

RESISTÊNCIA À GIBERELA EM POPULAÇÕES INTERESPECÍFICAS DE TRIGO

Patrícia Frizon^{1(*)}, Sandra Patussi Brammer², Carolina Cardoso Deuner¹, Maria Imaculada Pontes Moreira Lima², Ricardo Lima de Castro², Eduardo Caierão², Pedro Luiz Scheeren² e Tammy Aparecida Manabe Kihl²

¹Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade de Passo Fundo. Rodovia BR 285, Km 291, CEP 99052-900 Passo Fundo, RS. (*)Autor para correspondência: patriciafrizon@gmail.com

²Embrapa Trigo. Rodovia BR 285, Km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS.

Os estresses bióticos representam desafios significativos para o aumento da produtividade de grãos (Jighly et al., 2016). A giberela, causada pelo fungo *Gibberella zeae*, é uma das principais doenças fúngicas que afeta a produção de trigo (Zhu et al., 2016). A resistência genética é um dos objetivos principais para inúmeros programas de melhoramento de cereais (Osman et al., 2015). No entanto, a doença possui resistência quantitativa, controlada por muitos genes de efeito menor, sendo esse um dos fatores limitantes para o desenvolvimento de cultivares resistentes. Assim, os programas de melhoramento buscam fontes alternativas de resistência em espécies silvestres, afins ao trigo. Como alternativa, o trigo sintético hexaploide representa um repositório de ampla diversidade genética para o melhoramento, principalmente por apresentar resistência genética a vários estresses bióticos, incluindo a giberela (Ogbonnaya et al., 2013). Apesar dessa vantagem, esses germoplasmas, abrigam alelos desfavoráveis que conferem baixo desempenho agrônomo e baixo rendimento de grãos, necessitando frequentemente serem cruzados e retrocruzados com uma cultivar elite, a fim de desenvolver uma nova cultivar (Mujeeb-Kazi et al., 2004, Dunckel et al., 2017). O objetivo deste trabalho foi avaliar as populações segregantes de trigo em F₁RC₂, oriundas do cruzamento entre trigos sintéticos e

cultivares comerciais, quanto à resistência à giberela tipos II (propagação no interior da espiga) e III (dos grãos à infecção).

O trabalho foi conduzido no campo experimental da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, na safra de inverno 2018. Foram utilizadas seis populações segregantes de trigo em F_1RC_2 : CIGM90.909/BRS Guamirim; CIGM90.909/BRS 179; CIGM92.1666/BRS Guamirim; CIGM92.1666/BRS179; CIGM93.298/BRS Guamirim e CIGM93.298/BRS 179. Essas populações foram oriundas de cruzamentos entre trigos sintéticos e cultivares elite de trigo, desenvolvidas em 2016 e em 2017, em casa de vegetação. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Foram conduzidos oito tratamentos, constituídos por seis combinações de cruzamentos e dois parentais masculinos. Cada material foi semeado manualmente no dia 16 de julho de 2018, em parcela constituída de uma linha de 5 m com 50 sementes espaçadas a 0,1 m. A condução do ensaio seguiu as Indicações Técnicas da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (Reunião, 2017). Ao início do espigamento, grãos de trigo com peritécios maduros de *G. zeae*, produzidos conforme protocolo usado rotineiramente na Embrapa Trigo (Lima, 2007) foram distribuídos em cada linha de irrigação. Após, a área experimental foi submetida ao molhamento de espigas, com formação de neblina, em dias sem precipitação pluvial. Ao espigamento, procedeu-se a identificação da espiga do colmo principal de cada planta com etiquetas e a contagem do número de espiguetas por espiga. Posteriormente, no estágio 11.2 (grão em massa mole) (Large, 1954) foi quantificado, por espiga, sem destacar da planta, o número de espiguetas com sintomas de giberela, para a determinação da severidade real (resistência tipo II). Na época da maturação, foram colhidas, manualmente, todas as plantas de cada parcela, sendo avaliadas as seguintes características: número de grãos por espiga do colmo principal de cada planta na linha (NGE); porcentagem de grãos giberelados (PGG) do colmo principal de cada planta na linha (resistência tipo III); número de grãos sadios (NGS) e número de grãos por planta (NGP).

Para a variável número de espiguetas por planta, ocorreu a formação de quatro grupos estatisticamente distintos (Tabela 1). A cultivar BRS 179 e o cruzamento CIGM93.298/BRS179 permaneceram no mesmo grupo, não

diferindo estatisticamente. Esse grupo foi o que apresentou maior quantidade de espiguetas. Já todas as populações segregantes cruzadas com BRS Guamirim, incluindo esse parental masculino, permaneceram no mesmo grupo, com menor número de espiguetas. Para a variável porcentual de espiguetas gibereladas, ocorreu também a formação de dois grupos estatisticamente distintos (Tabela 1), sendo que o cruzamento que apresentou maior número de espiguetas afetadas foi o CIGM93.298/BRS Guamirim (76,72%). Os outros cruzamentos e os parentais masculinos permaneceram no mesmo grupo, com porcentagem menor que 50% de espiguetas doentes. Para a variável número de grãos (Tabela 2) ocorreu a formação de dois grupos, sendo que, no grupo (a), ficaram os cruzamentos realizados com o parental masculino BRS 179, apresentando maior número de grãos; o grupo (b) ficou composto pelo parental masculino BRS Guamirim e todos os cruzamentos realizados com o mesmo, com menor número de grãos. No número de grãos giberelados, ocorreu a formação de quatro grupos estatisticamente distintos, sendo que o cruzamento CIGM93.298/BRS179 apresentou maior número de grãos giberelados e o de menor número foi CIGM93.298/BRS Guamirim. Na porcentagem de grãos giberelados, ocorreu a formação de três grupos, sendo que a maioria dos cruzamentos, com exceção de CIGM90.909/BRS 179 e dos parentais masculinos, apresentou valores acima de 50% de grãos giberelados. Em contrapartida, para o número de grãos sadios, os melhores resultados foram observados no parental BRS 179 e no cruzamento CIGM90.909/BRS 179, que não diferiram estatisticamente. No entanto, o parental BRS Guamirim e os cruzamentos derivados do mesmo, CIGM92.1666/BRS Guamirim e CIGM93.296/BRS Guamirim, apresentaram menores valores para grãos sadios. Quanto ao número de grãos por planta, ocorreu a formação de quatro grupos, sendo que o maior número de grãos por planta foi encontrado no cruzamento CIGM93.298/BRS 179 e o mais baixo, no CIGM90.909/BRS 179 (Tabela 2). A população F_1RC_2 CIGM90.909/BRS179 apresentou melhores resultados para resistência à giberela, mas menor número de grãos por planta.

Diante disso, evidencia-se que os cruzamentos realizados com ambos parentais masculinos, BRS 179 e BRS Guamirim, e os parentais sintéticos

femininos, CIGM90.909, CIGM92.1666 e CIGM93.298, mostraram resposta positiva para resistência II e III à giberela.

Referências

DUNCKEL, S.; CROSSA, J.; WU, S.; BONNETT, D.; POLAND, J. Genomic selection for increased yield in synthetic-derived wheat. **Crop Science**, v. 57, n. 2, p. 713-725, 2017.

JIGHLY, A.; ALAGU, M.; MAKDIS, F.; SINGH, M.; SINGH, S.; EMEBIRI, L. C.; OGBONNAYA, F. C. Genomic regions conferring resistance to multiple fungal pathogens in synthetic hexaploid wheat. **Molecular Breeding**, v. 36, n. 9, p. 127, 2016.

Informações técnicas para trigo e triticales – safra 2015 / VIII Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticales: Gilberto Rocca da Cunha e Eduardo Caierão, editores técnicos. – Brasília, D F: Embrapa, 2014. 229 p.

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

LIMA, M. I. P. M. Protocolo usado na Embrapa Trigo para produção de peritécios de *Gibberella zeae* em grãos de trigo. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 16 p. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 218). Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co218.pdf. Acesso: 15 de fevereiro de 2016.

MUJEEB-KAZI, A.; DELGADO, R.; CORTES, A.; CANO, S.; ROSAS, V.; SANCHEZ, J. Progress in exploiting *Aegilops tauschii* for wheat improvement. **Annual Wheat Newsletter**, v. 50, p. 79-88, 2004.

OGBONNAYA, F. C.; ABDALLA, O.; MUJEEB-KAZI, A.; KAZI, A. G.; XU, S. S.; GOSMAN, N. Synthetic hexaploids: harnessing species of the primary gene pool for wheat improvement. **Plant Breeding Reviews**, v. 37, p. 35-122, 2013.

OSMAN, M.; HE, X.; SINGH, R. P.; DUVEILLER, E.; LILLEMO, M.; PEREYRA, S. A.; WESTERDIJK-HOKS, I.; KURUSHIMA, M.; YAU, S.-K.; BENEDETTELLI, S.; SINGH, P. K. Phenotypic and genotypic characterization of CIMMYT's 15th

international Fusarium head blight screening nursery of wheat. **Euphytica**, v. 205, n. 2, p. 521-537, 2015.,0

ZHU, Z.; BONNETT, D.; ELLIS, M.; HE, X.; HESLOT, N.; DREISIGACKER, S.; SINGH, P. Characterization of Fusarium head blight resistance in a CIMMYT synthetic-derived bread wheat line. **Euphytica**, v. 208, n. 2, p. 367-375, 2016.

Tabela 1. Número de espiguetas por planta (NEP) e porcentual de espiguetas gibereladas (PEG) nas populações F₁RC₂ de trigo e nos parentais masculinos, em 2018. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2019.

Cruzamento/parental masculino	NEP	PEG
CIGM90.909/BRS Guamirim	15,00 c	47,72 b
CIGM90.909/BRS 179	17,68 b	42,69 b
CIGM92.1666/ BRS Guamirim	15,14 c	39,30 b
CIGM92.1666/BRS179	18,55 ab	36,00 b
CIGM93.298/BRS Guamirim	14,82 c	76,72 a
CIGM93.298/BRS 179	19,29 a	35,26 b
BRS Guamirim	14,86 c	39,20 b
BRS 179	19,85 a	34,65 b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Número de grãos por espiga (NGE), porcentagem de grãos giberelados (PGG), número de grãos sadios por planta (NGS) e número de grãos por planta (NGP) nas populações de trigo F₁RC₂ e nos parentais masculinos, em 2018. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, 2019.

Cruzamento/parental masculino	NGE	PGG (%)	NGS	NGP
CIGM90.909/BRS Guamirim	20,62 b	60,52 ab	08,83 bc	154,78 bc
CIGM90.909/BRS 179	27,67 a	49,58 b	14,73 a	134,05 c
CIGM92.1666/ BRS Guamirim	18,45 b	67,55 a	06,71 c	137,70 bc
CIGM92.1666/BRS179	31,60 b	60,69 ab	11,80 ab	150,75 bc
CIGM93.298/BRS Guamirim	18,60 b	66,76 a	06,84 c	153,05 bc
CIGM93.298/BRS 179	31,60 a	64,43 ab	12,14 ab	198,11 a
BRS Guamirim	18,26 b	68,65 a	06,12 c	152,80 bc
BRS 179	28,84 a	57,38 ab	13,37 a	174,90 ab

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.