

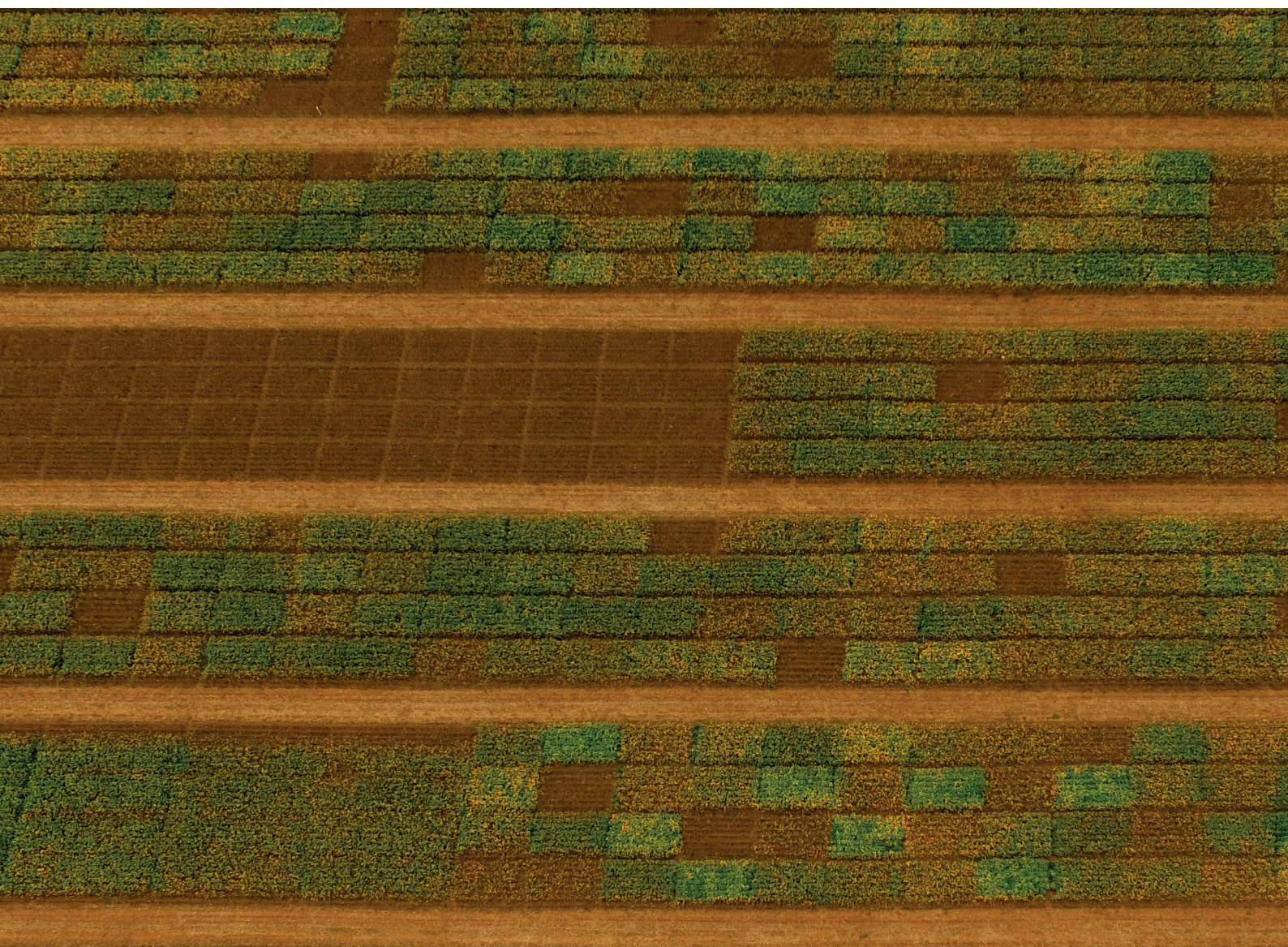
CIRCULAR TÉCNICA

161

Londrina, PR
Agosto, 2020

Eficiência de fungicidas multissítios no controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2019/2020: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos

Cláudia Vieira Godoy, Carlos Mitinori Utiamada, Maurício Conrado Meyer, Hercules Diniz Campos, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, Alfredo Riciere Dias, Ariel Muhl, Eloir Moresco, João Maurício Trentini Roy, José Fernando Jurca Grigolli, Josiclea Hüffner Arruda, Lucas Navarini, Luana Maria de Rossi Belufi, Luís Henrique Carregal Pereira da Silva, Luiz Nobuo Sato, Marcelo Giovanetti Canteri, Marina Senger, Mônica Anghinoni Müller, Mônica Paula Debortoli, Mônica Cagnin Martins, Nédio Rodrigo Tormen, Ricardo Silveiro Balardin, Tiago Madalosso, Valtemir José Carlin



Eficiência de fungicidas multissítios no controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2019/2020: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos¹

Com base no espectro de ação, os fungicidas podem ser classificados em sítio-específicos ou multissítios. Fungicidas sítio-específicos são ativos contra um único ponto da via metabólica de um patógeno ou uma única enzima ou proteína necessária para o fungo. Uma vez que esses fungicidas são específicos em sua toxicidade, eles podem ser absorvidos pelas plantas e tendem a ter propriedades sistêmicas. Como resultado dessa ação específica, os fungos são mais propensos a se tornarem resistentes a tais fungicidas porque uma única mutação no patógeno pode reduzir a sensibilidade ao fungicida (McGrath, 2004). Na cultura da soja, populações do fungo *Corynespora cassiicola* resistentes a fungicidas metil benzimidazol carbamato (MBC), inibidores de quinona externa (IQe) e inibidores da succinato desidrogenase (ISDH) (Xavier et al., 2013; Teramoto et al., 2017; FRAC, 2018; 2020) e populações de *Phakopsora pachyrhizi* menos sensíveis a inibidores da desmetilação (IDM), IQe e ISDH têm sido relatadas (Schmitz et al., 2014; Klosowski et al., 2016; Simões et al., 2018).

Fungicidas multissítios afetam diferentes pontos metabólicos do fungo e apresentam baixo risco de resistência, tendo um papel importante no manejo antirresistência para os fungicidas sítio-específicos (McGrath, 2004). Em razão da menor sensibilidade de fungos aos fungicidas sítio-específicos na cultura da soja, fungicidas multissítios têm sido avaliados em experimentos cooperativos para aumentar as opções de controle de doenças na cultura.

O objetivo dos experimentos cooperativos é a avaliação da eficiência de controle no alvo biológico. Para isso são utilizadas aplicações sequenciais de fungicidas. No entanto, isso **não constitui uma recomendação de controle**. Os fungicidas multissítios devem ser associados a fungicidas sítio-específicos em programas de manejo de doenças para maior eficiência de controle e para atrasar o aparecimento de resistência. As informações devem ser utilizadas dentro de um sistema de manejo, priorizando sempre a rotação de fungicidas com diferentes modos de ação para atrasar o aparecimento de resistência dos fungos, adequando o manejo à época de semeadura, à cultivar, ao tamanho da propriedade e à logística de aplicação, às condições climáticas e à incidência de doenças na região e na propriedade.

Nos experimentos cooperativos da safra 2019/2020 foram realizados dois protocolos com fungicidas multissítios, um deles avaliando os fungicidas isolados e outro associando os multissítios ao fungicida sítio-específico Aproach Prima®, Corteva (picoxistrobina + ciproconazol). O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados sumarizados dos experimentos realizados na safra 2019/2020, para controle da ferrugem-asiática na cultura da soja.

Material e métodos

Foram conduzidos 18 experimentos por 14 instituições na safra 2019/2020 (Tabela 1). O primeiro protocolo foi realizado com os fungicidas multissítios isolados (Tabela 2) e o segundo com os fungicidas em associação com picoxistrobina + ciproconazol 60 + 24 g i.a./ha (Aproach Prima, Corteva) (Tabela 3). Além de fungicidas multissítios, o fungicida fluazinan, sítio-específico, foi incluído nos protocolos. O fungicida bixafen + protriocanazol + trifloxistrobina 62,5 + 87,5 + 75 g i.a./ha, (Fox Xpro, Bayer), foi utilizado como padrão de controle.

¹ Cláudia V. Godoy, Engenheira-agrônoma, doutora, Embrapa Soja, Londrina, PR; Carlos M. Utiamada, Engenheiro-agrônomo, TAGRO, Londrina, PR; Maurício C. Meyer, Engenheiro-agrônomo, doutor, Embrapa Soja, Londrina, PR; Hercules D. Campos, Engenheiro-agrônomo, doutor, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO; Ivani de O. N. Lopes, Matemática, doutora, Embrapa Soja, Londrina, PR; Alfredo R. Dias, Engenheiro-agrônomo, mestre, Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS; Ariel Muhl, Engenheira-agrônoma, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR; Eloir Moresco, Técnico em Agropecuária, 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR; João Maurício T. Roy, Engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR; José Fernando J. Grigolli, Engenheiro-agrônomo, doutor, Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias, Maracaju, MS; Josiclea H. Arruda, Engenheira-agrônoma, doutora, Fundação Mato Grosso, Rondonópolis, MT; Lucas Navarini, Engenheiro-agrônomo, doutor, Planta conhecimento/ha, Passo Fundo, RS; Luana M. de R. Belufi, Engenheira-agrônoma, mestre, Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde, Lucas do Rio Verde, MT; Luís Henrique Carregal P. da Silva, Engenheiro-agrônomo, mestre, Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas Eireli, Rio Verde, GO; Luiz N. Sato, Engenheiro-agrônomo, TAGRO, Londrina, PR; Marcelo G. Canteri, Engenheiro-agrônomo, doutor, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR; Marina Senger, Engenheira-agrônoma, doutora, 3M Experimentação Agrícola, Ponta Grossa, PR; Mônica A. Müller, Engenheira-agrônoma, doutora, Fundação Mato Grosso, Rondonópolis, MT; Mônica P. Debortoli, Engenheira-agrônoma, doutora, Instituto Phytus, Santa Maria, RS; Mônica C. Martins, Engenheira-agrônoma, doutora, Círculo Verde Assessoria Agrônômica e Pesquisa, Luís Eduardo Magalhães, BA; Nédio R. Tormen, Engenheiro-agrônomo, doutor, Instituto Phytus, Planaltina, DF; Ricardo S. Balardin, Engenheiro-agrônomo, Ph.D., Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS; Tiago Madalosso, Engenheiro-agrônomo, mestre, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR; Valtemir J. Carlin, Engenheiro-agrônomo, Agrodinâmica, Tangará da Serra, MT.

Tabela 1. Instituições, locais e datas de semeadura da soja.

Instituição	Município, estado	Semeadura
1 Fundação Chapadão	Chapadão do Sul, MS	19/11/2019
2 Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas Eireli	Rio Verde, GO	09/12/2019
3 Fundação MS	Maracaju, MS	18/12/2019
4 Agrodinâmica Pesquisa e Consultoria Agropecuária	Diamantino, MT	08/11/2019
5 Agrodinâmica Pesquisa e Consultoria Agropecuária	Diamantino, MT	29/11/2019
6 3M Experimentação Agrícola	Ponta Grossa, PR	10/12/2019
7 Universidade Estadual de Londrina	Cambé, PR	28/12/2019
8 Instituto Phytus	Planaltina, DF	18/01/2020
9 Fundação Rio Verde	Lucas do Rio Verde, MT	12/12/2019
10 UniRV / Campos Pesquisa Agrícola	Rio Verde, GO	11/12/2019
11 TAGRO - Tecnologia Agropecuária Ltda.	Faxinal, PR	15/11/2019
12 Fundação MT	Campo Verde, MT	20/11/2019
13 Fundação MT	Primavera do Leste, MT	27/11/2019
14 Fundação MT	Pedra Preta, MT	27/11/2019
15 Círculo Verde Assessoria Agrônômica e Pesquisa	Luís Eduardo Magalhães, BA	28/12/2019
16 Centro de Pesquisa Agrícola Copacol	Cafelândia, PR	30/11/2019
17 Dallas Pesquisa Agropecuária/ Planta Conhecimento/ha	Passo Fundo, RS	25/11/2019
18 Instituto Phytus	Itaara, RS	02/12/2019

Vários fungicidas avaliados (Tabela 2) apresentam registro no Mapa para o controle de patógenos da soja: *Cercospora kikuchii* (tratamentos 6 a 8, 10, 11, 12 e 15 e Tabela 3, tratamentos 13 e 14), *Septoria glycines* (tratamentos 2, 3, 6 a 8, 10 e 15), *Corynespora cassicola* (tratamentos 6 a 8, 10 e 15), *Phakopsora pachyrhizi* (tratamentos 2, 3, 6 a 8, 10 e 15 e Tabela 3, tratamentos 13 e 14), *Sclerotinia sclerotiorum* (tratamentos 14 e 15), *Erysiphe diffusa* (tratamento 3), *Peronospora manshurica* (tratamentos 2 e 4) e *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea* (tratamentos 12 e 15 e Tabela 3, tratamento 13). Todos os fungicidas não registrados na cultura da soja ou para o alvo biológico *P. pachyrhizi* apresentam Registro Especial Temporário (RET III).

A lista de tratamentos (Tabelas 2 e 3), o delineamento experimental e as avaliações foram definidos com protocolo único, para a realização da sumarização conjunta dos resultados. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com 15 (Tabela 2) e 19 tratamentos (Tabela 3) e quatro repetições. Cada repetição foi constituída de parcelas com, no mínimo, seis linhas de cinco metros. As aplicações iniciaram-se no pré-fechamento das linhas de semeadura, aos 49 dias (\pm 4 dias) após a semeadura e os dois protocolos foram conduzidos na mesma área em cada local. Foram

realizadas três a quatro aplicações, com intervalos médios de 14 dias entre as aplicações, sendo realizadas quatro aplicações em 11 experimentos.

Para a aplicação dos produtos foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO₂ e volume de aplicação mínimo de 120 L/ha. Foram realizadas avaliações da severidade e/ou incidência das doenças no momento da aplicação dos produtos, da severidade periodicamente e após a última aplicação e da produtividade em área mínima de 5 m² centrais de cada parcela.

Para a análise conjunta, foram utilizadas as avaliações da severidade da ferrugem, realizadas entre os estádios fenológicos R5 (início de enchimento de grãos) e R6 (vagens com 100% de granação) e da produtividade.

Foram realizadas análises de variância exploratória para cada local. Além das análises exploratórias individuais, a severidade final, a correlação entre a severidade da ferrugem próxima ao estágio R6, a produtividade e a diferenciação entre os tratamentos nas análises individuais foram utilizadas na seleção dos experimentos que compuseram as análises conjuntas.

Tabela 2. Ingrediente ativo (i.a.), produto comercial (p.c.) e doses dos fungicidas nos tratamentos para controle da ferrugem-asiática da soja, safra 2019/2020.

TRATAMENTO	DOSE	PRODUTO COMERCIAL (p.c.)	DOSE
Ingrediente ativo (i.a.)	g i.a./ha		L-kg p.c./ha
1 Testemunha			-
2 clorotalonil	1080	Previnil, Helm	1,5
3 clorotalonil	1080	Bravonil 720, Syngenta	1,5
4 clorotalonil	1080	PNR ⁶ , Pilarquim	1,5
5 clorotalonil	1062,5	PNR ⁶ , Albaugh	1,25
6 mancozebe ¹	1125	Unizeb Gold, UPL	1,5
7 mancozebe ²	1125	Indozebe 750 WG, Indofil/ Sumitomo	1,5
8 mancozebe ²	1200	Manfil/ Troia, Indofil/ Sumitomo	1,5
9 mancozebe ²	1246	PNR ⁶ , Indofil	2,8
10 mancozebe ³	1125	Mancozeb Nortox, Nortox	1,5
11 oxicloreto de cobre	336	PNR ⁶ , Funguran Giulini	0,4
12 óxido cuproso ⁴	258	PNR ⁶ , AMVAC do Brasil	0,3
13 óxido cuproso ⁵	17,85	PNR ⁶ , Agrichem	0,7
14 fluazinan	500	PNR ⁶ , ISK	1
15 bixafen + protioconazol + trifloxistrobina ²	62,5+87,5+75	Fox Xpro, Bayer	0,5

¹Adicionado Strides 0,25%; ²Adicionado Áureo 0,25% v/v; ³Adicionado Áureo 0,5 L/ha; ⁴Adicionado Argenfrut 0,25% v/v; ⁵Adicionado Fluiflex 0,2% v/v. ⁶RET III. PNR – produto não registrado para o controle de *Phakopsora pachyrhizi* (ferrugem-asiática).

Tabela 3. Ingredientes ativos (i.a.), produto comercial (p.c.) e dose dos fungicidas avaliados em tratamentos associados para o controle da ferrugem-asiática da soja, na safra 2019/2020.

TRATAMENTO	DOSE	PRODUTO COMERCIAL (p.c.)	DOSE
Ingrediente ativo (i.a.)	g i.a./ha		L-kg p.c./ha
1 Testemunha	-		
2 picoxistrobina + ciproconazol (pic+cipr) ¹	60 + 24	Aproach Prima, Corteva	0,3
3 (pic+cipr) ¹ e clorotalonil	60 + 24 e 1080	Aproach Prima e Previnil	0,3 e 1,5
4 (pic+cipr) ¹ e clorotalonil	60 + 24 e 1080	Aproach Prima e Bravonil 720	0,3 e 1,5
5 (pic+cipr) ¹ e clorotalonil ³	60 + 24 e 1080	Aproach Prima e PNR, Pilarquim	0,3 e 1,5
6 (pic+cipr) ¹ e clorotalonil ³	60 + 24 e 1062,5	Aproach Prima e PNR, Albaugh	0,3 e 1,25
7 (pic+cipr) ¹ e clorotalonil + oxicloreto de cobre ³	60 + 24 e 600+ 630	Aproach Prima e PNR, Sipcam Nichino	0,3 e 1,5
8 (pic+cipr) ¹ e mancozebe	60 + 24 e 1125	Aproach Prima e Unizeb Gold	0,3 e 1,5
9 (pic+cipr) ¹ e mancozebe	60 + 24 e 1125	Aproach Prima e Indozebe 750 WG	0,3 e 1,5
10 (pic+cipr) ¹ e mancozebe	60 + 24 e 1200	Aproach Prima e Manfil/ Troia	0,3 e 1,5
11 (pic+cipr) ¹ e mancozebe ³	60 + 24 e 1246	Aproach Prima e PNR, Indofil	0,3 e 2,8
12 (pic+cipr) ¹ e mancozebe	60 + 24 e 1125	Aproach Prima e Mancozeb Nortox	0,3 e 1,5
13 (pic+cipr) ¹ e oxicloreto de cobre	60 + 24 e 294	Aproach Prima e Difere	0,3 e 0,5
14 (pic+cipr) ¹ e oxicloreto de cobre	60 + 24 e 294	Aproach Prima e Reconil	0,3 e 0,5
15 (pic+cipr) ¹ e oxicloreto de cobre ³	60 + 24 e 336	Aproach Prima e PNR, Funguran Giulini	0,3 e 0,4
16 (pic+cipr) ¹ e óxido cuproso ³	60 + 24 e 258	Aproach Prima e PNR, AMVAC	0,3 e 0,3
17 (pic+cipr) ¹ e óxido cuproso ³	60 + 24 e 17,85	Aproach Prima e PNR, Agrichem	0,3 e 0,7
18 (pic+cipr) ¹ e fluazinan ³	60 + 24 e 500	Aproach Prima e PNR, ISK	0,3 e 1,0
19 bixafen + protioconazol + trifloxistrobina ²	62,5 + 87,5 + 75	Fox Xpro, Bayer	0,5

¹Adicionado Ochima 0,25 L/ha; ²Adicionado Áureo 0,25% v/v; ³RET III. PNR – produto não registrado para o controle de *Phakopsora pachyrhizi* (ferrugem-asiática).

Os dados de severidade de ferrugem e de produtividade foram analisados inicialmente para cada local, considerando-se os efeitos fixos de tratamento e de bloco. Em cada caso, foram ajustados dois modelos de análise de variâncias, assumindo-se variâncias heterogêneas ou homogêneas entre tratamentos. O modelo com variância comum foi escolhido sempre que o teste da razão das verossimilhanças residuais não foi significativo ($p \geq 0,05$). Quando não houve ajuste para o modelo de variâncias heterogêneas ou esse não se mostrou apropriado, foi aplicada aos dados a distribuição gama, ao invés da normal.

O modelo estatístico da análise conjunta considerou os efeitos fixos de tratamento (T), local (L), TL e de bloco dentro de local [B(L)]. A matriz de variâncias e covariâncias desse modelo foi modificada para permitir variâncias heterogêneas entre locais, o que resultou em resíduos de Pearson aleatórios, independentes (verificados graficamente) e normalmente distribuídos. Embora esse modelo tenha sido o que apresentou os melhores ajustes, a distribuição dos resíduos de Pearson foi normalmente distribuída apenas para a produtividade (Shapiro-Wilk, $p_{solo} = 0,667$ e $p_{mist} = 0,3094$). As médias foram agrupadas por meio do teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Todas as análises foram realizadas no sistema SAS/STAT software, Versão 9.4®. Copyright © 2016 SAS Institute Inc., tendo sido utilizados os procedimentos sgplot (gráficos) e glimmix (na estimação de modelos e agrupamento de médias).

Resultados

Na análise conjunta do protocolo com **multissítios isolados**, os experimentos dos locais 3, 12 a 18 (Tabela 1) não foram utilizados por não apresentarem todos os tratamentos (local 12) ou por apresentarem baixa severidade de ferrugem-asiática e/ou baixa correlação entre severidade e produtividade.

No protocolo com aplicação dos produtos isolados o maior controle foi observado para o tratamento com o fungicida sítio-específico bixafen + protioconazol + trifloxistrobina 62,5 + 87,5 + 75 g i.a./ha (T15 – 75%) (Tabela 4). Entre os multissítios, o maior controle foi observado para o tratamento com clorotalonil 1080 g i.a./ha, Previnil (T2 - 70%) e clorotalonil 1080 g i.a./ha (T4 – 67%). As formulações com mancozebe apresentaram controle variando de 48% (T10) a 60% (T8), sendo que o tratamento com mancozebe 1125 g i.a./ha, Mancozeb Nortox (T10) se diferenciou das demais formulações com a maior severidade e menor controle.

O menor controle foi observado para o tratamento com óxido cuproso 17,85 g i.a./ha (T13 – 33%) se diferenciando dos demais fungicidas cúpricos (T12 – 47% e T11 – 45%). O tratamento com fluazinan 500 g i.a./ha apresentou controle (T14 – 60%) semelhante às formulações de clorotalonil (T3 e T5) e de mancozebe (T6, T8 e T9).

As maiores produtividades foram observadas para os tratamentos com os fungicidas sítio-específico bixafen + protioconazol + trifloxistrobina 62,5 + 87,5 + 75 g i.a./ha (T15 – 3630 kg/ha), clorotalonil 1080 g i.a./ha, Previnil (T2 - 3481 kg/ha) e clorotalonil 1080 g i.a./ha (T4 - 3435 kg/ha) (Tabela 4). Todos os tratamentos apresentaram produtividade superior à testemunha sem fungicida. A redução média de produtividade, comparando o tratamento com a maior produtividade (T15) e a produtividade do tratamento sem fungicida (T1 - 2799 kg/ha) foi de 23%. A correlação (r) da variável severidade com produtividade foi de -0,98 ($p < 0,001$).

Na safra 2019/2020 a eficiência dos multissítios isolados foi superior à eficiência observada na safra 2018/2019 (Godoy et al., 2019) em razão da incidência tardia da ferrugem-asiática em alguns experimentos e da menor pressão de ferrugem, que pode ser observada na menor redução de produtividade (23%) (Tabela 4), quando comparada à sumarização dos experimentos na safra 2018/2019 (34%). Os experimentos considerados na análise conjunta de cada local para o protocolo multissítio isolado estão apresentados no Anexo I.

Na análise conjunta do protocolo com **multissítios associados**, os experimentos dos locais 3, 12 a 18 (Tabela 1) não foram utilizados por não apresentarem todos os tratamentos (locais 12 e 13) ou por apresentarem baixa severidade de ferrugem-asiática e/ou baixa correlação entre severidade e produtividade. Também foi excluída da análise conjunta a produtividade do local 4 (Tabela 1).

No protocolo com aplicação dos fungicidas associados ao fungicida picoxistrobina + ciproconazol 60 + 24 g i.a./ha (Approach Prima) todas as associações aumentaram a eficiência de controle em relação ao fungicida picoxistrobina + ciproconazol sozinho (T2 – 54%) (Tabela 5). Os maiores controles foram observados para os tratamentos em associação com clorotalonil 1080 g i.a./ha, Previnil (T3 – 80%) e clorotalonil + oxicloreto de cobre 600 + 630 g i.a./ha (T7 – 77%), sendo semelhante ao fungicida sítio-específico bixafen + protioconazol + trifloxistrobina 62,5 + 87,5 + 75 g i.a./ha (T19 – 77%). O menor controle ocorreu para o tratamento em associação com óxido cuproso 17,85 g i.a./ha (T17 – 63%).

Tabela 4. Severidade da ferrugem-asiática, porcentagem de controle (C) em relação à testemunha sem fungicida, produtividade e porcentagem de redução de produtividade (RP) em relação ao tratamento com a maior produtividade, para os diferentes tratamentos. Média de 10 experimentos, safra 2019/2020.

Tratamento	Ingrediente ativo (i.a.)	Dose g i.a./ha	Severidade (%)	%C	Produtividade Kg/ha	%RP
1	Testemunha		72,1 A		2799 E	23
2	clorotalonil	1080	21,5 I	70	3481 AB	4
3	clorotalonil	1080	25,9 GH	64	3394 BC	6
4	clorotalonil ⁶	1080	24,0 HI	67	3435 ABC	5
5	clorotalonil ⁶	1062,5	27,5 FG	62	3384 BC	7
6	mancozebe ¹	1125	31,7 DE	56	3399 BC	6
7	mancozebe ²	1125	33,1 D	54	3335 BCD	8
8	mancozebe ²	1200	29,2 EF	60	3367 BC	7
9	mancozebe ^{2,6}	1246	30,5 DEF	58	3385 BC	7
10	mancozebe ³	1125	37,7 C	48	3275 CD	10
11	oxicloreto de cobre ⁶	336	39,7 C	45	3304 BCD	9
12	óxido cuproso ^{4,6}	258	38,0 C	47	3329 BCD	8
13	óxido cuproso ^{5,6}	17,85	48,3 B	33	3141 D	13
14	fluazinan ⁶	500	28,7 EFG	60	3409 BC	6
15	bixafen + protioconazol + trifloxistrobina ²	62,5+87,5+75	17,8 J	75	3630 A	-

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ¹Adicionado Strides 0,25%; ²Adicionado Áureo 0,25% v/v; ³Adicionado Áureo 0,5 L/ha; ⁴Adicionado Argenfrut 0,25% v/v; ⁵Adicionado Fluifix 0,2 % v/v. ⁶RET III. PNR – produto não registrado para o controle de *Phakopsora pachyrhizi* (ferrugem-asiática).

As maiores produtividades foram observadas para os tratamentos com as associações de picoxistrobina + ciproconazol e os fungicidas multissítios: oxicloreto de cobre 294 g i.a./ha, Difere (T13 - 3609 kg/ha), mancozebe 1246 g i.a./ha (T11 - 3589 g i.a./ha), mancozebe 1125 g i.a./ha, Indozeb 750 (T9 - 3589 kg/ha), clorotalonil 1080 g i.a./ha, Previnil (T3 - 3588 kg/ha), óxido cuproso 258 g i.a./ha (T16 - 3582 kg/ha), óxido de cobre 336 g i.a./ha (T15 - 3571 kg/ha), óxido de cobre 294 g i.a./ha, Reconil (T14 - 3560 kg/ha) e mancozebe 1125 g i.a./ha, Unizeb Gold (T8 - 3555 kg/ha), sendo todas as produtividades semelhantes a produtividade do tratamento com o fungicida sítio-específico padrão bixafen + protioconazol + trifloxistrobina 62,5 + 87,5 + 75 g i.a./ha (T19 - 3745 kg/ha) (Tabela 5).

As produtividades das associações com os fungicidas: óxido cuproso 17,85 g i.a./ha (T17 - 3403 kg/ha), fluazinan 500 g i.a./ha (T18 - 3436 kg/ha), mancozebe 1200 g i.a./ha, Manfil/ Troia (T10 - 3487 kg/ha), clorotalonil 1080 g i.a./ha (T5 - 3509 kg/ha) e mancozebe 1125 g i.a./ha, Mancozebe Nortox (T12 - 3514 kg/ha) não diferiram da produtividade do fungicida

sítio-específico picoxistrobina + ciproconazol 60 + 24 g i.a./ha, Aproach Prima sozinho (T2 - 3325 kg/ha) (Tabela 5). Todos os tratamentos apresentaram produtividade maior que a testemunha sem fungicida. A redução média de produtividade, comparando o tratamento com a maior produtividade (T19) e a produtividade do tratamento sem fungicida (T1 - 2760 kg/ha) foi de 26%. A correlação (r) da variável severidade com produtividade foi de -0,96 ($p < 0,001$).

De forma semelhante ao protocolo com multissítios isolados, a menor diferenciação de produtividade entre os multissítios associados e sem associação ao fungicida picoxistrobina + ciproconazol 60 + 24 g i.a./ha, Aproach Prima ocorreu em razão da incidência tardia da ferrugem-asiática em alguns experimentos e da menor pressão de ferrugem, que pode ser observada na menor redução de produtividade (26%), quando comparada à sumarização dos experimentos na safra 2018/2019 (38%) (Godoy et al., 2019). Os experimentos de cada local considerados na sumarização para o protocolo multissítio associados a picoxistrobina + ciproconazol estão apresentados no Anexo II.

Tabela 5. Severidade da ferrugem-asiática, porcentagem de controle (C) em relação à testemunha sem fungicida, produtividade e porcentagem de redução de produtividade (RP) em relação ao tratamento com a maior produtividade, para os diferentes tratamentos. Média de 10 experimentos para severidade e 9 para produtividade, safra 2019/20.

	Tratamento Ingrediente ativo (i.a.)	Dose g i.a./ha	Severidade (%)	%C	Produtividade kg/ha	%RP
1	Testemunha	-	73,0	A	2760	E
2	picoxistrobina + ciproconazol (pic+cipr) ¹	60 + 24	33,6	B	3325	D
3	(pic+cipr) ¹ e clorotalonil	60 + 24 e 1080	14,8	L	3588	ABC
4	(pic+cipr) ¹ e clorotalonil	60 + 24 e 1080	18,6	HIJK	3519	BC
5	(pic+cipr) ¹ e clorotalonil ³	60 + 24 e 1080	17,6	IJK	3509	BCD
6	(pic+cipr) ¹ e clorotalonil ³	60 + 24 e 1062,5	18,5	HIJK	3526	BC
7	(pic+cipr) ¹ e clorotalonil + oxicloreto de cobre ³	60 + 24 e 600 + 630	16,5	KL	3533	BC
8	(pic+cipr) ¹ e mancozebe	60 + 24 e 1125	18,5	HIJK	3555	ABC
9	(pic+cipr) ¹ e mancozebe	60 + 24 e 1125	19,1	GHIJ	3589	ABC
10	(pic+cipr) ¹ e mancozebe	60 + 24 e 1200	19,0	GHIJ	3487	BCD
11	(pic+cipr) ¹ e mancozebe ³	60 + 24 e 1246	19,5	FGHI	3589	ABC
12	(pic+cipr) ¹ e mancozebe	60 + 24 e 1125	24,1	D	3514	BCD
13	(pic+cipr) ¹ e oxicloreto de cobre	60 + 24 e 294	19,0	GHIJ	3609	AB
14	(pic+cipr) ¹ e oxicloreto de cobre	60 + 24 e 294	20,8	EFGH	3560	ABC
15	(pic+cipr) ¹ e oxicloreto de cobre ³	60 + 24 e 336	21,7	DEF	3571	ABC
16	(pic+cipr) ¹ e óxido cuproso ³	60 + 24 e 258	21,3	EFG	3582	ABC
17	(pic+cipr) ¹ e óxido cuproso ³	60 + 24 e 17,85	26,8	C	3403	CD
18	(pic+cipr) ¹ e fluazinan ³	60 + 24 e 500	23,0	DE	3436	BCD
19	bixafen + protioconazol + trifloxistrobina ²	62,5 + 87,5 + 75	16,7	JKL	3745	A

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ¹Adicionado Ochima 0,25 L/ha; ²Adicionado Áureo 0,25% v/v; ³RET III. PNR – produto não registrado para o controle de *Phakopsora pachyrhizi* (ferrugem-asiática).

Os experimentos de ferrugem-asiática são realizados em semeaduras tardias para aumentar a probabilidade de ocorrência da doença, evitando o escape que pode ocorrer nas primeiras semeaduras. Nos experimentos cooperativos os fungicidas são avaliados individualmente, em aplicações sequenciais, para determinar a eficiência de controle. Os fungicidas multissítios devem ser associados a fungicidas sítio-específicos em programas de manejo de doenças

para maior eficiência de controle e para atrasar o aparecimento de resistência. Os resultados desse trabalho são de pesquisa e não devem ser utilizados como recomendação no campo. Os fungicidas multissítios podem ser uma ferramenta importante em programas de manejo da ferrugem-asiática na soja, sendo necessário o registro no Mapa para a sua utilização.

Referências

- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; LOPES, I. de O. N.; DIAS, A. R.; PIMENTA, C. B.; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; JULIATTI, F. C.; FAVERO, F.; ARAÚJO JÚNIOR, I. P.; ROY, J. M. T.; GRIGOLLI, J. F. J.; NUNES JUNIOR, J.; NAVARINI, L.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; CANTERI, M. G.; DEBORTOLI, M. P.; MARTINS, M. C.; TORMEN, N. R.; BALARDIN, R. S.; MADALOSSO, T.; CARLIN, V. J.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas multissítios no controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2018/19: resultados sumarizados dos experimentos cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2019. 8 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 151).
- FRAC. **Informação preliminar sobre carboxamidas para mancha alvo**. 2018. (Comunicado, 12) Disponível em: <<https://www.frac-br.org/textos-tecnicos>>. Acesso em: 20 maio. 2020.
- FRAC. **Minutes of the 2020 QoI WG Meeting and Recommendations for 2020**. Jan. 2020. Disponível em: <<https://www.frac.info/knowledge-database/summary-of-annual-monitoring>>. Acesso em: 20 maio. 2020.
- KLOSOWSKI, A. C.; MAY DE MIO, L. L.; MIESSNER, S.; RODRIGUES, R.; STAMMLER, G. Detection of the F129L mutation in the cytochrome *b* gene in *Phakopsora pachyrhizi*. **Pest Management Science**, v. 72, p. 1211-1215, 2016.
- MCGRATH, M. T. What are fungicides? **The Plant Health Instructor**. 2004. DOI: 10.1094/PHI-I-2004-0825-01.
- SCHMITZ, H. K.; MEDEIROS, C. A.; CRAIG, I. R.; STAMMLER, G. Sensitivity of *Phakopsora pachyrhizi* towards quinone-oxidoreductase inhibitors and demethylation-inhibitors, and corresponding resistance mechanisms. **Pest Management Science**, v. 70, p. 378-388, 2014.
- SIMÕES, K.; HAWLIK, A.; REHFUS, A.; GAVA, F.; STAMMLER, G. First detection of a SDH variant with reduced SDHI sensitivity in *Phakopsora pachyrhizi*. **Journal of Plant Diseases and Protection**, v. 125, p. 21-26, 2018.
- TERAMOTO, A.; MEYER, M. C.; SUASSUNA, N. D.; CUNHA, M. G. *In vitro* sensitivity of *Corynespora cassiicola* isolated from soybean to fungicides and field chemical control of target spot. **Summa Phytopathologica**, v. 43, n. 4, p. 281-289, 2017.
- XAVIER, S. A.; CANTERI, M. G.; BARROS, D. C. M.; GODOY, C. V. Sensitivity of *Corynespora cassiicola* from soybean to carbendazim and prothioconazole. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, p. 431-435, 2013.

ANEXO I

Dados de cada local utilizados na sumarização do protocolo dos FUNGICIDAS MULTISSITIOS ISOLADOS (Tabela 2). Tratamentos - TRAT (Tabela 2), severidade entre R5 e R6 (SEV), porcentagem de controle (%C) em relação à testemunha sem fungicida, produtividade (PROD), porcentagem de redução de produtividade (RP%) em relação ao tratamento com a maior produtividade, para os diferentes tratamentos e EP (erro padrão da média). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

1. Fundação Chapadão

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	56 a	-	3024 ab	16
2	18 e	68	3519 a	2
3	21 de	62	3493 ab	3
4	19 e	66	3603 a	-
5	39 abcd	31	3263 ab	9
6	35 bcde	38	3048 ab	15
7	32 cde	43	3280 ab	9
8	32 cde	44	3343 ab	7
9	33 cde	42	3180 ab	12
10	44 abc	22	3146 ab	13
11	34 bcde	39	3314 ab	8
12	38 bcd	33	3258 ab	10
13	51 ab	9	2851 b	21
14	25 de	55	3402 ab	6
15	23 de	60	3479 ab	3
EP	3,5		128,7	

2. Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas Eireli

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	100 a	-	3670 b	21
2	28 e	72	4676 a	-
3	37 d	63	4572 a	2
4	40 d	60	4477 a	4
5	41 d	59	4421 a	5
6	40 d	60	4462 a	5
7	43 d	57	4406 a	6
8	42 d	59	4454 a	5
9	53 bc	47	4272 a	9
10	58 b	42	4188 ab	10
11	41 d	59	4413 a	6
12	41 d	59	4349 a	7
13	57 b	43	4228 ab	10
14	50 c	50	4361 a	7
15	39 d	61	4465 a	4
EP	1,3		113,4	

43. Agrodinâmica Pesquisa e Consultoria Agropecuária

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	37 a	-	3685 a	11
2	2 h	94	4155 a	-
3	3 h	92	3952 a	5
4	3 h	93	4081 a	2
5	3 h	92	3833 a	8
6	17 e	54	3916 a	6
7	20 c	46	3939 a	5
8	15 f	59	3953 a	5
9	17 de	53	3898 a	6
10	20 c	46	3814 a	8
11	18 d	50	3907 a	6
12	16 ef	55	3917 a	6
13	25 b	33	3741 a	10
14	3 h	92	3925 a	6
15	12 g	68	3982 a	4
EP	0,3		125,3	

5. Agrodinâmica Pesquisa e Consultoria Agropecuária

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	88 a	0	2469 c	18
2	29 l	67	2938 ab	3
3	44 i	51	2811 ab	7
4	32 k	64	3013 a	-
5	42 j	53	2846 ab	6
6	61 f	31	2841 ab	6
7	71 d	19	2692 abc	11
8	60 f	32	2851 ab	5
9	52 g	41	2957 ab	2
10	76 c	14	2714 abc	10
11	48 h	46	2927 ab	3
12	47 h	47	3014 a	0
13	84 b	5	2670 bc	11
14	65 e	26	2934 ab	3
15	42 ij	52	3011 a	0
EP	0,4		66,6	

Continua...

Anexo I - continuação

6. 3M Experimentação Agrícola

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	59 a	-	3266 b	22
2	11 bc	81	4005 a	5
3	12 bc	81	4003 a	5
4	14 b	77	3961 a	6
5	14 b	77	4028 a	4
6	12 bc	80	4037 a	4
7	11 bc	81	3927 a	7
8	10 bc	84	4089 a	3
9	15 b	75	4043 a	4
10	11 bc	81	4039 a	4
11	15 b	75	3949 a	6
12	15 b	75	4145 a	2
13	14 b	76	3872 a	8
14	9 bc	85	4210 a	-
15	6 c	90	4076 a	3
EP	1,3		77,9	

7. Universidade Estadual de Londrina

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	100 a	-	2122 c	45
2	29 c	71	2845 bc	26
3	30 c	70	2819 bc	27
4	37 bc	64	2930 bc	24
5	29 c	71	3130 ab	18
6	38 bc	62	3187 ab	17
7	38 bc	62	2832 bc	26
8	36 bc	64	2861 bc	25
9	40 bc	60	2954 bc	23
10	37 bc	63	2944 bc	23
11	43 b	57	2944 bc	23
12	45 b	55	2723 bc	29
13	46 b	54	2763 bc	28
14	34 bc	66	2845 bc	26
15	11 d	89	3839 a	-
EP	2,4		172,7	

8. Instituto Phytus

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	65 a	-	2115 c	32
2	30 d	54	2792 ab	10
3	27 de	59	2760 ab	11
4	29 de	55	2817 ab	10
5	36 cd	45	2763 ab	11
6	31 d	52	2867 ab	8
7	34 cd	48	2919 ab	6
8	28 de	57	2824 ab	9
9	23 de	64	2997 ab	4
10	31 d	52	2740 ab	12
11	53 ab	18	2701 ab	13
12	45 bc	30	2616 b	16
13	44 bc	33	2590 bc	17
14	33 cd	49	2822 ab	9
15	17 e	74	3116 a	-
EP	2,5		98,0	

9. Fundação Rio Verde

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	65 a	-	1537 b	31
2	40 efg	38	2166 a	2
3	50 bcd	22	2169 a	2
4	41 efg	36	2122 a	4
5	43 defg	34	2171 a	2
6	45 cdef	30	2216 a	-
7	43 defg	34	2044 a	8
8	39 fg	40	2021 a	9
9	41 efg	36	2150 a	3
10	58 ab	11	1935 ab	13
11	48 cde	26	1879 ab	15
12	35 g	46	2209 a	0
13	53 bc	19	1846 ab	17
14	43 defg	34	1968 a	11
15	24 h	64	2088 a	6
EP	1,6		79,5	

Continua...

10. UniRV / Campos Pesquisa Agrícola

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	76 a	-	2810 b	28
2	19 efg	75	3672 ab	6
3	24 ef	68	3372 ab	14
4	20 efg	74	3336 ab	15
5	21 efg	73	3511 ab	10
6	30 def	61	3329 ab	15
7	34 cde	55	3377 ab	14
8	22 ef	71	3304 ab	15
9	24 ef	68	3514 ab	10
10	32 def	58	3442 ab	12
11	42 bcd	45	3244 ab	17
12	48 bc	37	3127 ab	20
13	54 b	29	3377 ab	14
14	18 fg	77	3532 ab	10
15	5 g	93	3904 a	-
EP	3,1		194,4	

11. TAGRO - Tecnologia Agropecuária Ltda.

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	75 a	-	3294 b	24
2	8 cd	90	4044 ab	7
3	12 c	84	3993 ab	8
4	6 cd	92	4007 ab	8
5	9 cd	88	3871 ab	11
6	9 cd	88	4080 ab	6
7	5 cd	93	3939 ab	9
8	10 cd	87	3972 ab	8
9	7 cd	90	3886 ab	10
10	10 cd	87	3789 ab	13
11	55 b	27	3763 ab	13
12	50 b	33	3931 ab	9
13	55 b	27	3472 b	20
14	7 cd	91	4094 ab	6
15	1 d	99	4336 a	-
EP	1,9		163,1	

12. Fundação MT (Campo Verde, MT)

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	60 a	-	2902 a	12
2	29 e	52	3299 a	-
3	29 e	51	3168 a	4
4	35 de	41	3173 a	4
6	42 bcd	30	3010 a	9
8	44 bc	27	2998 a	9
10	45 bc	25	3129 a	5
11	44 bc	27	3038 a	8
12	41 cd	31	3069 a	7
13	50 b	16	3097 a	6
14	45 bc	25	2948 a	11
15	35 de	41	2997 a	9
EP	1,7		120,2	

ANEXO II

Dados de cada local utilizados na sumarização do protocolo dos FUNGICIDAS MULTISSITIOS ASSOCIADOS (Tabela 2). Tratamentos (TRAT -Tabela 2), severidade entre R5 e R6 (SEV), porcentagem de controle (%C) em relação à testemunha sem fungicida, produtividade (PROD), porcentagem de redução de produtividade (RP%) em relação ao tratamento com a maior produtividade, para os diferentes tratamentos e EP (erro padrão da média). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

1. Fundação Chapadão

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	62,5 a	-	2782 c	28
2	41,3 b	34	3504 ab	9
3	17,8 de	72	3482 ab	10
4	20,1 cde	68	3594 ab	7
5	16,5 de	74	3522 ab	9
6	19,6 cde	69	3651 ab	6
7	12,4 e	80	3597 ab	7
8	26,3 cd	58	3365 abc	13
9	25,6 cd	59	3490 ab	10
10	25,0 cde	60	3247 bc	16
11	20,0 cde	68	3732 ab	3
12	29,4 bcd	53	3365 abc	13
13	19,8 cde	68	3865 a	-
14	22,9 cde	63	3485 ab	10
15	21,6 cde	65	3575 ab	8
16	20,6 cde	67	3684 ab	5
17	31,3 bc	50	3280 abc	15
18	18,1 de	71	3412 ab	12
19	25,0 cde	60	3459 ab	10
EP	2,5		117,6	

2. Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas Eireli

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	99,9 a	-	3674 d	20
2	68,3 b	32	3981 cd	14
3	20,3 h	80	4620 a	-
4	32,1 g	68	4540 abc	2
5	37,5 defg	63	4454 abc	4
6	35,5 fg	64	4486 abc	3
7	35,8 fg	64	4461 abc	3
8	30,8 g	69	4528 abc	2
9	30,6 g	69	4513 abc	2
10	29,9 g	70	4592 ab	1
11	44,9 cd	55	4252 abcd	8
12	48,3 c	52	4236 abcd	8
13	36,9 efg	63	4433 abc	4
14	37,8 defg	62	4483 abc	3
15	32,4 g	68	4446 abc	4
16	41,8 cdef	58	4285 abc	7
17	43,8 cde	56	4273 abc	8
18	63,6 b	36	4005 bcd	13
19	29,9 g	70	4400 abc	5
EP	1,5		113,8	

4. Agrodinâmica Pesquisa e Consultoria Agropecuária

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	37,1 a	-	3600 a	10
2	22,5 b	39	3678 a	8
3	1,3 k	96	3835 a	4
4	1,6 k	96	3765 a	6
5	1,6 k	96	3733 a	7
6	1,4 k	96	3719 a	7
7	2,2 k	94	3769 a	6
8	14,8 hi	60	3885 a	3
9	16,5 fg	56	3792 a	5
10	14,4 i	61	3930 a	2
11	16,1 gh	57	3782 a	6
12	16,5 fg	56	3667 a	8
13	17,8 def	52	3803 a	5
14	17,7 ef	52	3825 a	4
15	18,3 de	51	3798 a	5
16	19,2 cd	48	3884 a	3
17	20,3 c	45	3722 a	7
18	2,7 k	93	3725 a	7
19	10,9 j	71	4003 a	-
EP	0,3		100,1	

5. Agrodinâmica Pesquisa e Consultoria Agropecuária

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	87,4 a	-	2471 b	25
2	51,6 b	41	2742 ab	16
3	21,8 l	75	3055 a	7
4	34,2 gh	61	2881 ab	12
5	25,4 jk	71	3019 a	8
6	27,3 ij	69	2983 ab	9
7	24,1 kl	72	3124 a	5
8	41,1 d	53	3058 a	7
9	47,3 c	46	2979 ab	9
10	37,9 e	57	3016 ab	8
11	33,3 gh	62	3065 a	7
12	46,7 c	47	2971 ab	9
13	34,8 fgh	60	3051 a	7
14	36,0 efg	59	2955 ab	10
15	33,0 h	62	3129 a	5
16	27,1 j	69	3148 a	4
17	42,9 d	51	2931 ab	11
18	29,9 i	66	2788 ab	15
19	37,5 ef	57	3283 a	-
EP	0,5		104,3	

Continua...

Anexo II - continuação

6. 3M Experimentação Agrícola

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	64,3 a	-	3325 b	22
2	15,8 b	75	3985 a	7
3	8,5 cde	87	4028 a	5
4	9,3 bcde	86	4060 a	5
5	8,3 cde	87	4007 a	6
6	10,3 bcd	84	3947 a	7
7	11,5 bc	82	3932 a	8
8	9,5 bcd	85	4098 a	4
9	8,5 cde	87	4205 a	1
10	8,0 cde	88	4225 a	1
11	9,3 bcde	86	4147 a	3
12	9,0 cde	86	4093 a	4
13	9,3 bcde	86	4210 a	1
14	9,0 cde	86	4049 a	5
15	10,8 bc	83	4163 a	2
16	13,0 bc	80	3958 a	7
17	9,8 bcd	85	4032 a	5
18	4,0 de	94	4191 a	2
19	2,8 e	96	4263 a	-
EP	1,3		115,1	

7. Universidade Estadual de Londrina

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	100,0 a	-	2312 c	43
2	22,2 bcd	78	3261 b	20
3	20,5 bcd	80	3291 b	19
4	24,0 bcd	76	3366 b	17
5	25,2 bcd	75	3258 b	20
6	21,5 bcd	79	3025 b	26
7	22,5 bcd	78	3018 b	26
8	16,1 d	84	3254 b	20
9	18,0 cd	82	3015 b	26
10	18,3 cd	82	3117 b	23
11	20,3 bcd	80	3340 b	18
12	21,0 bcd	79	3350 b	18
13	26,5 bcd	74	3040 b	25
14	23,3 bcd	77	3276 b	19
15	23,5 bcd	77	3215 b	21
16	19,9 bcd	80	3247 b	20
17	33,6 b	66	2975 b	27
18	30,9 bc	69	3122 b	23
19	14,0 d	86	4064 a	-
EP	2,7		122,3	

8. Instituto Phytus

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	63,0 a	-	2023 c	39
2	37,0 b	41	2577 b	22
3	26,9 cde	57	3019 ab	9
4	24,8 def	61	2917 ab	12
5	23,8 defg	62	3019 ab	9
6	26,1 cdef	59	2946 ab	11
7	20,1 efgh	68	3107 a	7
8	18,5 fgghi	71	3325 a	-
9	15,7 hi	75	3185 a	4
10	16,3 ghi	74	3105 a	7
11	12,1 i	81	3258 a	2
12	19,9 efghi	68	3050 ab	8
13	21,9 efgh	65	3105 a	7
14	27,5 cde	56	3151 a	5
15	30,9 bcd	51	3150 a	5
16	31,4 bcd	50	3141 a	6
17	33,2 bc	47	2963 ab	11
18	30,3 bcd	52	2912 ab	12
19	21,3 efgh	66	3186 a	4
EP	1,5		96,3	

9. Fundação Rio Verde

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	65,5 a	-	1855 h	36
2	44,8 b	32	2333 defg	20
3	21,0 fgh	68	2640 abcde	9
4	29,0 def	56	2236 efgh	23
5	23,5 efgh	64	2149 fgh	26
6	30,0 de	54	2519 abcdef	13
7	23,5 efgh	64	2800 abc	4
8	14,8 hi	77	2321 defg	20
9	15,5 hi	76	2911 a	-
10	26,5 defg	60	2078 gh	29
11	21,0 fgh	68	2703 abcd	7
12	32,5 cd	50	2469 bcdefg	15
13	11,0 i	83	2697 abcd	7
14	17,8 ghi	73	2506 abcdefg	14
15	29,0 def	56	2589 abcdef	11
16	23,5 efgh	64	2888 ab	1
17	31,0 cde	53	2396 cdefg	18
18	39,0 bc	40	2282 defgh	22
19	19,0 ghi	71	2641 abcde	9
EP	1,7		84,1	

Continua...

Anexo II - continuação

10. UniRV / Campos Pesquisa Agrícola

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	77,8 a	-	2910 b	26
2	28,4 b	64	3323 ab	15
3	8,5 fg	89	3806 a	3
4	9,6 fg	88	3787 a	3
5	12,5 def	84	3721 a	5
6	11,0 ef	86	3774 a	3
7	11,1 ef	86	3529 ab	10
8	11,4 ef	85	3695 a	5
9	12,4 def	84	3602 ab	8
10	12,1 ef	84	3715 a	5
11	17,4 c	78	3651 a	7
12	16,2 cd	79	3892 a	0
13	10,3 f	87	3750 a	4
14	14,6 cde	81	3639 a	7
15	14,8 cde	81	3549 ab	9
16	14,7 cde	81	3582 ab	8
17	18,2 c	77	3510 ab	10
18	9,3 fg	88	3887 a	1
19	6,2 g	92	3908 a	-
EP	0,8		136,2	

11. TAGRO - Tecnologia Agropecuária Ltda.

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	72,5 a	-	3486 b	23
2	4,5 b	94	4219 a	6
3	1,5 b	98	4347 a	4
4	1,5 b	98	4287 a	5
5	1,8 b	98	4427 a	2
6	1,8 b	98	4402 a	2
7	1,5 b	98	4232 a	6
8	1,5 b	98	4349 a	3
9	1,0 b	99	4399 a	2
10	1,7 b	98	4289 a	5
11	1,0 b	99	4156 ab	8
12	1,4 b	98	4200 a	7
13	2,0 b	97	4327 a	4
14	1,4 b	98	4500 a	0
15	2,8 b	96	4326 a	4
16	2,0 b	97	4301 a	5
17	3,6 b	95	4268 a	5
18	1,8 b	97	4324 a	4
19	0,8 b	99	4504 a	-
EP	0,8		135,6	

12. Fundação MT (Campo Verde, MT)

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	78,3 a	-	2970 a	11
2	66,3 b	15	3134 a	6
3	52,3 cde	33	3227 a	3
4	52,3 cde	33	3110 a	7
5	44,3 efg	43	3342 a	0
6				
7	33,8 h	57	3280 a	2
8	54,5 cd	30	3062 a	8
7				
10	52,0 cde	34	3077 a	8
11				
12	54,8 cd	30	2996 a	10
13	41,3 fgh	47	3226 a	3
14	37,0 gh	53	3226 a	3
15	48,3 def	38	3246 a	3
16	43,0 fg	45	3334 a	-
17	56,3 cd	28	3052 a	9
18	55,5 cd	29	2988 a	11
19	60,0 bc	23	3185 a	5
EP	1,6		77,2	

13. Fundação MT (Primavera do Leste, MT)

TRAT	SEV %	%C	PROD (kg/ha)	RP%
1	62,0 a	-	3007 b	21
2	26,3 b	58	3650 ab	4
3	13,3 fg	79	3475 ab	8
4	17,0 cdefg	73	3572 ab	6
5	11,0 g	82	3503 ab	8
6				
7	23,0 bc	63	3347 ab	12
8	14,0 efg	77	3596 ab	5
9	19,8 bcdef	68	3546 ab	7
10	22,0 bcd	65	3389 ab	11
11	15,0 defg	76	3542 ab	7
12	12,0 g	81	3652 ab	4
13	12,0 g	81	3756 a	1
14	12,0 g	81	3525 ab	7
15	19,5 bcdef	69	3655 ab	4
16	13,3 fg	79	3644 ab	4
17	21,0 bcde	66	3414 ab	10
18	22,3 bc	64	3541 ab	7
19	17,3 cdefg	72	3794 a	-
EP	1,4		126,6	

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n,
acesso Orlando Amaral
C. P. 231, CEP 86001-970
Distrito de Warta
Londrina, PR
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

PDF digitalizado (2020).



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações

Presidente

Ricardo Vilela Abdelnoor

Secretária-Executiva

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros

*Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Claudine Dinali Santos
Seixas, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, Liliane Márcia
Mertz-Henning, Mariangela Hungria da Cunha, Mônica
Juliani Zavaglia Pereira, Norman Neumaier
e Vera de Toledo Benassi.*

Supervisão editorial

Vanessa Fuzinatto Dall' Agnol

Normalização bibliográfica

Valéria de Fátima Cardoso

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Marisa Yuri Horikawa

Foto da capa

Valtemir José Carlin

CGPE 16088

Apoio

