

Resistência à brusone e taxa de esporulação de *Pyricularia oryzae* em linhagens de trigo



ISSN 1677-8901
Março/2021

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Trigo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
97**

Resistência à brusone e taxa de esporulação
de *Pyricularia oryzae* em linhagens de trigo

*João Leodato Nunes Maciel
Pedro Luiz Scheeren
Manoel Carlos Bassoi
Débora Belém Zanella
Cheila Cristina Sbalcheiro*

**Embrapa Trigo
Passo Fundo, RS
2021**

Exemplares desta publicação 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

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

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Foto da capa

João Leodato Nunes Maciel

1ª edição

Publicação digital - PDF (2021)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Trigo

Resistência à brusone e taxa de esporulação de *Pyricularia oryzae* em linhagens de trigo. / por João Leodato Nunes Maciel... [et al.]. – Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2021.
PDF (18 p.) : il. color. - (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 97).

ISSN 1677-8901

1. Brusone do trigo. 2. Conídio. 3. Severidade. 4. Râquis de espiga. I. Zanella, Débora Belém. II. Embrapa Trigo. III. Série.

Rochelle Martins Alvorcem (CRB -10/1810)

CDD (21. Ed.) 632.4

© Embrapa, 2021

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução.....	8
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	12
Conclusões.....	16
Referências	16

Resistência à brusone e taxa de esporulação de *Pyricularia oryzae* em linhagens de trigo

João Leodato Nunes Maciel¹

Pedro Luiz Scheeren²

Manoel Carlos Bassoi³

Débora Belém Zanella⁴

Cheila Cristina Sbalcheiro⁵

Resumo – A brusone do trigo, causada pelo fungo *Pyricularia oryzae* Triticum (PoT), foi reportada no Brasil pela primeira vez em 1986. Desde aquela época, a busca por cultivares resistentes a esta doença tem sido uma meta estabelecida em praticamente todos os programas de melhoramento genético de trigo do país. Há dados consistentes indicando que cultivares de trigo com a presença da sequência cromossomal 2NS no seu genoma possuem maior resistência à doença. O objetivo deste trabalho foi avaliar (a) a resistência à brusone de três cultivares comerciais e de 13 linhagens de trigo e (b) verificar a correlação entre severidade de brusone em espigas e taxa de esporulação de PoT em ráquis de espigas. O experimento foi conduzido duas vezes sob condições controladas (luz, temperatura e UR) e em delineamento completamente casualizado. Plantas de trigo dos genótipos avaliados foram conduzidas em vasos de plástico contendo solo até o florescimento (estádio 65 da escala de Zadoks), quando foram submetidas à inoculação de suspensões de conídios formadas pela mistura equilibrada de esporos dos seguintes isolados de PoT: *Py* 13.1.012, *Py* 13.1.018, *Py* 13.1.023 e *Py* 17.1.009 (10^5 conídios mL⁻¹). A severidade da brusone nas espigas foi avaliada aos 5 e 7 dias após a inoculação. Depois disso, espigas das plantas foram coletadas e seus ráquis foram utilizados para avaliação da capacidade esporulativa de PoT, tendo sido determinado o número de conídios produzidos

¹ João Leodato Nunes Maciel, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Fitossanidade, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

² Pedro Luiz Scheeren, engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências/Genética Vegetal, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

³ Manoel Carlos Bassoi, engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência dos Cereais, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR.

⁴ Débora Belém Zanella, Bolsista PIBIC-CNPq, estudante de graduação em Agronomia, Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo, RS.

⁵ Cheila Cristina Sbalcheiro, bióloga, doutora em Agronomia/Fitopatologia, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

por g de ráquis para cada genótipo. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas entre si pelo teste Tukey à 0,05 de probabilidade. As três cultivares confirmaram sua maior resistência em relação às linhagens, as quais demonstraram alta suscetibilidade à brusone. Entre as linhagens, a de maior destaque quanto à resistência à brusone foi a WT 15025. Não foi possível estabelecer uma relação de dependência entre as variáveis de avaliação de severidade nas espigas e taxa de esporulação de PoT nas ráquis.

Termos para indexação: Brusone do trigo; conídio; severidade; ráquis de espiga.

Blast resistance and sporulation rate of *Pyricularia oryzae* on wheat lines

Abstract – Wheat blast, caused by the fungus *Pyricularia oryzae* Triticum (PoT), was first reported in Brazil in 1986. Since that time, the search for cultivars resistant to this disease has been an established goal in practically in all wheat-breeding programs of the country. There are consistent data indicating that wheat cultivars with the presence of the chromosomal sequence 2NS in their genome have greater resistance to the disease. The objective of this work was to evaluate (a) blast resistance on three commercial cultivars and 13 wheat lines and (b) verify the correlation between blast severity on wheat spikes and PoT sporulation rate on rachis spikes. The experiments were conducted under controlled conditions (light, temperature; and RH) twice and under completely randomized design. Wheat plants of the evaluated genotypes were grown in plastic pots containing soil until flowering (stage 65 of the Zadoks scale) when they were submitted to inoculation of conidial suspensions formed by a balanced mixture of spores of the following PoT isolates: *Py* 13.1.012, *Py* 13.1.018, *Py* 13.1.023 and *Py* 17.1.009 (10^5 conidia mL⁻¹). The severity of blast on the spikes was evaluated at 5 and 7 days after inoculation. After that, spikes of the plants were collected and their rachis were used to evaluate the sporulation capacity of PoT, having been determined the number of conidia produced by g of rachis for each genotype. The data obtained were submitted to analysis of variance and the means compared with the Tukey test at 0.05 probability. The three cultivars confirmed their greater resistance in relation to the lines, which showed high susceptibility to blast. Among the lines, the WT 15025 was the most resistant to blast. It was not possible to establish a dependency relationship between the variables for assessing severity on the spikes and sporulation rate of PoT on the rachis.

Index terms: Wheat blast; conidia; severity; rachis spike

Introdução

A brusone de trigo, causada pelo fungo *Pyricularia oryzae Triticum* (PoT), é uma das principais doenças que restringe os interesses do Brasil em atingir a autossuficiência na produção deste cereal (Goulart *et al.*, 2007; Maciel, 2011). O primeiro relato mundial de ocorrência de brusone em trigo foi feito no Brasil, no estado do Paraná, em 1985 (Igarashi *et al.*, 1986). No entanto, não muito tempo depois, a doença foi relatada em diversos estados brasileiros, quais sejam, Mato Grosso do Sul (Goulart *et al.*, 1990), Rio Grande do Sul (Picinini; Fernandes, 1989), São Paulo (Igarashi, 1990), Goiás (Prabhu *et al.*, 1992) e Minas Gerais (Anjos *et al.*, 1996).

O fungo pode infectar diferentes partes da planta, mas os sintomas mais característicos da doença são observados nas espigas. A translocação da seiva para o enchimento do grão é interrompida quando o patógeno infecta o ráquis. As espigas doentes apresentam descoloração ou branqueamento, os grãos produzidos são pequenos e enrugados e o seu aproveitamento é prejudicado (Lau *et al.*, 2011). Os danos causados pela brusone podem chegar a 100% (Maciel, 2018). No entanto, a brusone não tem importância econômica em todos os locais onde se cultiva trigo no Brasil. Mais especificamente, os danos mais graves causados por esta doença são frequentemente observados no norte do Paraná e em lavouras localizadas nos estados brasileiros das regiões Sudeste e Centro-Oeste onde o trigo é cultivado.

Baseando-se nas características da brusone que ocorre no Brasil, a opção pelo uso de cultivares de trigo resistentes é uma das principais indicações componentes do manejo integrado da doença (Maciel, 2018). A busca por cultivares resistentes à brusone foi meta estabelecida para a agricultura brasileira praticamente desde quando a doença foi relatada no país, em 1986 (Igarashi *et al.*, 1986). A relação envolvendo resistência à brusone em genótipos de trigo e a presença, no genoma de tais genótipos, de um segmento da translocação cromossômica oriundo da espécie de gramínea *Aegilops ventricosa* (Zhuk.) Chennav foi constatada por Cruz *et al.* (2016). Os trabalhos sobre esse tema iniciaram na década de 1960 (Maia, 1967), quando o segmento de cromossomo (2NS) *A. ventricosa* foi transferido para o genoma (braço curto do cromossomo 2A) da linhagem de trigo VPM1. Entretanto, estudos analisando o efeito segmento cromossomal 2NS

determinaram que a reação à doença parece ser dependente da constituição genética dos genótipos que a possuem (Cruz et al., 2016; Pizolotto et al., 2017; Ferreira et al., 2017). Isto quer dizer que a detecção positiva do segmento por marcadores moleculares usados para esse fim (Helguera et al., 2003) não significa que o genótipo de trigo apresenta resistência à brusone. No Brasil, ainda não foi possível chegar a conclusões definitivas sobre o papel que o segmento 2NS tem como estratégia de controle genético da doença em trigo, pois não há levantamentos sobre sua presença nas cultivares disponibilizadas para os produtores. Em genótipos brasileiros, a presença da sequência 2NS foi confirmada, via procedimentos moleculares, nas cultivares TBIO Mestre (Pizolotto, 2019) e TBIO Sossego (Cruppe et al., 2020) e na linhagem CPAC 07340 (Ferreira et al., 2017). Também é possível especular que as cultivares ORS 1401 e CD 116 também possuam a referida sequência em seus genomas.

Uma proposição a ser testada em relação à resistência genética à brusone do trigo refere-se à quantificação do potencial de esporulação de PoT de acordo com o genótipo de trigo infectado. A capacidade de esporular também indicaria que não houve reação de hipersensibilidade ou de resistência completa no processo infeccioso. Assim, é possível especular que essa forma de mensuração do desenvolvimento da brusone se configure em um tipo de avaliação da resistência de trigo, a ser considerada no processo de geração de cultivares.

O objetivo deste trabalho foi avaliar (a) a resistência à brusone de três cultivares comerciais e de 13 linhagens de trigo e (b) verificar o grau de correlação entre severidade de brusone em espigas e taxa de esporulação de PoT em râquis de espigas.

Material e Métodos

Dezesseis genótipos de trigo foram avaliados, sendo 13 linhagens e três cultivares (Tabela 1). As 13 linhagens foram selecionadas na Embrapa Soja, em Londrina, PR, e pertencem ao conjunto de linhagens do ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de 2019. As avaliações foram realizadas duas vezes, em dois experimentos conduzidos sob condições controladas na Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS, entre setembro de 2019 e março de 2020.

Tabela 1. Genótipos de trigo utilizados nos experimentos.

Genótipo	
Linhagem	Cultivar
PF 140475	CD 116
PF 140479	ORS 1401
PF 16002	TBIO Mestre
WT 15008	
WT 15025	
WT 16077	
WT 16078	
WT 17020	
WT 17054	
WT 17055	
WT 17056	
WT 17061	
WT 17078	

As plantas utilizadas nos experimentos foram conduzidas em vasos de plástico de capacidade de 8 L, contendo solo corrigido de acordo com a análise química do mesmo. A adubação de cobertura foi realizada pela aplicação de ureia. Para cada genótipo, foram conduzidos três baldes em duas épocas distintas, com diferença de 7 dias entre semeaduras. A condução das plantas nos vasos foi realizada até o florescimento, estágio 65 da escala de Zadoks *et al.* (1974), quando foram submetidas à inoculação sob condições controladas.

Preparo do inóculo e inoculações. As plantas foram submetidas a inoculações com suspensões de conídios dos seguintes isolados monospóricos de PoT: *Py* 13.1.012, *Py* 13.1.018, *Py* 13.1.023 e *Py* 17.1.009, pertencentes à coleção de isolados de PoT da Embrapa Trigo, preservados à -18 °C por meio da técnica do papel-filtro (Alfenas; Mafia, 2016). As suspensões formadas com quantidades iguais de esporos dos quatro isolados e na concentração final de 10⁵ conídios/mL.

Os isolados originais de PoT foram transferidos do papel-filtro para placas de Petri com meio de cultura aveia-água (aveia, 60 g ml⁻¹) (Tuite, 1969) e incubados

por 7 a 9 dias, sob fotoperíodo de 12 h à temperatura de 25 +/-2 °C, formando colônias matrizes. Estas colônias matrizes foram repicadas para placas de Petri com meio de cultura aveia-ágar e mantidas em câmara de crescimento por 10 a 12 dias sob fotoperíodo de 12 h à 25 +/-2 °C (Ribeiro; Terres, 1987). Para o preparo do inóculo, as placas de Petri foram inundadas com água destilada acrescida de espalhante adesivo Tween 80® (0,01%). Com o auxílio de pincel ou lâmina de vidro, realizou-se a raspagem das placas, de forma a desalojar os conídios. Em seguida, foi realizada a filtração do sobrenadante em peneira com gaze. A contagem de esporos foi realizada em câmara de Neubauer (Loptik Labor 0,0025 mm²) e utilizando em microscópio óptico e lentes de aumento de 400x. A concentração final de conídios foi ajustada para 10⁵ conídios ml⁻¹.

Quatro espigas por vaso foram aspergidas com a suspensão de conídios utilizando-se um borrifador de plástico de 500 mL de capacidade. As espigas receberam a suspensão até o início do escorrimento. Após a inoculação, as plantas foram cobertas individualmente com sacos plásticos e encaminhadas para uma câmara de ambiente controlado (marca Menoncin), onde permaneceram durante 24 h no escuro, sob temperatura entre 24 °C e 25 °C e em umidade relativa (UR) superior a 90%. Depois deste período, os sacos plásticos foram retirados e as plantas foram mantidas por 14 dias em fotoperíodo de 12 h, UR entre 60% e 70% e temperatura entre 24 °C e 25 °C.

Avaliações. A avaliação de severidade de brusone nas quatro espigas de cada balde foi realizada por estimativa visual da área sintomática em cada espiga, aos 5 e aos 7 dias após a inoculação (dai). Depois de 14 dai, as espigas foram coletadas e mantidas à -20 °C até serem submetidas ao processo de retirada manual das espiguetas, deixando as ráquis livres e isoladas. De cada uma das duas épocas de semeadura, três ráquis de cada genótipo foram aleatoriamente separadas e submetidas à avaliação da capacidade esporulativa de PoT. Antes de serem submetidas à assepsia, cada conjunto estabelecido de três ráquis, representativo de cada cultivar avaliada em cada um dos dois experimentos conduzidos no trabalho, foi pesado. A assepsia foi realizada por meio do tratamento das ráquis com uma solução de hipoclorito de sódio comercial (NaClO a 2,5%) com água na proporção de 1:1 (v/v) durante 1 min, seguida de dois enxágues com água destilada e esterilizada, as ráquis foram dispostas em papel mata-borrão, previamente umedecido, dentro de placas de Petri plásticas transparentes (15 mm de altura x 86 mm de diâmetro). As placas de Petri foram transferidas para câmara de crescimento com

fotoperíodo de 12 h e temperatura de 25 ± 2 °C por 96 h. Após esse tempo, as ráquis foram colocadas em tubo Falcon (15 mL) com 5 mL de água destilada esterilizada. Cada tubo foi colocado em um agitador de tubos MA 162 (Marcon®) por 40 segundos. Após a agitação, alíquota da solução foi retirada para contagem do número de conídios/mL. A contagem foi realizada em câmara de Neubauer com auxílio de um microscópio óptico e lentes de aumento de 400x, sendo realizadas duas contagens por tubo, totalizando seis contagens por cultivar de trigo, sendo duas por época de semeadura, obtendo-se o número de conídios produzidos por g de ráquis.

Análise estatística. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando-se o programa computacional Genes (Cruz, 2016). Os dados de severidade foram transformados para $\sqrt{x+10}$ e os de esporulação, para logaritmo. As médias foram comparadas entre si pelo teste estatístico Tukey à 0,05 de probabilidade (Tabelas 2 e 3). As médias das três variáveis avaliadas no trabalho também foram avaliadas quando ao grau de correlação pelo programa Excel do sistema Microsoft Windows versão 2010.

Resultados e Discussão

Todos os genótipos testados apresentaram sintomas de brusone nas espigas, com produção de conídios nas ráquis (Tabelas 2 e 3).

Houve variação significativa entre os genótipos testados quanto às duas estimativas da severidade da doença aos 5 e aos 7 dai. Na primeira semeadura, a severidade variou entre 0,4% e 20,7%, aos 5 dai, e entre 4,6% e 96,3%, aos 7 dai. Na segunda semeadura, variou entre 1,6% e 31,0%, aos 5 dai, e entre 13,6% e 99,7%, aos 7 dai. A variação da taxa de esporulação de PoT entre os genótipos também foi significativa, variando entre $7,4 \times 10^6/g$ e $8,2 \times 10^6/g$ de ráquis, na primeira semeadura, e entre $7,7 \times 10^6/g$ e $8,3 \times 10^6/g$ de ráquis, na segunda semeadura.

Os coeficientes de correlação mais elevados foram obtidos nas análises realizadas entre a severidade da doença na espiga aos 7 dai e taxa de esporulação de PoT. Os valores de R^2 em tais análises foram de 0,5266 e 0,3074 para a primeira e segunda inoculações (Figuras 1A e 1B), respectivamente.

De acordo com a escala de Pearson (Lira, 2004), estes coeficientes de correlação são considerados moderado e fraco, respectivamente.

Tabela 2. Severidade de brusone em espigas e taxa de esporulação de *Pyricularia oryzae* em ráquis de linhagens de trigo inoculadas com suspensão de conídios. Primeira inoculação, realizada em 19/09/2019.

Genótipo	Severidade		Genótipo	Severidade		Genótipo	Esporulação	
	5 dai ⁽¹⁾			7 dai			conídios/g de ráquis ⁽³⁾	
WT 16078	20,7	a ⁽²⁾	WT 17078	96,3	a	WT 16077	8,2	a
WT 17078	20,1	ab	WT 17020	86,4	ab	WT 17061	8,2	a
WT 17054	17,2	ab	WT 16078	84,3	abc	WT 17055	8,2	a
WT 17055	10,4	abc	WT 16077	84,3	abc	WT 17020	8,2	ab
WT 16077	9,1	bcd	WT 15008	81,8	abc	WT 17078	8,2	abc
WT 15008	9,0	bcd	PF 140475	75,4	abc	CD 116	8,1	abc
WT 17020	8,3	bcd	WT 17054	69,0	abcd	WT 17056	8,1	abcd
WT 15025	7,6	cde	WT 17056	66,4	abcd	WT 17054	8,1	abcde
PF 16002	6,3	cde	WT 17055	64,0	bcd	PF 140475	8,1	abcde
PF 140475	4,7	cde	PF 140479	59,2	bcde	WT 16078	8,0	abcde
WT 17061	3,6	cde	PF 16002	57,4	cde	PF 16002	7,8	bcde
PF 140479	3,4	cde	WT 17061	47,2	def	WT 15008	7,8	cdef
CD 116	2,7	cde	CD 116	37,7	ef	PF 140479	7,7	def
WT 17056	1,8	de	WT 15025	31,2	fg	WT 15025	7,7	ef
TBIO Mestre	1,5	de	TBIO Mestre	16,8	gh	TBIO Mestre	7,7	ef
ORS 1401	0,4	e	ORS 1401	4,6	h	ORS 1401	7,4	f
CV(%)	17,34		13,53				3,62	

⁽¹⁾ Dias após a inoculação. ⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey à 0,05 de probabilidade. ⁽³⁾ Log da taxa de esporulação (no de conídios x 10⁹/g de ráquis).

Tabela 3. Severidade de brusone em espigas e taxa de esporulação de *Pyricularia oryzae* em ráquis de linhagens de trigo inoculadas com suspensão de conídios. Segunda inoculação, realizada em 02/10/2019.

Genótipo	Severidade		Genótipo	Severidade		Genótipo	Esporulação	
	5 dai ⁽¹⁾			7 dai			conídios/g de ráquis ⁽³⁾	
WT 16077	31,0	a ⁽²⁾	WT 15008	99,7	a	WT 17055	8,3	a
PF 140479	31,0	a	PF 140479	97,2	a	PF 140475	8,2	ab
PF 140475	28,4	a	WT 17078	95,3	a	WT 17078	8,2	ab
WT 16078	24,8	ab	PF 16002	93,0	a	WT 16078	8,2	ab
WT 17078	21,4	abc	PF 140475	91,7	a	WT 15008	8,2	abc
WT 15008	18,1	abc	WT 16078	91,1	a	WT 17061	8,2	abc
PF 16002	13,0	bcd	WT 17020	88,5	a	PF 140479	8,1	abc
WT 17020	10,3	cde	WT 17055	86,3	a	PF 16002	8,1	abc
WT 17061	9,4	cde	WT 17054	84,5	a	ORS 1401	8,1	abc
TBIO Mestre	8,5	cde	WT 16077	83,4	a	WT 16077	8,1	abcd
CD 116	5,2	de	WT 17056	80,9	a	WT 17054	8,0	bcde
WT 15025	3,7	de	WT 17061	80,5	a	TBIO Mestre	7,9	cdef
WT 17054	3,0	de	WT 15025	79,2	a	WT 17056	7,9	cdef
WT 17055	2,3	de	TBIO Mestre	41,2	b	WT 15025	7,8	def
WT 17056	1,6	e	CD 116	16,9	c	WT 17020	7,8	ef
ORS 1401	1,6	e	ORS 1401	13,6	c	CD 116	7,7	f
CV (%)	19,96		11,31				2,48	

⁽¹⁾ Dias após a inoculação. ⁽²⁾ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey à 0,05 de probabilidade. ⁽³⁾ Log da taxa de esporulação (no de conídios x 10⁹/g de ráquis).

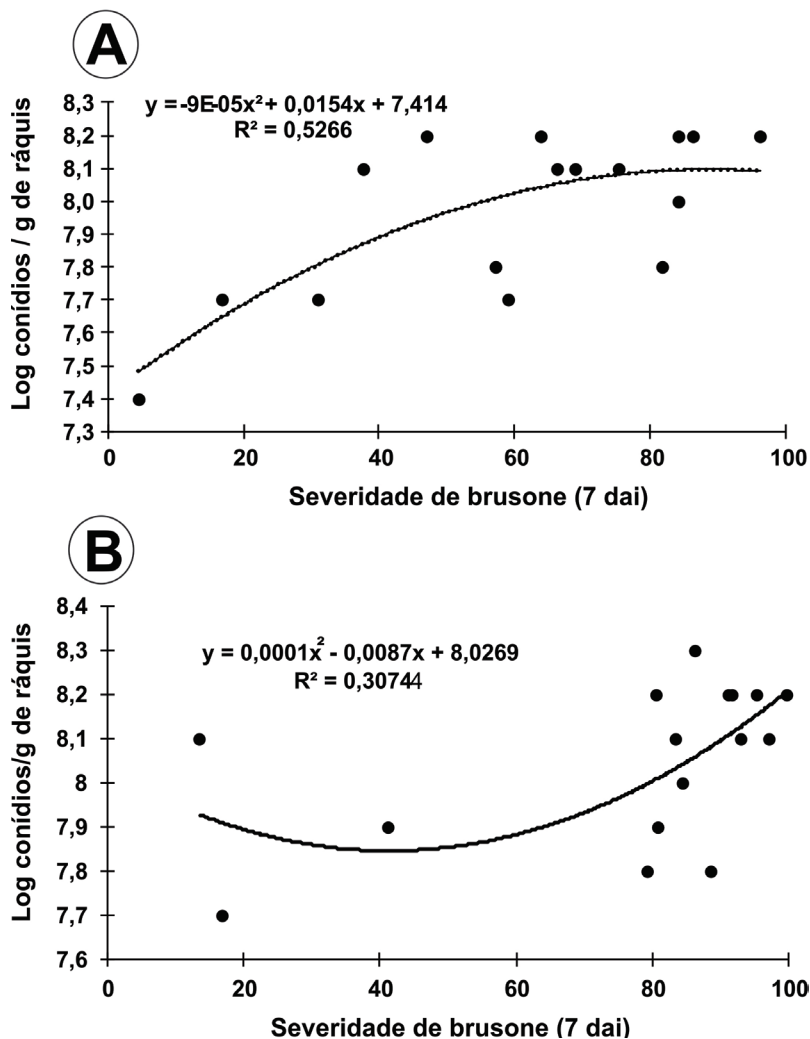


Figura 1. Análise de correlação entre as variáveis severidade de brusone em espigas de trigo aos 7 dias após a inoculação (dai) e o logaritmo do número de confídios por grama de ráquis na primeira (A) e na segunda inoculação (B).

As cultivares CD 116, ORS 1401 e TBIO Mestre se destacaram em relação à resistência à brusone, embora não tenham se diferenciado de algumas linhagens dependendo da variável e do experimento. A expectativa inicial era a de que estas cultivares demonstrassem essa resistência, já que foram incluídas nos experimentos devido ao desempenho demonstrado em outros trabalhos de avaliação de resistência genética à brusone do trigo (Maciel

et al., 2020). Além disso, apesar do único relato da presença da translocação 2NS/2AS, baseado em análise molecular, seja relativo à cultivar TBIO Mestre (Pizolotto, 2019), pode-se especular que esta translocação também esteja presente nas outras duas cultivares utilizadas nos experimentos (CD 116 e ORS 1401). Ainda vale um destaque adicional à cultivar ORS 1401, que apresentou o menor valor absoluto em cinco das seis avaliações realizadas no trabalho (severidade aos 5 dai e aos 7 dai e esporulação no primeiro e no segundo experimentos). Em relação às linhagens, o maior destaque foi apresentado por WT 15025, a qual, na maior parte das comparações, demonstrou ter resistência igual a pelo menos uma das cultivares usadas como referência.

Conclusões

- Os experimentos foram eficientes para comparar os genótipos quanto à resistência à brusone na espiga e à taxa de esporulação de PoT na ráquis;
- dentre as três cultivares de trigo testadas, a ORS 1401 foi a que apresentou o melhor desempenho em termos de resistência à brusone;
- a linhagem WT 15025 destacou-se em relação às demais quanto à resistência à brusone;
- não foi possível estabelecer uma relação de dependência entre as variáveis de avaliação de severidade nas espigas e taxa de esporulação de PoT nas ráquis.

Referências

- ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. **Métodos em fitopatologia**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2016. 516 p.
- ANJOS, J. R. N. dos; SILVA, D. B. da CHARCAR, M. J. D., RODRIGUES, G. C. Ocorrência de brusone (*Pyricularia grisea*) em trigo e centeio na região dos cerrados do Brasil Central. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 31, n. 1, p. 79-82, jan. 1996.
- CRUPPE, G.; CRUZ, C. D.; PETERSON, G.; PEDLEY, K.; ASIF, M.; FRITZ, A.; CALDERON, L.; SILVA, C. L. da; TODD, T.; KUHNEM, P.; SINGH, P. K.; SINGH, R. P.; BRAUN, H. J.; BARMA, N. C. D.; VALENT, B. Novel sources of wheat head blast resistance in modern breeding lines and wheat relatives. **Plant Disease**, v. 104, n. 1, p. 35-43, Jan. 2020. DOI 10.1094/PDIS-05-19-0985-RE.

CRUZ, C. D. Genes Software - extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 38, n. 4, p. 547-552, Oct. /Dec.2016. DOI 10.4025/actasciagr. v38i4.32629.

CRUZ, C. D.; PETERSON, G. L.; BOCKUS, W. W.; KANKANALA, P.; DUBCOVSKY, J.; JORDAN, K. W.; AKHUNOV, E.; CHUMLEY, F.; BALDELOMAR, F. D.; VALENT, B. The 2NS translocation from *Aegilops ventricosa* confers resistance to the *Triticum* pathotype of *Magnaporthe oryzae*. **Crop Science**, v. 56, n. 3, p. 990-1000, 2016. DOI 10.2135/cropsci2015.07.0410. .

FERREIRA, J. R.; VANCINI, C.; DEUNER, C. C.; TORRES, G. A. M.; CONSOLI, L.; SEIXAS, C. D. S.; DIANESE, A. de C.; GOULART, A. C. P.; SOTO-GONZÁLES, H. H. **Ausência da translocação 2NS/2AS em fontes de resistência de trigo a *Magnaporthe oryzae* no Brasil** . Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2017. 16p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 86). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/178278/1/ID44333-2017BPDO86.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2021.

GOULART, A. C. P.; PAIVA, F. de A.; MESQUITA, A. N. de. Ocorrência da brusone (*Pyricularia oryzae*) do trigo (*Triticum aestivum*) em Mato Grosso do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, v.15, n. 1, p.112-114, March 1990.

GOULART, A. C. P.; SOUSA, P. G.; URASHIMA, A. S. Danos em trigo causados pela infecção de *Pyricularia grisea*. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 4, p. 358-363, 2007. DOI 10.1590/S0100-54052007000400007..

HELGUERA, M.; KHAN, I. A.; KOLMER, J.; LIJAVETZKY, D.; ZHONGQI, L.; DUBCOVSKY, J. PCR assays for the *Lr37-Yr17-Sr38* cluster of rust resistance genes and their use to develop isogenic hard red spring wheat lines. **Crop Science**, v. 43, p.1839–1847, Sept./Oct. 2003.

IGARASHI, S. Update on wheat blast (*Pyricularia oryzae*) in Brazil. In: SAUNDERS, D. (ed.). PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE – WHEAT FOR THE NONTRADITIONAL WARM AREAS, 3., 1990, Mexico. Anais... Mexico: CIMMYT, 1991. p. 480–483,

IGARASHI, S.; UTIAMADA, C. M.;IGARASHI, L. C.; KAZUMA, A. H.; LOPES, R. S. *Pyricularia* sp. em trigo. I. Ocorrência de *Pyricularia* sp. no estado do Paraná. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14., 1986, Londrina. **Resumos...**, Londrina: IAPAR. 1986. p. 57.

LAU, D.; SANTANA, F. M.; MACIEL, J. L. N.; FERNANDES, J. M. C.; COSTAMILAN, L. M.; CHAVES, M. S.; LIMA, M. I. P. M. Doenças do trigo. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA G. R. (Orgs.). **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. Cap. 12, p. 283-324. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128300/1/2011-LVtrigonobrasil-cap12.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2021.

LIRA, S. A. **Análise de correlação**: Abordagem Teórica e de construção dos coeficientes com aplicações. 2004. 209 f. Dissertação (Mestrado em Métodos Numéricos em engenharia dos setores de Ciências Exatas e de Tecnologia) – Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Ciências Exatas e de Tecnologia, Curitiba, fev. 2004. Disponível em: http://www.ipardes.pr.gov.br/sites/ipardes/arquivos_restritos/files/documento/2019-09/sachiko_dissertacao_2004.pdf. Acesso em: 11 mar. 2021.

MACIEL, J. L. N. Diseases affecting wheat: wheat blast. In: OLIVER, R. (Org.), **Integrated disease management of wheat and barley**. Cambridge: Burleigh Dodds Science Publishing, 2018. v. 1, p. 155-169.

- MACIEL, J. L. N. *Magnaporthe oryzae*, the blast pathogen: current status and options for its control. **Cab Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources**, v. 6, n. 50, p. 1-8, 2011. DOI 10.1079/PAVSNNR20116050.
- MACIEL J. L. N.; FRONZA, V.; CHAGAS, J. H.; BASSOI, M.C.; CUSTÓDIO, A. A. de P.; SILVA, S. R.; SBALCHEIRO, C. C.; COELHO, M.A. de O.; CRUZ, M. F. A. da; GOUSSAIN, R. de C. S. **Resultados da rede de ensaios cooperativos para resistência à brusone da espiga de trigo (Recorbe), safras 2018 e 2019**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2020. (Embrapa Trigo. Circular Técnica, 56).
- MAIA, N. Obtention des blés tendres résistants au piétin-verse par croisements interspécifiques blés x *Aegilops*. **Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France**, v. 53, p. 149–154, 1967.
- PICININI, E. C.; FERNANDES, J. M. C. Ocorrência da brusone (*Pyricularia oryzae*) em lavouras comerciais de trigo (*Triticum aestivum*) no estado do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, v. 14, p. 125, 1989.
- PIZOLOTTO, C.A. **Aspectos epidemiológicos e manejo integrado da brusone do trigo**. 2019. 167 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Psoo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Passo Fundo: UPF, 2019..
- PIZOLOTTO, C. A.; MACIEL, J. L. N.; FERNANDES, J. M. C.; FERREIRA, J. R.; TORRES, G. A. M.; CONSOLI, L.; BOLLER, W. Reação à brusone de genótipos de trigo portadores da translocação 2NS/AS de *Aegilops ventricosa*. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 11.; FÓRUM NACIONAL DE TRIGO, 2017, Cascavel. **Resumos expandidos...**, Cascavel: Coodetec, 2017. p. 151-155.. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/165189/1/ID44133-2017PCReuniaoTrigoResumosExpandidosp151.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2021.
- PRABHU, A. S., FILIPPI, M. C.; CASTRO, N. Pathogenic variation among isolates of *Pyricularia grisea* affecting rice, wheat and grass in Brazil. **Tropical Pest Management**, v. 38, n. 4, p. 367-371, 1992. DOI 0.1080/09670879209371729.
- RIBEIRO, A. S.; TERRES, A. L. S. Variabilidade do fungo *Pyricularia oryzae* e sua relação com cultivares resistentes à brusone. **Fitopatologia Brasileira**, v. 12, n. 4, p. 316-321, 1987.
- TUITE, J. **Plant Pathological Methods: Fungi and Bacteria**. Minneapolis: Burgess Publishing Company, 1969.
- ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, v. 14, n. 6, p. 415-421, Dec. 1974. DOI 10.1111/j.1365-3180.1974.tb01084.x.

Embrapa

Trigo

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL