
EFICIÊNCIA DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DAS DOENÇAS DE FINAL DE CICLO NA CULTURA DA SOJA NA SAFRA 2022/23

Efficiency of fungicides in controlling late season leaf diseases in soybean crops in the 2022/23 harvest

Mônica Cagnin Martins¹

Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – Luís Eduardo Magalhães/BA
monicacagninmartins@gmail.com

 <http://lattes.cnpq.br/7077376659678220>

Fabiano Andrei Bender da Cruz²

Ide Consultoria Agrícola e Pesquisa – Luís Eduardo Magalhães/BA
fabianobender@ide-consultoria.com

 <http://lattes.cnpq.br/0671398760672370>

Marco Antonio Tamai³

Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – Barreiras/BA
mtamai@uneb.br

 <http://lattes.cnpq.br/5210495164168312>

José Rafael de Souza⁴

Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – Luís Eduardo Magalhães/BA
jrafaelsouza@faahf.edu.br

 <http://lattes.cnpq.br/9830912154243461>

Augusto Jorge Cardozo Caetano⁵

Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira – Luís Eduardo Magalhães/BA
augusto.crdzo@gmail.com

 <http://lattes.cnpq.br/7118545025976826>

RESUMO: O objetivo deste ensaio foi avaliar a eficiência de diferentes fungicidas registrados e em RET no controle das DFC's na soja. O ensaio foi conduzido na Estação Experimental Ide (São Desidério/BA) com a TMG 2285 IPRO, semeada em 15/11/2022 em DBC, com 9 tratamentos e 4 repetições. Foram realizadas três aplicações, a primeira aos 45DAE e as demais em intervalos de 14 dias. Avaliou-se: fitotoxicidade, severidade, eficiência de controle, desfolha, massa de 1000 grãos e produtividade. Os dados foram submetidos à análise de

* **Editora Responsável:** Fabiana Regina da Silva Grossi Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8006397305740459>

¹Doutora em Agronomia. Docente do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira (UNIFAHF).

²Doutor em Agronomia. Pesquisador da Ide Consultoria Agrícola e Pesquisa.

³Doutor em Entomologia. Docente da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) - Campus IX.

⁴Doutor em Agronomia. Docente do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira (UNIFAHF).

⁵Discente de Agronomia. Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira (UNIFAHF).

variância e as médias, comparadas pelo Teste de Scott-Knott a 5% de significância e, a eficiência de controle, calculada por Abbott (1925). As doenças presentes no ensaio foram as DFC's, oídio e ferrugem, com diferenças significativas para as DFC's e oídio. Assim, conclui-se que: a) aos 14 e 21DA3 todos os produtos foram eficientes em manter a severidade das DFC's e do oídio inferior a severidade estimada na Testemunha, o mesmo ocorrendo para o oídio aos 0DA3. A eficiência de controle não ultrapassou 67%; b) todos os produtos resultaram em menor desfolha das plantas de soja em R6, quando comparados a Testemunha; c) todos os produtos aplicados resultaram em maior massa de 1000 grãos quando comparados a Testemunha, sendo a maior massa obtida no T3 e d) todos os produtos aplicados resultaram em maior produtividade quando comparados a Testemunha, sendo as maiores produtividades obtidas no T3, T5, T6, T8 e T9.

Palavras-chave: *Cercospora* spp. *Glycine max.* *Septoria glycines*.

ABSTRACT: The objective of this trial was to evaluate the efficiency of different registered and RET fungicides in controlling DFCs in soybeans. The trial was conducted at Station Experimental Ide (São Desidério/BA) with TMG 2285 IPRO, sown on 15/11/2022 in DBC, with 9 treatments and 4 replications. Three applications were carried out, the first at 45DAE and the others at 14-day intervals. The following were evaluated: phytotoxicity, severity, control efficiency, defoliation, 1000-grain mass and productivity. The data were subjected to analysis of variance and the means were compared using the Scott-Knott test at 5% significance and the control efficiency was calculated by Abbott (1925). The diseases present in the test were DFC's, powdery mildew and rust, with significant differences for DFC's and powdery mildew. Thus, it is concluded that: a) at 14 and 21DA3 all products were efficient in keeping the severity of DFC's and powdery mildew lower than the severity estimated in the control, the same occurring for powdery mildew at 0DA3. Control efficiency did not exceed 67%; b) all products resulted in less defoliation of soybean plants in R6, when compared to Control; c) all the applied products resulted in a greater mass of 1000 grains when compared to the control, with the greatest mass being obtained in T3 and d) all the applied products resulted in greater productivity when compared to the control, with the highest productivity obtained in T3, T5, T6, T8 e T9.

Keywords: *Cercospora* spp. *Glycine max.* *Septoria glycines*.

SUMÁRIO: INTRODUÇÃO; 1 MATERIAL E MÉTODOS; 2 RESULTADOS E DISCUSSÃO; 2.1 FITOTOXICIDADE; 2.2 SEVERIDADE DAS DOENÇAS, EFICIÊNCIA DE CONTROLE E DESFOLHA; 2.3 MASSA DE 1000 GRÃOS E PRODUTIVIDADE; CONSIDERAÇÕES FINAIS; REFERÊNCIAS.

INTRODUÇÃO

As doenças estão entre os fatores que limitam a produtividade da cultura da soja, com perdas anuais estimadas de 15% a 20%, podendo algumas doenças causar perdas de até 100%, dependendo das condições climáticas da safra e da região de ocorrência (SEIXAS et al., 2020). Entre estas doenças podem ser citadas a mancha-parda ou septoriose (*Septoria glycines*) e o crestamento foliar de *Cercospora* (*Cercospora* spp.), também conhecidas no Brasil como complexo de doenças de final de ciclo (DFC's), a mancha alvo (*Corynespora cassiicola*), a ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) e o oídio (*Erysiphe difusa*), entre outras.

A mancha-parda (*S. glycines*) pode aparecer cerca de duas semanas após a emergência das plântulas (HENNING et al., 2014) e, se as condições forem favoráveis ao desenvolvimento do fungo, a doença pode atingir as primeiras folhas trifoliadas e causar desfolha (HENNING, et al. 2014; SEIXAS et al., 2020), sendo que uma nova epidemia pode ocorrer ao final do enchimento dos grãos, após o estágio R6 (HOFFMANN, 2002; JULIATTI et al., 2003) e, nessa fase podem ser observados a mancha-parda e o crestamento foliar de *Cercospora* ocorrendo de forma isolada ou simultaneamente. O dano principal é a desfolha antecipada, que pode ser acelerada se as duas doenças estiverem associadas (ITO; TANAKA, 1993), ocasionando redução no peso das sementes (FAO, 1995). De acordo com Navarini et al. (2020) as perdas no rendimento de grãos causada pela mancha-parda podem atingir 15% enquanto, pela cercosporiose estes valores podem ser de até 20%, além da redução na qualidade dos grãos e sementes.

Entre os métodos de controle das DFC's está incluído o uso de fungicidas, sendo fundamental a avaliação da eficiência destes produtos no controle dessas doenças em diferentes localidades, pois, tem sido observado falhas no controle dessas doenças, o que pode estar associado à redução da sensibilidade do fungo aos fungicidas, como confirmado por Mello et al. (2021) em isolados de *Cercospora* spp. encontrados em nove estados do Brasil.

Assim, a Ide Consultoria Agrícola e Pesquisa conduziu um ensaio para avaliar a eficiência de diferentes fungicidas registrados e em fase de registro (RET) no controle das doenças de final de ciclo (DFC's) na soja, o qual faz parte dos ensaios Cooperativos coordenado

pela Embrapa Soja. Neste ensaio foram utilizadas aplicações sequenciais de fungicidas registrados e em fase de registro, mas, 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.

1 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Ide Consultoria localizada na Fazenda Warpol, BR 020, km 147, no município de São Desidério/BA, a 12°40'32.6" de latitude Sul e 45°57'55.3" de longitude Oeste, com altitude de 827 metros.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com 9 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos com os respectivos fungicidas, ingredientes ativos, doses utilizadas e concentração avaliados no experimento estão descritos na Tabela 1. As parcelas experimentais constituíram-se de 6 linhas de 8,0 m de comprimento, e espaçamento de 0,50 m entrelinhas, totalizando área de 24,0 m².

TABELA 1. Tratamentos, ingrediente ativo (i.a.), dose do produto comercial (p.c.) e do ingrediente ativo dos fungicidas utilizados. Estação Experimental Ide, safra 2022/23.

Tratamentos	Ingredientes ativos	Doses	
		p.c. (L-kg/ha)	i.a. (g)
T1. Testemunha	-	-	-
T2. Previnil	clorotalonil	1,5	1.080
T3. PNR*	clorotalonil + tebuconazol	2,0	1.500 + 120
T4. PNR*	oxicloreto de cobre + tebuconazol + trifloxistrobina	1,0	420 + 90 + 75
T5. PNR*	mancozebe + difenoconazol	2,5	1.238 + 75
T6. Tridium**	mancozebe + azoxistrobina + tebuconazol	2,0	1.196 + 94 + 112
T7. Evolution	mancozebe + azoxistrobina + protioconazol	2,0	1.050 + 75 + 75
T8. PNR*	mancozebe + picoxistrobina + protioconazol	3,0	1.239 + 99 + 87
T9. Programa (1ª aplic.= Blavity 0,25 L/ha; 2ª aplic.= Tridium 2,0 kg/ha; 3ª aplic.= Cypress 0,3 L/ha + Previnil 1,5 L/ha)			

*PNR - Produto não registrado, com Registro especial temporário (RET III); ** Produto sem registro para as DFC's.

Foram realizadas três aplicações dos tratamentos, sendo a primeira no dia 07/01, aos 45 dias após a emergência (DAE) e as demais, em intervalos de 14 dias, sendo a segunda em 21/01 e a terceira em 04/02. A primeira ocorreu no estágio fenológico R1, que corresponde ao início do florescimento, a segunda no estágio fenológico R3 (início da formação de vagem) e a terceira no estágio R5.1 (grãos perceptíveis ao tato - 10% da granação), de acordo com a escala de Fehr & Caviness (1977), associada ao detalhamento do estágio R5 proposto por Ritchie et al. (1977) (TECNOLOGIAS..., 2020). Para as aplicações dos tratamentos foi utilizado um pulverizador costal portátil pressurizado por CO₂, equipado com uma barra contendo seis pontas de pulverização do tipo cone vazio ATR80, com espaçamento de 0,50 m entre elas e volume de calda equivalente a 150 L/ha.

Foi utilizada a cultivar de soja TMG 2285 IPRO, semeada em 15/11/2022 utilizando-se semeadora de 8 linhas espaçadas de 0,50 m, com mecanismo de distribuição de sementes pneumático (Sistema IntelliAgTM). Este genótipo é recomendado para o oeste da Bahia, estando inserida no grupo de maturação relativa 8.5, possuindo hábito de crescimento semideterminado e tendo como pontes fortes a alta capacidade de engalhamento, a possibilidade de abertura de plantio e a resistência ao nematoide de cisto (raça 1, 2, 3, 5, 6, 9 e 14) (J&H SEMENTES, s/d).

Durante a condução do experimento, o manejo das plantas daninhas e pragas, bem como a nutrição, foram realizados de acordo com levantamentos/ monitoramento dos elementos bióticos e da necessidade da cultura.

Os dados climáticos registrados durante a condução do experimento (15/11 a 01/04) foram obtidos na estação meteorológica instalada na Fazenda Warpol, local onde está inserida a Estação Experimental Ide, sendo a precipitação acumulada neste período igual a 778,5 mm. Os dados de temperatura do ar (mínima, média e máxima), umidade relativa do ar e precipitação estão apresentados na Figura 1.

Foram avaliados a fitotoxicidade, severidade das doenças, eficiência de controle, desfolha, massa de 1000 grãos e produtividade.

Para a avaliação de fitotoxidez foram atribuídas notas visuais de 0 a 100%, de acordo com a escala de Frans et al. (1986), considerando os sintomas de clorose e/ou injúrias observados nas plantas das parcelas que receberam os tratamentos quando comparadas com a Testemunha, que não recebeu fungicida. As avaliações foram realizadas aos sete dias após a primeira aplicação, segunda e terceira aplicação (7DA1, 7DA2 e 7DA3).

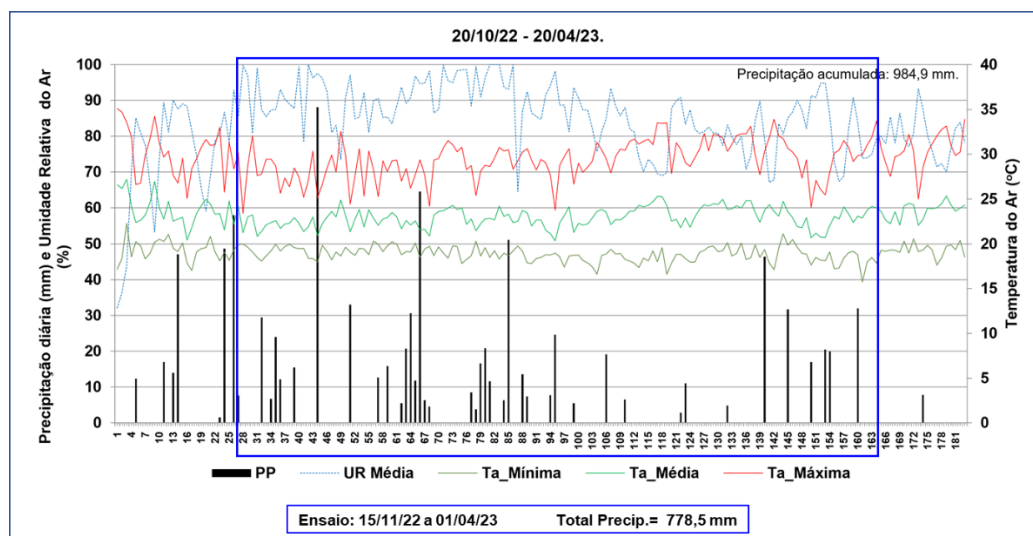


FIGURA 1. Dados meteorológicos registrados de 20/10/22 a 20/04/23. Estação Experimental Ide, safra 2022/23.

Para a severidade das doenças de final de ciclo (mancha-parda e mancha púrpura) utilizou-se a escala diagramática proposta por Martins et al. (2004), para a mancha alvo a escala diagramática proposta por Soares et al. (2009), para a ferrugem a escala de Canteri e Godoy (2003) e para o oídio a escala de Mattiazzi (2003). Foram avaliadas a severidade das doenças na metade inferior da planta e na metade superior, sendo avaliadas cinco folhas em cada parte da planta e, com esses dados, calculou-se a severidade na planta. As avaliações foram realizadas na prévia das aplicações (0DA1, 0DA2 e 0DA3) e aos 14 e 21 após a terceira aplicação (14DA3 e 21DA3).

Para o cálculo dos percentuais de eficiência decorrentes da ação dos produtos testados, foi utilizado a fórmula descrita por Abbott (1925) em que: $\%E = ((T - I) / T) \times 100$, onde: T = média da severidade da doença na Testemunha e I = média da severidade da doença no tratamento.

A desfolha foi estimada visualmente em todos os tratamentos com auxílio da escala diagramática de Hirano et al. (2010) aos 21DA3, quando a soja estava no estágio fenológico R6.

Após a colheita manual das plantas da área útil de cada parcela (4 linhas centrais de 4 m de comprimento) e trilha manual em trilhadoras estacionárias, foi determinada a massa de 1000 grãos e a produtividade. A massa de 1000 grãos foi obtida pela pesagem de uma (1) amostra de 100 grãos/parcela, em balança de precisão, sendo a umidade dos grãos corrigida para 13%. Para a produtividade, os grãos foram pesados em balança com capacidade de 5kg e

os resultados obtidos transformados de kg/parcela para kg/ha, sendo a umidade corrigida para 13%.

Os dados brutos das avaliações foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Scott-Knott a 5% de significância.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.1 FITOTOXICIDADE

A fitotoxicidade foi avaliada utilizando a escala de Frans et al. (1986), sendo observado aos 7DA3, 10% de fitotoxicidade no tratamento T3, que de acordo com essa escala é considerado “efeito leve”. Este fato pode ter ocorrido em função da dose do tebuconazole contido neste produto, uma vez que, os demais tratamentos que também apresentavam este ingrediente ativo (T4 e T6) não apresentaram sintomas de fitotoxidez. De acordo com Zambolim (2008) o aparecimento dos sintomas de fitotoxicidade causada pelos triazóis pode ser devido a uma possível dose elevada do produto. Além disso, a fitotoxicidade relatada no T3, poderia ser explicada em função do uso de cultivares mais sensíveis a esse grupo de fungicidas e, aplicação sobre temperaturas elevadas e/ou em plantas com stress hídrico, que de acordo com Barros (2008) são condições para o aparecimento de fitotoxicidade de triazóis na soja, pois, Godoy et al. (2022b) e Godoy et al. (2023) não relataram fitotoxicidade com a utilização do clorotalonil + tebuconazol em ensaios realizados em diferentes localidades do Brasil.

2.2 SEVERIDADE DAS DOENÇAS, EFICIÊNCIA DE CONTROLE E DESFOLHA

As doenças identificadas no ensaio foram as doenças de final de ciclo, também conhecidas por DFC's (*S. glycines* e *Cercospora* spp.) e o oídio (*Erysiphe difusa*). A ferrugem foi registrada no momento da terceira aplicação em algumas folhas de soja apenas na Testemunha (T1= algumas pústulas) e, teve sua evolução lenta, sendo estimada severidade de 0,4% aos 14DA3 e 0,8% aos 21DA3 enquanto, nos demais tratamentos esta doença não foi encontrada. A mancha alvo, causada pelo fungo *Corynespora cassiicola*, apesar de ter sido visualizada nas últimas safras em lavouras de soja no oeste da Bahia, não foi detectada neste ensaio.

As DFC's, mancha-parda e mancha púrpura, foram detectadas nas folhas das plantas de soja no momento da terceira aplicação (0DA3), sendo a severidade média igual a 4,3%, sem diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 2).

TABELA 2. Severidade das DFC's (*S. glycines* e *Cercospora* spp.) na prévia da terceira aplicação (0DA3) e aos 14 e 21 dias após (14DA3 e 21DA3) e, eficiência de controle (EC%) nos diferentes tratamentos. Estação Experimental Ide, safra 2022/23.

Tratamento	Severidade das DFC's (%)					
	0DA3	EC %	14DA3	EC %	21DA3	EC %
T1- Testemunha	7,5 a	-	17,3 a		36,2 a	
T2- Previnil 720 SC	5,5 a	27	11,9 b	31	25,4 b	30
T3- PNR*	3,9 a	49	8,7 b	50	18,5 d	49
T4- PNR*	2,9 a	62	7,8 b	55	18,5 d	49
T5- PNR*	4,4 a	42	9,8 b	43	21,3 c	41
T6- Tridium**	3,7 a	51	8,7 b	49	18,8 d	48
T7- Evolution	4,0 a	47	10,0 b	42	21,3 c	41
T8- PNR*	4,4 a	41	10,4 b	40	22,0 c	39
T9- Programa	2,3 a	70	5,6 b	67	12,8 e	65
Média	4,3	-	10,0	-	21,6	-
C.V. (%)	48,9	-	21,4	-	9,8	-

Obs.: 1) Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de significância e 2) EC%= eficiência de controle calculada pela fórmula de Abbott (1925). *PNR - Produto não registrado, com Registro especial temporário (RET III); ** Produto sem registro para as DFC's.

Aos 14DA3 a severidade das DFC's na Testemunha foi estimada em 17,3%, sendo superior à dos demais tratamentos que receberam fungicidas (T2 a T9) e tiveram a severidade estimada entre 5,6 e 11,9%, com eficiência de controle inferior a 70%, entre 31% e 67%. Aos 21DA3 os tratamentos foram separados em cinco grupos distintos em relação a severidade das DFC's, sendo o grupo com a menor severidade formado pelo tratamento do Programa Fungicida (T9= 12,9%), com eficiência de controle de 64,6% e o grupo com a maior severidade formado pela Testemunha (T1= 36,2%). Os três outros grupos foram formados pelos tratamentos: T3 (18,5%), T4 (18,5%) e T6 (18,8%) com menor severidade que os T5 (21,3%), T7 (21,3%) e T8 (22,0%), que tiveram severidade inferior ao T2 (25,4%) e, considerando estes três grupos, a eficiência de controle ficou entre 30 e 49% (Tabela 2).

Os resultados de severidade obtidos nos tratamentos T3, T6 e T9 (Tabela 2) ficaram similares aos obtidos por Godoy et al. (2023), os quais estiveram entre os tratamentos com as menores severidades. O mesmo foi observado com o T2 (Previnil 720 SC), cuja severidade

apenas inferior a Testemunha, foi observado neste ensaio (Tabela 2), assim como em 15 ensaios distribuídos pelo Brasil e apresentados pelos mesmos autores citados anteriormente.

Esses resultados demonstram a importância de pesquisas em diferentes safras e localidades, pois, a eficiência de controle obtido neste ensaio realizado na Bahia variou de 30% a 65% (Tabela 2), enquanto, na análise conjunta dos 15 ensaios realizados em diferentes Estados do Brasil (BA, GO, PR, MS, MT, RS, TO e SP) essa variação foi de 61% a 75% (GODOY et al., 2023). Essas diferenças nos resultados da Bahia com os de outros Estados podem ter sido influenciados pelo momento do início da infecção da doença na cultura, pela “pressão” da doença na região e no ensaio, pela população do patógeno, pela sensibilidade da cultivar a essas doenças, pelas condições climáticas, entre outros.

Diferentemente das DFC's, no momento da terceira aplicação (0DA3), os tratamentos foram significativamente diferentes em relação a severidade do oídio, sendo a maior severidade na Testemunha (T1= 6,2%), intermediária no T2 (3,1%) e menores nos demais tratamentos (T3 a T9= 0,0 a 0,3%), sendo a eficiência de controle de 47% no T2 e de 94 a 100% nos demais tratamentos (Tabela 3).

TABELA 3. Severidade do oídio (*E. diffusa*) na prévia da terceira aplicação (0DA3) e aos 14 e 21 dias após (14DA3 e 21DA3) e, eficiência de controle (EC%) nos diferentes tratamentos. Estação Experimental Ide, safra 2022/23.

Tratamento	Severidade do Oídio (%)					
	0DA3	EC%	14DA3	EC%	21DA3	EC%
T1- Testemunha	6,2	a	12,4	a	25,8	a
T2- Previnil 720 SC	3,1	b	6,5	b	13,2	b
T3- PNR*	0,3	c	0,7	c	1,4	c
T4- PNR*	0,1	c	0,2	c	0,5	c
T5- PNR*	0,2	c	0,4	c	1,3	c
T6- Tridium**	0,1	c	0,1	c	3,2	c
T7- Evolution	0,0	c	0,0	c	0,0	c
T8- PNR*	0,1	c	0,2	c	0,4	c
T9- Programa	0,0	c	0,0	c	0,0	c
Média	1,1	-	2,3	-	5,1	-
C.V. (%)	92,1	-	88,9	-	41,8	-

Obs.: 1) Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de significância e 2) EC%= eficiência de controle calculada pela fórmula de Abbott (1925). *PNR - Produto não registrado, com Registro especial temporário (RET III); ** Produto sem registro para as DFC's.

Houve a evolução do oídio no ensaio e a Testemunha continuou com a maior severidade dessa doença, 12,4% aos 14DA3 e 25,8% aos 21DA3, enquanto o T2 teve severidade intermediária sendo 6,5 e 13,2% respectivamente aos 14DA3 e 21DA3 e, os demais tratamentos (T3 a T9) tiveram as menores severidades, a qual não ultrapassou 3,2% nessas duas datas. Pereira e Godoy (2022) avaliando diferentes fungicidas aplicados três vezes, iniciando as aplicações aos 56DAE (estádio R2) obtiveram resultados semelhantes aos apresentados na Tabela 3, com a severidade do oídio nos tratamentos que receberam fungicidas inferior a Testemunha.

Considerando apenas os tratamentos que receberam fungicidas (T2 a T9) observa-se menor eficiência de controle no tratamento que recebeu apenas clorotalonil (T2= 49%) enquanto, maior eficiência foi obtida nos demais tratamentos com fungicidas associados aos multissítios como clorotalonil (T3), oxicleto de cobre (T4) ou mancozebe (T5, T6, T7 e T8) e o Programa Fungicida (T9), que controlaram a doença entre 94 e 100% (Tabela 3). Souza (2019) trabalhando com o fungicida trifloxistrobina + protioconazol (Fox[®]) isolado e associado ao mancozebe (Unizeb[®] Gold), também observou que estes fungicidas quando associados, proporcionaram diminuição no progresso do oídio em plantas de soja, resultando em maior eficiência de controle desta doença. Pereira e Godoy (2022) avaliando a eficiência de controle do oídio na soja com aplicações de produtos biológicos, clorotalonil isolado, clorotalonil associado a fungicida sítio-específico e mancozebe associado a fungicidas sítio-específicos concluíram que com exceção do tratamento com biológico (*B. subtilis*, *B. velezensis* e *B. pumilus*), todos os demais foram eficientes na redução da severidade do oídio, além de não ter sido observada redução de eficiência de controle desta doença nas misturas de fungicidas com mancozebe.

A desfolha das plantas de soja foi significativamente diferente entre os tratamentos aos 21DA3, com maior desfolha na Testemunha (T1= 27,0%) e menor nos demais tratamentos (T2 a T9), que variou de 10,5 a 13,8%, conforme apresentado na Figura 2.

A maior desfolha das plantas de soja, quando não é realizado o manejo das doenças com aplicações de fungicidas (Figura 2), estão de acordo com os resultados de diversos autores, que afirmam que o dano principal causado pelas DFC's e pelo oídio é a desfolha antecipada (ITO; TANAKA, 1993; ALMEIDA et al., 2019; SEIXAS et al., 2020; GODOY et al. 2021; GODOY et al. 2022a).

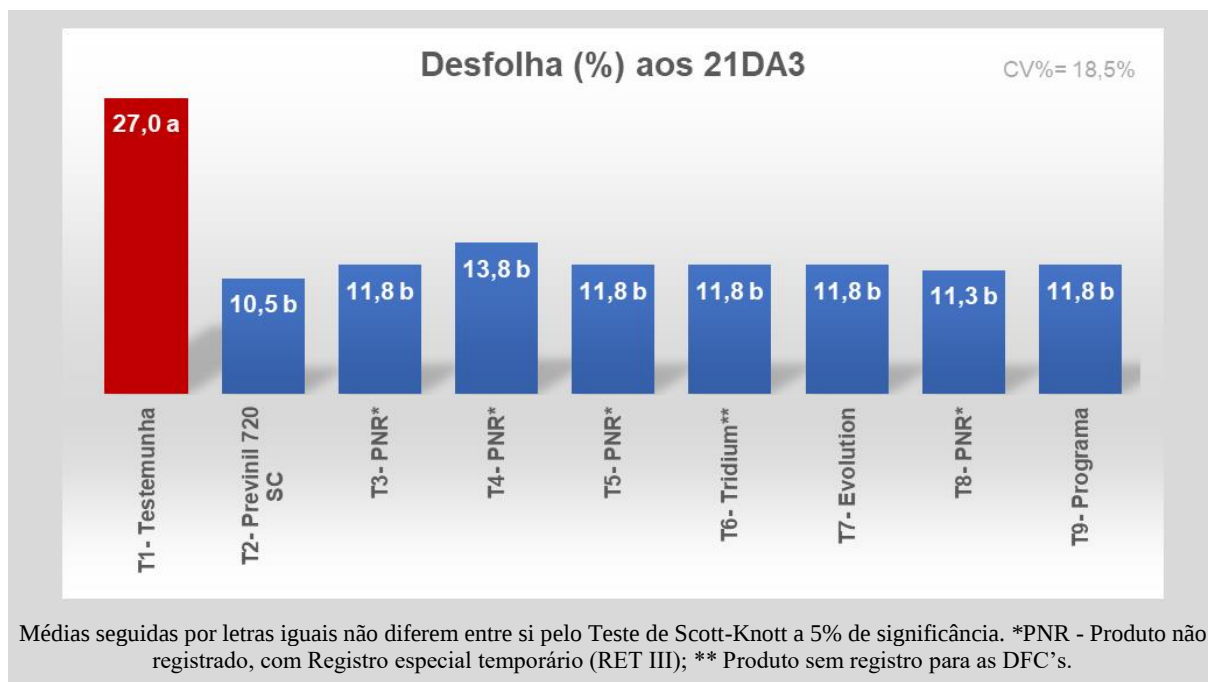


FIGURA 2. Desfolha das plantas de soja aos 21DA3 nos diferentes tratamentos. Estação Experimental Ide Consultoria, safra 2022/23.

2.3 MASSA DE 1000 GRÃOS E PRODUTIVIDADE

Os tratamentos influenciaram na massa de 1000 grãos, que variou de 128,2 a 160,8 g e na produtividade, que variou de 56,2 a 74,6 sacos/ha, como apresentado na Tabela 4. Considerando a massa de 1000 grãos os tratamentos foram separados em quatro grupos distintos, sendo a maior massa no tratamento T3 (grupo 1), massa de grãos intermediária nos tratamentos T2 e T6 (grupo 2) e nos tratamentos T4, T5, T7, T8 e T9 (grupo 3) e, a menor na Testemunha (T1) (grupo 4). A redução na massa de 1000 grãos nos tratamentos que receberam fungicidas em relação ao T3 (tratamento com maior massa de 1000 grãos), foi de 2,2% a 20,3%.

Os tratamentos com maior produtividade foram o T3, T5, T6, T8 e o T9, cujas produtividades variaram de 72,8 a 74,6 sacos/ha, o que representou uma redução na produtividade de 2,4% no T3, 0,1% no T5, 0,5% no T6 e 1,2% no T9 em relação ao T8 (tratamento com a maior produtividade em valor absoluto). Os tratamentos T2, T4 e T7 tiveram produtividade intermediária, com redução na produtividade de 5,4 a 7,8% em relação ao T8 enquanto, a Testemunha teve a menor produtividade (T1= 56,2 sacos/ha), sendo a redução de produtividade de 24,7%, como apresentado na Tabela 4.

TABELA 4. Massa de 1000 grãos, produtividade e redução na massa de 1000 grãos (RM%) e na produtividade (RP%) em relação ao tratamento com os maiores valores. Estação Experimental Ide, safra 2022/23.

Tratamento	Massa de 1000 grãos			Produtividade		
	(g)		RM (%)	sacos/ha		RP (%)
T1- Testemunha	128,2	d	20,3	56,2	c	24,7
T2- Previnil 720 SC	156,7	b	2,5	68,8	b	7,8
T3- PNR*	160,8	a	-	72,8	a	2,4
T4- PNR*	154,4	c	4,0	68,9	b	7,6
T5- PNR*	155,3	c	3,4	74,5	a	0,1
T6- Tridium**	157,2	b	2,2	74,2	a	0,5
T7- Evolution	153,0	c	4,9	70,6	b	5,4
T8- PNR*	153,1	c	4,8	74,6	a	-
T9- Programa	153,3	c	4,7	73,7	a	1,2
Média	152,4			70,5		
C.V. (%)	1,7			4,1		

Obs.: 1) Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de significância e 2) EC%= eficiência de controle calculada pela fórmula de Abbott (1925). *PNR - Produto não registrado, com Registro especial temporário (RET III); ** Produto sem registro para as DFC's.

Esses resultados são um reflexo das doenças em cada tratamento, ou seja, as maiores produtividades foram obtidas de modo geral, nos tratamentos que estavam com menor severidade das DFC's e/ou do oídio (Tabelas 2, 3 e 4). A redução na produtividade indica que existem diferenças entre os tratamentos que receberam fungicidas mas, principalmente quando estes produtos não são utilizados no manejo das doenças, essa redução maior. Diversos trabalhos demonstram que a redução na produtividade é variável em função da safra e das doenças, sendo descrito para as DFC's na safra 2022/23 redução de 0,5% a 17,2% (GODOY et al., 2023) e na safra 2021/22 de 0,9% a 14,7% (GODOY et al., 2022b), enquanto para o oídio, as reduções variaram de 0,7% a 40,1% (GODOY et al., 2021) na safra 2020/21 e de 1,0% a 19,0% na safra 2021/22 (GODOY et al., 2022a).

Os resultados apresentados com os fungicidas em mistura dupla ou tripla, multissítio isolado e o Programa Fungicida indicam a importância do manejo químico das DFC's e do oídio, mantendo as doenças em níveis mais baixos (menor severidade), consequentemente com menor desfolha das plantas, o que resulta em menor redução na produtividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos neste estudo, em relação a performance agrônômica de diferentes fungicidas registrados e em fase de registro no controle das doenças de final de ciclo (DFC's) na cultura da soja no município de São Desidério/BA, conclui-se que: a) aos 14 e 21 dias após a terceira aplicação (14 e 21DA3) todos os produtos foram eficientes em manter a severidade das DFC's inferior a severidade estimada na Testemunha, o mesmo ocorrendo para o oídio no momento terceira aplicação (0DA3). A eficiência de controle não ultrapassou 67%; b) todos os produtos resultaram em menor desfolha das plantas de soja em R6, quando comparados a Testemunha; c) todos os produtos aplicados resultaram em maior massa de 1000 grãos quando comparados a Testemunha, sendo a maior massa obtida com aplicações de clorotalonil + tebuconazol e d) todos os produtos aplicados resultaram em maior produtividade quando comparados a Testemunha Absoluta, sendo as maiores produtividades obtidas com aplicações de clorotalonil + tebuconazol, mancozebe + difenoconazol, mancozebe + azoxistrobina + tebuconazol, mancozebe + picoxistrobina + protioconazol e o Programa (Blavity/ Tridium/ Cypress + Previnil 720 SC).

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, p.255-257, 1925.
- ALMEIDA, A. M. R., SIBALDELLI, R. N. R., LOPES, I. de O. N.; OLIVEIRA, M. C. N. de; FARIAS, J. R. B. Horizontal and vertical droplet dispersion mimicking soybean - *Septoria glycines* pathosystem. **European Journal of Plant Pathology**, v.154, p.437-443, 2019.
- BARROS, R. Doenças da cultura da soja. In: Tecnologia e Produção: soja e milho 2008/2009. 5ed. Maracaju, MS. Publicações Fundação MS, p.109-111, 2008.
- CANTERI, M. G.; GODOY, C. V. Escala diagramática para ferrugem da soja (*P. pachyrhizi*). **Summa Phytopathologica**, Araras, v.1, p.32, 2003.
- FAO. **El cultivo de la soja em los trópicos**: mejoramiento y produccion. Roma, 1995. 254p.
- FRANS, R.; TALBERT, R.; MARX, D.; CROWLEY, H. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N. D (Ed.). **Research methods in weed science**. 3.ed. Champaign: Southern Weed Science Society; p.29-46, 1986.

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; LOPES, I. O. N.; SCHIPANSKI, C. A.; JACCOUD FILHO, S.; MEDEIROS, F. C. L. de; GALDINO, J. V.; NAVARINI, L.; SATO, L. N.; SENGHER, M. DEBORTOLI, M. P.; TORMEN, N. R.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle do oídio, na safra 2020/2021: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2021. 6p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 178).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; LOPES, I. O. N.; SCHIPANSKI, C. A.; JACCOUD FILHO, S.; CHAGAS, D. F.; GALDINO, J. V.; NAVARINI, L.; SATO, L. N.; SENGHER, M. DEBORTOLI, M. P.; MARTINS, M. C.; TORMEN, N. R.; VENANCIO, W. S. **Eficiência de fungicidas para o controle do oídio, na safra 2021/2022: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2022a. 9p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 184).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; LOPES, I. O. N.; MOCHKO, A. C. R.; FARIAS, A. de; MUHL, A.; TOMEN, A.; DIAS, A. R.; SICHOCKI, D.; KONAGESKI, F. T.; ARAÚJO JÚNIOR, I. P.; ROY, J. M. T.; BONANI, J. C.; NUNES JÚNIOR, J.; KUDLAWIEC, K.; SATO, L. N.; LIMA, L. A. de S.; GARBIATE, M. V.; STEFANELO, M. S.; MÜLLER, M. A.; MARTINS, M. C.; TORMEN, N. R.; KONAGESKI, T. F. **Eficiência de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo, na safra 2021/2022: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2022b. 10p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 183).

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; LOPES, I. O. N.; FARIAS, A. de; CARVALHO, A. G. de; DIAS, A. R.; KONAGESKI, F. T.; SANTOS, J. dos; GRIGOLLI, J. F. J.; ROY, J. M. T.; BELUFI, L. M. R.; SILVA, L. H. C. P.; FANTIN, L. H.; GOUSSAIN JÚNIOR, M. M.; SENGHER, M.; STEFANELO, M. S.; DEBORTOLI, M. P.; MARTINS, M. C.; TORMEN, N. R.; KONAGESKI, T. F. **Eficiência de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo, na safra 2022/2023: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina: Embrapa Soja, 2023. 10p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 193).

HENNING, A. A.; ALMEIDA, A. M. R.; GODOY, C. V.; SEIXAS, C. D. S.; YORINORI, J. T.; COSTAMILAN, L. M.; FERREIRA, L. P.; MEYER, M. C.; SOARES, R. M.; DIAS, W. P. **Manual de identificação de doenças de soja**. 5ed. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 76p. (Documentos/ Embrapa Soja, n.256)

HIRANO, M.; HIKISHIMA, M.; SILVA, A. J. da; XAVIER, S. A.; CANTERI, M. G. Escala diagramática para desfolha em soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.36, n.3, p.248-250, 2010.

HOFFMANN, L. L. **Controle de oídio e doenças de final de ciclo da soja**. Passo Fundo, 2002. 168p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, Universidade de Passo Fundo, 2002

ITO, M. F.; TANAKA, M. A. S. **Soja: principais doenças causadas por fungos, bactérias e nematoides**. Campinas: Fundação Cargill, 1993. 48p. (Série Técnica, 186)

JULIATTI, F. C.; BORGES, E. N.; PASSOS, R. R.; CALDEIRA JÚNIOR, J. C.; JULIATTI, F. C.; BRANDÃO, A. M. Doenças da soja. **Cultivar**: grandes culturas, n.47, 2003. 14p. (Caderno Técnico)

J&H SEMENTES. Portfólio Soja: TMG 2285 IPRO. Disponível em: <<http://jhsementes.com/portfolio-de-soja/tmg-1288-rr-2/>>. Acesso em: 01 maio 2023

MARTINS, M. C.; GUERZONI, R. A.; CÂMARA, G. M. S.; MATTIAZZI, P.; LOURENÇO, S. A.; AMORIM, L. Escala diagramática para a quantificação do complexo de doenças foliares de final de ciclo em soja. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, p.179-184, 2004.

MATTIAZI, P. Efeito do oídio (*Microsphaera diffusa* Cooke & Peck) na produção e duração da área foliar sadia da soja. 2003. 49f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

MELLO, F. E. de; LOPES-CAITAR, V. S.; PRUDENTE, H.; XAVIERVALENCIO, S. A.; FRANZENBURG, S.; MEHL, A.; MARCELINO GUIMARÃES, F. C.; VERREET, J. A.; BALBI-PEÑA, M. I.; GODOY, C. V. Sensitivity of *Cercospora* spp. from soybean to quinone outside inhibitors and methyl benzimidazole carbamate fungicides in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v.46, p.69-80, 2021.

NAVARINI, L.; ZABOT, L.; ZUNTINI, B. Doenças emergentes na cultura da soja. **Cultivar**: grandes culturas. 30/03/2020. Disponível em: <<https://revistacultivar.com.br/artigos/doencas-emergentes-na-cultura-de-soja>>. Acesso em: 30 abr. 2022.

PEREIRA, J. C.; GODOY, C. V. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle do oídio na cultura da soja. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 17., 2022, Londrina: Embrapa. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2022. 155p. (Documentos / Embrapa Soja, n.446).

SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. *Biometrics*, Washington D.C., v.30, n.3, p.507-512. 1974

SEIXAS, C. D. S.; SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; MEYER, M. C.; COSTAMILAN, L. M.; DIAS, W. P.; ALMEIDA, A. M. R. Manejo de doenças. In: SEIXAS, C. D. S.; NEUMAIER, N.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LEITE, R. M. V. B. de C. (Ed.). **Tecnologias de produção de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2020. p. 227-264. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 17).

SOARES, R. M.; GODOY, C. V.; OLIVEIRA, M. C. N. de. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha alvo da soja. **Tropical Plant Pathology**, v.34, n.5, p.333-338, 2009.

SOUZA, D. M. de. **Impactos do volume de aplicação sobre o controle da ferrugem asiática e oídio da soja: a inclusão do mancozebe no manejo**. 2019. 111p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2019.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA. Londrina: Embrapa Soja, 2020. 347p.
(Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 2176-2902, n.17).

ZAMBOLIM, L. Tipos de fungicidas empregados no controle de doenças de plantas. In:
ZAMBOLIM, L. et al. **Produtos fitossanitários: fungicidas, inseticidas, acaricidas e
herbicidas**, Viçosa: UFV/DFP, 2008. p.213-262.