

CIRCULAR TÉCNICA

74

Passo Fundo, RS
Agosto, 2022

Eficiência de fungicidas para controle de giberela do trigo: resultados dos ensaios cooperativos, safra 2020

Flávio Martins Santana
Douglas Lau
Cheila Cristina Sbalcheiro
Caroline Wesp Guterres
Paulo Roberto Kuhnem Junior
José Maria Villela Padua

Wilson Story Venâncio
Carlos André Schipanski
Débora Fonseca Chagas
Gabriele Casarotto
Cassio Guilherme Capitanio
Marina Senger



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Eficiência de fungicidas para controle de giberela do trigo: resultados dos ensaios cooperativos, safra 2020¹

Introdução

A giberela, causada por *Gibberella zea* (Schw) Petch. (anamorfo *Fusarium graminearum* Schwabe), está presente em todos os continentes, sendo considerada a principal doença da espiga do trigo. Isso se deve por seu elevado potencial de perdas, isto é, a doença giberela causa danos significativos na espiga, afetando diretamente a quantidade e a qualidade dos grãos ou sementes pela produção da micotoxina desoxinivalenol (DON) (Fernandes; Tibola, 2011; Lau et al., 2011).

A giberela em trigo é considerada uma doença de infecção floral e de difícil controle. Pode ocorrer a partir do espigamento, sendo altamente influenciada pelo ambiente. Os sintomas característicos são espiguetas esbranquiçadas e aristas que se desviam do sentido das aristas de espiguetas sadias. As condições ambientais requeridas à infecção são temperatura de 20 °C a 25 °C e duração contínua do molhamento superior a 48h. Os corpos de frutificação,

¹ Flávio Martins Santana, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitossanidade/Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS. Douglas Lau, biólogo, doutor em Agronomia/Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Cheila Cristina Sbalcheiro, bióloga, doutora em Agronomia/Fitopatologia, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Caroline Wesp Guterres, bióloga, doutora em Fitotecnia, gerente técnica da Agronômica - Laboratório de Diagnóstico Fitossanitário e Consultoria, Porto Alegre, RS. Paulo Roberto Kuhnem Junior, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Fitopatologia, pesquisador da Biotrigo Genética Ltda., Passo Fundo, RS. José Maria Villela Padua, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Melhoramento, professor da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. Wilson Story Venâncio, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, diretor técnico da Estação Experimental Agrícola Campos Gerais (EEACG), Palmeira, PR. Carlos André Schipanski, engenheiro-agrônomo, mestre 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. Gabriele Casarotto, engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da 3tentos Agroindustrial S.A., Santa Bárbara do Sul, RS. Cassio Guilherme Capitano, engenheiro-agrônomo, pesquisador da 3tentos Agroindustrial S.A., Santa Bárbara do Sul, RS. Marina Senger, engenheira-agrônoma, pesquisadora da 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR.

denominados peritécios, desenvolvem-se no micélio e originam os esporos sexuais chamados ascosporos. Estes, por sua vez, são depositados nas partes sensíveis da planta hospedeira e começam a germinar. A germinação ocorre dentro de 6h após a deposição do esporo na planta. O fungo produz macroconídios por reprodução assexuada. Estas estruturas hibernam no solo ou em restos de plantas, em campo, e dão origem ao micélio na próxima temporada (Lima, 2004).

Para o controle da giberela, o indicado é o emprego de estratégias de controle integrado, sendo elas: uso de cultivares com maior grau de resistência à doença; manejo cultural com rotação de culturas, alternância de épocas e escalonamento da semeadura; e controle químico pela aplicação de fungicidas. Dentre estas medidas, o controle químico da doença tem sido a forma mais utilizada. No entanto, a eficácia é bastante variável entre os princípios ativos, em função do ano e do local de cultivo, além da diferença genética entre as cultivares (Santana et al., 2012; Machado, 2016; Reunião..., 2018).

A Rede de Ensaio Cooperativos do Trigo reúne diversas instituições de pesquisa e empresas produtoras de fungicidas, visando a avaliar, anualmente, a eficiência de produtos (registrados ou em fase de registro) no controle da giberela de trigo no campo, sob infecção natural, nas principais regiões produtoras (Santana et al., 2012, 2014, 2016a, 2016b, 2016c, 2019).

Este documento relata os resultados obtidos com os ensaios cooperativos para controle de giberela do trigo com uso de fungicidas, na safra de 2020.

Os resultados do estudo permitirão a escolha de fungicidas mais eficientes no controle de giberela do trigo, proporcionando redução do volume de pesticidas aplicados por unidade de área, e das perdas das colheitas ocasionadas pela ocorrência dessa doença - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2). Assim, preserva a renda do produtor e o potencial produtivo das lavouras, com possível redução da contaminação dos grãos de trigo por micotoxinas, ocasionada pela colonização das espigas pelo patógeno (ODS 12).

Material e Métodos

O protocolo dos ensaios, os locais e os tratamentos foram definidos durante a 11ª reunião da Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo em 2019. Na safra de 2020, os experimentos foram conduzidos em sete locais, em seis cidades: Ponta Grossa, PR (E1), Cruz Alta, RS (E2), Passo Fundo, RS (ensaios E3 e E7), Palmeira, PR (E4), Santa Bárbara do Sul, RS (E5) e Guarapuava, PR (E6). Foram utilizadas cultivares com diferentes reações de resistência genética à giberela e adaptadas à região do ensaio (Tabela 1).

Tabela 1. Informações dos experimentos conduzidos na Rede de Ensaios Cooperativos do Trigo para controle de giberela, safra 2020.

Ensaio	Instituição ⁽¹⁾	Local	Semeadura	Cultivar	Reação à giberela ⁽²⁾
E1	3M	Ponta Grossa, PR	17/06/2020	TBIO Toruk	S/MS
E2	CCGL Tecnologia	Cruz Alta, RS	18/06/2020	TBIO Toruk	S/MS
E3	Embrapa Trigo	Passo Fundo, RS	20/07/2020	BRS Parrudo	MR
E4	CWR	Palmeira, PR	30/03/2020	TBIO Audaz	MS/MR
E5	3tentos	Santa Bárbara do Sul, RS	18/06/2020	TBIO Sinuelo	MS/MR
E6	G12Agro	Guarapuava, PR	29/07/2020	TBIO Sonic	MS
E7	Biotrigo	Passo Fundo, RS	22/07/2020	TBIO Toruk	S/MS

⁽¹⁾3M Company; CCGL Tecnologia: Cooperativa Central Gaúcha Ltda., Pesquisa e Tecnologia; Embrapa Trigo: Centro Nacional de Pesquisa de Trigo; CWR: Pesquisa Agrícola Ltda.; 3tentos: Empresa agrícola; G12Agro: Pesquisa e Consultoria Agrônômica; Biotrigo Genética. ⁽²⁾S: Suscetível; MS: Moderadamente suscetível; MR: Moderadamente resistente.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, com no mínimo quatro repetições de cada tratamento. A área total mínima da parcela experimental recomendada pelo protocolo foi de 12 m², com espaçamento entre linhas de 0,17 m e densidade de semeadura de 300 a 350 sementes viáveis/m². Dependendo da necessidade, de acordo com as estratégias de manejo de cada local, as sementes foram tratadas com imidacloprido + tiodicarbe (Cropstar, Bayer, 300 mL/100 kg semente) e triadimenol (Baytan, Bayer, 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, seguindo as orientações das indicações técnicas para a cultura do trigo (Reunião..., 2020).

Os tratamentos (fungicidas de diferentes grupos químicos, isolados ou em misturas formuladas e registradas, e produtos não registrados, com RET para experimentação) foram estabelecidos de comum acordo pelos responsáveis pela execução dos ensaios das instituições integrantes da REC e pelos representantes das empresas fabricantes dos fungicidas avaliados (Bayer, Basf, FMC, Ihara, Nortox e Oxon/Sipcam Nichino), com diferentes princípios ativos (bixafen, carben-dazim, clorotalonil, cresoxim-metílico, metconazol, metominostrobin, piraclostrobina, protioconazol, tebuconazol, tiofanato metílico e trifloxistrobina) (Tabela 2). Além destes, o experimento contou com um controle negativo (sem aplicação de fungicida para a doença alvo) e um controle positivo (tebuconazol + trifloxistrobina como tratamento padrão). Foram realizadas três aplicações de fungicidas, sendo a primeira no início da floração (25% a 50%) e, para as demais, respeitou-se intervalo de 7 dias a 12 dias, conforme protocolo. As pulverizações foram realizadas com pulverizador de precisão, com pressão constante, ponta 110:02 duplo leque sem indução de ar e vazão de 200 L ha⁻¹.

Quando as plantas atingiram a fase de “grãos em massa mole”, estágio 85 da escala de Zadoks et al. (1974), as espigas foram colhidas em 1 metro de cada uma das três linhas centrais da parcela, totalizando 3 metros totais de linha para avaliação. Das espigas colhidas, foram avaliadas 100 espigas quanto à incidência (I) e à severidade (S) da doença e, com essas variáveis, foi estimado o índice de doença (ID = I*S/100). A incidência foi calculada pela contagem do número de espigas com sintomas de giberela (pelo menos uma espigueta giberelada por espiga) em relação ao total de espigas avaliadas. A severidade das espigas foi estimada seguindo-se a escala descrita por Stack e McMullen (1995).

O rendimento de grãos (kg ha⁻¹) de cada parcela foi estimado, com ajuste a 13% de umidade, sendo a área mínima de colheita de 4 m², amostrada no centro de cada parcela ao final do ciclo da cultura. Com exceção do E7, os grãos colhidos foram avaliados quanto ao PH em todos os ensaios.

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância individuais e conjunta e teste de agrupamento de médias, aplicando-se o teste de Scott Knott (1974) a P=0,05. Os dados expressos em percentagem (%) foram transformados para $\sqrt{x+1}$, para seguirem a normalidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa R (R Foundation..., 2021).

Tabela 2. Descrição dos tratamentos fungicidas utilizados nos experimentos do Ensaio Cooperativo do Trigo para controle de giberela, na safra 2020.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Dose i.a. g ha ⁻¹	Produto comercial (p.c.) – fabricante	Dose mL (i.a.) ha ⁻¹
1	Controle negativo ⁽¹⁾	-	-	-
2	Controle positivo ^(2,3)	0,75	Nativo - Bayer	75 + 150
3	Controle padrão ^(2,4)	0,75	Opera Ultra - Basf	97,5 + 60
4	Trifloxistrobina + proclorazoxiprol + bixafen ⁽³⁾	0,50	Fox Xpro - Bayer	75 + 87,5 + 52,5
5	Metconazol ⁽⁴⁾	1,00	Caramba - Basf	90
6	Carbendazim	1,00	Carbendazim Nortox	400
7	Clorotalonil + tebuconazol ^(6,7)	0,75	Fezan Gold	75 + 100
8	Trifloxistrobina + proclorazoxiprol + bixafen + carbendazim ⁽³⁾	0,50 + 0,80	Fox Xpro + Carbendazim	(75 + 87,5 + 62,5) + 400
9	Piraclostrobina + metconazol + carbendazim ⁽⁴⁾	0,75 + 0,80	Opera Ultra + Carbendazim	(97,5 + 60) + 400
10	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico ^(5,6)	0,75 + 0,50	Fezan Gold+ Support	(900 + 100) + 500
11	Carbendazim + tebuconazol + cresoxim-metílico	1,00	Locker - FMC	200 + 100 + 125
12	Metominostrobrina + tebuconazol + tiofanato metílico	0,725 + 0,90	Fusão + Cercobin - Ihara	80 + 120 + 78,5
13	Tiofanato metílico ⁽⁷⁾	1,00	Support	500

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha positiva com aplicação de fungicida (controle positivo) e Testemunha como tratamento padrão com aplicação de fungicida (controle padrão); ⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹. ⁽⁵⁾Produto não registrado (com RET para experimentação); ⁽⁶⁾Adicionado Agri Super 50 mL ha⁻¹; ⁽⁷⁾Adicionado Iharol Gold (0,25% v/v).

Resultados e Discussão

Pôde-se observar que a ocorrência de giberela nos sete ensaios avaliados na safra 2020 apresentou variação na pressão da doença de local para local (Tabela 3). A incidência média variou de 0,1% em Guarapuava, PR, a 9,1% em Palmeira, PR. Já para a severidade média, os valores variaram de zero em Guarapuava, PR, a 11,1% em Ponta Grossa, PR. O índice de doença, que reflete a incidência e a severidade conjuntamente, variou de zero a 0,65. O rendimento de grãos também variou de local para local, com diferença de 2.521,5 kg ha⁻¹ do maior (Santa Bárbara do Sul, 4.254,2 kg ha⁻¹) para o de menor (Guarapuava, 1.732,7 kg ha⁻¹) rendimento de grãos. Os valores do peso do hectolitro também variaram de local para local, com diferença de 41,8 kg hL⁻¹. Esses dados mostraram, como vem ocorrendo em anos anteriores nos ensaios da rede, que a presença da doença acarreta em perdas no rendimento qualiquantitativo de grãos de trigo.

Em Ponta Grossa, no ensaio E1, com a cultivar TBIO Toruk (suscetível a moderadamente suscetível à giberela, S/MS), a precisão experimental aferida pelo coeficiente de variação para as diferentes características variou de 4,74% a 23,32% (Tabela 4). A incidência de giberela variou de 2,75% (controle padrão) a 13,75%, na testemunha suscetível. Para severidade da doença, o maior valor foi de 35,50% na testemunha suscetível, sendo este o único tratamento ranqueado no grupamento “a”. O mesmo aconteceu para o índice de doença, no qual a testemunha suscetível obteve o valor de 4,88. Para esse local, não foram encontradas diferenças significativas para a característica peso do hectolitro. Para o rendimento de grãos houve variação de 2.865,00 kg ha⁻¹ (controle suscetível) a 3.604,42 kg ha⁻¹ (carbendazim + tebuconazol + cresoxim-metilico). No grupamento “a” foram ranqueados os tratamentos 4, 8, 9, 11 e 12. Quando comparadas a Média Geral dos Tratamentos (MGT) e a Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas (MGF), a diferença dos valores de peso do hectolitro e de rendimento de grãos não foi expressiva.

Tabela 3. Estimativas de médias de diferentes características avaliadas de trigo e de giberela, em sete locais. Ensaio Cooperativos do Trigo para controle de giberela, safra 2020.

Ensaio	Local	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença	PH(1) (kg hL ⁻¹)	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)
E1	Ponta Grossa, PR	5,9	11,1	0,65	60,7	3.279,4
E2	Cruz Alta, RS	5,8	0,5	0,03	72,7	3.563,0
E3	Passo Fundo, RS	4,8	9,9	0,48	78,8	3.144,3
E4	Palmeira, PR	9,1	1,1	0,10	66,2	2.999,8
E5	Santa Bárbara do Sul, RS	0,5	1,8	0,01	78,9	4.254,2
E6	Guarapuava, PR	0,1	0,0	0,00	37,1	1.732,7
E7	Passo Fundo, RS	NA ⁽²⁾	NA	NA	NA	3.777,0
	Média geral dos locais	4,4	4,1	0,21	65,7	3.250,1

⁽¹⁾PH: Peso do hectolitro; ⁽²⁾NA: Não avaliado.

Tabela 4. Comparação de médias de diferentes características avaliadas de trigo (TBIO Toruk), obtidas em Ponta Grossa, PR, ensaio E1, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2020.

Ordem	Tratamento	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença ⁽⁸⁾	PH kg hL ⁻¹ ⁽⁹⁾	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹
1	Controle negativo ⁽¹⁾	13,75 a	35,50 a	4,88 a	59,43 a	2.865,00 b
2	Controle positivo ^(2,3)	3,50 b	9,00 b	0,32 b	61,98 a	3.259,46 b
3	Controle padrão ^(2,4)	2,75 b	9,75 b	0,27 b	61,53 a	3.176,25 b
4	Trifloxistrobina + protriconazol + bixafen ⁽³⁾	4,00 b	8,50 b	0,34 b	59,95 a	3.429,60 a
5	Metconazol ⁽⁴⁾	4,50 b	8,50 b	0,38 b	62,33 a	3.192,84 b
6	Carbendazim	8,50 a	13,00 b	1,11 b	61,98 a	3.115,62 b
7	Clorotalonil + tebuconazol ^(6,7)	5,75 b	11,75 b	0,68 b	60,28 a	3.198,62 b
8	Trifloxistrobina + protriconazol + bixafen + carbendazim ⁽³⁾	4,50 b	5,75 b	0,26 b	60,05 a	3.580,38 a
9	Piraclostrobina + metconazol + carbendazim ⁽⁴⁾	5,00 b	8,00 b	0,40 b	60,13 a	3.567,17 a
10	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico ^(5,6)	6,00 b	8,00 b	0,48 b	59,63 a	3.075,70 b
11	Carbendazim + tebuconazol + cresoxim-metílico	5,00 b	8,75 b	0,44 b	59,45 a	3.604,42 a
12	Metominostrobin + tebuconazol + tiofanato metílico	4,25 b	4,50 b	0,19 b	61,25 a	3.501,33 a
13	Tiofanato metílico ⁽⁷⁾	9,00 a	13,75 b	1,24 b	61,13 a	3.065,52 b
	MGT ⁽¹⁰⁾	5,88	11,13	0,85	60,70	3.279,38
	MGF ⁽¹¹⁾	5,23	9,10	0,51	60,80	3.313,91
	C.V.(%) ⁽¹²⁾	23,32	16,82	18,51	4,74	7,57

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha positiva com aplicação de fungicida (controle positivo) e Testemunha como tratamento padrão com aplicação de fungicida (controle padrão); ⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹. ⁽⁵⁾Produto não registrado (com RET para experimentação); ⁽⁶⁾Adicionado Agri Super 50 mL ha⁻¹; ⁽⁷⁾ Adicionado Iharol Gold (0,25% v/v); ⁽⁸⁾ Índice de doença = Incidência x Severidade; ⁽⁹⁾ PH: Peso do hectolitro; ⁽¹⁰⁾ MGT= Média Geral dos Tratamentos; ⁽¹¹⁾ MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; ⁽¹²⁾ C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

No ensaio E2 (cultivar TBIO Toruk, S/MS), em Cruz Alta, RS, o CV variou de 22,98% a 2,14% (Tabela 5). Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) para nenhuma das características avaliadas neste experimento. A incidência variou de 2,75% (metconazol) a 8,25%, no controle negativo. Para a severidade da doença, o maior valor foi de 0,78% (controle positivo) e o menor valor foi de 0,19% (metconazol). O índice de doença variou de 0,01 a 0,06. A diferença do maior para o menor valor de PH foi de 2,19 kg hL⁻¹, ao passo que a diferença do maior valor de rendimento de grãos para o menor foi de, aproximadamente, 745 kg ha⁻¹. Para todas as características, quando comparada a MGT e a MGF, a diferença dos valores não foi expressiva.

Em Passo Fundo, RS, (E3, cultivar BRS Parrudo, moderadamente resistente à giberela = MR), a precisão experimental aferida pelo coeficiente de variação para as diferentes características variou de 0,96% a 23,06% (Tabela 6). Para este experimento, também não foram detectadas diferenças significativas ($P < 0,05$) para nenhuma das características avaliadas. A incidência variou de 3,25% (controle padrão) a 7,00% (clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico). Para a severidade da doença, o valor variou entre 13,37% (controle suscetível) e 7,00% (controle padrão e piraclostrobina + metconazol + carbendazim). O índice de doença variou entre 0,23 e 0,90. A diferença entre os valores extremos de PH foi de 1,37 kg hL⁻¹, ao passo que a diferença entre rendimentos de grãos foi de, aproximadamente, 370 kg ha⁻¹. Para todas as características, quando comparada a MGT e a MGF, a diferença dos valores não foi expressiva.

No E4 (TBIO Audaz, MS/MR) em Palmeira, PR, a precisão experimental aferida pelo coeficiente de variação para as diferentes características foi de média/alta qualidade (Tabela 7) (Pimentel-Gomes, 2009). Vale mencionar que, para este experimento, apenas 7 tratamentos, dos 13 propostos, foram avaliados. A incidência variou de 2,75% (clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico) a 17,75% na testemunha suscetível, sendo que este tratamento foi ranqueado no grupamento "a". Para a severidade da doença, o maior valor foi de 3,19% na testemunha suscetível, sendo que este tratamento, juntamente com o controle positivo e o piraclostrobina + metconazol + carbendazim, foram ranqueados no grupamento "a". Os demais tratamentos para esta característica foram ranqueados no grupamento "b". Para o índice de doença, a testemunha suscetível obteve o maior valor (0,56), sendo ranqueada no grupamento "a". Para esse local, não foram encontradas diferenças significativas para a característica

peso do hectolitro. Para o rendimento de grãos, houve variação de 2.462,07 kg ha⁻¹ (controle suscetível) a 3.305,03 kg ha⁻¹ (clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico). Apenas o controle suscetível foi ranqueado no grupamento “b”. Quando comparadas a MGT e a MGF, a diferença dos valores de peso hectolitro e de rendimento de grãos não foi expressiva.

No ensaio E5 com a cultivar TBIO Sinuelo (moderadamente suscetível/moderadamente resistente à giberela - MS/MR), realizado em Santa Bárbara do Sul, RS, a precisão experimental aferida pelo coeficiente de variação para as diferentes características variou de 1,33% a 30,29% (Tabela 8). Para este experimento, apenas foi encontrada diferença significativa ($P < 0,05$) para a característica de peso de hectolitro. A diferença do PH entre o controle positivo e carbendazim, 80,25 kg hL⁻¹, para metominostrobina + tebuconazol + tiofanato metílico, 77,23 kg hL⁻¹, foi de 3,02 kg hL⁻¹. Os tratamentos 2, 4, 5, 6, 8, 10 e 13 foram ranqueados no grupamento “a”, os demais tratamentos foram ranqueados no grupamento “b”. A incidência variou de zero (carbendazim e metominostrobina + tebuconazol + tiofanato metílico) a 1,21% com carbendazim + tebuconazol + cresoxim-metílico. Para a severidade da doença, o maior valor foi de 3,50% (trifloxistrobina + protioconazol + bixafen) e o menor valor foi zero (carbendazim e metominostrobina + tebuconazol + tiofanato metílico). A diferença entre rendimentos de grãos foi de, aproximadamente, 463 kg ha⁻¹. Para todas as características, quando comparada a MGT e a MGF a diferença dos valores não foi expressiva.

No E6 (TBIO Sonic, MS) em Guarapuava, PR, a precisão experimental aferida pelo coeficiente de variação para as diferentes características foi de média/alta qualidade (Tabela 9) (Pimentel-Gomes, 2009). Ressalta-se que para as características de incidência, severidade e índice de doença, a grande maioria dos resultados evidenciou a não presença da doença. Neste contexto, optou-se por apresentar os dados, como forma de registrar a baixa pressão de doença ocorrida naquele local/ano. Observaram-se médias de PH e de rendimento de grãos baixas, as quais não podem ser justificadas ou correlacionadas com a giberela, mas, sim, são resultados de intempéries climáticas que prejudicaram a produção de grãos.

No E7, com a cultivar TBIO Toruk, moderadamente suscetível à giberela – MS, em Passo Fundo, RS, apenas foi avaliada a característica de rendimento de grãos. A precisão experimental neste caso foi de alta qualidade (Tabela 10) (Pimentel-Gomes, 2009). Ressalta-se que apenas 10 tratamentos foram avaliados e não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os mesmos.

Tabela 5. Comparação de médias de diferentes características avaliadas de trigo (TBIO Toruk), obtidas em Cruz Alta, RS, ensaio E2, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2020.

Ordem	Tratamento	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença ⁽⁸⁾	PH kg hL ⁻¹⁽⁹⁾	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹
1	Controle negativo ⁽¹⁾	8,25 a	0,65 a	0,05 a	71,44 a	3.344,29 a
2	Controle positivo ^(2,3)	5,25 a	0,78 a	0,04 a	71,91 a	3.414,89 a
3	Controle padrão ^(2,4)	5,75 a	0,42 a	0,02 a	73,60 a	3.552,74 a
4	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen ⁽³⁾	5,75 a	0,40 a	0,02 a	73,08 a	3.604,38 a
5	Metconazol ⁽⁴⁾	2,75 a	0,19 a	0,01 a	72,96 a	3.556,66 a
6	Carbendazim	6,25 a	0,47 a	0,03 a	72,46 a	3.315,33 a
7	Clorotalonil + tebuconazol ^(6,7)	3,75 a	0,28 a	0,01 a	72,74 a	3.547,30 a
8	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen + carbendazim ⁽³⁾	5,25 a	0,37 a	0,02 a	73,63 a	3.699,57 a
9	Piraclostrobina + metconazol + carbendazim ⁽⁴⁾	3,75 a	0,26 a	0,01 a	72,75 a	3.611,61 a
10	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico ^(5,6)	7,00 a	0,54 a	0,04 a	72,58 a	3.735,97 a
11	Carbendazim + tebuconazol + cresoxim-metílico	7,00 a	0,46 a	0,03 a	72,46 a	3.751,52 a
12	Metominostrobrina + tebuconazol + tiofanato metílico	5,50 a	0,39 a	0,02 a	72,34 a	3.219,53 a
13	Tiofanato metílico ⁽⁷⁾	8,75 a	0,65 a	0,06 a	72,86 a	3.964,83 A
	MGT ⁽¹⁰⁾	5,77	0,45	0,03	72,68	3.562,97
	MGF ⁽¹¹⁾	5,56	0,43	0,03	72,78	3.581,19
	C.V.(%) ⁽¹²⁾	22,98	9,25	2,17	2,14	11,66

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha positiva com aplicação de fungicida (controle positivo) e Testemunha como tratamento padrão com aplicação de fungicida (controle padrão); ⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹; ⁽⁵⁾Produto não registrado (com RET para experimentação); ⁽⁶⁾Adicionado Agri Super 50 mL ha⁻¹; ⁽⁷⁾Adicionado Iharol Gold (0,25% v/v); ⁽⁸⁾Índice de doença = Incidência x Severidade; ⁽⁹⁾PH: Peso do hectolitro; ⁽¹⁰⁾ MGT= Média Geral dos Tratamentos; ⁽¹¹⁾ MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; ⁽¹²⁾ C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 6. Comparação de médias de diferentes características avaliadas de trigo (BRS Parrudo), obtidas em Passo Fundo, RS, ensaio E3, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2020.

Ordem	Tratamento	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença ⁽⁸⁾	PH kg hL ⁻¹ ⁽⁹⁾	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹
1	Controle negativo ⁽¹⁾	6,75 a	13,37 a	0,90 a	78,60 a	2.984,02 a
2	Controle positivo ^(2,3)	4,75 a	13,34 a	0,63 a	78,58 a	3.109,34 a
3	Controle padrão ^(2,4)	3,25 a	7,00 a	0,23 a	78,28 a	3.176,69 a
4	Trifloxistrobina + protriocanazol + bixafen ⁽³⁾	4,00 a	12,25 a	0,49 a	78,45 a	3.132,83 a
5	Metconazol ⁽⁴⁾	4,00 a	9,75 a	0,39 a	78,50 a	2.922,93 a
6	Carbendazim	3,75 a	9,52 a	0,36 a	78,90 a	3.225,25 a
7	Clortalonil + tebuconazol ^(6,7)	4,75 a	8,07 a	0,38 a	78,83 a	3.176,69 a
8	Trifloxistrobina + protriocanazol + bixafen + carbendazim ⁽³⁾	6,00 a	9,63 a	0,58 a	78,88 a	3.278,51 a
9	Piraclostrobina + metconazol + carbendazim ⁽⁴⁾	3,75 a	7,00 a	0,26 a	79,65 a	3.143,80 a
10	Clortalonil + tebuconazol + tiofanato metílico ^(5,6)	7,00 a	9,18 a	0,64 a	79,28 a	3.292,61 a
	MGT ⁽¹⁰⁾	4,80	9,91	0,48	78,79	3.144,27
	MGF ⁽¹¹⁾	4,58	9,52	0,43	78,81	3.162,07
	C.V.(%) ⁽¹²⁾	23,6	16,73	10,29	0,96	8,9

⁽¹⁾ Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾ Testemunha positiva com aplicação de fungicida (controle positivo) e Testemunha como tratamento padrão com aplicação de fungicida (controle padrão); ⁽³⁾ Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾ Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹. ⁽⁵⁾ Produto não registrado (com RET para experimentação); ⁽⁶⁾ Adicionado Agri Super 50 mL ha⁻¹; ⁽⁷⁾ Adicionado Iharol Gold (0,25% v/v); ⁽⁸⁾ Índice de doença = Incidência x Severidade; ⁽⁹⁾ PH: Peso do hectolitro; ⁽¹⁰⁾ MGT= Média Geral dos Tratamentos; ⁽¹¹⁾ MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; ⁽¹²⁾ C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 7. Comparações de médias de diferentes características avaliadas de trigo (TBIO Audaz), obtidas em Palmeira, PR, ensaio E4, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2020.

Ordem	Tratamento	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença ⁽⁷⁾	PH kg hL ⁻¹ ⁽⁸⁾	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹
1	Controle negativo ⁽¹⁾	17,75 a	3,19 a	0,56 a	62,95 a	2.462,07 b
2	Controle positivo ^(2,3)	8,75 c	1,01 a	0,09 c	64,98 a	2.843,93 a
4	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen ⁽³⁾	7,25 c	0,45 b	0,03 c	69,05 a	3.051,02 a
6	Carbendazim	7,75 c	0,69 b	0,06 c	64,65 a	3.105,08 a
8	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen + carbendazim ⁽³⁾	7,25 c	0,43 b	0,03 c	66,33 a	3.125,22 a
9	Piraclostrobina + metconazol + carbendazim ⁽⁴⁾	12,50 b	1,55 a	0,20 b	69,03 a	3.106,10 a
10	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico ^(5,6)	2,75 d	0,26 b	0,01 c	66,08 a	3.305,03 A
	MGT ⁽⁹⁾	9,14	1,08	0,14	66,15	2.999,78
	MGF ⁽¹⁰⁾	7,71	0,73	0,07	66,68	3.089,40
	C.V.(%) ⁽¹¹⁾	9,04	11,57	3,27	5,85	4,01

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha positiva com aplicação de fungicida (controle positivo) e Testemunha como tratamento padrão com aplicação de fungicida (controle padrão); ⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾ Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50mL ha⁻¹. ⁽⁵⁾Produto Não Registrado (possui RET para experimentação); ⁽⁶⁾Adicionado Agri Super 50 mL ha⁻¹; ⁽⁷⁾ Índice de doença = Incidência x Severidade; ⁽⁸⁾ PH: Peso do hectolitro; ⁽⁹⁾ MGT= Média Geral dos Tratamentos; ⁽¹⁰⁾MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; ⁽¹¹⁾C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 8. Comparações de médias de diferentes características avaliadas de trigo (TBIO Sinuelo), obtidas em Santa Bárbara do Sul, RS, ensaio E5, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2020.

Ordem	Tratamento	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença ⁽⁸⁾	PH kg hL ⁻¹ ⁽⁹⁾	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹
1	Controle negativo ⁽¹⁾	0,45 a	2,00 a	0,01 a	78,18 b	3.997,20 a
2	Controle positivo ^(2,3)	0,99 a	2,25 a	0,02 a	80,25 a	4.351,35 a
3	Controle padrão ^(2,4)	0,24 a	1,00 a	0,00 a	78,05 b	4.026,26 a
4	Trifloxistrobina + protriconazol + bixafen ⁽³⁾	0,72 a	3,50 a	0,03 a	79,23 a	4.460,29 a
5	Metconazol ⁽⁴⁾	0,46 a	1,75 a	0,01 a	79,40 a	4.359,78 a
6	Carbendazim	0,00 a	0,00 a	0,00 a	80,25 a	4.308,42 a
7	Clortalonil + tebuconazol ^(6,7)	0,31 a	3,25 a	0,01 a	78,13 b	4.095,97 a
8	Trifloxistrobina + protriconazol + bixafen + carbendazim ⁽³⁾	0,44 a	2,25 a	0,01 a	78,93 a	4.166,78 a
9	Piraclostrobina + metconazol + carbendazim ⁽⁴⁾	0,18 a	1,75 a	0,00 a	78,70 b	4.311,77 a
10	Clortalonil + tebuconazol + tiofanato metílico ^(5,6)	0,64 a	3,13 a	0,02 a	79,03 a	4.319,52 a
11	Carbendazim + tebuconazol + cresoxim-metílico	1,21 a	1,43 a	0,02 a	78,10 b	4.098,85 a
12	Metominostrobrina + tebuconazol + tiofanato metílico	0,00 a	0,00 a	0,00 a	77,23 b	4.441,62 a
13	Tiofanato metílico ⁽⁷⁾	0,52 a	0,45 a	0,00 a	79,88 a	4.367,25 A
	MGT ⁽¹⁰⁾	0,47	1,75	0,01	78,87	4.254,24
	MGF ⁽¹¹⁾	0,48	1,73	0,01	78,93	4.275,66
	C.V.(%) ⁽¹²⁾	26,61	30,29	2,25	1,33	6,21

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha positiva com aplicação de fungicida (controle positivo) e Testemunha como tratamento padrão com aplicação de fungicida (controle padrão); ⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50 mL ha⁻¹. ⁽⁵⁾Produto não registrado (com RET para experimentação); ⁽⁶⁾Adicionado Agri Super 50 mL ha⁻¹; ⁽⁷⁾ Adicionado Iharol Gold (0,25% v/v); ⁽⁸⁾ Índice de doença = Incidência x Severidade; ⁽⁹⁾ PH: Peso do hectolitro; ⁽¹⁰⁾ MGT= Média Geral dos Tratamentos; ⁽¹¹⁾ MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; ⁽¹²⁾ C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 9. Comparações de médias de diferentes características avaliadas de trigo (TBIO Sonic), obtidas em Guaraçuava, PR, ensaio E6, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2020.

Ordem	Tratamento	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença ⁽⁸⁾	PH kg hL ⁻¹ ⁽⁹⁾	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹
1	Controle negativo ⁽¹⁾	0,76a	0,03a	0,00a	37,16a	1.699,32a
2	Controle positivo ^(2,3)	0,57a	0,01a	0,00a	36,56a	1.591,62a
3	Controle padrão ^(2,4)	0,00a	0,00a	0,00a	37,23a	1.590,83a
4	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen ⁽³⁾	0,00a	0,00a	0,00a	37,22a	1.696,31a
5	Metconazol ⁽⁴⁾	0,00a	0,00a	0,00a	37,01a	1.792,19a
6	Carbendazim	0,00a	0,00a	0,00a	33,81a	1.570,51a
7	Clorotalonil + tebuconazol ^(6,7)	0,00a	0,00a	0,00a	37,80a	1.764,82a
8	Trifloxistrobina + protioconazol + bixafen + carbendazim ⁽³⁾	0,00a	0,00a	0,00a	36,83a	1.794,91a
9	Piraclostrobina + metconazol + carbendazim ⁽⁴⁾	0,00a	0,00a	0,00a	39,13a	1.756,06a
10	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico ^(5,6)	0,00a	0,00a	0,00a	35,74a	1.778,51a
11	Carbendazim + tebuconazol + cresoxim-metílico	0,00a	0,00a	0,00a	37,75a	1.971,30a
12	Metominostrobin + tebuconazol + tiofanato metílico	0,00a	0,00a	0,00a	37,08a	1.567,49a
13	Tiofanato metílico ⁽⁷⁾	0,37a	0,01a	0,00a	38,70a	1.951,47a
	MGT ⁽¹⁰⁾	0,13	0,00	0,00	37,08	1.732,72
	MGF ⁽¹¹⁾	0,08	0,00	0,00	37,07	1.735,50
	C.V.(%) ⁽¹²⁾	16,57	0,69	0,15	5,15	6,67

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha positiva com aplicação de fungicida (controle positivo) e Testemunha como tratamento padrão com aplicação de fungicida (controle padrão); ⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50mL ha⁻¹; ⁽⁵⁾Produto não registrado (com RET para experimentação); ⁽⁶⁾Adicionado Agri Super 50 mL ha⁻¹; ⁽⁷⁾Adicionado Iharol Gold (0,25% v/v); ⁽⁸⁾Índice de doença = Incidência x Severidade; ⁽⁹⁾PH: Peso do hectolitro; ⁽¹⁰⁾MGT= Média Geral dos Tratamentos; ⁽¹¹⁾MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; ⁽¹²⁾C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Tabela 10. Comparação de médias de rendimento de grãos de trigo (TBIO Toruk), obtidas em Passo Fundo, RS, ensaio E7, com aplicação de fungicidas para controle de giberela. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2020.

Ordem	Tratamento	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹
1	Controle negativo ⁽¹⁾	3.797,50 a
2	Controle positivo ^(2,3)	3.817,25 a
3	Controle padrão ^(2,4)	3.708,75 a
4	Trifloxistrobina + proclorazoxolol + bixafen ⁽³⁾	3.923,25 a
7	Clorotalonil + tebuconazol ^(6,7)	3.594,50 a
8	Trifloxistrobina + proclorazoxolol + bixafen + carbendazim ⁽³⁾	3.848,25 a
9	Piraclostrobina + metconazol + carbendazim ⁽⁴⁾	3.734,25 a
10	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico ^(5,6)	3.774,75 a
11	Carbendazim + tebuconazol + cresoxim-metílico	3.748,75 a
12	Metominostrobin + tebuconazol + tiofanato metílico	3.822,50 a
	MGT ⁽⁸⁾	3.776,98
	MGF ⁽⁹⁾	3.774,69
	C.V.(%) ⁽¹⁰⁾	3,89

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha positiva com aplicação de fungicida (controle positivo) e Testemunha como tratamento padrão com aplicação de fungicida (controle padrão); ⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50mL ha⁻¹; ⁽⁵⁾Produto não registrado (com RET para experimentação); ⁽⁶⁾Adicionado Agri Super 50 mL ha⁻¹; ⁽⁷⁾Adicionado Iharol Gold (0,25% v/v). ⁽⁸⁾MGT= Média Geral dos Tratamentos; ⁽⁹⁾MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; ⁽¹⁰⁾C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Para a avaliação conjunta dos ensaios (Tabela 11), no caso de rendimento de grãos foram considerados todos os experimentos, ao passo que, para as demais características, apenas os ensaios E1 a E6. Observou-se que, para avaliação de incidência e severidade da doença, mesmo empregando-se a transformação dos dados, o coeficiente de variação foi de 22,36% e de 23,93%, respectivamente (Tabela 11). Esses valores são considerados de média a elevada magnitude (Pimentel-Gomes, 2009). Já para as demais características, o coeficiente de variação foi menor que 10,13%, sendo considerado de baixa magnitude.

Os valores da incidência variaram de 7,95%, no controle suscetível, a 2,34%, no metconazol. No grupamento “a”, apenas foi ranqueado o controle suscetível (tratamento 1), ao passo que, no grupamento “c”, foram ranqueados

os tratamentos 3, 5, 7 e 12. Para a severidade, a variação foi de 9,12% no controle suscetível (tratamento 1) a 1,76% no tratamento 8 (trifloxistrobina + proclorazoxolol + bixafen + carbendazim). Para este caso também apenas o controle suscetível foi ranqueado no grupamento “a”. No grupamento “c” ficaram ranqueados os tratamentos 6, 8, 9 e 12. Para o índice de doença, os valores variaram de 0,06 a 0,73. Também, neste caso, apenas o controle suscetível foi ranqueado no grupamento “a”. No grupamento “c” ficaram os tratamentos 3, 4, 5, 8, 9, 10 e 12. Para o índice de doença, a média geral dos tratamentos (MGT) teve um valor médio de 0,17 contra 0,13 do MGF. Adicionalmente, a média do controle negativo foi de 0,73. Ou seja, a aplicação de fungicida, na média de todos os locais, contribuiu para a redução do índice de doença.

Para o PH as médias variaram de 62,63 kg hL⁻¹ a 66,37 kg hL⁻¹, sendo a média geral de 65,08 kg hL⁻¹. No grupamento “b”, com menor média, ficaram ranqueados os tratamentos 6, 8 e 9. Todos os demais tratamentos foram agrupados no grupamento “a”. A correlação entre o índice de doença e o PH é negativa e de baixa magnitude ($r=-0,04$), ou seja, neste caso, o índice de doença influenciou pouco o PH do trigo. Entretanto, é importante ponderar que o valor de PH do ensaio 6 influenciou a média geral dos experimentos, devendo ser desconsiderada nesta análise, dado a ocorrência de giberela, neste ensaio, ser praticamente nula. Dessa forma, as médias de PH, desconsiderando Guarapuava, variaram de 60,7 a 78,9.

Para rendimento de grãos, houve variação de 3.021,34 kg ha⁻¹ a 3.408,89 kg ha⁻¹, sendo a média geral de 3.252,70 kg ha⁻¹ (54,2 sacos de 60 kg). Foram ranqueados no grupamento “a” os tratamentos 4, 8, 9, 10, 11, 12 e 13, que estiveram entre os que apresentaram menores índices de doença. A diferença da maior para a menor média (controle negativo) foi de 387,5 kg ha⁻¹, ou 6,5 sacos de 60 kg, ao passo que a diferença da média dos tratamentos com fungicida para o controle negativo foi de 250,6 kg ha⁻¹, ou seja, de aproximadamente 4,17 sacos de 60 kg. Diferente do que ocorreu para o PH, a correlação entre o índice de doença e o rendimento de grãos foi negativa e de alta magnitude. ($r = -0,6$). Assim, os tratamentos que apresentaram menor índice de doença foram aqueles que estiveram entre os que apresentaram maiores valores de rendimento de grãos, para esse conjunto de dados.

Tabela 11. Comparações de médias de diferentes características de trigo, obtidas na análise conjunta de sete experimentos para controle de giberela, com aplicação de fungicidas. Ensaios Cooperativos do Trigo, safra 2020.

Ordem	Tratamento	Incidência (%)	Severidade (%)	Índice de doença ⁽⁸⁾	PH kg hL ⁻¹ ⁽⁹⁾	Rendimento de grãos kg ha ⁻¹
1	Controle negativo ⁽¹⁾	7,95 a	9,12 a	0,73 a	64,62 a	3.021,34 b
2	Controle positivo ^(2,3)	3,97 b	4,40 b	0,17 b	65,71 a	3.198,26 b
3	Controle padrão ^(2,4)	2,40 c	3,63 b	0,09 c	65,74 a	3.205,25 b
4	Trifloxistrobina + prothioconazol + bixafen ⁽³⁾	3,62 b	4,18 b	0,15 c	66,16 a	3.328,24 a
5	Metconazol ⁽⁴⁾	2,34 c	4,04 b	0,09 c	66,04 a	3.164,88 b
6	Carbendazim	4,50 b	2,83 c	0,13 b	62,63 b	3.082,99 b
7	Clorotalonil + tebuconazol ^(6,7)	2,71 c	4,96 b	0,13 b	65,57 a	3.237,74 b
8	Trifloxistrobina + prothioconazol + bixafen + carbendazim ⁽³⁾	3,49 b	1,76 c	0,06 c	63,15 b	3.369,18 a
9	Piraclostrobina + metconazol + carbendazim ⁽⁴⁾	4,29 b	2,31 c	0,10 c	63,95 b	3.347,83 a
10	Clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico ^(5,6)	3,52 b	3,33 b	0,12 c	65,31 a	3.309,45 a
11	Carbendazim + tebuconazol + cresoxim-metílico	3,84 b	4,05 b	0,16 b	65,33 a	3.408,89 a
12	Metominostrobin + tebuconazol + tiofanato metílico	2,70 c	2,38 c	0,06 c	65,51 a	3.282,71 a
13	Tiofanato metílico ⁽⁷⁾	5,13 b	4,81 b	0,25 b	66,37 a	3.328,33 a
	MGT ⁽¹⁰⁾	3,88	3,99	0,17	65,08	3.252,70
	MGF ⁽¹¹⁾	3,54	3,56	0,13	65,12	3.271,98
	C.V.(%) ⁽¹²⁾	22,36	23,93	8,21	3,24	10,13

⁽¹⁾Testemunha sem aplicação de fungicida (controle negativo); ⁽²⁾Testemunha positiva com aplicação de fungicida (controle positivo) e Testemunha como tratamento padrão com aplicação de fungicida (controle padrão); ⁽³⁾Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ⁽⁴⁾Adicionado Assist 250 mL ha⁻¹ + Break Thru 50mL ha⁻¹. ⁽⁵⁾Produto Não Registrado (possui RET para experimentação); ⁽⁶⁾Adicionado Agri Super 50 mL ha⁻¹; ⁽⁷⁾Adicionado Iharol Gold (0,25% v/v).); ⁽⁸⁾Índice de doença = Incidência x Severidade; ⁽⁹⁾PH: Peso do hectolitro; ⁽¹⁰⁾MGT= Média Geral dos Tratamentos; ⁽¹¹⁾MGF= Média Geral dos Tratamentos com Fungicidas; ⁽¹²⁾C.V.= Coeficiente de variação (%). Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Considerações Finais

Houve grande variação de incidência e de severidade de giberela e, conseqüentemente, sobre o índice de doença em trigo, nos Ensaio Cooperativos do Trigo em 2020, acarretando em desbalanceamento considerável de tratamentos e de resultados entre os locais. Isto dificultou a interpretação e a conclusão sobre esse conjunto de dados, mesmo considerando-se a análise conjunta. Excetuando-se os ensaios em Guarapuava e em Santa Bárbara do Sul, nos demais locais o clima foi favorável à ocorrência de giberela. Em Passo Fundo (E7) ocorreu doença, mas não foi avaliada devido à pandemia de Covid-19.

Considerando-se a combinação dos menores índices de doença com os maiores valores de rendimento de grãos, pode-se considerar que os tratamentos em destaque no conjunto de dados deste ano foram os de número 4, Fox Xpro (trifloxistrobina + proclorazoxolol + bixafen), de número 8, Fox Xpro + Carbendazim (trifloxistrobina + proclorazoxolol + bixafen + carbendazim), de número 9, Opera Ultra + Carbendazim (piraclostrobina + metconazol + carbendazim) e de número 10, Fezan Gold + Support (clorotalonil + tebuconazol + tiofanato metílico).

Análises econômicas devem esclarecer o alcance e as limitações do uso do tratamento fungicida para controle de giberela em trigo, que é componente do manejo integrado de doenças (MID) na cultura.

Referências

FERNANDES, J. M. C.; TIBOLA, C. S. Os perigos e prejuízos da giberela. **A Granja**, v. 67, n. 750, p. 53-55, 2011. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/903726/1/osperigoseprejuizos.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2022.

LAU, D.; SANTANA, F.; MACIEL, J. L. N.; FERNANDES, J.; COSTAMILAN, L. M.; CHAVES, M.; LIMA, M. I. P. M. Doenças de trigo no Brasil. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. da (ed.). **Trigo no Brasil**: bases para produção competitiva e sustentável. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. p. 283-324.

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. 32 p. (Embrapa Trigo. Documentos online, 40).

MACHADO, F. J. **Giberela do trigo**: resistência a fungicidas e metanálise da eficácia do controle químico. 2016. 78 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba: ESALQ, 2009. 451 p.

R FOUNDATION FOR STATISTICAL COMPUTING. **R**: a language and environment for statistical computing. Vienna, Austria, [2021]. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 11 ago. 2022.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 12., 2018, Passo Fundo, RS. **Informações técnicas para trigo e triticale - 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: 11 ago. 2022.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 13., 2020, Passo Fundo, RS. **Informações técnicas para trigo e triticale**: safra 2020. Passo Fundo: Biotrigo Genética, 2020. 255 p. Disponível em: <https://www.conferencebr.com/conteudo/arquivo/informacoestecnicasparatrigoetricalesafra2020-1597089276.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2022.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; AGUILERA, J. G.; SBALCHEIRO, C. C.; FEKSA, H.; FLOSS, L. G.; GUTERRES, C. W. **Eficiência de fungicidas para controle de *Gibberella zeae* em trigo**: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2013. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016a. 8 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 362). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151662/1/ID43846-2016CTO362.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2022.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; CARGNIN, A.; SEIXAS, C. D. S.; SCHIPANSKI, C. A.; FEKSA, H. R.; WESP, C.; BLUM, M.; BASSOI, M. C. **Eficiência de fungicidas para o controle de giberela em trigo**: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2012. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014. 10 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 336). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103787/1/2014-comunicado-tecnico-online336.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2022.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; MACIEL, J. L. N.; CARGNIN, A.; SEIXAS, C. D. S.; BASSOI, M. C.; SCHIPANSKI, C. A.; FEKSA, H. R.; CASA, R. T.; WESP, C.; NAVARINI, L.; BLUM, M. **Eficiência de fungicidas para o controle de giberela em trigo**: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2011. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 12 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 23). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104867/1/2012-comunicado-tecnico-23.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2022.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; FEKSA, H.; GUTERRES, C. W.; VENÂNCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para controle de *Gibberella zeae* em trigo**: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2015. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016c. 9 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 368). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158569/1/ID44025-2016CTO368.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2022.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; GUTERRES, C. W.; VENÂNCIO, W. S.; SEIXAS, C. D. S.; NICOLAU, M. **Eficiência de fungicidas para controle de giberela do trigo**: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2016. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2019. 16 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 39). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1117540/1/CirTec39FlavioSantana.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2022.

SANTANA, F. M.; LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; SCHIPANSKI, C. A.; SEIXAS, C. D. S.; FEKSA, S. H.; FLOSS, L. G.; GUTERRES, C. W.; VENÂNCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para controle de *Gibberella zeae* em trigo**: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2014. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016b. 11 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 364). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/151686/1/ID43847-2016CTO364.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2022.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

STACK, R. W.; MCMULLEN, M. P. **A visual scale to estimate severity of Fusarium Head Blight in wheat**. Fargo: NDSU Extension Service, 1998. 1 folder. (NDSU. PP-1095). Disponível em: https://library.ndsu.edu/ir/bitstream/handle/10365/9187/PP1095_1998.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 11 ago. 2022.

ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, v. 14, p. 415-421, 1974.

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

Publicação digital (2022): PDF

Comitê Local de Publicações da Embrapa Trigo

Presidente

Leila Maria Costamilan

Vice-Presidente

Ana Lúcia Variani Bonato

Secretária

Marialba Osorski dos Santos

Membros

Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona,

João Leodato Nunes Maciel, Luiz Eichelberger,

Maria Imaculada Pontes Moreira Lima, Martha

Zavariz de Miranda, Sirio Wiethölter

Normalização bibliográfica

Graciela O. Oliveira (CRB 10/1434)

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

