

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura e Pecuária*

**Eventos Técnicos
& Científicos**

002

setembro, 2023

ANAIS

24^a Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol 12^a Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol

4 e 5 de outubro de 2023
Campo Verde, MT

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Hugo Soares Kern
Editores Técnicos

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass, acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta
Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR

Fone: (43) 3371 6000

Fax: (43) 3371 6100

www.embrapa.br/soja

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: *Adeney de Freitas Bueno*

Secretário-Executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Claudine Dinali Santos Seixas, Edson Hirose, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, José de Barros França Neto, Leandro Eugênio Cardamone Diniz, Marco Antonio Nogueira, Mônica Juliani Zavaglia Pereira e Norman Neumaier.*

Coordenadora de Editoração: *Vanessa Fuzinatto Dall’Agnol*

Bibliotecária: *Valéria de Fátima Cardoso*

Editoração eletrônica e capa: *Vanessa Fuzinatto Dall’Agnol*

1ª edição

PDF digitalizado (2023).

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária.

É de responsabilidade dos autores a declaração afirmando que seu trabalho encontra-se em conformidade com as exigências da Lei nº 13.123/2015, que trata do acesso ao Patrimônio Genético e ao Conhecimento Tradicional Associado.

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol (24. : 2023 : Campo Verde, MT)

Anais: XXIV Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol: XII Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol: 4 e 5 de outubro de 2023 – Campo Verde, MT / Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, Hugo Soares Kern, editores técnicos. Londrina : Embrapa Soja, 2023.

109 p. (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Soja, e-ISSN ; n. 2).

1. Girassol. 2. Pesquisa. 3. Congresso. I. Leite, Regina Maria Villas Bôas de Campos. II. Kern, Hugo Soares. III. Título. IV. Série.

CDD: 633.85 (21. ed.)

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL À MANCHA DE ALTERNARIA (*Alternariaster helianthi*) EM CONDIÇÕES DE CAMPO, NAS SAFRAS 2019/2020 E 2020/2021

REACTION OF SUNFLOWER GENOTYPES TO ALTERNARIA LEAF SPOT
(*Alternariaster helianthi*) UNDER FIELD CONDITIONS DURING 2019/2020 AND 2020/2021
GROWING SEASONS

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite¹, Maria Cristina Neves de Oliveira¹

¹Embrapa Soja, Londrina, PR. e-mail: regina.leite@embrapa.br.

Introdução

A mancha de *Alternaria*, causada por *Alternariaster helianthi*, tem sido a doença predominante na cultura do girassol no Brasil, ocorrendo em praticamente todas as regiões e em todas as épocas de semeadura. Os danos causados pela doença podem ser atribuídos à diminuição da área fotossintética da planta, devido à formação de manchas foliares e à desfolha precoce, resultando consequentemente na redução do diâmetro dos capítulos, do número de aquênios por capítulo, da massa de 1000 aquênios e do teor de óleo. Os sintomas iniciais típicos da doença são pequenas pontuações necróticas com cerca de 3 mm a 5 mm de diâmetro, de coloração variando da castanha à negra, apresentando círculos concêntricos semelhantes a um alvo, que podem coalescer, tomando grande área da superfície foliar (Davet et al., 1991; Leite, 2016).

A dificuldade para o controle efetivo dessa doença, que ocorre inicialmente nas folhas inferiores, está no atingimento do alvo, principalmente quando uma epidemia já está ocorrendo no campo. Isso ressalta a importância da obtenção de fontes de resistência genética ao patógeno como uma estratégia de manejo altamente desejável, pois é o meio mais econômico de reduzir os danos causados (Davet et al., 1991). A informação sobre a reação de híbridos e variedades de polinização cruzada à mancha de *Alternaria* está disponível em outros países e algumas informações têm sido recentemente geradas no Brasil (Leite et al., 2015; Leite et al., 2017; Leite et al., 2020). Entretanto, esse é um trabalho contínuo, já que se faz necessário conhecer o comportamento dos genótipos atualmente disponíveis no mercado ou que estarão à disposição dos agricultores num futuro próximo.

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a reação de genótipos de girassol à mancha de *Alternaria*, bem como seus componentes de produção, em condições de campo, nas safras 2019/2020 e 2020/2021.

Material e Métodos

Doze genótipos de girassol foram avaliados quanto à resistência à mancha de *Alternaria* em duas safras, em condições de campo, na área experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR. Os experimentos foram semeados em 8 de outubro de 2019 e 21 de outubro de 2020, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por 4 linhas de 4 m, espaçadas de 0,80 m, onde foram deixadas 3,5 plantas por metro linear. A implantação e a condução do girassol seguiram as recomendações feitas para a cultura, incluindo adubação na semeadura e de cobertura, capinas e pulverização contra insetos, quando necessárias (Castro; Leite, 2018). Não houve inoculação artificial de *A. helianthi*, já que a doença ocorreu por infecção natural das plantas pelo fungo. O patógeno foi identificado por meio de isolamento em laboratório e inoculação em plantas em casa de vegetação.

As avaliações de severidade da doença (%) foram feitas nas duas linhas centrais de cada parcela, descartando 0,5 m de cada extremidade da linha. O sistema de plantas individuais foi adotado (Kranz; Jörg, 1989), onde cinco plantas homogêneas de cada parcela foram marcadas, totalizando 240 plantas para cada experimento. As plantas foram escolhidas, a partir da fase V4 (Schneiter; Miller, 1981), com o cuidado de selecionar indivíduos de mesmos desenvolvimento, altura e vigor. Em cada planta marcada, a área foliar total foi estimada de acordo com o método proposto por Leite e Amorim (2002) na fase de desenvolvimento R3 (Schneiter; Miller, 1981). Simultaneamente, a mancha de *Alternaria* foi estimada em todas as folhas, com o auxílio de uma escala diagramática da doença, previamente elaborada e validada (Leite; Amorim, 2002). Na fase R5.5 (Schneiter; Miller, 1981), foi avaliada a altura das plantas selecionadas (cm).

As plantas marcadas foram colhidas individualmente, após a fase de maturação fisiológica (R9) (Schneiter; Miller, 1981). Foram avaliados a produtividade (kg ha^{-1}), a massa de 1000 aquênios (g) e o teor de óleo (%), esse último analisado pela técnica de espectroscopia por infravermelho próximo (NIR) (Grunvald et al., 2014).

Os resultados experimentais das variáveis avaliadas foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, após a verificação dos pressupostos da não-aditividade do modelo do delineamento experimental (Tukey 1949), de normalidade dos erros (Shapiro; Wilk, 1965), homogeneidade de variâncias dos erros dos tratamentos (Burr; Foster, 1972) e análise e independência dos erros (Parente, 1984).

Todas as análises de variâncias e testes de comparações múltiplas de médias foram realizadas no ambiente base do sistema SAS/STAT software (SAS, 2016), sendo as estimativas dos parâmetros realizadas pelo método dos Quadrados Mínimos.

Resultados e Discussão

Na safra 2019/2020, a severidade média da mancha de *Alternaria* nas plantas avaliadas foi de 7,87% de área foliar doente (Tabela 1). Verificou-se diferença estatística significativa entre os 12 híbridos avaliados em condições de campo, tanto para a severidade de *A. helianthi* na fase de desenvolvimento R3, quanto para teor de óleo, massa de 1000 aquênios e altura de plantas. Os genótipos BRS G62, BRS G66, BRS G67, BRS G69 e BRS G72 destacaram-se por apresentar menores severidades da doença. Nenhum genótipo de girassol apresentou resistência completa à mancha de *Alternaria*, mas BRS G62 e BRS G67 já tinham se destacado com baixa severidade da doença na safra 2018/2019 (Leite et al., 2020). Não houve diferença significativa entre a produtividade dos genótipos avaliados, com média de 2165 kg/ha, acima da produtividade média nacional, que foi de 1590 kg/ha na safra 2019/2020 (Conab, 2023).

Tabela 1. Reação de 12 híbridos de girassol à mancha de *Alternaria*, avaliados em condições de campo. Londrina, 2019/2020.

Genótipo	Produtividade (kg/ha)		Severidade (%)		Teor de óleo (%)		Massa de 1000 aquênios (g)		Altura de plantas (cm)	
Aguará 06	2491	a	7,37	ab	40,37	b	33,14	d	174,90	ab
BRS 323	1792	a	9,13	ab	40,65	b	45,05	ab	164,95	bc
BRS G62	2273	a	5,64	b	42,76	ab	42,11	abc	181,70	ab
BRS G63	2359	a	8,66	ab	41,83	ab	46,64	ab	192,05	a
BRS G65	2051	a	10,96	a	42,85	ab	40,04	bcd	149,45	cd
BRS G66	2304	a	6,47	b	43,38	ab	46,95	ab	152,70	cd
BRS G67	2261	a	6,19	b	44,55	a	48,56	a	121,75	e
BRS G68	1886	a	9,12	ab	42,78	ab	40,91	abcd	116,95	e
BRS G69	2566	a	6,55	b	41,37	ab	47,50	ab	180,80	ab
BRS G70	1821	a	8,07	ab	42,96	ab	36,11	cd	144,95	d
BRS G71	2015	a	9,36	ab	43,70	ab	43,90	abc	147,85	cd
BRS G72	2167	a	6,88	b	42,64	ab	48,52	ab	143,65	d
Média	2165,38		7,87		42,49		43,28		155,98	
CV(%)	19,06		20,50		3,62		7,48		4,84	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey .

Na safra 2020/2021, a severidade média da mancha de *Alternaria* nos mesmos genótipos avaliados foi semelhante ao ano anterior, de 7,66% de área foliar doente (Tabela 2). Verificou-se diferença estatística significativa entre os 12 híbridos avaliados em condições de campo, para todos os caracteres avaliados. Os genótipos BRS 323, BRS G67, BRS G70 e BRS G71 foram os que apresentaram menores severidades da doença. Como anteriormente observado, nenhum genótipo indicou resistência completa à mancha de *Alternaria*. A média de produtividade de 2324 kg/ha situou-se acima da produtividade média nacional, que foi de 1143 kg/ha na safra 2020/2021 (Conab, 2023).

Tabela 2. Reação de 12 híbridos de girassol à mancha de *Alternaria*, avaliados em condições de campo. Londrina, 2020/2021.

Genótipo	Produtividade (kg/ha)		Severidade (%)		Teor de óleo (%)		Massa de 1000 aquênios (g)		Altura de plantas (cm)	
Aguará 06	2273	bcde	6,75	bc	39,29	b	41,63	e	169,79	b
BRS 323	2553	abc	6,25	c	40,57	ab	58,88	abc	161,63	bc
BRS G62	2347	abcde	8,25	abc	41,31	ab	59,38	abc	187,25	a
BRS G63	2673	ab	13,75	a	40,15	ab	62,38	ab	198,69	a
BRS G65	2212	bcde	6,50	bc	43,11	ab	45,38	de	148,63	cd
BRS G66	2161	bcde	8,25	abc	43,45	ab	49,38	cde	145,50	d
BRS G67	2118	cde	4,25	c	44,01	a	47,00	de	121,94	e
BRS G68	2013	de	7,25	bc	41,08	ab	45,25	de	122,31	e
BRS G69	2886	a	11,88	ab	40,25	ab	67,00	a	190,94	a
BRS G70	2412	abcd	5,63	c	41,15	ab	49,75	cde	162,00	bc
BRS G71	1803	e	6,00	c	43,16	ab	49,63	cde	139,94	d
BRS G72	2437	abcd	7,13	bc	40,08	ab	53,88	bcd	145,25	d
Média	2324,04		7,66		41,47		52,46		157,82	
CV(%)	9,07		29,46		3,44		8,34		3,71	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey .

O destaque em produtividade nas duas safras foi o genótipo BRS G69. O híbrido BRS G67 também se destacou em maior teor de óleo e porte baixo nas duas safras avaliadas.

Uma vez que não tem se observado resistência completa à mancha de *Alternaria* nos genótipos de girassol até agora avaliados, nas condições brasileiras, esforços para a obtenção de cultivares com maior nível de resistência devem ser continuados. Os genótipos avaliados mostraram baixa severidade da doença associada a boas produtividades e poderão futuramente ser cultivados em escala comercial.

Conclusão

Nenhum genótipo de girassol apresentou resistência completa à mancha de *Alternaria*.

Agradecimentos

Aos técnicos Allan M. Flausino e Edson Tomio Sato, pelo auxílio na condução dos experimentos.

Referências

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

CASTRO, C. de; LEITE, R. M. V. B. de C. Main aspects of sunflower production in Brazil. **Oilseeds and fats, Crops and Lipids**, v. 25, n. 1, D104, 2018. 11 p.

CONAB. **Série histórica das safras: girassol**. 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/itemlist/category/906-girassol>. Acesso em: 21 ago. 2023.

DAVET, P.; PÉRÈS, A.; REGNAULT, Y.; TOURVIEILLE, D.; PENAUD, A. **Les maladies du tournesol**. Paris: CETIOM, 1991. 72 p.

GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. G. P. de; LEITE, R. S.; MANDARINO, J. M. G.; ANDRADE, C. A. de B.; SCAPIM, C. A. Predicting the oil contents in sunflower genotype seeds using near-infrared reflectance (NIR) spectroscopy. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 36, n. 2, p. 233-237, 2014.

KRANZ, J.; JÖRG, E. The synecological approach in plant disease epidemiology. **Review of Tropical Plant Pathology**, v. 6, p. 27-38. 1989.

LEITE, R. M. V. B. de C. Doenças do girassol. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. (Eds.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 5. ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. v. 2. p. 445-461.

LEITE, R. M. V. B. de C.; AMORIM, L. Elaboração e validação de escala diagramática para mancha de *Alternaria* em girassol. **Summa Phytopathologica**, v. 28, n. 1, p. 14-19, 2002.

LEITE, R. M. V. B. de C.; BERNARDELLI, L. G. S.; OLIVEIRA, M. C. N. de. Reação de genótipos de girassol à mancha de *alternaria* (*Alternariaster helianthi*) em condições de campo, nas safras 2013/2014 e 2014/2015. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 21.; SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 9., 2015, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2015. p. 79-82.

LEITE, R. M. V. B. de C.; CAMPOS, V. L. de O.; OLIVEIRA, M. C. N. de. Reação de genótipos de girassol à mancha de *alternaria* (*Alternariaster helianthi*) em condições de campo, nas safras 2015/2016 e 2016/2017. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 22.; SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 10., 2017, Lavras. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2017. p. 59-62. (Embrapa Soja. Documentos, 395).

LEITE, R. M. V. B. de C.; CASTELLAR, V. L.; SILVA, M. B. M.; OLIVEIRA, M. C. N. de. Reação de genótipos de girassol à mancha de alternaria (*Alternaria helianthi*) em condições de campo, nas safras 2017/2018 e 2018/2019. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 23.; SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 11., 2020, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2020. p. 43-46. (Embrapa Soja. Documentos, 432).

PARENTE, R. C. P. **Aspectos da análise de resíduos**. 1984. 118 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de São Paulo, ESALQ/USP, Piracicaba.

SAS/STAT®. **Versão 9.4 do sistema SAS para Windows**. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc., c2016.

SCHNEITER, A. A.; MILLER, J. F. Description of sunflower growth stages. **Crop Science**, v. 21, p. 901-903, 1981.

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.