

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

DOCUMENTOS 446

XVII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja Resumos expandidos

*Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Larissa Alexandra Cardoso Moraes
Kelly Catharin*
Editoras Técnicas

Embrapa Soja
Londrina, PR
2022

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja
Rod. Carlos João Strass, s/n
Acesso Orlando Amaral, Distrito da Warta
CEP 86065-981
Caixa Postal 4006
Londrina, PR
Fone: (43) 3371 6000
www.embrapa.br/soja
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Comitê Local de Publicações
da Embrapa Soja**

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 Fuzinato Dall'Agnol

Normalização bibliográfica
Valéria de Fátima Cardoso

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica e capa
Marisa Yuri Horikawa

1ª edição
PDF digitalizado (2022).

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

Jornada Acadêmica da Embrapa Soja (17. : 2022: Londrina, PR).
Resumos expandidos [da] XVII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja / Regina
Maria Villas Boas de Campos Leite... [et al.] editoras técnicas – Londrina:
Embrapa Soja, 2022.
155 p. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937 ; n. 446).

1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Leite, Regina Maria Villas Bôas de Campos. II.
Moraes, Larissa Alexandra Cardoso. III. Catharin, Kelly. IV. Série.

CDD: 630.2515 (21. ed.)

Incidência de *Cercospora kikuchii* em sementes de cultivares de soja submetidas à deterioração por umidade em pré-colheita

HASEGAWA, V. Y.¹; BRZEZINSKI, C. R.²; ABATI, J.³; ZUCARELI, C.³; KRZYZANOWSKI, F. C.⁴; HENNING, A. A.⁴; FRANÇA-NETO, J. B.⁴; HENNING, F. A.⁴

¹Estudante de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, vitorhasegawa@gmail.com; ²GDM Genética do Brasil S.A., Porto Nacional, TO; ³Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR; ⁴Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR.

Introdução

Sementes de soja em fase de pré-colheita estão sujeitas a sofrer alterações físicas quando submetidas a condições de precipitação excessiva aliadas a variações de umidade e temperatura, o que pode causar enrugamento e ruptura do tegumento e dos tecidos embrionários devido a sucessivos ciclos de expansão e contração no seu volume interno (Marcos-Filho, 2015; França-Neto et al., 2016).

Junto aos atributos físicos, os danos por umidade podem causar redução da qualidade sanitária e fisiológica da semente de soja (Shu et al., 2020; Pinheiro et al., 2021).

Altas pluviosidades também favorecem a incidência de fungos que infectam as sementes e colaboram com a deterioração e redução da qualidade das sementes (França-Neto et al., 2016). Dentre os fungos, pode-se destacar a *Cercospora kikuchii*, patógeno causador da mancha-púrpura na semente de soja, além de atacar outros órgãos da planta, o que pode causar queda na produtividade devido ao crestamento foliar, seguido de queda prematura de folhas (Henning, 2005).

Além disso, existem variações quanto aos níveis de dano por umidade observados em sementes de diferentes cultivares de soja, mesmo quando expostas as mesmas condições ambientais (Brzezinski et al., 2022).

Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes volumes pluviométricos em pré-colheita sobre a incidência de *C. kikuchii* em sementes de cultivares de soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Soja, em Londrina, PR, no Laboratório de Patologia de Sementes.

Foram utilizadas sementes de sete cultivares de soja: BRS 1010 IPRO, BRS 284, NA 5909 RR, BRSMG 752S, BRSMT Pintado, BRS Jiripoca e M8210 IPRO. Estas sementes foram produzidas em casa de vegetação (modelo Van der Hoeven®), em condições de temperatura e umidade relativa do ar parcialmente controladas. Tais condições foram monitoradas durante o experimento com auxílio do equipamento Data Logger (Figura 1). As plantas foram conduzidas em vasos, com solo devidamente corrigido de acordo com as necessidades da cultura e, anterior à semeadura, as sementes foram tratadas com o fungicida Derosal Plus® (Carbendazim 15% + Thiram 35%) na dose de 200 mL 100 kg⁻¹ de sementes.

Para a simulação das precipitações foi utilizado um equipamento específico, montado em uma sala fechada. Este equipamento consiste em uma barra de pulverização equipada com sete bicos cônicos de alta vazão, modelo TKSS20, espaçados em 0,50 m. A barra foi alocada a uma altura de 1,45 m acima da superfície das unidades experimentais e tem a capacidade de se deslocar por uma área de 15 m². Aliado a escolha do modelo e posicionamento dos bicos, foi possível simular uma precipitação uniforme sobre as plantas.

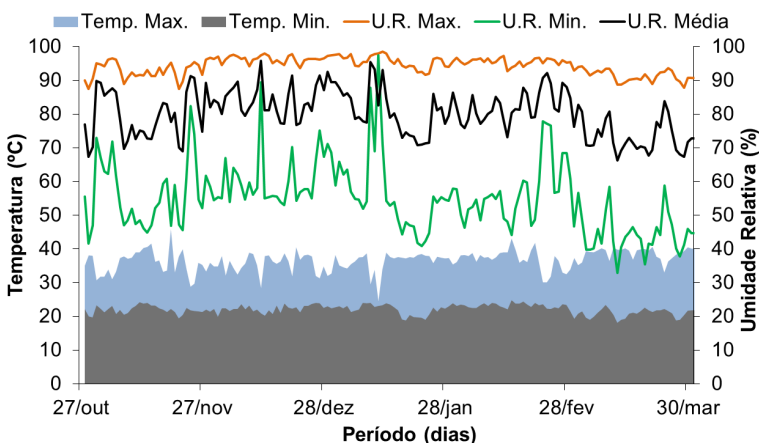


Figura 1. Temperatura (Temp.) máxima e mínima diária (°C) e umidade relativa do ar (U.R.) máxima, mínima e média diária (%), para o período de desenvolvimento da soja cultivada em condições de casa de vegetação.

Os estádios fenológicos foram determinados baseados na escala de Ritchie et al. (1997). Os volumes de precipitação simulada acumulada foram de 54 e 162 mm, além do tratamento controle, que não recebeu precipitação (0 mm) (Tabela 1). A simulação foi realizada quando as plantas se encontravam no estágio R8 de seu desenvolvimento (95% das vagens maduras), durante três dias, com aplicações espaçadas em 24h.

Tabela 1. Precipitações médias diárias e acumuladas (mm) em cultivares de soja no estágio fenológico de desenvolvimento da cultura R8.

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Acumulado
Precipitação 0 (controle)	0	0	0	0
Precipitação 54	18	18	18	54
Precipitação 162	54	54	54	162

Passados os ciclos de hidratação e desidratação, as plantas foram conduzidas de volta à casa de vegetação até o ponto de colheita. Após coletadas, as sementes foram enviadas ao laboratório para a realização da seguinte análise:

Incidência de *Cercospora kikuchii*: foi utilizado o método do papel de filtro (*Blotter test*) (Brasil, 2009). Utilizou-se 200 sementes por tratamento, divididas em 10 caixas plásticas do tipo gerbox, com 20 sementes cada. As sementes foram colocadas sobre 4 folhas de papel de filtro umedecidas com água destilada e auto clavada. Dessa forma, as sementes foram incubadas durante sete dias em câmara com temperatura controlada de 20 ± 2 °C, sob luz fluorescente branca. Ao final dos sete dias, com o auxílio de microscópio estereoscópico e microscópio óptico, foi avaliada a incidência de *C. kikuchii*, expressa em porcentagem.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 7 (cultivares) \times 3 (volumes de precipitação), com quatro repetições. Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade e homoscedasticidade, utilizando-se os testes de Shapiro-Wilk e de Hartley, respectivamente, os quais indicaram a necessidade de transformação dos dados de incidência de *C. kikuchii* para raiz quadrada de $x+0,5$. Foi realizada análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. As análises foram executadas por meio do programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

Foi observada a incidência do fungo *C. kikuchii* em todas as cultivares (Tabela 2). No tratamento controle (0 mm), as cultivares BRS 1010 IPRO e NA 5909 RR foram as que apresentaram os maiores valores de incidência de *C. kikuchii*, com 19,5% e 20,2%, respectivamente. Desta forma, constata-se que mesmo no tratamento sem a simulação de precipitação na fase de pré-colheita as cultivares já apresentaram diferenças na incidência do patógeno estudado.

Com a aplicação da precipitação de 54 mm, as maiores porcentagens de *C. kikuchii* foram observadas nas cultivares BRS 1010 IPRO e NA 5909 RR, similar ao verificado no tratamento controle (Tabela 2). Enquanto que na precipitação de 162 mm, as cultivares BRS 1010 IPRO, BRS 284 e NA 5909 RR foram as que apresentaram as maiores incidências. Além disso, destaca-se que em todas as precipitações os menores valores foram observados nas cultivares BRSMT Pintado e BRS Jiripoca, com incidência do patógeno de 1,7% e 2,4%, respectivamente (considerando as médias das incidências das três precipitações – 0, 54 e 162 mm).

Avaliando o efeito das precipitações sobre as cultivares, observou-se que maiores volumes de precipitação em pré-colheita proporcionaram o aumento na incidência deste patógeno somente nas cultivares BRS 1010 IPRO, BRS 284 e NA 5909 RR. É importante destacar que as precipitações utilizadas, máximas e mínimas, foram correspondentes às médias anuais históricas observadas no período de pré-colheita para as principais regiões produtoras de soja do Brasil (INPE, 2017).

Os resultados obtidos no presente estudo possivelmente são devido a diferenças genéticas e de resistência entre as cultivares de soja estudadas. Além disso, salienta-se que, estudos adicionais estão sendo realizados nessa linha de pesquisa a fim de melhor compreender os resultados observados.

Tabela 2. Incidência de *Cercospora kikuchii* em sementes de cultivares de soja submetidas a diferentes volumes de precipitações simuladas em pré-colheita.

Cultivar	<i>Cercospora kikuchii</i> (%)		
	-----Precipitações-----		
	0 mm	54 mm	162 mm
BRS 1010 IPRO	19,5 Ca	21,2 Cb	25,7 Dc
BRS 284	15,6 Ba	17,8 Bb	22,7 Dc
NA 5909 RR	20,2 Ca	23,2 Cb	24,5 Dc
BRSMG 752S	11,7 Ba	10,5 Ba	13,1 Ca
BRSMT Pintado	1,7 Aa	1,8 Aa	1,6 Aa
BRS Jiripoca	1,6 Aa	2,3 Aa	3,2 Aa
M8210 IPRO	14,0 Bb	9,5 Ba	7,3 Ba

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Conclusão

As cultivares apresentam diferenças na incidência do fungo *Cercospora kikuchii*, nas condições sem ou com simulação de diferentes volumes de precipitações na fase de pré-colheita; o que possivelmente está relacionado a diferenças genéticas entre os materiais avaliados.

O aumento dos volumes de precipitação proporciona maiores incidências deste patógeno nas cultivares BRS 1010 IPRO, BRS 284 e NA 5909 RR.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de análise sanitária de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 200 p.

BRZEZINSKI, C. R.; ABATI, J.; ZUCARELI, C.; MEDRI, C.; MERTZ-HENNING, L. M.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, F. A. Structural analysis of soybean pods and seeds subjected to weathering deterioration in pre-harvest. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 57, e02697, 2022. 10 p. DOI: 10.1590/S1678-3921.pab2022.v57.02697.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. DOI: 10.1590/S1413-70542011000600001.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PÁDUA, G. P.; LORINI, I.; HENNING, F. A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 83 p. (Embrapa Soja. Documentos, 380).

HENNING, A. A. **Patologia de sementes**: noções gerais. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 52 p. (Embrapa Soja. Documentos, 264).

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Monitoramento Brasil**. Disponível em: <http://clima1.cptec.inpe.br/monitoramentobrasil/pt>. Acesso em: 13 fev. 2017.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: ABRATES, 2015. 660 p.

PINHEIRO, D. T.; DIAS, D. C. F. S.; MEDEIROS, A. D.; RIBEIRO, J. P. O.; SILVA, F. L.; SILVA, L. J. Weathering deterioration in pre-harvest of soybean seeds: physiological, physical, and morpho-anatomical changes. **Scientia Agricola**, v. 78, e20200166, 2021. DOI: 10.1590/1678-992X-2020-0166.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E.; BENSON, G. O. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Technology Cooperative Extension Service, 1997. 21 p. (Special Report, 53).

SHU, Y.; ZHOU, Y.; MU, K.; HU, H.; CHEN, M.; HE, Q.; HUANG, S.; MA, H.; YU, X. A transcriptomic analysis reveals soybean seed pre-harvest deterioration resistance pathways under high temperature and humidity stress. **Genome**, v. 63, n. 2, p. 115-124, 2020. DOI: 10.1139/gen-2019-0094.