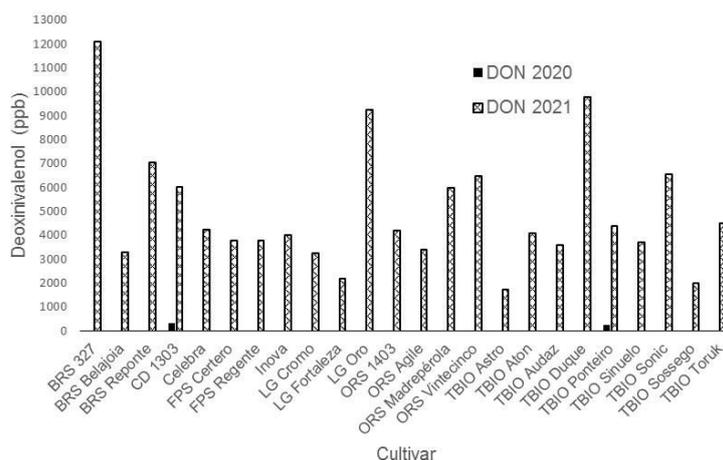
Em 2021 o menor valor de ID (Figura 1) foi de 9,4 registrado em ORS 1403 e o maior de 50,4 obtido em BRS 327 com desvio padrão de 8,91. O percentual de grãos de trigo giberelados (Figura 2) variou de 5,7% (TBIO Sossego) a 34,1% (BRS 327) e desvio padrão de 7,04.



**Figura 1.** Índice de gibeela (ID) no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo em 2020 (Coxilha, RS) e 2021 (Passo Fundo, RS).



**Figura 2.** Grãos de trigo com sintomas de gibeela no Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo em 2020 (Coxilha, RS) e 2021 (Passo Fundo, RS).



**Figura 3.** Níveis de deoxinivalenol (DON) em amostras de grãos de trigo do Ensaio Estadual de Cultivares de Trigo em 2020 (Coxilha, RS) e 2021 (Passo Fundo, RS).

Em 2021, 100% das cultivares, tanto pelo ID quanto pela percentagem de grãos giberelados, superaram a intensidade de giberela em relação a 2020. Em 2020, a precipitação pluvial foi desfavorável à giberela sendo de apenas 59,27%, 19,80% e 79,39% da altura normal para os meses de setembro, outubro e novembro, respectivamente. Já, em 2021, nos meses de setembro, outubro e novembro foi registrada precipitação pluvial de 121,57%, 72,56% e 27,73%, respectivamente em relação à precipitação normal, mostrando que a estação de crescimento, ao menos em parte, foi favorável à giberela.

A micotoxina DON apresentou níveis elevados na safra 2021. A média do conjunto de amostras foi de 5.082,81 ppb e o desvio padrão foi de 2.447,40 ppb. Observou-se variação expressiva entre as amostras com níveis desde 1.721,40 ppb até 12.285,60 ppb. Na safra 2021, considerando o limite máximo tolerado para micotoxinas em trigo moído (1.250 ppb), estabelecido pela legislação brasileira (Brasil, 2021), na safra 2021, todas as amostras superaram o limite máximo permitido na alimentação humana.

A severidade de giberela e os níveis de micotoxinas diferiram consideravelmente entre os anos, refletindo os efeitos ambientais. Na safra 2021, condições meteorológicas excepcionalmente úmidas e quentes durante o espigamento e enchimento dos grãos de trigo, favoreceram o desenvolvimento de giberela e, conseqüentemente, o acúmulo de micotoxinas.

## Referências bibliográficas

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). INSTRUÇÃO NORMATIVA – IN Nº 88, DE 26 DE MARÇO DE 2021. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. **Diário Oficial da União**, Edição 61, Seção 1, p. 226, 31 março, 2021.
- 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.
- EMBRAPA TRIGO. Laboratório de Agrometeorologia. **Informações meteorológicas**. 2019. Disponível em:  
<http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/agromet.php>.
- 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. S296-S297, ago. 2003.
- 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).
- 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).
- 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.
- 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).
- 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, April 1995.
- STACK, R. W.; MCMULLEN, M. P. **A visual scale to estimate severity of Fusarium head blight in wheat**. Fargo: NDSU, June 2011. (Bulletin, 1095).