

120

Circular Técnica

Londrina, PR
Agosto, 2016

Autores

Cláudia V. Godoy, D.Sc.,
Engenheira Agrônoma,
Embrapa Soja,
Londrina, PR.

Carlos M. Utiamada,
Engenheiro Agrônomo,
TAGRO,
Londrina, PR.

Maurício C. Meyer, D.Sc.,
Engenheiro Agrônomo,
Embrapa Soja,
Londrina, PR.

Hercules D. Campos, D.Sc.,
Engenheiro Agrônomo,
UniRV,
Rio Verde, GO.

Cláudia B. Pimenta, M.Sc.,
Engenheira Agrônoma,
Emater-GO,
Goiânia, GO.

Dulândula S. Miguel-Wruck, D.Sc.,
Engenheira Agrônoma,
Embrapa Agrossilvipastoril,
Sinop, MT.

Edson P. Borges, M.Sc.,
Engenheiro Agrônomo,
Fundação Chapadão,
Chapadão do Sul, MS.

Eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo, *Corynespora cassiicola*, na safra 2015/16: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos

A mancha-alvo, causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*, foi relatada pela primeira vez na cultura da soja no Brasil, no Estado do Paraná e posteriormente no Estado de São Paulo, em 1976 (ALMEIDA et al., 1976). Em 1989, a doença foi relatada nos Estados do Mato Grosso, do Mato Grosso do Sul e do Rio Grande do Sul (YORINORI, 1989). A incidência dessa doença tem aumentado nas últimas safras em razão da menor sensibilidade/ resistência do fungo aos fungicidas mais comumente utilizados na cultura da soja e do aumento da semeadura de cultivares suscetíveis, sendo encontrada em praticamente todas as regiões de cultivo do Brasil. Perdas de 18% a 32% foram relatadas em cultivares suscetíveis (GODOY, 2015).

Nas folhas, os sintomas da doença se iniciam por pontuações pardas, com halo amarelado, evoluindo para manchas circulares, de coloração castanho-clara a castanho-escura. Normalmente, as manchas apresentam pontuação no centro e anéis concêntricos de coloração mais escura. Cultivares suscetíveis podem sofrer desfolha, com manchas na haste e nas vagens. O fungo sobrevive em sementes infectadas e em restos de cultura, podendo colonizar uma ampla gama de resíduos no solo. A infecção na folha é favorecida por alta umidade relativa (ALMEIDA et al., 2005).



Foto: José Nunes Júnior

As estratégias de manejo recomendadas para essa doença são: a utilização de cultivares resistentes, o tratamento de sementes, a rotação/sucessão de culturas com milho e outras espécies de gramíneas e o controle químico com fungicidas (ALMEIDA et al., 2005).

Desde a safra 2011/12, ensaios em rede vêm sendo realizados para a comparação da eficiência de fungicidas registrados e em fase de registro.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo na cultura da soja na safra 2015/16.

Material e Métodos

Foram instalados 18 ensaios na safra 2015/16 por 15 instituições (Tabela 1). A lista de tratamentos (Tabela 2), o delineamento experimental e as avaliações foram definidos por protocolo único, para a realização da sumarização conjunta dos ensaios. Os fungicidas utilizados nos tratamentos 2, 3, 4, 6, 7 e 8 apresentam registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), para o controle da mancha-alvo e os fungicidas dos tratamentos 5 e 9 apresentam Registro Especial Temporário (RET) III.

Os fungicidas avaliados pertencem aos grupos: inibidores da desmetilação (IDM – protioconazol e epoxiconazol); inibidores da quinona oxidase (IQo - trifloxistrobina, piraclostrobina e azoxistrobina), inibidores da succinato desidrogenase (ISDH - fluxapiroxade, bixafen e benzovindiflupir), ditiocarbamato (mancozebe) e inorgânico (oxicloreto de cobre). Foram avaliadas misturas de IDM e IQo (T2), misturas de IQo e ISDH (T4 e T6), misturas triplas de IDM, IQo e ISDH (T3 e T5) e fungicidas isolados (T7, T8 e T9).

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

Foram realizadas quatro aplicações de fungicidas nos tratamentos 8 e 9 e três nos demais tratamentos. As aplicações iniciaram-se no estádio R1 (início de florescimento), para cultivares de tipo de crescimento determinado ou no pré-fechamento das linhas de semeadura, para cultivares de tipo de crescimento indeterminado. Os tratamentos 8 e 9 receberam uma segunda aplicação 9 a 16 dias após a primeira, com média de 11 dias. Todos os tratamentos foram reaplicados 19 a 27 dias após a primeira aplicação, com média de 22 dias. O intervalo entre a segunda e a terceira aplicação variou de 12 a 20 dias, com média de 15 dias. Para a aplicação dos produtos foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO₂ e volume de aplicação mínimo de 120 L ha⁻¹. Foram utilizadas cultivares consideradas suscetíveis a mancha-alvo, com base em observações durante as safras. Para o controle da ferrugem-asiática foram realizadas aplicações de picoxistrobina + ciproconazol 60 g + 24 g i.a. ha⁻¹ (Approach®Prima, DuPont) + Nimbus 0,75 L ha⁻¹ em área total no ensaio.

Foram realizadas avaliações da severidade da mancha-alvo após a última aplicação; da severidade de outras doenças; da produtividade em área mínima de 5 m² centrais de cada parcela e do peso de 1000 grãos. Para a análise conjunta, foram utilizadas as avaliações da severidade da mancha-alvo, realizadas entre os estádios fenológicos R5 (início de enchimento de grãos) e R6 (vagens com

Fabiano V. Siqueri,
Engenheiro Agrônomo,
Fundação Mato Grosso,
Rondonópolis, MT.

Ivan Pedro A. Júnior,
Engenheiro Agrônomo,
Fundação Mato Grosso,
Rondonópolis, MT.

José Fernando Jurca Grigolli, D.Sc.,
Engenheiro Agrônomo,
Fundação MS para Pesquisa e Difusão de
Tecnologias Agropecuárias,
Maracaju, MS.

José Nunes Junior, D.Sc.,
Engenheiro Agrônomo,
Centro Tecnológico para Pesquisas
Agropecuárias - CTPA,
Goiânia, GO.

Luana M. de R. Belufi, M. Sc.,
Engenheira Agrônoma,
Fundação de Pesquisa e
Desenvolvimento Tecnológico Rio Verde,
Lucas do Rio Verde, MT.

Luis Henrique C. P. da Silva, M.Sc.,
Engenheiro Agrônomo,
Agro Carregal Pesquisa e Proteção de
Plantas Ltda,
Rio Verde, GO.

Marcelo R. Volf, M.Sc.,
Engenheiro Agrônomo,
Dalcin Serviços Agropecuários,
Nova Xavantina, MT.

Marcio Goussain, D.Sc.,
Engenheiro Agrônomo,
Assist Consultoria e Experimentação
Agronômica Ltda,
Campo Verde, MT.

Mônica C. Martins, D.Sc.,
Engenheira Agrônoma,
Círculo Verde Assessoria Agronômica e
Pesquisa,
Luís Eduardo Magalhães, BA.

Monica Paula Debortoli, D.Sc.,
Engenheira Agrônoma,
Instituto Phytus,
Santa Maria, RS.

Valtemir J. Carlin,
Engenheiro Agrônomo,
Agrodinâmica,
Tangará da Serra, MT.

Ricardo S. Balardin, Ph.D.,
Engenheiro Agrônomo,
Instituto Phytus,
Santa Maria, RS.

100% de granação) e da produtividade. O intervalo médio entre a terceira aplicação e a avaliação de severidade utilizada na análise dos ensaios foi de 17 dias.

Foram realizadas análises de variância exploratórias, para cada local. Nas análises individuais foram observados o quadrado médio residual, o coeficiente de variação, o coeficiente de assimetria, o coeficiente de curtose, a normalidade da distribuição de resíduos (SHAPIRO; WILK, 1965), a aditividade do modelo estatístico (TUKEY,

1949) e a homogeneidade de variâncias dos tratamentos (BURR; FOSTER, 1972). Além das análises exploratórias individuais, a severidade máxima em R6 foi utilizada na seleção dos ensaios que compuseram a análise conjunta. O teste de comparações múltiplas de médias de Tukey ($p=0,05$) foi aplicado à análise conjunta a fim de se obter grupos de tratamentos com efeitos semelhantes. Todas as análises foram realizadas em rotinas geradas no programa SAS® versão 9.1.3 (SAS/ STAT, 1999).

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

Instituição	Local	Cultivar	Semeadura
1. Fundação Rio Verde	Lucas do Rio Verde, MT	M 8210 IPRO	29-out-15
2. Fundação Chapadão	Chapadão do Sul, MS	NA 5909RG	28-out-15
3. Assist Consultoria	Campo Verde, MT	TMG1179 RR	3-nov-15
4. Dalcin Planejamento	Nova Xavantina, MT	M 8210 IPRO	11-nov-15
5. AgroCarregal	Porto Nacional, TO	M9144RR	27-nov-15
6. UniRV	Rio Verde, GO	TMG2281IPRO	24-out-15
7. Agrodinâmica Cons. e Pesq. Agropecuária	Campo Novo do Parecis, MT	TMG803	29-out-15
8. Fundação Mato Grosso	Primavera do Leste, MT	NA 5909RG	28-out-15
9. Instituto Phytus	Planaltina, DF	M9144RR	16-dez-15
10. Fundação MS	Campo Grande, MS	6968 RSF	20-nov-15
11. Fundação MS	Maracaju, MS	BMX Potência RR	24-out-15
12. Fundação MS	Naviraí, MS	BMX Potência RR	18-out-15
13. Fundação MS	São Gabriel do Oeste, MS	8473 RSF	30-nov-15
14. CTPA/ Emater	Porto Nacional, TO	M9144RR	26-nov-15
15. Embrapa Agrossilvopastoril/ IMA	Sinop, MT	M 8210 IPRO	3-nov-15
16. Círculo Verde	Luís Eduardo Magalhães, BA	M8349IPRO	27-nov-15
17. Fundação Mato Grosso	Campo Verde, MT	TMG 1180RR	23-out-15
18. Fundação Mato Grosso	Nova Mutum, MT	TMG 1180RR	22-out-15

Tabela 2. Ingrediente ativo (i.a.), produto comercial (p.c.) e dose dos fungicidas nos tratamentos para controle da mancha-alvo da soja, safra 2015/16.

Tratamento: Ingrediente ativo (i.a.)	Dose g i.a. ha ⁻¹	Produto comercial (p.c.), Empresa	Dose p.c. ha ⁻¹
1. testemunha	-		-
2. trifloxistrobina + protioconazol ¹	60 + 70	Fox®, Bayer	0,4
3. piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade ²	64,8 + 40 + 40	Ativum®, BASF	0,8
4. piraclostrobina + fluxapiroxade ²	116,55 + 58,45	Orchestra SC®, BASF	0,35
5. bixafen + protioconazol + trifloxistrobina ¹	62,5 + 87,5 + 75	PNR ⁵ , Bayer	0,5
6. azoxistrobina + benzovindiflupir ³	60 + 30	Elatus®, Syngenta	0,2
7. mancozebe ⁴	2250	Unizeb Gold®, UPL	3,0
8. mancozebe ⁴	1500	Unizeb Gold®, UPL	2,0
9. oxicloreto de cobre	588	PNR ⁵ , Oxiquímica	1,0

¹Adicionado Áureo 0,25% v/v; ²Adicionado Assist 0,5 L ha⁻¹; ³Adicionado Nimbus 0,6 L ha⁻¹; ⁴Adicionado Agris 0,5% v/v; ⁵Produto não registrado (PNR).

Resultados e Discussão

Os ensaios dos locais 2, 4, 8, 9, 12, 13, 15 a 18 (Tabela 1) não foram utilizados na análise conjunta da severidade porque essa ficou inferior a 15% no estádio R6 na testemunha e/ ou pela ausência de diferença significativa da variável produtividade nesses ensaios. Para a análise da variável produtividade foram eliminados os ensaios com incidência de ferrugem (locais 3, 10 e 11), para evitar a interferência dessa doença.

Para a análise estatística da variável severidade foram utilizados os resultados dos locais 1, 3, 5, 6, 7, 10, 11 e 14 (Tabela 1). As menores severidades e as maiores porcentagens de controle foram observadas nos tratamentos 3, 4 e 5 (T3 - piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade; T4 - piraclostrobina + fluxapiroxade e T5 - bixafen + protioconazol + trifloxistrobina), variando de 63% a 68% de controle, seguido dos tratamentos 2, 7 e 8 (T2- trifloxistrobina + protioconazol; T7 - 3 aplicações de mancozebe 2250 g i.a. ha⁻¹ e T8 - 4 aplicações de mancozebe 1500 g i.a. ha⁻¹), com controle variando de 48% a 52%. As menores porcentagens de controle foram observadas para os tratamentos com azoxistrobina + benzovindiflupir

(T6 - 30%) e oxicloreto de cobre (T9 - 43%), apresentando, no entanto, severidade inferior à testemunha (T1).

Para a análise estatística da variável produtividade foram utilizados somente os resultados dos locais onde não ocorreu incidência de ferrugem (1, 5, 6, 7 e 14). As maiores produtividades foram observadas para os tratamentos 2 (trifloxistrobina + protioconazol), 3 (piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade), 4 (piraclostrobina + fluxapiroxade), 5 (bixafen + protioconazol + trifloxistrobina), 7 e 8 (T7 - 3 aplicações de mancozebe 2250 g i.a. ha⁻¹ e T8 - 4 aplicações de mancozebe 1500 g i.a. ha⁻¹). A média da redução de produtividade da testemunha sem controle em relação a maior produtividade (T4) foi de 16%. A correlação (r) entre as variáveis severidade e produtividade foi de r = -0,97.

A utilização de fungicidas é uma das ferramentas de controle. Entretanto, no manejo da doença devem ser empregadas outras estratégias, tais como a utilização de cultivares resistentes, o tratamento de sementes e a rotação/sucessão de culturas com milho e/ou outras espécies de gramíneas.

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 oito ensaios para severidade e de cinco ensaios para produtividade. Rede de ensaios cooperativos, safra 2015/16.

Tratamento: Ingrediente ativo (i.a.)	Dose	Sev. (%)	C (%)	Prod. kg ha ⁻¹	RP (%)	
	g i.a. ha ⁻¹					
1. testemunha	-	41,5	A	-	2844 C	16,0
2. trifloxistrobina + protioconazol ¹	60+70	20,0	D	52	3277 AB	3,2
3. piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade ²	64,8+40+40	13,1	F	68	3377 A	0,3
4. piraclostrobina + fluxapiroxade ²	116,55+58,45	14,4	EF	65	3387 A	0
5. bixafen + protioconazol + trifloxistrobina ^{1,5}	62,5+87,5+75	15,5	E	63	3328 A	1,7
6. azoxistrobina + benzovindiflupir ³	60+30	29,2	B	30	3096 B	8,6
7. mancozebe ⁴	2250	21,4	D	48	3222 AB	4,9
8. mancozebe ⁴	1500	20,3	D	51	3252 AB	4,0
9. oxicloreto de cobre ⁵	588	23,7	C	43	3077 B	9,2
C.V. (%)			9,4		6,7	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p=0,05). ¹Adicionado Aureo 0,25% v/v; ²Adicionado Assist 0,5 L ha⁻¹; ³Adicionado Nimbus 0,6 L ha⁻¹; ⁴Adicionado Agris 0,5% v/v; ⁵Produto não registrado (PNR). Tratamentos 2 a 7 com 3 aplicações; Tratamentos 8 e 9 com 4 aplicações.

Referências

ALMEIDA, A.M.R.; PEREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A.; GODOY, C.V.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M. Doenças da soja. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Org.). **Manual de Fitopatologia**: v. 2. Doenças das Plantas Cultivadas. 4. ed. São Paulo: Ceres, 2005. p. 569-588.

ALMEIDA, A.M.R.; MACHADO, C.C.; FERREIRA, L.P.; LEHMAN, P.S.; ANTONIO, H. Ocorrência de *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei no Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, v.1, p.111-112, 1976.

BURR, I.W.; FOSTER, L.A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26 p. (Mimeo Series, 282).

GODOY, C.V. Target spot. In: HARTMAN, G.L.; RUPE, J.C.; SIKORA, E.J.; DOMIER, L.L.; DAVIS, J.A.; STEFFEY, K.L. **Compendium of soybean diseases and pests**. Fifth edition. Saint Paul: APS Press, 2015. p.62-63.

SAS/STAT® **Versão 9.1.3 do sistema SAS para Windows**, copyright© 1999-2001 SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika**, v. 52, p. 591-611, 1965.

TUKEY, J.W. One degree of freedom for non-additivity. **Biometrics**, v. 5, p. 232- 242, 1949.

YORINORI, J.T. Levantamento e avaliação da situação de doenças da soja na safra 1987/88. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1988/89**. Londrina, 1989. p.158-159. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 43).

Apoio:



**Circular
Técnica, 120**

Embrapa Soja

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

Fone: (43) 3371 6000 Fax: (43) 3371 6100
www.embrapa.br/soja
<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>



1ª edição
Pdf digitalizado (2016)

**Comitê de
publicações**

Presidente: *Ricardo Villela Abdelnoor*
Secretário-Executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Alvadi Antonio Balbinot Junior, Claudine Dinali Santos Seixas, Fernando Augusto Henning, José Marcos Gontijo Mandarino, Liliane Márcia Mertz-Henning, Maria Cristina Neves de Oliveira, Norman Neumaier e Vera de Toledo Benassi.*

Expediente

Supervisão editorial: *Vanessa Fuzinato Dall'Agnol*
Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*
Editoração eletrônica: *Marisa Yuri Horikawa*