

CIRCULAR TÉCNICA

55

Passo Fundo, RS
Novembro, 2020

Eficiência de fungicidas para controle de brusone de trigo: resultados dos ensaios cooperativos, safra 2019

Flávio Martins Santana
Douglas Lau
Cheila Cristina Sbalcheiro
Angelo Aparecido Barbosa Sussel
Wilson Story Venancio
Carlos André Schipanski
Débora Fonseca Chagas



Eficiência de fungicidas para controle de brusone de trigo: resultados dos ensaios cooperativos, safra 2019¹

A brusone do trigo, causada pelo fungo *Pyricularia oryzae* Cavara [teleomorfo: *Magnaporthe oryzae* (T.T. Hebert) M.E. Barr], tem sido considerada uma doença importante desde o final dos anos 80, causando altas perdas de produtividade em culturas no centro-sul brasileiro. O fungo pode infectar todos os órgãos aéreos da planta, incluindo folhas, colmos e espigas, mas a forma mais destrutiva da doença ocorre quando infecções precoces incidem nas espigas, podendo afetar parcial ou totalmente a ráquis. As espigas infectadas apresentam branqueamento e produzem grãos “chochos”, deformados, pequenos e com baixo peso específico, ocasionando redução do rendimento final e da qualidade de grãos, levando a perdas significativas nas lavouras. O patógeno tornou-se amplamente distribuído na maioria das regiões tritícolas brasileiras, principalmente devido à falta de cultivares com alto grau de resistência genética e à ausência de fungicidas eficientes (Prestes et al., 2007; Maciel et al., 2014; Torres et al., 2015).

No centro-oeste brasileiro, onde a cultura é conduzida em sistemas irrigado e sequeiro, as condições ambientais e de cultivo são favoráveis à incidência da doença. Nesta região, a brusone é um obstáculo à produtividade do trigo e um dos principais entraves à expansão da cultura. As epidemias variam de ano para ano, devido à ocorrência e intensidade da brusone serem altamente influenciadas pelo ambiente. Os danos podem ser minimizados adotando-se medidas conjuntas de manejo da cultura e de controle químico (Maciel et al., 2013a; Rocha et al., 2014; Reunião..., 2018).

¹ Flávio Martins Santana, Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitossanidade/Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; Douglas Lau, Biólogo, Dr. em Agronomia/Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; Cheila Cristina Sbalcheiro, Bióloga, Dra. em Agronomia/Fitopatologia, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS; Angelo Aparecido Barbosa Sussel, Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Brasília, DF; Wilson Story Venancio, Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia, pesquisador da CWR Pesquisa Agrícola Ltda., Ponta Grossa, PR; Carlos André Schipanski, Engenheiro-agrônomo, M. Sc. em Fitossanidade, gerente técnico e de pesquisa na G12 Agro Pesquisa e Consultoria Agronômica, Guarapuava, PR; Débora Fonseca Chagas, Engenheira-agrônoma, pesquisadora na G12 Agro Pesquisa e Consultoria Agronômica, Guarapuava, PR.

A Embrapa disponibiliza o aplicativo SISALERT, sistema de previsão de giberela e de brusone, que coleta dados meteorológicos observados e de prognóstico de curto prazo para simular o risco de epidemias destas duas doenças (Sisalert, 2019). O uso desse aplicativo auxilia na tomada de decisão das aplicações de fungicidas, a partir do emborrachamento; assim, o momento da primeira aplicação para controle da brusone é no início do espigamento (Reunião..., 2018).

A Rede de Ensaio Cooperativos realiza, todos os anos, experimentos padronizados para o controle químico da brusone (Santana et al., 2013, 2014, 2016a, 2016b, 2016c, 2019a, 2019b). Considerando o controle químico como estratégia auxiliar no manejo de doenças, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de fungicidas no controle da brusone em trigo em diferentes locais do Brasil, na safra 2019.

Material e Métodos

O protocolo dos ensaios, os locais e os tratamentos foram definidos em comum acordo entre empresas/instituições de pesquisa e empresas fabricantes de produtos químicos, durante a XII Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, em 2018 (Reunião..., 2018). Os ensaios cooperativos da safra 2019 foram conduzidos em Guarapuava, PR (ensaio E1), Palmeira, PR (ensaio E2) e Planaltina, DF (ensaio E3). A descrição das instituições, locais, datas de semeadura, cultivares utilizadas e reação à brusone está apresentada na Tabela 1. As cultivares utilizadas nos ensaios foram selecionadas observando-se o tipo de reação à doença e a adaptação à região do cultivo.

Tabela 1. Instituição, local do ensaio, data de semeadura, cultivar de trigo e reação à brusone. Ensaio Cooperativos para controle de brusone – safra 2019.

Ensaio	Instituições	Local	Semeadura	Cultivar	Reação à Brusone*
E1	G12 Agro ⁽¹⁾	Guarapuava, PR	2 jan. 2019	TBIO Toruk	MS/MR
E2	CWR ⁽²⁾	Palmeira, PR	7 maio 2019	TBIO Sinuelo	S/MS
E3	CPAC ⁽³⁾	Planaltina, DF	13 fev. 2019	BRS 404	MS

⁽¹⁾G12 Agro Pesquisa e Consultoria agrônômica; ⁽²⁾CWR= CWR Pesquisa Agrícola Ltda; ⁽³⁾CPAC= Embrapa Cerrados. *S= Suscetível, MS= Moderadamente Suscetível e MR= Moderadamente Resistente.

Os fungicidas avaliados nos ensaios pertenciam a diferentes grupos químicos com variados princípios ativos (azoxistrobina, bixafem, clorotalonil, epoxiconazol, mancozebe, piraclostrobina, prothioconazol, tebuconazol, trifloxistrobina) e distintos modos de ação: inibição da respiração, inibição da biossíntese do esterol em membranas e com atividade de contato multissítio (FRAC, 2019). Entre os tratamentos, definiu-se um controle negativo, sem aplicação de fungicida (testemunha sem fungicida), e um positivo, considerado o tratamento fungicida padrão (Nativo - trifloxistrobina + tebuconazol). Em um dos tratamentos com mancozebe, a aplicação deu-se mediante a indicação do SISALERT, quando conforme houvesse risco de ocorrer a doença (Tabela 2). Cada ensaio foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. A densidade de semeadura e os tratos culturais seguiram as orientações das Informações Técnicas para Trigo e Triticale – Safra 2019 (Reunião..., 2018). As unidades experimentais foram constituídas por parcelas com, no mínimo, 12 m², das quais foram colhidos 4 m² para avaliação de rendimento de grãos. Dependendo da necessidade, de acordo com as estratégias de manejo de cada local, as sementes foram tratadas com imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar, 300 mL/100 kg semente) e triadimenol (Baytan, 250 mL/100 kg semente) antes da semeadura. O controle de doenças foliares foi realizado com aplicação de fungicidas, inclusive na testemunha, conforme necessidade da cultivar e do local, igualmente seguindo as orientações das Informações Técnicas para Trigo e Triticale – Safra 2019 (Reunião..., 2018).

Os tratamentos com produtos químicos foram aplicados três vezes nas parcelas: a primeira aplicação foi realizada no início do espigamento (com 25% das espigas totalmente expostas) e as subseqüentes em intervalos de 7 a 10 dias. O volume de calda para aplicação foi de 200 L ha⁻¹, utilizando-se ponta 110:02 duplo leque sem indução de ar.

Tabela 2. Tratamento (Trat.), ingrediente ativo (i.a.), produto comercial (p.c.), fabricante e doses aplicadas para controle de brusone do trigo. Ensaios Cooperativos – safra 2019.

Trat.	Ingrediente ativo (i.a.)	Dose g (i.a.) ha ⁻¹	Produto comercial (p.c.) – fabricante	Dose mL ou g (p.c.) ha ⁻¹
1	Controle negativo ⁽¹⁾	-	Sem tratamento	-
2	Controle positivo ⁽²⁾ (tebuconazol + trifloxistrobina ⁽³⁾)	150 + 75	Nativo – Bayer	750
3	Trifloxistrobina + protriconazol ⁽³⁾	75 + 87,5	Fox – Bayer	500
4	Trifloxistrobina + protriconazol + bixafem ⁽³⁾	75 + 87,5 + 62,5	Fox XPro – Bayer	500
5	Piraclostrobina + epoxiconazol ⁽⁴⁾	66,5 + 25	Opera – Basf	500
6	Mancozebe ⁽³⁾	2.250	Unizeb Gold – UPL	3.000
7	Azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol ^(3,6)	94 + 1.194 + 112	UPL 2000 FP – UPL	2.000
8	Tebuconazol + clorotalonil ⁽⁵⁾	50 + 50	Fezan Gold – Sipcam	2.000
9	Trifloxistrobina + protriconazol ⁽³⁾ + mancozebe	75 + 87,5 + 2.250	Fox - Bayer + Unizeb Gold – UPL	500 + 3.000
10	Piraclostrobina + epoxiconazol ⁽⁴⁾ + mancozebe	66,5 + 25 + 2.250	Opera - Basf + Unizeb Gold – UPL	500 + 3.000
11	Mancozebe ⁽³⁾ + SISALERT [#]	2.250	Unizeb Gold – UPL	3.000

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão (controle positivo);

⁽³⁾Adicionado Aurore 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50mL ha⁻¹; ⁽⁵⁾Adicionado Agril Super 50 mL ha⁻¹; ⁽⁶⁾Produto possui Registro Especial

Temporário (RET) para experimentação). [#]O momento de aplicação seguiu as indicações do SISALERT, em relação à data de espigamento da cultura.

A quantidade de doença foi avaliada nas espigas através da incidência (número de espigas com brusone) e da severidade (estimada pela escala de Maciel et al., 2013b). Com as variáveis incidência (I) e severidade (S), foi estimado o índice de doença ($ID = I \cdot S / 100$). A amostra foi composta de espigas de 1 metro de cada uma das duas linhas centrais da parcela, totalizando 2 metros lineares avaliados, no estádio de grão em massa mole (estádio 85 da escala de Zadoks et al., 1974). Ao final dos experimentos, as plantas foram colhidas para se estimar rendimento de grãos (kg ha^{-1}), peso do hectolitro (PH) (não realizado no ensaio E3) e peso de mil sementes (PMS) (realizado somente no ensaio E2) de cada tratamento, ajustando a umidade dos grãos para 13%. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparações de médias, aplicando-se o teste de Duncan ($p=0,05$). Os dados expressos em percentagem (%) foram transformados para $\sqrt{x+1}$. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa Genes, versão 1990.2018.71 (Cruz, 2018).

Resultados e discussão

A ocorrência da brusone no tratamento controle sem a aplicação de fungicidas (controle negativo), nos três ensaios avaliados na safra 2019, apresentou variação da pressão da doença de local para local (Tabela 3). A incidência média variou de 25%, em Palmeira, a 100%, em Planaltina; a severidade variou de 16,3%, em Palmeira, a 100%, em Planaltina. O rendimento das cultivares variou de local para local, com uma diferença de 1.218 kg ha^{-1} do maior (Palmeira, 1.278 kg ha^{-1}) para o de menor (Planaltina, 60 kg ha^{-1}) rendimento de grãos. Esses dados mostram, mais uma vez, como vem ocorrendo em anos anteriores nos ensaios da rede, que uma alta pressão de doença acarreta uma perda significativa no rendimento de grãos. No caso de Planaltina, pode-se dizer que a perda foi total. Mesmo em situação relativamente menos extrema, como em Guarapuava, observou-se que o trigo produzido tinha qualidade muito abaixo do normal, o que pode ser verificado em função do baixo PH (Tabela 4).

Em Guarapuava, no ensaio E1, ocorreu alta intensidade de brusone, refletida pelas altas incidência e severidade da doença (Tabela 4). Não houve dife-

rença estatística entre os tratamentos quanto à incidência, à severidade, ao índice de doença, ao PH e ao rendimento de grãos.

Tabela 3. Média da incidência, severidade e índice de doença de brusone e rendimento de grãos de trigo, sem aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos para controle de brusone – safra 2019.

Local	Incidência	Severidade	Índice de doença	Rendimento de grãos
	----- % -----			kg ha ⁻¹
Guarapuava, PR	96,7	92,8	89,9	892
Palmeira, PR	25,0	16,3	4,3	1.278
Planaltina, DF	100,0	100,0	100,0	60
Média Geral dos Locais	73,9	69,7	64,7	743

As incidências na média geral dos tratamentos (MGT) e na média geral dos tratamentos com fungicidas (MGF) foram de 90,2% e de 89,5%, respectivamente. A incidência variou de 84% no tratamento com piraclostrobina + epoxiconazol + mancozebe a 96,7% no tratamento sem aplicação de fungicida (controle negativo). A severidade variou de 85,6% no tratamento com trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe a 96,7% no tratamento com mancozebe + SISALERT.

Tanto a MGT quanto a MGF foram de 40 kg hL⁻¹, muito abaixo do considerado para classificação da tipificação do trigo. O rendimento de grãos variou de 798 kg ha⁻¹ no tratamento mancozebe + SISALERT a 1.431 kg ha⁻¹ no tratamento azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol. A MGT e a MGF foram de 1.142 kg ha⁻¹ e de 1.167 kg ha⁻¹, respectivamente. A análise de variância dos dados das variáveis incidência, severidade, índice de doença, PH e rendimento de grãos determinou que não houve diferença entre os tratamentos, condição que dispensou o uso do teste estatístico para comparação de médias.

Tabela 4. Incidência, severidade e índice de doença de brusone, peso do hectolitro (PH) e rendimento de grãos de trigo em Guarapuava, PR, ensaio E1. Ensaio Cooperativos para controle de brusone – safra 2019.

Tratamento	Incidência		Severidade		Índice de doença		PH		Rendimento de grãos	
	----- % -----		----- % -----		----- % -----		----- % -----		----- % -----	
Controle negativo ⁽¹⁾	96,7	ns	92,8	ns	89,9	ns	39,9	ns	892	ns
Controle positivo ⁽²⁾ (tebuconazol + trifloxistrobina ⁽³⁾)	87,2		85,7		74,8		39,9		1.243	
Trifloxistrobina + protriocanazol ⁽³⁾	91,5		92,9		85,2		39,9		1.135	
Trifloxistrobina + protriocanazol + bixafem ⁽³⁾	87,8		89,5		78,9		40,0		1.173	
Piraclostrobina + epoxiconazol ⁽⁴⁾	95,4		94,5		90,1		39,9		851	
Mancozebe ⁽³⁾	89,3		90,8		81,1		39,9		1.136	
Azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol ^(3,6)	88,5		91,9		81,4		40,2		1.431	
Tebuconazol + clortalonil ⁽⁵⁾	90,4		93,1		84,7		40,1		1.295	
Trifloxistrobina + protriocanazol ⁽³⁾ + mancozebe	84,2		85,6		72,4		40,0		1.299	
Piraclostrobina + epoxiconazol ⁽⁴⁾ + mancozebe	84,0		89,0		75,2		39,9		1.305	
Mancozebe ⁽³⁾ + SISALERT#	96,8		96,7		93,7		39,9		798	
MGT	90,2		91,1		82,5		40,0		1.142	
MGF	89,5		91,0		81,8		40,0		1.167	
C.V.(%)	7,91		6,08		12,59		0,42		26,21	

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão (controle positivo); ⁽³⁾Adicionado Aurore 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50mL ha⁻¹; ⁽⁵⁾Adicionado Agril Super 50 mL ha⁻¹; ⁽⁶⁾Produto com RET para experimentação. #O momento de aplicação seguiu as indicações do SISALERT, em relação à data de espigamento da cultura. MGT= Média Geral dos Tratamentos; MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; C.V.= Coeficiente de variação (%); ns= Não significativo.

Em Palmeira, ensaio E2, o controle negativo apresentou a maior incidência (25%), sendo 16% superior à MGF (Tabela 5). Quanto à incidência da doença, todos os tratamentos com fungicidas diferiram do controle negativo. A maior severidade foi observada no tratamento sem aplicação de fungicida, porém não diferiu do tratamento mancozebe + SISALERT, que por sua vez não diferiu do tratamento azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol. O índice de doença ocorrido em Palmeira foi baixo, com MGT de 1,1 e MGF de 0,8. O tratamento sem aplicação de fungicida apresentou índice de doença de 4,3, diferindo de todos os demais tratamentos.

O PH variou de 63,3 kg hL⁻¹, no tratamento com trifloxistrobina + protioconazol + mancozebe a 57,0 kg hL⁻¹ no tratamento sem aplicação de fungicida. Todos os valores de PH obtidos são considerados como 'Fora de tipo' para a tipificação do trigo comercial, por serem inferiores a 72 kg hL⁻¹ (Reunião..., 2018). O valor de PMS variou de 31,5 g, no tratamento com mancozebe a 27,5 g, no tratamento sem aplicação de fungicida. O maior rendimento de grãos ocorreu no tratamento com piraclostrobina + epoxiconazol (1.826 kg ha⁻¹) e o de menor rendimento de grãos, no controle negativo (1.278 kg ha⁻¹). Assim como ocorreu para a severidade de brusone, o tratamento mancozebe + SISALERT não apresentou diferenças em relação ao tratamento sem aplicação de fungicida quanto ao PH, ao PMS e ao rendimento de grãos.

Em Planaltina, ensaio E3, a intensidade da brusone foi extrema, com 100% de incidência e severidade, que se refletiram em índices de doença da ordem de 100, em todos os tratamentos (Tabela 6).

A alta intensidade da doença em Planaltina refletiu no baixo rendimento de grãos nesta safra, com MGF de 137 kg ha⁻¹ e MGT de 130 kg ha⁻¹. O tratamento sem aplicação de fungicida apresentou o menor rendimento (60 kg ha⁻¹), não diferindo de outros seis tratamentos com fungicidas, incluindo-se o tratamento mancozebe + SISALERT, o qual também não diferiu do tratamento mancozebe aplicado calendarizado.

Tabela 5. Incidência, severidade e índice de doença de brusone, peso do hectolitro (PH), peso de mil sementes (PMS) e rendimento de grãos de trigo em Palmeira, PR, ensaio E2. Ensaio Cooperativos para controle de brusone – safra 2019.

Tratamento	Incidência	Severidade	Índice de doença	PH	PMS	Rendimento de grãos
	----- % -----			kg hL ⁻¹	g	kg ha ⁻¹
Controle negativo ⁽¹⁾	25,0 a	16,3 a	4,3 a	57,0 c	27,5 c	1.278 c
Controle positivo ⁽²⁾ (tebuconazol + trifloxistrobina ⁽³⁾)	11,0 c	8,0 c	0,9 c	59,3 bc	30,0 abc	1.723 ab
Trifloxistrobina + protriconazol ⁽³⁾	9,5 cd	7,0 c	0,7 c	60,0 abc	30,0 abc	1.813 a
Trifloxistrobina + protriconazol + bixafem ⁽³⁾	6,5 cd	5,6 c	0,4 c	58,8 bc	30,1 abc	1.494 bc
Piraclostrobina + epoxíconazol ⁽⁴⁾	4,5 d	5,3 c	0,2 c	58,3 bc	29,4 abc	1.826 a
Mancozebe ⁽³⁾	6,0 cd	5,0 c	0,4 c	61,3 ab	31,5 a	1.766 ab
Azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol ^(3,6)	8,0 cd	9,3 bc	0,8 c	61,1 ab	30,5 ab	1.742 ab
Tebuconazol + clorotalonil ⁽⁵⁾	8,5 cd	7,7 c	0,8 c	58,7 bc	30,1 abc	1.628 ab
Trifloxistrobina + protriconazol ⁽³⁾ + mancozebe	8,0 cd	6,5 c	0,7 c	63,3 a	31,3 a	1.616 ab
Piraclostrobina + epoxíconazol ⁽⁴⁾ + mancozebe	8,0 cd	5,9 c	0,6 c	60,8 abc	28,1 bc	1.533 abc
Mancozebe ⁽³⁾ + SISALERT#	19,5 b	13,5 ab	2,7 b	57,2 c	27,6 bc	1.309 c
MGT	10,4	8,2	1,1	56,9	29,6	1.612
MGF	9,0	7,4	0,8	56,9	29,9	1.645
C.V.(%)	36,34	37,35	73,86	3,93	6,05	11,25

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão (controle positivo); ⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50mL ha⁻¹; ⁽⁵⁾Adicionado Agril Super 50 mL ha⁻¹; ⁽⁶⁾ Produto possui RET para experimentação. #O momento de aplicação seguiu as indicações do SISALERT, em relação à data de espigamento da cultura. MGT= Média Geral dos Tratamentos; MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan a 5%.

Tabela 6. Incidência, severidade e índice de doença de brusone e rendimento de grãos de trigo em Planaltina, DF, ensaio E3. Ensaios Cooperativos para controle de brusone – safra 2019.

Tratamento	Incidência		Severidade		Índice de doença	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹
	----- % -----		-----			
Controle negativo ⁽¹⁾	100,0	ns	100,0	ns	100,0 ns	60 c
Controle positivo ⁽²⁾ (tebuconazol + trifloxistrobina ⁽³⁾)	100,0		100,0		100,0	122 bc
Trifloxistrobina + protioconazol ⁽³⁾	100,0		100,0		100,0	120 bc
Trifloxistrobina + protioconazol + bixafem ⁽³⁾	100,0		100,0		100,0	129 bc
Piraclostrobina + epoxiconazol ⁽⁴⁾	100,0		100,0		100,0	89 bc
Mancozebe ⁽³⁾	100,0		100,0		100,0	146 ab
Azoxistrobina + mancozebe + tebuconazol ^(3,6)	100,0		100,0		100,0	211 a
Tebuconazol + clorotalonil ⁽⁵⁾	100,0		100,0		100,0	131 b
Trifloxistrobina + protioconazol ⁽³⁾ + mancozebe	100,0		100,0		100,0	199 a
Piraclostrobina + epoxiconazol ⁽⁴⁾ + mancozebe	100,0		100,0		100,0	123 bc
Mancozebe ⁽³⁾ + SISALERT [#]	100,0		100,0		100,0	105 bc
MGT	100,0		100,0		100,0	130
MGF	100,0		100,0		100,0	137
C.V.(%)	-		-		-	32,567

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha com aplicação de fungicida Nativo, como tratamento padrão (controle positivo); ⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50mL ha⁻¹; ⁽⁵⁾Adicionado Agril Super 50 mL ha⁻¹; ⁽⁶⁾Produto possui RET para experimentação. #O momento de aplicação seguiu as indicações do SISALERT, em relação à data de espigamento da cultura. MGT= Média Geral dos Tratamentos; MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; C.V.= Coeficiente de variação (%); ns= Não significativo. Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan a 5%.

Considerações finais

Os resultados da Rede de Ensaio Cooperativos da safra 2019, para avaliação da eficiência de fungicidas no controle da brusone de trigo, reforçam informações anteriores: em anos e locais favoráveis à brusone, o nível elevado da doença faz com que nenhum tratamento fungicida seja capaz de reduzir os danos à produção de grãos de trigo. Foi o caso de Guarapuava e de Planaltina, locais onde foram empregadas cultivares MS/MR e MS, respectivamente. Ainda, em situação de incidência baixa da doença, como ocorrido em Palmeira, com o uso de uma cultivar S/MS, a qualidade dos grãos colhidos foi comprometida, condição expressa pelo baixo PH. Conclui-se que, diante da severidade dessa doença, que afeta diretamente os grãos, é fundamental associar diferentes tipos de manejo.

Referências

- CRUZ, C. D. **Programa Genes**. Aplicativo computacional na área de Genética e Estatística Experimental. Viçosa, MG: Editora UFV, 2018. Disponível em: http://arquivo.ufv.br/dbg/genes/Genes_Br.htm. Acesso em: 1 jul. 2019.
- FRAC (Brasil). Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas. **Modo de ação de fungicidas**. Disponível em: <http://www.frac-br.org/modo-de-acao>. Acesso em: 22 abr. 2019.
- MACIEL, J. L. N.; DANELLI, A. L. D.; BOARETTO, C.; FORCELINI, C. A. Virulência de isolados de *Magnaporthe oryzae* do trigo e de Poáceas invasoras. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 7.; SEMINÁRIO TÉCNICO DO TRIGO, 8., 2013, Londrina. **Resumos...**Londrina: Fundação Meridional/lapar, 2013a. p.15. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/134132/1/ID43437-2013reuniaotrigo-fitopatologia50-2.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2020.
- MACIEL, J. L. N.; DANELLI, A. L. D.; BOARETTO, C.; FORCELINI, C. A. Diagrammatic scale for the assessment of blast on wheat spikes. **Summa Phytopathologica**, v. 39, n. 3, p. 162-166, July/Sep. 2013b. DOI 10.1590/S0100-54052013000300003.
- MACIEL, J. L. N.; CERESINI, P. C.; CASTROAGUDIN, V. L.; ZALA, M.; KEMA, G. H. J.; MCDONALD, B. A. Population structure and pathotype diversity of the wheat blast pathogen *Magnaporthe oryzae* 25 years after its emergence in Brazil. **Phytopathology**, v. 104, n. 1, p. 95-107, Jan. 2014. DOI 10.1094/PHYTO-11-12-0294-R.
- PRESTES, A. M.; ARENDT, P. F.; FERNANDES, J. M. C.; SCHEEREN, P. L. Resistance to *Magnaporthe grisea* among Brazilian wheat genotypes. In: BUCK, H. T.; NISI, J. E.; SALOMON, N. (Ed.). **Wheat production in stressed environments**. Dordrecht: Springer, 2007. p. 119-123. DOI https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-5497-1_16.
- REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 12., 2018, Passo Fundo, RS. **Informações técnicas para trigo e triticales - safra 2019**. Brasília,

DF: Embrapa, 2018. 240 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/196239/1/ID44570-2018InfTecTrigoTriticale2019.pdf>>. Acesso em: 7 nov. 2020.

ROCHA, J. R. do A. S. de C.; PIMENTEL, A. J. B.; RIBEIRO, G.; SOUZA, M. A. de. Eficiência de fungicidas no controle da brusone do trigo. **Summa Phytopathologica**, v. 40, n. 4, p. 347-352, Oct./Dec. 2014. DOI 10.1590/0100-5405/1937.

SANTANA, F. M.; MACIEL, J. L. N.; LAU, D.; CARGNIN, A.; SEIXAS, C. D. S.; BASSOI, M. C.; GOULART, A. C. P.; SUSSEL, A. A. B.; SCHIPANSKI, C. A.; MONTECELLI, T. D. N.; CHAGAS, J. H.; GUIZELINE, J. **Eficiência de fungicidas para o controle da brusone do trigo: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2011**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2013. 20p. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico online, 328). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103711/1/2013-comunicado-tecnico-online328.pdf>. Acesso: 4 jan. 2019.

SANTANA, F. M.; MACIEL, J. L. N.; LAU, D.; TORRES, G. A. M.; CARGNIN, A.; SEIXAS, C. D. S.; GOULART, A. C. P.; SUSSEL, A. A. B.; SCHIPANSKI, C. A.; MONTECELLI, T. D. N.; CUSTÓDIO, A. A. de P.; UTIAMADA, C. M. **Eficiência de fungicidas para o controle da brusone do trigo: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2012**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014. 5 p. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico online, 344). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130253/1/ID-43228-ComunicadoTecnicoOnline344.pdf>. Acesso: 4 jan. 2019.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; AGUILERA, J. G.; GOULART, A. C. P.; SUSSEL, A. A. B.; SCHIPANSKI, C. A.; COELHO, M. A. de O.; UTIAMADA, C. M.; MONTECELLI, T. D. N.; SEIXAS, C. D. S.; CUSTÓDIO, A. A. de P. **Eficiência de fungicidas para o controle da brusone do trigo: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2013**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016a. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico, 363). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/146153/1/ID43729-2016CTO363.pdf>. Acesso: 4 jan. 2019.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; AGUILERA, J. G.; GOULART, A. C. P.; SUSSEL, A. A. B.; SCHIPANSKI, C. A.; COELHO, M. A. de O.; UTIAMADA, C. M.; MONTECELLI, T. D. N.; SEIXAS, C. D. S.; CUSTÓDIO, A. A. de P.; VENÂNCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle da brusone do trigo: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2014**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. 2016b. 10 p. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico, 365). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158552/1/ID44023-2016CTO365.pdf>. Acesso: 4 jan. 2019.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; GOULART, A. C. P.; CUSTÓDIO, A. A. de P.; VENÂNCIO, W. S.; GOUSSAIN, R. de C. S.; AMARAL, D. R. do; SEIXAS, C. D. S.; VENANCIO, J. F. **Eficiência de fungicidas para o controle da brusone do trigo: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2015**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. 2016c. 11 p. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico, 369). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159868/1/ID44064-2016CT369.pdf>. Acesso: 4 jan. 2019.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; SUSSEL, A. A. B.; GOUSSAIN, R. de C. S.; VENÂNCIO, W. S.; CUSTÓDIO, A. A. de P.; MOREIRA, L. S. de O. **Eficiência de fungicidas para controle de brusone do trigo: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2017**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. 2019a. 18 p. (Embrapa Trigo. Circular Técnica, 45). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1117550/1/CirTec45FlavioSantana.pdf>. Acesso: 4 mai. 2020.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; SUSSEL, A. A. B.; SEIXAS, C. D. S.; VENÂNCIO, W. S.; NICOLAU, M. **Eficiência de fungicidas para controle da brusone do**

trigo: resultados dos ensaios cooperativos, safra 2016. Passo Fundo: Embrapa Trigo. 2019b. 16 p. (Embrapa Trigo. Circular Técnica, 42). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/207737/1/CirTec42-Flavio-Santana.pdf>. Acesso: 4 mai. 2020.

SISALERT. Home. Disponível em: <http://sisalert.com.br>. Acesso em: 21 out. 2019.

TORRES, G. A. M.; GONZÁLES, H. H. S.; WEBBER, N. F.; SCHERER, H. M. **Tipo de lesão de brusone em trigo.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2015. 10 p. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico online, 346). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/133610/1/ID-43389-2015-CTO346.pdf>. Acesso: 3 jun. 2019.

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.

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
versão on-line (2020)

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 Lúcia 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

Foto da capa
Flávio Martins Santana



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

