

Foto: Flávio Martins Santana



Eficiência de fungicidas para o controle da brusone do trigo: resultados dos ensaios cooperativos – safra 2014

Flávio Martins Santana¹
Douglas Lau²
Cheila Cristina Sbalcheiro³
Jorge González Aguilera⁴
Augusto Cesar Pereira Goulart⁵
Angelo Aparecido Barbosa Sussel⁶
Carlos André Schipanski⁷
Maurício Antônio de Oliveira Coelho⁸
Carlos Mitinori Utiamada⁹
Tatiane Dalla Nora Montecelli¹⁰
Claudine Dinali Santos Seixas¹¹
Adriano Augusto de Paiva Custódio¹²
Wilson Story Venâncio¹³

¹ Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

² Biólogo, Dr. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

³ Bióloga, Dra. em Agronomia, Analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Dr. em Genética e Melhoramento, Bolsista PNPB - Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

⁵ Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

⁶ Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Brasília, DF.

⁷ Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitossanidade Coordenador Técnico da Fundação ABC, Castro, PR.

⁸ Engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitotecnia, pesquisador da Epamig, Patos de Minas, MG.

⁹ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Tagro, Londrina, PR.

¹⁰ Engenheira-agrônoma, M.Sc., Pesquisadora da Coodetec, Cascavel, PR.

¹¹ Engenheira-agrônoma, Dra. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Soja, Londrina, PR.

¹² Engenheiro Agrônomo, Dr. em Fitopatologia, pesquisador do IAPAR, Londrina, PR.

¹³ Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia, CWR Pesquisa Agrícola Ltda, Ponta Grossa, PR.

Introdução

A brusone, causada pelo fungo *Pyricularia oryzae* Cavara (teleomorfo: *Magnaporthe oryzae* (T.T. Hebert) M.E. Barr), é uma das principais doenças fúngicas e de grande importância econômica na cultura do trigo. No Brasil, seu primeiro registro ocorreu no norte do Paraná em 1985 (IGARASHI et al., 1986), e, logo em seguida, foi relatada em outras regiões produtoras de trigo no país (TORRES et al., 2009).

O principal sintoma é o branqueamento das espigas a partir do ponto de penetração do patógeno, ocorrendo uma lesão preta brilhante na ráquis, e conseqüentemente a morte da espiga na região acima do ponto de infecção (REIS et al., 2005). O enchimento dos grãos é prejudicado pelo rompimento da translocação de água e nutrientes a partir do ponto de infecção na espiga. Os grãos produzidos são deformados, chochos e com baixo peso específico, reduzindo o rendimento final. Em ataques mais severos pode haver mais de um ponto de infecção (REIS et al., 2014).

No Brasil, a doença ocorre com maior frequência no norte do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal e com menor frequência no Rio Grande do Sul. A dispersão do fungo ocorre, principalmente, pelo vento, e pode sobreviver em mais de 50 espécies de gramíneas, restos culturais, sementes e plantas voluntárias. Em 2012, observou-se uma epidemia de brusone no Brasil, ocorrendo danos acima de 40% em lavouras de trigo do norte do Paraná, Mato Grosso do Sul e sul de São Paulo (ANTUNES, 2016).

O manejo integrado é a melhor estratégia para o controle dessa doença. Para obter maior sucesso no controle de brusone é importante, além da aplicação de fungicidas, dar preferência à cultivares menos suscetíveis e diversificar épocas de semeadura, para evitar que o espigamento coincida com clima favorável à infecção pelo patógeno nas espigas (REUNIÃO..., 2014). Ainda assim, por ser uma doença muito agressiva, quando o clima é favorável, todas essas medidas podem ser insuficientes para garantir o controle pleno, mas reduzem os danos da doença (REIS et al., 2016).

Instituições de pesquisa e empresas produtoras de fungicidas estão constantemente a procura de soluções visando o controle da brusone do trigo em lavouras. Desde 2010 vêm sendo conduzidos ensaios em rede nas principais regiões produtoras de trigo que apresentam a ocorrência de brusone, bem como, e com perdas significativas nas lavouras por esta doença. Estes ensaios são realizados para comparação da eficiência de fungicidas com diferentes princípios ativos e modos de ação, registrados ou na fase de registro para controle da brusone em trigo.

Considerando a importância da brusone do trigo, que é uma doença de difícil controle, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de fungicidas, registrados ou em fase de registro, no controle químico da brusone em diferentes regiões produtoras de trigo no Brasil, e fornecer resultados de pesquisa que auxiliem na escolha do melhor fungicida para este fim.

Material e Métodos

Os ensaios cooperativos de 2014 foram conduzidos em Dourados, MS, Itaberá, SP, Londrina, PR (4 ensaios), Palmeira, PR (2 ensaios), Palotina, PR, Patos de Minas, MG (2 ensaios) e Planaltina, DF. A descrição das instituições, locais, datas de semeadura, cultivares utilizadas e reação à brusone destas cultivares estão apresentadas na Tabela 1.

Os fungicidas avaliados pertencem a diferentes grupos químicos com modos de ação na inibição da mitose e divisão celular, inibidores da respiração, inibição da biossíntese do esterol, e atividade multissítio (interferência generalizada das funções celulares) usados isoladamente ou em mistura (FRAC..., 2016). Entre os tratamentos, definiu-se um controle negativo, sem aplicação de fungicida para controle da brusone (testemunha sem fungicida), e um controle positivo, considerado o tratamento fungicida padrão. O produto comercial Nativo, composto pelos ingredientes ativos Trifloxistrobina + Tebuconazol, foi utilizado como fungicida padrão, tendo sido escolhido para este fim considerando as opções de fungicidas indicados pela Comissão Brasileira

de Pesquisa de Trigo e Triticale (REUNIÃO..., 2011). Formulações em fase de registro foram designados como produto não registrado - PNR (Tabela 2).

Cada ensaio foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com até 11 tratamentos e com quatro repetições. As unidades experimentais

foram constituídas por parcelas com, no mínimo, 12 m², dos quais foram colhidos 4 m² para as avaliações de rendimento de grãos. Cada um dos fungicidas em avaliação foi aplicado três vezes nas parcelas. A primeira aplicação foi realizada no início do espigamento e as subsequentes em intervalos, num mínimo de sete e máximo de 10 dias.

Tabela 1. Instituições, locais dos ensaios, datas das semeaduras, cultivar utilizada nas áreas experimentais e reação a brusone, 2014.

Instituição	Município, Estado	Semeadura	Cultivar	Reação a Brusone ¹
Coodetec	Palotina, PR	04/04/2014	CD 111	S
CWR Pesquisa Agrícola Ltda.	Palmeira, PR	20/06/2014	Marfim	MS - S
CWR Pesquisa Agrícola Ltda.	Palmeira, PR	20/06/2014	TBIO Tibagi	MR
Embrapa Agropecuária Oeste	Dourados, MS	31/03/2014	BRS 208	S
Embrapa Cerrados	Planaltina, DF	13/02/2014	BRS 208	S
Embrapa Soja	Londrina, PR	24/03/2014	BRS 208	S
Epamig	Patos de Minas, MG	12/03/2014	BRS 208	S
Epamig	Patos de Minas, MG	10/04/2014	BRS 264	S
Fundação ABC	Itaberá, SP	18/03/2014	Quartzo	SI
Instituto Agrônômico do Paraná - Iapar	Londrina, PR	24/03/2014	BRS 208	S
Tagro	Londrina, PR	03/03/2014	Marfim	MS - S
Tagro	Londrina, PR	13/03/2014	Marfim	MS - S

¹ S = suscetível; MS = moderadamente suscetível; MR = moderadamente resistente; SI = sem informação.

Tabela 2. Ingrediente ativo (i.a.), dose e produto comercial dos fungicidas utilizados nos tratamentos para controle de brusone em trigo, 2014.

Trat.	Princípio ativo	Dose g (i.a.) ha ⁻¹	Produto Comercial/ Empresa	Dose mL ou g (p.c.) ha ⁻¹
1	Testemunha sem fungicida			
2	Trifloxistrobina + Tebuconazol	75 + 150	Nativo ¹ /Bayer	750
3	Trifloxistrobina + Protiocanazol	75 + 87,5	Fox ¹ /Bayer	500
4	Tebuconazol + Solução nutritiva cobre	200	Tebuco/Nortox + Cuproquart ²	1.000 + 1.000
5	Mancozebe + Tiofanato-metílico	1.600 + 350	Dithiobin/Ihara	2.500
6	Azoxistrobina + Tebuconazol	90 + 150	Azimet ³ /Adama	750
7	Mancozebe + Tiofanato-metílico	2.000	Unizeb 800/UPL	2.500
8	Mancozebe + SILWET ⁴	2.000	Unizeb 800/UPL	2.500 + 75
9	Azoxistrobina + Tebuconazol + Fosfito NTX	75 + 144	PNR ⁵ - NTX 3900/Nortox	600 + 500
10	Azoxistrobina + Tebuconazol NTX	75 + 144	PNR ⁶ - NTX 3900/Nortox	600
11	Tebuconazol	150	Tebuco/Nortox	750

¹Adicionado Aureo 250 mL ha⁻¹; ²Solução nutritiva a base de cobre; ³Adicionado Nimbus 500 mL ha⁻¹; ⁴Copolímero de poliéster e silicone (75 mL ha⁻¹); ⁵Mistura pronta com RET + Fosfito NTX (500 mL ha⁻¹) + 700 mL ha⁻¹ óleo NTX; ⁶Mistura pronta com RET + 700 mL ha⁻¹ óleo NTX.

Avaliou-se a incidência (I) e a severidade (S) da doença. A incidência foi determinada pelo número de espigas com brusone. A severidade nas espigas foi estimada seguindo a escala descrita por Maciel et al. (2013). Para estas avaliações, foram coletadas espigas em um metro de cada uma das três linhas centrais da parcela, totalizando três metros lineares avaliados por parcela. O estádio em que as espigas foram coletadas e submetidas à avaliação foi o de grão em massa mole (estádio 85 da escala de Zadoks et al., 1974).

Ao final dos experimentos, as parcelas foram colhidas para estimar o rendimento (Rend.) de grãos (kg ha⁻¹) de cada tratamento, ajustado para 13% de umidade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparações de médias de Scott-Knott ($p=0,05$). Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa Genes (CRUZ, 2013).

Resultados

A incidência de brusone, nos doze ensaios avaliados no ano de 2014, variou de 7% a 100% nas parcelas sem aplicação de fungicidas (Tabela 3). A menor incidência nas parcelas sem tratamento com fungicida ocorreu em Patos de Minas (7%) utilizando a cultivar BRS 264 e com plantio no dia 10 de abril. Por outro lado, em Planaltina ocorreu 100% de incidência tanto nas parcelas sem aplicação de fungicida quanto nas com aplicação de fungicidas. A severidade da doença variou de 11% (Patos de Minas, cv. BRS 264) a 98% (Planaltina) nas parcelas sem tratamento com fungicida.

Em Dourados, houve um grande desenvolvimento da doença, ocorrendo 100% de incidência em quase todos os tratamentos. Neste ensaio não foi realizada a leitura da severidade, nem o rendimento de grãos, pois foi considerado que houve perda total dos grãos das parcelas.

Em Londrina, nas parcelas sem fungicida, nos quatro ensaios realizados, em apenas um a intensidade da doença foi relativamente menor, com incidência de 56% e severidade de 76%. Nos demais, a média de incidência foi de 94% e a se-

veridade foi de 87%. No entanto, no ensaio com relativamente menor doença em Londrina, realizado pela Embrapa Soja, com cultivar BRS 208, houve alta incidência de giberela, que levou à redução quase total do rendimento de grãos (média geral de 191 kg ha⁻¹).

No ensaio realizado pelo Iapar em Londrina, a incidência da doença foi de 99% e a severidade 91%, na testemunha sem fungicida. Não houve diferença estatística entre os tratamentos em relação aos parâmetros associados ao desenvolvimento da doença. O rendimento médio neste local foi de 652 kg ha⁻¹. Nos tratamentos com fungicidas o rendimento de grãos ficou em 254 kg ha⁻¹ acima da testemunha sem fungicida. Dois grupos foram formados: um com tratamentos semelhantes à testemunha, sem fungicida, e outro com tratamentos fungicidas (Azoxistrobina + Tebuconazol, Mancozebe, Mancozebe + Silwet e Tebuconazol) que apresentaram melhor rendimento.

Nos ensaios conduzidos pela Tagro em Londrina, observou-se alta pressão do inóculo nas duas épocas de semeadura, com ocorrência de 96% e 86% de incidência de brusone na testemunha sem fungicida, na primeira e segunda época de semeadura, respectivamente. Na primeira época não houve diferença estatística entre os tratamentos em relação à incidência. Ao avaliar a severidade da doença os tratamentos com fungicida não diferiram entre si, mas apresentaram diferença em relação à testemunha sem fungicida. A severidade da testemunha apresentou 23 pontos percentuais a mais que a média geral dos tratamentos com fungicida, indicando que o controle químico reduziu a doença. As diferenças observadas nas parcelas, quanto à doença, refletiram em melhores rendimentos de grãos nos tratamentos com fungicidas. O melhor rendimento ocorreu nas parcelas tratadas com Mancozebe, 1.717 kg ha⁻¹, garantido um incremento de 814 kg ha⁻¹ em relação a testemunha sem fungicida. Na segunda época de semeadura, a testemunha sem fungicida apresentou maior incidência (86%) e severidade (92%) da doença, diferindo dos tratamentos com fungicida. O tratamento que apresentou melhor desempenho foi Mancozebe, reduzindo a incidência de brusone para 36%. O tratamento Mancozebe e a combinação Mancozebe + Tiofanato-metílico apresentaram os

melhores desempenhos quando a variável severidade foi avaliada, reduzindo para 54% e 60%, respectivamente. Estes tratamentos também apresentaram os melhores rendimentos de grãos,

1.642 kg ha⁻¹ (Mancozebe) e 1.534 kg ha⁻¹ (Mancozebe + Tiofanato-metílico) em relação a testemunha sem aplicação de fungicida (553 kg ha⁻¹).

Tabela 3. Incidência (I) e severidade (S) de brusone e rendimento (Rend.) de trigo em diferentes locais do Ensaio Cooperativo para Controle de Brusone em Trigo, safra 2014.

Tratamentos	Londrina-PR ¹			Londrina-PR ²		
	I ----- (%)	S -----	Rend. kg ha ⁻¹	I ----- (%)	S -----	Rend. kg ha ⁻¹
Testemunha sem fungicida	56 a	76 a	42 a	99 a	91 a	423 b
Trifloxistrobina + Tebuconazol	68 a	78 a	266 a	97 a	86 a	517 b
Trifloxistrobina + Protiocanazol	70 a	77 a	166 a	96 a	87 a	579 b
Tebuconazol + Solução nutritiva cobre	NR	NR	NR	97 a	86 a	621 b
Mancozeb + Tiofanato-metílico	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Azoxistrobina + Tebuconazol	64 a	80 a	289 a	95 a	83 a	949 a
Mancozeb	NR	NR	NR	95 a	82 a	819 a
Mancozeb + Silwet	NR	NR	NR	96 a	81 a	741 a
Azoxistrobina + Tebuconazol + Fosfito NTX	NR	NR	NR	96 a	88 a	563 b
Azoxistrobina + Tebuconazol NTX	NR	NR	NR	97 a	88 a	469 b
Tebuconazol	NR	NR	NR	96 a	85 a	835 a
Média	64,31	77,74	191	96,36	85,67	651
MGF ¹³	67,25	78,37	240	96,11	85,06	677
C.V. (%)	17,25	6,43	57,46	2,26	6,24	40,49

Tratamentos	Londrina-PR ³			Londrina-PR ⁴		
	I ----- (%)	S -----	Rend. kg ha ⁻¹	I ----- (%)	S -----	Rend. kg ha ⁻¹
Testemunha sem fungicida	96 a	78 a	903 d	86 a	92 a	553 c
Trifloxistrobina + Tebuconazol	85 a	59 b	1.236 c	66 b	78 b	887 b
Trifloxistrobina + Protiocanazol	81 a	57 b	1.324 b	57 b	79 b	946 b
Tebuconazol + Solução nutritiva cobre	85 a	56 b	1.140 c	62 b	76 b	1.017 b
Mancozeb + Tiofanato-metílico	79 a	54 b	1.418 b	48 c	60 c	1.534 a
Azoxistrobina + Tebuconazol	81 a	57 b	1.376 b	60 b	74 b	985 b
Mancozeb	74 a	44 b	1.717 a	36 d	54 c	1.642 a
Mancozeb + Silwet	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Azoxistrobina + Tebuconazol + Fosfito NTX	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Azoxistrobina + Tebuconazol NTX	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Tebuconazol	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Média	82,80	57,96	1.302	59,29	73,23	1.080
MGF ¹³	80,67	54,57	1.369	54,83	70,17	1.168
C.V.	12,39	17,89	13,59	13,4	7,2	12,49

continua...

Tabela 3. Continuação.

Tratamentos	Palmeira-PR ⁵			Palmeira-PR ⁶		
	I	S	Rend.	I	S	Rend.
	----- (%) -----	----- (%) -----	kg ha ⁻¹	----- (%) -----	----- (%) -----	kg ha ⁻¹
Testemunha sem fungicida	30 a	15 a	2.761 c	36 a	22 a	2.937 b
Trifloxistrobina + Tebuconazol	16 b	5 b	3.216 b	22 c	7 c	3.187 a
Trifloxistrobina + Protioconazol	15 b	3 b	3.377 a	21 c	4 c	3.242 a
Tebuconazol + Solução nutritiva cobre	14 b	4 b	3.487 a	21 c	5 c	3.215 a
Mancozeb + Tiofanato-metílico	14 b	4 b	3.451 a	18 d	6 c	3.201 a
Azoxistrobina + Tebuconazol	11 b	2 b	3.495 a	13 e	2 c	3.309 a
Mancozeb	17 b	6 b	3.179 b	27 b	11 b	3.029 b
Mancozeb + Silwet	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Azoxistrobina + Tebuconazol + Fosfito NTX	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Azoxistrobina + Tebuconazol NTX	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Tebuconazol	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Média	16,5	5,47	3.281	22,5	8,16	3.160
MGF ¹³	14,25	3,94	3.367	20,21	5,84	3.197
C.V.	23,99	34,22	3,98	6,95	21,85	4,57

Tratamentos	Palotina-PR ⁷			Patos de Minas-MG ⁸		
	I	S	Rend.	I	S	Rend.
	----- (%) -----	----- (%) -----	kg ha ⁻¹	----- (%) -----	----- (%) -----	kg ha ⁻¹
Testemunha sem fungicida	86 a	45 a	1.281 b	23 a	14 a	2.740 d
Trifloxistrobina + Tebuconazol	85 a	20 b	2.156 a	12 b	2 a	2.943 c
Trifloxistrobina + Protioconazol	94 a	29 b	2.140 a	8 c	1 a	3.105 b
Tebuconazol + Solução nutritiva cobre	90 a	28 b	2.388 a	10 b	1 a	2.995 c
Mancozeb + Tiofanato-metílico	95 a	21 b	2.627 a	8 c	1 a	3.324 a
Azoxistrobina + Tebuconazol	77 a	38 a	2.290 a	10 b	1 a	3.036 b
Mancozeb	83 a	29 b	2.196 a	8 c	1 a	3.077 b
Mancozeb + Silwet	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Azoxistrobina + Tebuconazol + Fosfito NTX	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Azoxistrobina + Tebuconazol NTX	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Tebuconazol	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Média	87	29,91	2.154	11,18	2,94	3.031
MGF ¹³	87,17	27,46	2.299	9,17	1,13	3.080
C.V. (%)	10,32	22,07	10,39	12,31	290,75	3,28

Tratamentos	Patos de Minas-MG ⁹			Planaltina-DF ¹⁰		
	I	S	Rend.	I	S	Rend.
	----- (%) -----	----- (%) -----	kg ha ⁻¹	----- (%) -----	----- (%) -----	kg ha ⁻¹
Testemunha sem fungicida	7 a	11 a	4.276 a	100 a	98 a	16 b
Trifloxistrobina + Tebuconazol	4 b	1 a	4.308 a	100 a	90 a	37 b
Trifloxistrobina + Protioconazol	2 b	0,3 a	4.300 a	100 a	87 b	40 b
Tebuconazol + Solução nutritiva cobre	2 b	0,2 a	4.308 a	100 a	97 a	50 b
Mancozeb + Tiofanato-metílico	2 b	0,1 a	4.296 a	100 a	96 a	100 a
Azoxistrobina + Tebuconazol	3 b	0,3 a	4.311 a	100 a	94 a	75 a

continua...

Tabela 3. Continuação.

Tratamentos	Patos de Minas-MG ⁹			Planaltina-DF ¹⁰		
	I ----- (%)	S -----	Rend. kg ha ⁻¹	I ----- (%)	S -----	Rend. kg ha ⁻¹
Mancozeb	2 b	0,1 a	4.333 a	100 a	79 b	83 a
Mancozeb + Silwet	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Azoxistrobina + Tebuconazol + Fosfito NTX	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Azoxistrobina + Tebuconazol NTX	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Tebuconazol	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Média	3,04	1,73	4.304	100,00	91,58	57,30
MGF ⁹	2,33	0,23	4.309	100,00	90,54	64,24
C.V. (%)	57,06	487,76	2,94	SV ¹⁰	8,397	29,70

Tratamentos	Itaberá-SP ¹¹			Dourados-MS ¹²		
	I ----- (%)	S -----	Rend. kg ha ⁻¹	I ----- (%)	S -----	Rend. kg ha ⁻¹
Testemunha sem fungicida	49 a	61 a	2.173 b	100	NR	NR
Trifloxistrobina + Tebuconazol	32 b	58 a	2.593 b	100	NR	NR
Trifloxistrobina + Protiocanazol	36 b	58 a	2.689 a	100	NR	NR
Tebuconazol + Solução nutritiva cobre	33 b	57 a	2.403 b	100	NR	NR
Mancozeb + Tiofanato-metílico	31 b	50 a	2.847 a	98	NR	NR
Azoxistrobina + Tebuconazol	32 b	56 a	2.400 b	100	NR	NR
Mancozeb	24 c	54 a	2.882 a	97	NR	NR
Mancozeb + Silwet	19 c	61 a	3.033 a	NR	NR	NR
Azoxistrobina + Tebuconazol + Fosfito NTX	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Azoxistrobina + Tebuconazol NTX	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Tebuconazol	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Média	31,89	56,72	2.627	99,27		
MGF ¹³	29,42	56,09	2.692			
C.V. (%)	24,00	14,42	10,59			

NR = Não realizado. 1CPNSO (24/03/2014) – Cultivar BRS 208; 2IAPAR (24/03/2014) – Cultivar BRS 208; 3Tagro – primeira época (03/03/2014) - Cultivar Marfim; 4Tagro – segunda época (13/03/2014) - Cultivar Marfim; 5CWR Pesquisa Agrícola (20/06/2014) - Cultivar Marfim; 6CWR Pesquisa Agrícola (20/06/2014) - Cultivar TBIO Tibagi; 7Coodetec (04/04/2014) – Cultivar CD 111; 8Epamig – primeira época (12/03/2014) - Cultivar BRS 208; 9Epamig – segunda época (10/04/2014) - Cultivar BRS 264; 10CPAC (13/02/2014) – Cultivar BRS 208; 11Fundação ABC (18/003/2014) – Cultivar Quartzzo; 12CPAO (31/03/2014) – Cultivar BRS 208; 13MGF = média geral dos tratamentos fungicidas; 14SV = Não houve variância. Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p=0,05$).

Nos ensaios realizados em Palmeira, observou-se redução da incidência, na média dos tratamentos fungicidas, de 30% para 14% na cv. Marfim e de 36% para 20% na cv. TBIO Tibagi. No ensaio com a cv. Marfim, todos os tratamentos com fungicida diferiram da testemunha sem fungicida, e não apresentaram diferenças entre si, o mesmo foi observado quando avaliada a

severidade de brusone. Os tratamentos com fungicida apresentaram severidade média de 4%, 11 pontos percentuais a menos que o tratamento sem fungicida (15%). A baixa incidência e severidade da doença na cv. Marfim garantiu bons resultados no rendimento de grãos. Os tratamentos com fungicidas apresentaram uma diferença de 606 kg ha⁻¹ acima da testemunha

sem fungicida, o que indica a viabilidade do controle químico, em situações de moderada pressão da doença. No ensaio com a cv. TBIO Tibagi o melhor tratamento fungicida foi o Azoxistrobina + Tebuconazol, reduzindo a incidência de 36% (testemunha sem fungicida) para 13%. Também houve redução significativa na severidade da doença de 22% para 2% com o tratamento Azoxistrobina + Tebuconazol. No entanto, este tratamento não diferiu estatisticamente de outros quatro fungicidas (Trifloxistrobina + Tebuconazol, Trifloxistrobina + Protioconazol, Tebuconazol + Solução nutritiva cobre e Mancozebe + Tiofanato-metílico) testados quanto à severidade da doença. Este mesmo agrupamento de fungicidas foi observado para o rendimento de grãos, diferindo da testemunha e do tratamento com Mancozebe. A baixa severidade da doença nas parcelas tratadas com fungicida refletiu no alto rendimento de grãos. As parcelas tratadas com fungicidas apresentaram média de 3.197 kg ha⁻¹, 260 kg ha⁻¹ superior a testemunha sem fungicida.

Em Palotina, a incidência de brusone em todos os tratamentos foi alta, não apresentando diferenças entre os tratamentos e a testemunha sem fungicida. Mesmo apresentando alta incidência, a severidade da doença foi intermediária, variando de 20% a 38% nos tratamentos com fungicida e 45% na testemunha sem fungicida. A média dos tratamentos com fungicida, reduziu a severidade da doença de 45% para 27%. Neste local, a severidade da doença foi determinante para o desempenho da cultivar. Todos os tratamentos com fungicida apresentaram melhor desempenho que a testemunha sem fungicida quando avaliado o rendimento da cultivar. O rendimento de grãos da média geral dos tratamentos com fungicida foi 1.018 kg ha⁻¹ superior ao rendimento no tratamento sem fungicida (1.281 kg ha⁻¹) atingindo 2.299 kg ha⁻¹.

Segundo Santana et al. (2014), a redução na ocorrência de brusone pelo uso de controle químico pela aplicação de fungicida e a consequente proteção ao rendimento da cultura variam em função do ano, local e manejo da cultura. Além disso a eficiência é menor quando ocorrem condições meteorológicas favoráveis à doença e a pressão de inóculo é maior (MACIEL, 2011).

Os ensaios conduzidos em Patos de Minas apresentaram as menores incidências de brusone, 23% (BRS 208) e 7% (BRS 264) nas testemunhas sem fungicida, neste ano. A incidência de brusone na cv. BRS 208 apresentou diferenças estatísticas, e entre os tratamentos fungicidas formaram-se dois grupos diferentes da testemunha sem fungicida. Um grupo com os fungicidas Trifloxistrobina + Tebuconazol, Tebuconazol + Solução nutritiva cobre e Azoxistrobina + Tebuconazol, e o outro grupo com Trifloxistrobina + Protioconazol, Mancozebe + Tiofanato-metílico e Mancozebe. Este último grupo apresentando menor incidência da doença. O rendimento de grãos na média dos tratamentos com fungicidas foi de 3.079 kg ha⁻¹, 339 kg ha⁻¹ superior à testemunha sem fungicidas (2.740 kg ha⁻¹). O melhor tratamento, Mancozebe + Tiofanato-metílico garantiu 584 kg ha⁻¹ a mais que o tratamento sem aplicação de fungicida. Na cv. BRS 264 observou-se baixa pressão de inóculo, com incidência de 7% na testemunha sem fungicida. Os tratamentos com fungicida diferiram estatisticamente da testemunha, porém não entre si. Não houve diferenças significativa entre os tratamentos quando avaliado a severidade e o rendimento neste local. Esta cultivar apresentou o maior rendimento entre os 12 ensaios realizados no ano de 2014, não havendo diferença estatística entre parcelas tratada e não tratadas com fungicida.

A baixa intensidade da doença (incidência e severidade) observada em Patos de Minas, nos ensaios realizados com as cultivares BRS 208 e BRS 264, contribuiu para o alto rendimento da cultura nestes ensaios, evidenciando que em condições de baixa infecção do patógeno, pode-se obter altos rendimentos da cultura, mesmo utilizando uma cultivar suscetível. O controle da doença pelos fungicidas somado a épocas de semeadura diferentes também contribuíram para o alto rendimento da cultura neste local no ano de 2014.

Em Planaltina, houve 100% de incidência de brusone em todos os tratamentos, e alta severidade na maioria dos tratamentos. Diferenças estatísticas entre os tratamentos foram observadas em relação a severidade da doença. Formaram-se dois grupos, um semelhante à testemunha sem fungicida e

quatro tratamentos fungicidas (Trifloxistrobina + Tebuconazol, Tebuconazol + Solução nutritiva cobre, Mancozebe + Tiofanato-metílico e Azoxistrobina + Tebuconazol) e outro grupo com Trifloxistrobina + Protiocoazol e Mancozebe, com redução da doença. No entanto, não é possível evidenciar que os fungicidas controlaram a doença, pois o ataque do patógeno e o desenvolvimento da doença neste ensaio foram intensos e, conseqüentemente, o rendimento de grãos foi muito baixo (média geral 57 kg ha⁻¹). Estes resultados demonstram que quando há alta infecção do patógeno, o controle químico pode reduzir a doença, mas não chegando a níveis que possam promover um bom desempenho no rendimento de grãos da cultivar.

Em Itaberá, os melhores tratamentos fungicidas foram Mancozebe e Mancozebe + Silwet, reduzindo a incidência de brusone em 25 e 30 pontos percentuais em relação a testemunha sem fungicida, respectivamente. Dois grupos foram formados quanto ao rendimento de grãos: um com tratamentos fungicidas semelhantes a testemunha sem fungicida (Trifloxistrobina + Tebuconazol, Tebuconazol + Solução nutritiva cobre e Azoxistrobina + Tebuconazol) e outro com tratamentos fungicidas diferentes da testemunha (Trifloxistrobina + Protiocoazol, Mancozebe + Tiofanato-metílico, Mancozebe e Mancozebe + Silwet) que apresentou melhor desempenho. A diferença no rendimento de grãos de 859 kg ha⁻¹ nas parcelas tratadas com Mancozebe + Silwet (3032 kg ha⁻¹) – tratamento com melhor controle da incidência de brusone – em comparação com as parcelas sem tratamento fungicida (2.173 kg ha⁻¹), demonstrou que o controle químico, ao reduzir a doença, proporciona incremento no rendimento de grãos. Resultados semelhantes foram observados neste local no ano de 2013 nas parcelas tratadas somente com Mancozebe (SANTANA et al., 2016).

Considerações Finais

No ano de 2014, observou-se uma tendência dos tratamentos com o fungicida Mancozebe (isolado ou combinado), a ficar no grupo de melhor controle da doença e melhor rendimento.

No entanto, a eficiência desses fungicidas pode variar de local para local, em épocas de semeadura diferentes e com cultivares diferentes, e principalmente pela intensidade e pressão do inóculo de brusone.

O controle da brusone com a aplicação de fungicidas isolados ou em mistura demonstrou ser viável em situações de moderada pressão de doença, mesmo, com cultivar suscetível.

Em condições de baixa intensidade da doença (incidência e severidade) a cultivar suscetível expressa ao máximo o seu potencial de rendimento. Em condições de alta intensidade da doença o rendimento de grãos é extremamente prejudicado, sendo muitas vezes inviável o uso de fungicidas para reduzir a doença.

Referências

- ANTUNES, J. M. **Brasil reúne autoridades mundiais no combate a doenças no trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9965107/brasil-reune-autoridades-mundiais-no-combate-a-doencas-no-trigo>>. Acesso em: 22 jun. 2016.
- CRUZ, C. D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.
- FRAC Code List 2016: fungicides sorted by mode of action. [S. l.]: Fungicide Resistance Action Committee, 2016. 10 p. Disponível em: <<http://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-code-list/frac-code-list-2016.pdf?sfvrsn=2>>. Acesso em: 11 jul. 2016.
- IGARASHI, S.; UTIAMADA, C. M.; IGARASHI, L. C.; KAZUMA, A. H.; LOPES, R. S. *Pyricularia* em trigo. 1. Ocorrência de *Pyricularia* sp. no estado do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 11, n. 2, p. 351-352, 1986.
- MACIEL, J. L. N. *Magnaporthe oryzae*, the blast pathogen: current status and options for its control. **CABI Reviews Perspectives in Agriculture**,

Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, Oxfordshire, v. 6, n. 50, p.1-8, 2011.

MACIEL, J. L. N.; DANELLI, A. L. D.; BORETTO, C.; FORCELINI, C. A. Diagrammatic scale for assessment of blast on wheat spikes. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 39, n. 3, p. 162-166, 2013.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; FORCELINI, C. A. Doenças do trigo. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Ceres, 2005. cap. 65, p. 675-685.

REIS, E. M.; DANELLI, A. L. D.; ZOLDAN, S. **Brusone do trigo - ciclo da doença**. [Passo Fundo]: OR Melhoria de Sementes Ltda, [2014]. 15 p. Disponível em: <<http://www.orsementes.com.br/sistema/anexos/artigos/15/Ciclo%20brusone.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2016.

REIS, E. M.; ZOLDAN, S.; GERMANO, B. C. **Controle de doenças do trigo e triticale: (separata ilustrada e comentada)**. Passo Fundo: OR Melhoria de Sementes Ltda, 2016. 32 p. Disponível em: <<http://www.orsementes.com.br/sistema/anexos/artigos/65/Controle%20de%20Doencas%20do%20Trigo%20e%20Triticale%20-%20Erlei%20Melo%20Reis.pdf>>. Acesso em: 3 maio 2016.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 5., 2011, Dourados. **Informações técnicas para trigo e triticale - safra 2012**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 204 p.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 7., 2013, Londrina. **Informações técnicas para trigo e triticale**

- safra 2014. Londrina: Fundação Meridional, 2014. 235 p.

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. O.; UTIAMADA, C. M.; MONTECELLI, T. D. N.; SEIXAS, C. D. S.; CUSTÓDIO, A. A. P. **Eficiência de fungicidas para o controle da brusone do trigo: resultados dos ensaios cooperativos - safra 2013**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016. 6 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 363). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/146153/1/ID43729-2016CTO363.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2016.

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. 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: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/119267/1/Comunicado-Tecnico-344.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2016.

TORRES, G. A. M.; SANTANA, F. M.; FERNANDES, J. M. C.; SILVA, M. S. **Doenças da espiga causam perda de rendimento em trigo nos estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, em 2009**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 10 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 255). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co255.htm>. Acesso em: 11 jul. 2016.

ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, Oxford, v. 14, n. 6, p. 415-421, 1974.

Comunicado Técnico, 365

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Trigo
Endereço: Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal, 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
Fone: 54 3316-5800
Fax: 54 3316-5802
<https://www.embrapa.br/fale-conosco>

1ª Edição
Versão on-line (2016)

Comitê de Publicações

Comitê de Publicações da Unidade
Presidente: Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi
Vice-presidente: Leila Maria Costamilan
Membros:
Anderson Santi, Genei Antonio Dalmago,
Paulo Roberto Valle da Silva Pereira,
Sandra Maria Mansur Scagliusi,
Tammy Aparecida Manabe Kiihl,
Vladirene Macedo Vieira

Expediente

Editoração Eletrônica: Fátima Maria De Marchi
Normalização bibliográfica: Maria Regina Martins