

CIRCULAR TÉCNICA

182

Londrina, PR
Julho, 2022

Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na cultura da soja, na safra 2021/2022: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos

Cláudia Vieira Godoy, Carlos Mitinori Utiamada, Maurício Conrado Meyer, Hercules Diniz Campos, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, Alana Tomen, Aleksandro de Farias, Ariel Muhl, Diego Sichoeki, Eder Novaes Moreira, Fabíola Teresinha Konageski, João Carlos Bonani, João Maurício Trentini Roy, José Nunes Junior, Karla Kudlawiec, Luana Maria de Rossi Belufi, Lucas Henrique Fantin, Luís Antônio de Sousa Lima, Luís Henrique Carregal Pereira da Silva, Ivan Pedro Araújo Júnior, Marcio Marcos Goussain Júnior, Marcos Vinícios Garbiate, Mônica Anghinoni Müller, Mônica Cagnin Martins, Nédio Rodrigo Tormen, Tiago Fernando Konageski, Ana Cláudia Ruschel Mochko



Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na cultura da soja, na safra 2021/2022: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos¹

A mancha-alvo na cultura da soja é causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*. Os sintomas típicos da doença são observados nas folhas, iniciando por pontuações pardas, com halo amarelado e evoluindo para manchas circulares, de coloração castanho-clara a castanho-escuro. Dependendo da reação da cultivar, as lesões podem atingir até 2 cm de diâmetro ou permanecer pequenas (1 mm a 3 mm), mas em maior número. Normalmente, as manchas apresentam pontuação no centro e anéis concêntricos de coloração mais escura. Também podem ocorrer manchas em pecíolos, hastes e vagens (Godoy et al., 2016). A doença é favorecida por chuvas bem distribuídas. Cultivares suscetíveis podem sofrer desfolha com perdas de até 40% de produtividade (Molina et al., 2019).

Além da soja, o fungo infecta mais de 400 espécies de plantas (Farr; Rossmann, 2022), entre elas importantes culturas como o algodão, o mamão, a seringueira, o tomate, o feijão, a crotalária e diversas plantas daninhas. Apesar de testes de inoculações cruzadas mostrarem que isolados são mais agressivos quando inoculados no hospedeiro de origem, indicando evidências de especialização, isolados obtidos de soja e algodão no Brasil infectam ambas as culturas (Galbieri et al., 2014). Além da ampla gama de hospedeiros, o fungo pode sobreviver em sementes infectadas e em restos de cultura e formar clamidosporos que são estruturas de sobrevivência (Oliveira et al., 2012).

A incidência dessa doença tem aumentado na cultura da soja nas últimas safras em razão do aumento da semeadura de cultivares suscetíveis, da utilização de culturas em sucessão que são hospedeiras do fungo, como o algodão e a crotalária e da menor sensibilidade/resistência do fungo a fungicidas (FRAC, 2022).

As estratégias de manejo recomendadas para essa doença são: a utilização de cultivares resistentes/tolerantes, o tratamento de sementes, a rotação/sucessão de culturas com milho e outras espécies de gramíneas e o controle químico com fungicidas (Godoy et al., 2016).

Desde a safra 2011/2012, experimentos em rede vêm sendo realizados para a comparação da eficiência de fungicidas registrados e em fase de registro para o controle da mancha-alvo na cultura da soja. O objetivo dos experimentos em rede 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**. 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 do fungo aos fungicidas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo na cultura da soja na safra 2021/2022.

¹ **Cláudia Vieira Godoy**, engenheira-agrônoma, doutora, Embrapa Soja, Londrina, PR; **Carlos Mitinori Utiamada**, engenheiro-agrônomo, Tagro Tecnologia Agropecuária Ltda., Londrina, PR; **Maurício Conrado Meyer**, engenheiro-agrônomo, doutor, Embrapa Soja, Londrina, PR; **Hercules Diniz Campos**, engenheiro-agrônomo, doutor, Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO; **Ivani de Oliveira Negrão Lopes**, matemática, doutora, Embrapa Soja, Londrina, PR; **Alana Tomen**, engenheira-agrônoma, mestre, Proteplan Pesquisa e Assessoria Agrícola Ltda., Sorriso, MT; **Alexsandro de Farias**, engenheiro-agrônomo, especialista em Proteção de Plantas, ALX Farias Agro Pesquisa, Porto Nacional, TO; **Ariel Muhl**, engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR; **Diego Sichocki**, engenheiro-agrônomo, mestre, Meta Consultoria Agrícola, Canarana, MT; **Eder Novaes Moreira**, engenheiro-agrônomo, doutor, Fitolab Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola, Sorriso, MT; **Fabiola Teresinha Konageski**, engenheira-agrônoma, Rural Técnica Experimentos, Querência, MT; **João Carlos Bonani**, engenheiro-agrônomo, Coamo, Campo Mourão, PR; **João Maurício Trentini Roy**, engenheiro-agrônomo, Centro de Pesquisa Agrícola Copacol, Cafelândia, PR; **José Nunes Junior**, engenheiro-agrônomo, doutor, Centro Tecnológico para Pesquisas Agropecuárias - CTPA, Goiânia, GO; **Karla Kudlawiec**, engenheira-agrônoma, doutora, Fundação Mato Grosso, Rondonópolis, MT; **Luana Maria de Rossi Belufi**, engenheira-agrônoma, mestre, Fundação de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde, Lucas do Rio Verde, MT; **Lucas Henrique Fantin**, engenheiro-agrônomo, doutor, Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS; **Luís Antônio de Sousa Lima**, engenheiro-agrônomo, Meta Consultoria Agrícola, Canarana, MT; **Luís Henrique Carregal Pereira da Silva**, engenheiro-agrônomo, mestre, Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas Eireli, Rio Verde, GO; **Ivan Pedro Araújo Júnior**, engenheiro-agrônomo, Proteplan Pesquisa e Assessoria Agrícola Ltda., Sorriso, MT; **Marcio Marcos Goussain Júnior**, engenheiro-agrônomo, doutor, Assist Consultoria e Experimentação Agrônômica Ltda., Campo Verde, MT; **Marcos Vinícios Garbiate**, engenheiro-agrônomo, Coamo, Campo Mourão, PR; **Mônica Anghinoni Müller**, engenheira-agrônoma, doutora Fundação Mato Grosso, Rondonópolis, MT; **Mônica Cagnin Martins**, engenheira-agrônoma, doutora, Círculo Verde Assessoria Agrônômica e Pesquisa, Luís Eduardo Magalhães, BA; **Nélio Rodrigo Tormen**, engenheiro-agrônomo, doutor, Instituto Phytus, Planaltina, DF; **Tiago Fernando Konageski**, engenheiro-agrônomo, Rural Técnica Experimentos Agrônômicos Ltda., Querência, MT, **Ana Cláudia Ruschel Mochko**, engenheira-agrônoma, doutora, Fundação MS, Maracaju, MS.

Material e Métodos

Foram instalados 21 experimentos na safra 2021/2022 por 18 instituições (Tabela 1). A lista de tratamentos (Tabela 2), o delineamento experimental e as avaliações foram definidos por protocolo único, permitindo a sumarização conjunta dos experimentos. Os fungicidas utilizados nos tratamentos 2, 3, 5, 7, 8 e 12 apresentam registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle da

mancha-alvo em soja, os fungicidas dos tratamentos 4, 6, 9, 11, 13 e 14 apresentam Registro Especial Temporário III (RET III) e o fungicida do tratamento 10 apresenta RET automático porque é registrado na cultura da soja para ferrugem-asiática. O fungicida do tratamento 11 foi registrado para outro alvo biológico na cultura da soja durante a realização do ensaio. O tratamento 15 foi realizado com rotação de fungicidas comerciais registrados.

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

Instituição	Município, Estado	Cultivar	Semeadura
1. Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas Eireli	Rio Verde, GO	CD 2728 IPRO	14/10/2021
2. Assist Consultoria e Experimentação Agronômica	Campo Verde, MT	RK 7518 IPRO	22/10/2021
3. Fundação Rio Verde	Lucas do Rio Verde, MT	M8210 IPRO	21/10/2021
4. Fundação Chapadão	Chapadão do Sul, MS	DM 75176 RSF IPRO	19/10/2021
5. Rural Técnica Experimentos Agronômicos	Querência, MT	HO MAMORÉ IPRO	20/10/2021
6. Meta Consultoria Agrícola	Canarana, MT	M8372 IPRO	21/10/2021
7. Fundação MS	Maracaju, MS	63i64RSF IPRO	5/11/2021
8. Fundação Mato Grosso	Sapezal, MT	M8210 IPRO	27/10/2021
9. Fundação Mato Grosso	Nova Mutum, MT	M8210 IPRO	28/10/2021
10. CTPA/ Emater - GO	São Miguel do Passa Quatro, GO	8579 RSF IPRO	16/11/2021
11. CTPA/ Emater - GO	Silvânia, GO	GA 76 IPRO	6/11/2021
12. Instituto Phytus	Planaltina, DF	CD 2728 IPRO	4/11/2021
13. Proteplan Pesquisa e Assessoria Agrícola Ltda.	Diamantino, MT	M8210 IPRO	15/10/2021
14. Proteplan Pesquisa e Assessoria Agrícola Ltda.	Sorriso, MT	M8210 IPRO	22/10/2021
15. Fitolab Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola	Sorriso, MT	M8210 IPRO	30/10/2021
16. Fitolab Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola	Sorriso, MT	M8210 IPRO	22/10/2021
17. Fitolab Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola	Nova Mutum, MT	RK 7518 IPRO	9/10/2021
18. ALX Farias Agro	Porto Nacional, TO	CZ 58B28 IPRO	8/11/2021
19. Círculo Verde Assessoria Agronômica e Pesquisa	Luís Eduardo Magalhães, BA	TMG 2383 IPRO	30/11/2021
20. Coamo/ Embrapa Soja	Campo Mourão, PR	BS 2606 IPRO	8/10/2021
21. Centro de Pesquisa Agrícola Copacol	Cafelândia, PR	BS 2606 IPRO	18/10/2021

Os fungicidas avaliados pertencem aos grupos: inibidores da desmetilação - IDM (protioconazol, difenoconazol e tebuconazol), inibidores de quinona externa - IQe (piraclostrobina, trifloxistrobina, metominostrobrina, picoxistrobina e azoxistrobina), inibidores da succinato desidrogenase - ISDH (fluxapiraxade, bixafen e fluindapir), isoftalonitrila (clorotalonil) e ditiocarbamato (mancozebe). Foram avaliados fungicidas formulados em misturas duplas e triplas dos grupos: IQe + ISDH (T2), IQe + IDM (T4 e T7), IDM + ISDH (T5 e T6), IDM + ditiocarbamatos (T8), ISDH + isoftalonitrila (T9), ISDH + IDM + IQe (T3), IDM + ISDH + ditiocarbamatos

(T11), IDM + IQe + ditiocarbamatos (T12 e T14), IDM + ditiocarbamatos (T13).

O T2 (piraclostrobina + fluxapiraxade) foi inserido no protocolo para monitoramento, uma vez que a resistência do fungo *C. cassiicola* às estrobilurinas (IQe) vem sendo relatada desde 2015/2016 em número significativo de amostras, em razão da presença da mutação G143A que confere resistência completa. A mutação G143A em *C. cassiicola* tem sido detectada nos monitoramentos em alta frequência nas principais regiões produtoras de soja no Brasil (FRAC, 2022).

Com a ampla distribuição da mutação G143A e a baixa eficiência das estrobilurinas, a mistura foi utilizada para monitorar os fungicidas ISDH (carboxamidas). Para as carboxamidas, todas as amostras analisadas do Brasil em 2014/2015 mostraram sensibilidade. Em dezembro de 2018, a análise molecular de amostras de programas de monitoramento mostraram a presença das mutações C-N75S e B-H278Y em isolados de *C. cassicola* com sensibilidade reduzida, com predominância da mutação N75S. Esses isolados vêm aumentando ao longo dos anos em algumas regiões, sendo observada maiores frequências em MT e MS e em frequências mais baixas

em outros estados (BA, PR, TO, GO, MG, RS e RO) (FRAC, 2022).

O programa (T15) foi incluído no experimento como um exemplo de rotação de fungicidas para o controle da mancha-alvo. No entanto, isso não se constitui uma recomendação de controle da rede de ensaios. Programas de controle devem ser adequados a cada época e sistema de semeadura, às cultivares e doenças predominantes na lavoura e nas regiões e às condições climáticas de cada safra.

Tabela 2. Ingrediente ativo (i.a.), produto comercial (p.c.) e dose dos fungicidas nos tratamentos para controle da mancha-alvo da soja, safra 2021/2022.

TRATAMENTOS	DOSES		Empresa fabricante
	L-kg p.c./ha	g i.a./ha	
1. TESTEMUNHA	-	-	
2. ORKESTRA ¹ (piraclostrobina + fluxapiraxade)	0,35	116,55 + 58,45	BASF
3. FOX XPRO ² (bixafen + protioconazol + trifloxistrobina)	0,5	62,5 + 87,5 + 75	Bayer
4. PNR ^{3,10} (piraclostrobina + difenoconazol + protioconazol)	0,6	90 + 60 + 90	Pilarquim
5. BLAVITY ⁴ (protioconazol + fluxapiraxade)	0,3	80 + 64	BASF
6. PNR ^{5,10} (protioconazol + fluindapir)	0,6	84 + 84	Isagro
7. FUSÃO ⁶ (metominostrobina + tebuconazol)	0,725	79,75 + 119,63	Ihara
8. ARMERO ⁷ (protioconazol + mancozebe)	2,25	90 + 1.125	ADAMA
9. PNR ^{8,10} (clorotalonil + fluindapir)	2,4	1.000,08 + 79,92	FMC
10. FEZAN GOLD ^{9,11} (tebuconazol + clorotalonil)	2,5	125 + 1.125	Sipcam Nichino
11. ALMADA ^{7,11} (protioconazol + fluxapiraxade + mancozebe)	2,25	70,875 + 50,625 + 990	ADAMA
12. EVOLUTION ⁵ (azoxistrobina + protioconazol + mancozebe)	2	75 + 75 + 1.050	UPL
13. PNR ^{2,10} (difenoconazol + protioconazol + mancozebe)	3	75 + 87 + 1.263	Indofil
14. PNR ^{2,10} (picoxistrobina + protioconazol + mancozebe)	3	99 + 87 + 1.239	Indofil
15. PROGRAMA ¹²	-	-	

¹Adicionado Assist 0,5 L/ha; ²Adicionado Aureo 0,25% v/v; ³Adicionado Agefix E8 0,3 L/ha; ⁴Adicionado Mees 0,25 % v/v; ⁵Adicionado Strides 0,25% v/v; ⁶Adicionado Iharol Gold 0,25% v/v; ⁷Adicionado Rumba 0,25 L/ha; ⁸Adicionado X3P15 200 mL/ha; ⁹Adicionado Partner 50 mL/ha; ¹⁰Registro Experimental Temporário (RET) III; ¹¹Produto sem registro para o alvo biológico. ¹²PROGRAMA: (1) Fox Xpro 0,5 L/ha + Áureo 0,25% v/v (2) Armero 2,25 L/ha + Rumba 0,25 L/ha/ (3) Blavity 0,3 L/ha + Mees 0,25 % v/v + Manfil WP 1,5 kg/ha (mancozebe)/ (4) Orkestra 0,35 L/ha + Assist 0,5 L/ha + Previnil 1,5 L/ha (clorotalonil).

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições, sendo cada repetição constituída de parcelas com, no mínimo, seis linhas de cinco metros.

As aplicações iniciaram-se no pré-fechamento das linhas, aos 49 dias (\pm 5 dias) após a semeadura. O intervalo entre a primeira e a segunda aplicação foi de 15 dias (\pm 2 dias), entre a segunda e a terceira aplicação foi de 14 dias (\pm 1 dia) e entre a terceira e a quarta aplicação (12 experimentos) foi de 14 dias (\pm 1 dia). Para a aplicação dos produtos foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO₂ e volume de aplicação mínimo de 120 L/ha.

Foram utilizadas cultivares consideradas suscetíveis à mancha-alvo, com base em observações a campo. As áreas para instalação dos experimentos foram semeadas no início da época recomendada, para reduzir a probabilidade de incidência da ferrugem-asiática. Em situações onde ocorreu ferrugem foram realizadas aplicações de picoxistrobina + ciproconazol 60 g + 24 g i.a./ha (Approach® Prima, Corteva) + Nimbus 0,75 L/ha em área total do experimento. Foram realizadas avaliações da severidade da mancha-alvo após a última aplicação, da severidade de outras doenças e da produtividade em área mínima de 5 m² centrais de cada

parcela. Para a análise conjunta, foram utilizadas as avaliações da severidade da mancha-alvo, estimadas com auxílio de escala diagramática (Soares et al., 2009), realizadas entre os estádios fenológicos R5 (início de enchimento de grãos) e R6 (presença de uma vagem em pelo menos um dos quatro nós superiores com grãos completamente desenvolvidos, preenchendo completamente a vagem) (Fehr; Caviness, 1977) e da produtividade. O intervalo médio entre a terceira ou quarta aplicação e a avaliação da severidade utilizada na análise dos experimentos foi de 7 dias (± 4 dias).

Os dados de severidade e produtividade foram analisados inicialmente por local, considerando-se os efeitos fixos de tratamento e de bloco. Em cada caso, foram ajustados dois modelos de análise de variâncias, assumindo-se a distribuição normal ou gama para os dados. Ao assumir normalidade dos dados, pressupõe-se também homogeneidade de variâncias para os tratamentos, aditividade dos efeitos no modelo, independência, aleatoriedade e normalidade dos resíduos. A distribuição gama foi adotada quando essas propriedades não foram atendidas, uma vez que essa não pressupõe homogeneidade de variâncias mas resultou em modelos com resíduos independentes, aleatórios e normalmente distribuídos ou em ajustes melhores que a distribuição normal.

O modelo estatístico da análise conjunta considerou os efeitos fixos de tratamento (T), local (L), TL e bloco dentro de local. As respectivas matrizes de variâncias e covariâncias dos resíduos dos modelos para severidade da doença e para produtividade foram ajustadas considerando-se heterogeneidade de variâncias residuais entre locais. Em ambos os casos, verificou-se graficamente a aleatoriedade e a independência dos resíduos e testou-se a normalidade das correspondentes distribuições dos resíduos pelos testes de Kolmogorov-Smirnov ($p_{sev} = 0,1011$ e $p_{prod} > 0,1500$) e Shapiro-Wilk ($p_{sev} = 0,0327$ e $p_{prod} = 0,7471$). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Todas as análises foram realizadas no sistema SAS/STAT software (SAS, 2016), tendo sido utilizados os procedimentos sgplot (gráficos) e glimmix (estimação de modelos e comparação de médias).

Resultados

Nos experimentos dos locais 19, 20 e 21 não ocorreu incidência de mancha-alvo por condições climáticas desfavoráveis. O experimento do local 6 (Tabela 1) apresentou baixa severidade e do local 18 (Tabela 1), além de mancha-alvo, apresentou elevada severidade de doenças de final de ciclo e de ferrugem-asiática. Ambos foram eliminados das análises. Os experimentos dos locais 8, 9, 11 e 15 além de mancha-alvo tiveram incidência de ferrugem-asiática e doenças de final de ciclo (8 e 9), mofo-branco (11) e apodrecimento de vagens (15) e a variável produtividade foi eliminada nas análises nesses experimentos.

Todos os tratamentos apresentaram severidade inferior à testemunha sem fungicida. As menores severidades e as maiores porcentagens de controle foram observadas nos tratamentos com difenoconazol + protioconazol + mancozebe (T13 - 73%), azoxistrobina + protioconazol + mancozebe (T12 - 72%), picoxistrobina + protioconazol + mancozebe (T14 - 71%), seguido de protioconazol + fluxapiraxade + mancozebe (T11 - 69%), protioconazol + mancozebe (T8 - 69%) e do programa com rotação de fungicidas (T15 - 68%) (Tabela 3). Todos os fungicidas com eficiência $\geq 69\%$ possuem protioconazol e mancozebe na formulação, semelhante à safra 2020/2021 onde fungicidas com protioconazol e mancozebe ficaram no grupo com maior eficiência de controle (Godoy et al., 2021).

Sintomas de fitotoxicidade do tipo necrose internerval de folhas superiores (folha carijó) foram observados nos experimentos dos locais 2, 3, 7, 8 e 9 (Tabela 1), em diferentes intensidades para tratamentos com protioconazol e tebuconazol, em menor intensidade ou ausente quando na presença de mancozebe.

As menores porcentagens de controle foram observadas para o tratamento piraclostrobina + fluxapiraxade (T2 - 39%) incluído para monitoramento, sendo inferior à média observada nos anos anteriores (T2 - 46%), seguido de metominostrobin + tebuconazol (T7 - 50%) (Tabela 3).

Tabela 3. Severidade da mancha-alvo (SEV), porcentagem de controle em relação à testemunha sem fungicida (%C), produtividade (PROD) e porcentagem de redução de produtividade (%RP) em relação ao tratamento com a maior produtividade, para os diferentes tratamentos. Média de 16 experimentos (locais 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 17) para severidade e 12 experimentos (locais 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 12, 13, 14, 16 e 17) para produtividade. Safra 2021/2022.

Tratamentos: ingrediente ativo (i.a.)	DOSES (g i.a./ha)	SEV (%)	%C	PROD (kg/ha)	%RP	
1. Testemunha	-	44,3	A	3.509	F	18,6
2. piraclostrobina + fluxapiróxade ¹	116,55 + 58,45	26,9	B	3.937	DE	8,7
3. bixafen + protioconazol + trifloxistrobina ²	62,5 + 87,5 + 75	18,1	E	4.138	ABC	4,0
4. piraclostrobina + difenoconazole + protioconazol ^{3,10}	90 + 60 + 90	15,4	G	4.150	ABC	3,8
5. protioconazol + fluxapiróxade ⁴	80 + 64	16,6	FG	4.136	ABC	4,1
6. protioconazol + fluindapir ^{5,10}	84 + 84	17,9	EF	4.065	BCD	5,7
7. metominostrobina + tebuconazol ⁶	79,75 + 119,63	22,3	C	3.876	E	10,1
8. protioconazol + mancozebe ⁷	90 + 1.125	13,8	H	4.312	A	0,0
9. clorotalonil + fluindapir ^{8,10}	1.000,08 + 79,92	20,1	D	4.015	CDE	6,9
10. tebuconazol + clorotalonil ^{9,11}	125 + 1.125	17,6	EF	4.079	BCD	5,4
11. protioconazol + fluxapiróxade + mancozebe ^{7,11}	70,875 + 50,625 + 990	13,6	HI	4.208	AB	2,4
12. azoxistrobina + protioconazol + mancozebe ⁵	75 + 75 + 1.050	12,5	IJ	4.312	A	0,0
13. difenoconazol + protioconazol + mancozebe ^{2,10}	75 + 87 + 1.263	11,8	J	4.273	A	0,9
14. picoxistrobina + protioconazol + mancozebe ^{2,10}	99 + 87 + 1.239	12,8	HIJ	4.227	AB	2,0
15. Programa ¹²	-	14,0	H	4.297	A	0,4

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

¹Adicionado Assist 0,5 L/ha; ²Adicionado Aureo 0,25% v/v; ³Adicionado Agefix E8 0,3 L/ha; ⁴Adicionado Mees 0,25 % v/v; ⁵Adicionado Strides 0,25% v/v; ⁶Adicionado Iharol Gold 0,25% v/v; ⁷Adicionado Rumba 0,25 L/ha; ⁸Adicionado X3P15 200 mL/ha; ⁹Adicionado Partner 50 mL/ha; ¹⁰Registro Experimental Temporário (RET) III; ¹¹Produto sem registro para o alvo biológico. ¹²PROGRAMA: (1) Fox Xpro 0,5 L/ha + Áureo 0,25% v/v/ (2) Armero 2,25 L/ha + Rumba 0,25 L/ha/ (3) Blavity 0,3 L/ha + Mees 0,25 % v/v + Manfil WP 1,5 kg/ha (mancozebe)/ (4) Orkestra 0,35 L/ha + Assist 0,5 L/ha + Previnil 1,5 L/ha (clorotalonil)

Todos os tratamentos tiveram produtividade superior a testemunha sem fungicida. As maiores produtividades foram observadas para os tratamentos com azoxistrobina + protioconazol + mancozebe (T12 - 4.312 kg/ha), protioconazol + mancozebe (T8 - 4.312 kg/ha), para o programa com rotação de fungicidas (T15 - 4.297 kg/ha), difenoconazol + protioconazol + mancozebe (T13 - 4.273 kg/ha), picoxistrobina + protioconazol + mancozebe (T14 - 4.227 kg/ha), protioconazol + fluxapiróxade + mancozebe (T11 - 4.208 kg/ha), piraclostrobina + difenoconazole + protioconazol (T4 - 4.150 kg/ha), bixafen + protioconazol + trifloxistrobina (T3 - 4.138 kg/ha) e protioconazol + fluxapiróxade (T5 - 4.136 kg/ha) (Tabela 3). A média da redução de produtividade da testemunha sem fungicida em relação a maior produtividade (T8 e T12 - 4.312 kg/ha) foi de 18,6%. Apesar do número diferente de experimentos utilizados na sumarização das variáveis severidade e produtividade, a correlação (r) entre as variáveis foi de $r = -0,96$.

Os resultados individuais de cada experimento, encontram-se no Anexo I.

Nos ensaios em rede para avaliação de fungicidas para controle da mancha-alvo são utilizadas cultivares mais suscetíveis. Conhecer a reação da cultivar à doença é o primeiro passo na definição de um programa de manejo com fungicidas. Muitas cultivares apresentam boa tolerância/ resistência a essa doença e não necessitam de controle e para aquelas que precisam, é necessário a escolha dos fungicidas adequados, uma vez que nem todos apresentam boa eficiência.

Monitoramentos regionais são cada vez mais importantes para conhecer a sensibilidade dos patógenos aos fungicidas. A adoção de estratégias antirresistência, tais como limitar o número de aplicações de carboxamidas a duas aplicações por ciclo da cultura da soja, a associação com multissítios e a rotação de modos de ação, podem atrasar a seleção de populações resistentes, prolongando a vida útil dos fungicidas. Todas as estratégias devem ser incluídas no manejo da doença, como a utilização de cultivares resistentes/ tolerantes, o tratamento de sementes e a rotação/sucessão de culturas com milho e/ou outras espécies de gramíneas.

Referências

- FARR, D. F.; ROSSMAN, A. Y. **Fungal databases**: U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. 2021. Disponível em: <https://nt.ars-grin.gov/fungalDATABASES/>. Acesso em: 16 ago. 2022.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special report, 80).
- FRAC. **Summary of annual sensitivity monitoring**. 2022. Disponível em: <https://www.frac.info/knowledge-database/summary-of-annual-monitoring>. Acesso em: 16 jun. 2022.
- GALBIERI, R.; ARAÚJO, D. C. E. B.; KOBAYASTI, L.; GIROTTO, L.; MATOS, J. N.; MARANGONI, M. S.; ALMEIDA, W. P.; MEHTA, Y. R. *Corynespora* leaf blight of cotton in Brazil and its management. **American Journal of Plant Sciences**, v. 5, p. 3805-3811, 2014.
- GODOY, C. V.; ALMEIDA, A. M. R.; COSTAMILAN, L. M.; MEYER, M. C.; DIAS, W. P.; SEIXAS, C. D. S.; SOARES, R. M.; HENNING, A. A.; YORINORI, J. T.; FERREIRA, L. P.; SILVA, J. F. V.; Doenças da soja. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Org.). **Manual de Fitopatologia**: v. 2. Doenças das plantas cultivadas. 5. ed. São Paulo: Ceres, 2016. p. 657- 675.
- GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; LOPES, I. de O. N.; TOMEN, A.; SICHOCKI, D.; MOREIRA, E. N.; KONAGESKI, F. T.; BONANI, J. C.; NUNES JUNIOR, J.; BELUFI, L. M. R.; FANTIN, L. H.; LIMA, L. A. S.; SILVA, L. H. C. P.; ARAUJO JUNIOR, I. P.; GOUSSAIN, M. M.; GARBIATE, M. V.; MULLER, M. A.; MARTINS, M. C.; TORMEN, N. R.; KONAGESKI, T. F.; CARLIN, V. J. **Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na cultura da soja, na safra 2020/2021**: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. Londrina: Embrapa, 2021. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 172).
- MOLINA, J. P. E.; PAUL, P. A.; AMORIM, L.; SILVA, L. H. C. P. da; SIQUERI, F. V.; BORGES, E. P.; CAMPOS, H. D.; VENANCIO, W. S.; MEYER, M. C.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; CARLIN, V. J.; GRIGOLLI, J. F. J.; BELUFI, L. M. de R.; NUNES JUNIOR, J.; GODOY, C. V. Effect of target spot on soybean yield and factors affecting this relationship. **Plant Pathology**, v. 68, p. 107-115, 2019.
- OLIVEIRA, R. R.; AGUIAR, B. D. M.; TESSMANN, D. J.; PUJADE-RENAUD, V.; VIDA, J. B. Chlamydospore formation by *Corynespora cassiicola*. **Tropical Plant Pathology**, v. 37, n. 6, p. 415-418, 2012.
- SAS. **SAS/STAT software**. versão 9.4. Cary: SAS Institute Inc., c2016.
- SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; DE OLIVEIRA, M. C. N. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 5, p. 333-338, 2009.

ANEXO I: Resultado da análise estatística dos dados de cada local (Tabela 1) utilizados na sumarização. TRAT (Tratamentos -Tabela 2), SEV (severidade entre R5 e R6), PROD (produtividade) e EP (erro padrão da média).

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); *variâncias heterogêneas.

1. Agro Carregal		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	43,5 a	4.093 b
2	25,7 b	4.745 a
3	7,0 e	4.995 a
4	6,5 ef	4.939 a
5	6,0 ef	5.034 a
6	14,5 c	4.796 a
7	22,8 b	4.570 ab
8	6,7 e	4.952 a
9	21,2 b	4.622 ab
10	15,2 c	4.704 a
11	10,8 d	4.948 a
12	6,0 ef	4.958 a
13	5,2 f	5.009 a
14	4,2 g	5.016 a
15	4,0 g	4.971 a
EP	*	*

2. Assist		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	42,4 a	4.189 b
2	30,1 b	4.467 ab
3	25,1 c	4.633 ab
4	25,7 c	4.520 ab
5	13,4 f	4.965 ab
6	14,6 e	4.811 ab
7	17,0 d	4.720 ab
8	10,9 h	4.999 ab
9	16,0 d	4.537 ab
10	8,2 i	4.743 ab
11	11,6 g	4.693 ab
12	3,8 l	5.014 ab
13	3,1 m	5.400 ab
14	4,6 k	5.521 a
15	6,2 j	4.767 ab
EP	*	250,7

3. Fundação Rio Verde		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	50,5 a	2.785 d
2	29,5 b	2.911 cd
3	16,5 d	3.088 bcd
4	12,8 e	3.138 abcd
5	15,3 d	3.117 abcd
6	19,8 c	3.148 abc
7	21,5 c	2.963 bcd
8	12,8 e	3.097 bcd
9	9,3 f	2.962 bcd
10	6,5 g	2.975 bcd
11	8,0 fg	3.286 abc
12	6,5 g	3.509 a
13	9,3 f	3.227 abc
14	8,0 fg	3.273 abc
15	12,0 e	3.289 ab
EP	0,5	*

4. Fundação Chapadão		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	57,3 a	4.550 d
2	43,9 ab	5.022 bcd
3	38,9 b	5.267 ab
4	19,9 cde	5.376 ab
5	29,8 bcd	5.332 ab
6	37,1 bc	5.049 bc
7	41,4 ab	4.662 cd
8	19,0 de	5.266 ab
9	31,6 bcd	5.389 ab
10	19,1 de	5.465 ab
11	8,1 e	5.382 ab
12	6,4 e	5.469 ab
13	6,9 e	5.543 a
14	4,6 e	5.597 a
15	11,0 e	5.282 ab
EP	3,5	95,1

5. Rural Técnica		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	41,8 a	3.794 b
2	28,5 b	4.113 ab
3	20,3 de	4.170 ab
4	16,3 g	4.225 ab
5	19,3 e	4.150 ab
6	23,0 c	4.101 ab
7	23,0 c	4.203 ab
8	16,5 fg	4.303 a
9	15,8 gh	4.098 ab
10	19,0 ef	4.369 a
11	14,3 gh	4.137 ab
12	13,5 h	4.582 a
13	15,5 gh	4.383 a
14	14,8 gh	4.393 a
15	22,8 cd	4.357 a
EP	0,5	98,1

6. Meta Consultoria Agrícola		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	10,4 a	4.074 n.s.
2	6,7 ab	4.486
3	4,3 bcde	4.265
4	2,9 cde	4.272
5	2,3 de	4.529
6	2,9 cde	4.255
7	6,0 abc	4.372
8	3,7 bcde	4.513
9	3,5 bcde	4.457
10	3,5 bcde	4.392
11	3,4 bcde	4.478
12	3,2 bcde	4.488
13	4,7 bcd	4.459
14	3,5 bcde	4.955
15	2,1 e	4.732
EP	*	181,0

7. Fundação MS		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	40,5 a	3.412 n.s.
2	22,3 b	3.777
3	11,3 fgh	3.756
4	8,3 ghi	3.556
5	8,1 hi	3.588
6	11,9 efgh	3.722
7	16,5 cde	3.579
8	8,0 hi	3.705
9	17,8 bcd	3.678
10	19,5 bc	3.742
11	13,7 def	3.878
12	7,6 hi	3.872
13	4,6 i	3.797
14	4,5 i	3.802
15	13,3 defg	3.864
EP	1,0	150,2

8. Fundação MT, Sapezal, MT		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	28,8 a	3.821 c
2	10,4 bcd	4.242 abc
3	9,0 cde	4.458 abc
4	7,7 def	4.662 ab
5	7,7 def	4.809 a
6	7,3 ef	4.650 ab
7	12,1 bc	3.983 bc
8	7,9 def	4.836 a
9	14,4 b	3.957 bc
10	13,3 b	4.265 abc
11	6,5 ef	4.592 ab
12	6,8 ef	4.695 ab
13	6,8 ef	4.729 a
14	6,3 f	4.836 a
15	7,0 ef	4.747 a
EP	*	146,5

9. Fundação MT, Nova Mutum, MT		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	49,5 a	3.106 d
2	39,8 b	3.160 cd
3	24,3 e	3.704 abcd
4	16,7 hi	3.696 abcd
5	24,5 e	3.501 abcd
6	21,5 f	3.520 abcd
7	30,5 c	3.297 bcd
8	19,3 g	3.759 abc
9	31,0 c	3.120 d
10	28,4 d	3.150 cd
11	19,5 g	3.632 abcd
12	17,4 hi	3.743 abc
13	15,1 j	4.013 a
14	17,9 h	3.835 ab
15	16,4 i	3.449 abcd
EP	*	120,7

10. CTPA, SMPQ, GO		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	28,4 a	4.355 f
2	12,9 cde	5.562 abcd
3	12,7 de	4.963 de
4	13,4 cd	5.675 abc
5	11,6 g	5.166 abcde
6	11,7 fg	5.079 cde
7	12,5 ef	4.862 ef
8	11,7 fg	5.694 ab
9	13,5 cd	5.373 abcde
10	12,4 efg	5.337 abcde
11	13,0 cde	5.205 abcde
12	12,4 efg	5.130 bcde
13	14,5 b	5.014 de
14	13,6 bc	4.957 e
15	11,7 fg	5.758 a
EP	0,2	117,9

11. CTPA, Silvânia, GO		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	38,8 a	3.633 c
2	16,9 b	3.967 bc
3	12,6 fg	4.368 ab
4	16,4 b	4.315 ab
5	12,7 fg	4.193 abc
6	13,5 ef	4.179 abc
7	12,2 g	4.218 abc
8	11,9 g	4.279 abc
9	16,1 bc	4.184 abc
10	14,4 de	4.048 bc
11	11,8 g	4.088 bc
12	12,4 fg	4.436 ab
13	15,1 cd	4.099 bc
14	14,0 e	4.780 a
15	12,1 g	4.449 ab
EP	0,2	127,9

12. Instituto Phytus		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	53,3 a	3.871 b
2	18,4 bcde	4.442 ab
3	17,8 cdef	4.778 a
4	20,0 b	4.346 ab
5	18,6 bcd	4.452 ab
6	17,8 cdef	4.546 ab
7	19,2 bc	4.292 ab
8	16,2 f	4.604 ab
9	18,9 bc	4.447 ab
10	19,4 bc	4.294 ab
11	16,6 def	4.739 a
12	16,6 ef	4.719 a
13	16,8 def	4.666 a
14	18,1 bcdef	4.250 ab
15	18,4 bcde	4.584 ab
EP	0,4	153,5

13. Proteplan, Diamantino, MT		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	45,5 a	3.278 d
2	31,5 b	3.654 bcd
3	23,7 cd	3.802 abc
4	21,7 de	3.834 abc
5	24,5 cd	3.812 abc
6	25,0 cd	3.973 abc
7	34,5 b	3.559 cd
8	21,5 de	4.261 a
9	24,0 cd	3.846 abc
10	26,0 c	3.905 abc
11	19,2 ef	3.988 abc
12	21,8 de	4.083 ab
13	17,0 f	3.698 bcd
14	21,5 de	4.238 a
15	24,5 cd	3.871 abc
EP	*	99,6

14. Proteplan, Sorriso, MT		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	38,0 a	2.368 c
2	26,5 cde	2.699 bc
3	27,5 bcd	2.690 bc
4	22,8 f	2.982 ab
5	28,0 bcd	3.189 ab
6	23,8 ef	2.690 bc
7	29,5 bc	2.786 abc
8	23,5 ef	3.297 a
9	23,5 ef	2.661 bc
10	23,3 ef	2.918 abc
11	23,3 ef	3.071 ab
12	29,8 bc	2.962 ab
13	22,0 f	3.196 ab
14	30,8 b	2.740 abc
15	25,0 def	3.138 ab
EP	0,7	115,6

15. Fitolab, Sorriso, MT		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	39,8 a	2.421 e
2	26,5 b	2.697 e
3	11,3 efg	3.764 a
4	10,8 efgh	3.677 ab
5	13,2 de	3.408 bcd
6	12,6 def	3.332 cd
7	17,2 c	3.107 d
8	10,1 fgh	3.760 a
9	17,8 c	3.224 d
10	14,7 d	3.216 d
11	11,6 efg	3.558 abc
12	10,6 fgh	3.742 a
13	10,1 gh	3.581 abc
14	11,6 efg	3.370 bcd
15	8,8 h	3.783 a
EP	0,5	62,7

16. Fitolab, Sorriso, MT		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	51,0 a	2.596 h
2	31,3 b	2.797 gh
3	14,5 e	3.696 abcd
4	13,5 e	3.552 abcde
5	16,0 e	3.408 bcdef
6	15,0 e	3.482 bcdef
7	21,8 cd	3.132 fg
8	13,5 e	3.760 ab
9	23,5 c	3.349 def
10	19,0 d	3.216 ef
11	15,5 e	3.458 bcdef
12	14,0 e	3.730 abc
13	13,3 e	3.556 abcde
14	15,3 e	3.370 cdef
15	14,8 e	3.883 a
EP	0,5	73,8

17. Fitolab, Nova Mutum, MT		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	59,3 a	2.803 f
2	36,8 b	3.053 ef
3	16,8 efg	3.820 a
4	14,8 fgh	3.653 abc
5	17,5 e	3.415 abcde
6	17,3 ef	3.387 bcde
7	24,5 d	3.183 def
8	12,3 h	3.798 ab
9	28,0 c	3.210 def
10	23,3 d	3.282 cde
11	14,5 gh	3.718 ab
12	14,3 gh	3.720 ab
13	12,8 h	3.785 ab
14	14,5 gh	3.557 abcd
15	16,3 efg	3.798 ab
EP	0,5	81,1

18. ALX Farias Agro		
TRAT	SEV %	PROD (kg/ha)
1	50,0 a	3.374 b
2	35,0 bc	3.708 ab
3	29,8 cde	4.072 ab
4	32,6 cd	3.750 ab
5	34,8 bc	4.336 ab
6	32,4 cd	3.946 ab
7	34,8 bc	3.889 ab
8	25,0 e	4.689 a
9	32,6 cd	4.045 ab
10	42,4 ab	4.159 ab
11	32,6 cd	4.378 ab
12	32,6 cd	4.433 a
13	25,0 e	4.449 a
14	27,4 de	4.273 ab
15	29,8 cde	4.176 ab
EP	*	*

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja
Rod. Carlos João Strass, s/n,
acesso Orlando Amaral
C. P.4006 CEP: 86085-981
Distrito de Warta
Londrina, PR
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
PDF digitalizado (2022)



Comitê Local de Publicações

Presidente
Alvadi Antonio Balbinot Junior

Secretária-Executiva
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros
Claudine Dinali Santos Seixas, Edson Hirose, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, José de Barros França Neto, Liliane Márcia Mertz-Henning, Marco Antonio Nogueira, Mônica Juliani Zavaglia Pereira, Norman Neumaier

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
Hercules Diniz Campos

Apoio:

