

ESTRESSE TÉRMICO POR FRIO EM PLANTAS DE SOJA EM MATO GROSSO DO SUL

José Fernando Jurca Grigolli¹
Mirian Maristela Kubota Grigolli²
Douglas de Castilho Gitti³
André Luis Faleiros Lourenção⁴
Alex Marcel Melotto⁵

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma das culturas agrícolas mais importantes no Brasil, e é cultivada em praticamente todas as regiões do país, tendo grande importância econômica. Entretanto, para a obtenção de altas produtividades, elementos climáticos como fotoperíodo, temperatura e disponibilidade hídrica são os que mais afetam o desenvolvimento e a produtividade da soja (FARIAS et al., 2007).

Em ambientes de fotoperíodo constante, a temperatura influencia de forma significativa o tempo de florescimento das plantas de soja (GARNER e ALLARD, 1930). Há uma relação inversa entre temperatura média e o número de dias necessários para a floração (PASCALE, 1969). A adaptação da cultura da soja é favorecida em regiões onde as temperaturas oscilam entre 20 e 30 °C (FARIAS et al., 2007).

Temperaturas abaixo ou acima das faixas térmicas apontadas anteriormente podem causar diversas alterações fisiológicas nas plantas de soja, culminando inclusive, com sua morte. Temperaturas abaixo de 10 °C podem inviabilizar o cultivo desta oleaginosa e acima de 40 °C pode

haver consequências na floração e redução da capacidade de retenção das vagens (FARIAS et al., 2007). Além disso, temperaturas abaixo de 13 °C impedem a floração das plantas de soja, enquanto que a indução floral é ótima quando a temperatura nas folhas da soja estão entre 21 e 27 °C (PARKER e BORTHWICK, 1943; FARIAS et al., 2007).

Outro aspecto a ser considerado é o estágio fenológico das plantas de soja, a qual se comporta de forma diferente em relação a baixas temperaturas. Plantas no estágio fenológico VC (folha unifoliolada) são pouco mais tolerantes comparadas a plantas de soja no estágio fenológico V2 (BERGLUND, 2004).

Na safra 2016/2017 em Mato Grosso do Sul, diversas áreas cultivadas com soja apresentaram sintomas de falsa virose (Figura 1). Estas áreas frequentemente estavam associadas com temperaturas noturnas baixas, inclusive em algumas situações, abaixo de 10 °C. Assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar diferentes tempos de exposição de plantas de soja à baixa temperatura do ar.

¹ Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS

² Eng^a. Agr^a. MSc. Laboratório de Entomologia da Fundação MS

³ Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS

⁴ Eng. Agr. Dr. Pesquisador da Fundação MS

⁵ Diretor Executivo da Fundação MS



Figura 1. Sintomas de falsa virose em plantas de soja e em reboleiras de talhão cultivado com a cultivar M-6410 IPRO em Amambai, MS, na safra 2016/2017.
Fotos: José Fernando Jurca Grigolli

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia da Fundação MS, em Maracaju, MS, com delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (tempos de exposição ao frio) e com cinco repetições. Os tratamentos utilizados foram 1, 2 e 4 horas de exposição ao frio, além de uma Testemunha, que foi mantida em temperatura ambiente.

Vasos de 8 L foram preenchidos com substrato comercial para mudas e semeados com a cultivar de soja M-6410 IPRO. As plantas foram cultivadas em temperatura ambiente até atingirem o estágio vegetativo V4 (FEHR et al., 1971). Ao atingirem este estágio fenológico, foram colo-

cadas em refrigerador com temperatura de 7 ± 2 °C. Após o período de exposição ao frio, as plantas foram acondicionadas em temperatura ambiente.

As avaliações ocorreram 12, 24, 36 e 48 horas após a exposição das plantas ao estresse térmico e basearam-se na porcentagem de plantas com sintomas de falsa virose (ALMEIDA, 2005). No momento da última avaliação, 48 horas após a exposição das plantas ao frio, avaliou-se a intensidade das injúrias visíveis nas folhas através de uma escala de 1 a 5, onde 1 é a ausência de injúrias e 5 é a presença de injúrias severas nas folhas das plantas de soja (Figura 2). Além disso, foi avaliada a presença ou ausência de injúrias nas folhas novas emitidas nas plantas de soja.



NOTA 1
AUSÊNCIA DE
INJÚRIAS



NOTA 3
INJÚRIAS APARENTEMENTE
SEVERIDADE BAIXA



NOTA 5
INJÚRIAS
APARENTEMENTE
SEVERIDADE ALTA

Figura 2. Escala de severidade das injúrias de falsa virose em plantas de soja utilizada no presente experimento.
Elaboração e fotos: José Fernando Jurca Grigolli.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e a média dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos indicaram que após 12 horas as injúrias visuais decorrentes da exposição ao frio já estavam aparentes em todos os tempos de exposição. A partir de uma hora com as plantas de soja expostas à baixas temperaturas os sintomas de falsa virose estavam presentes, e a partir de 24 horas de exposição, todas as plantas de todos os tratamentos com exposição ao frio apresentaram sintomas de falsa virose (Tabela 1).

A Testemunha, mantida em temperatura ambiente, não apresentou sintomas de falsa virose, indicando que baixas temperaturas estão associadas à ocorrência destes sinais nas plantas de soja, corroborando as informações da Embrapa Soja divulgadas por ALMEIDA (2005).

Além disso, nas avaliações das brotações, não foram verificadas folhas novas com sintomas de falsa virose, indicando que as estruturas da planta que apresentam sinais da injúria por frio são as que foram expostas à baixas temperaturas, e não a planta como um todo, tampouco efeitos sistêmicos a ponto de interferir novas partes vegetativas à serem formadas (Tabela 1).

Tabela 1. Plantas (%) de soja da cultivar M-6410 IPRO com sintomas de falsa virose 12, 24, 36 e 48 horas após a exposição ao estresse térmico e também em folhas novas emitidas após o estresse térmico. Fundação MS, 2017.

Tempo de Exposição ao Frio	Horas Após a Exposição				Folhas Novas
	12	24	36	48	
0 (Testemunha)	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0
1 hora	80,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0
2 horas	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0
4 horas	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	0,0
Teste F	127,81**	149,10**	149,10**	149,10**	---
CV (%)	13,87	15,05	15,05	15,05	---

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto a severidade dos sintomas de falsa virose nas plantas de soja, verificou-se que quanto maior o tempo de exposição à baixas temperaturas pelas plantas de soja, maior é a severidade da injúria. A Testemunha, sem nenhuma exposição à baixas temperaturas, não apresentou sintomas visuais de falsa virose (Figura 3).

As injúrias observadas nas folhas de soja podem ser observados na Figura 4 para cada período de exposição.

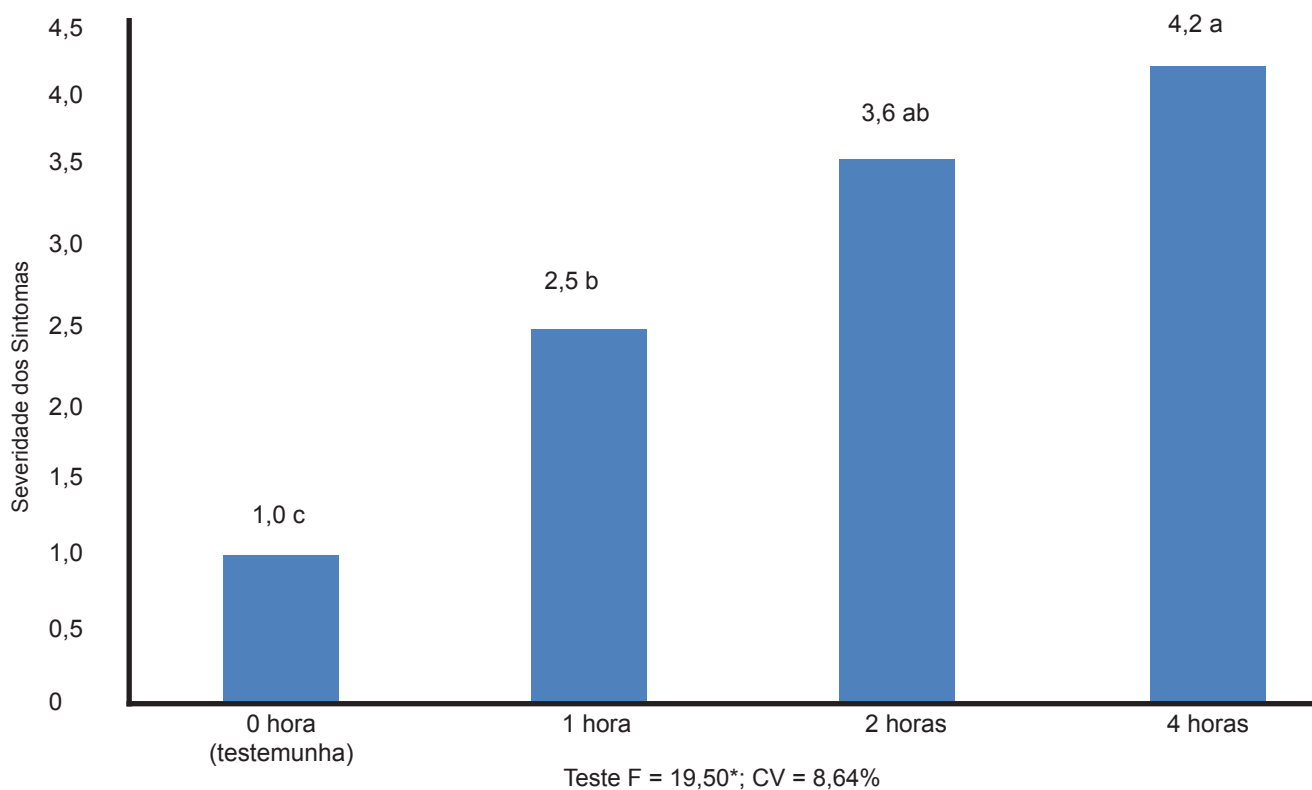


Figura 3. Severidade das injúrias decorrentes do estresse térmico 48 horas após a exposição à diferentes tempos de baixa temperatura. Fundação MS, 2017.

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Testemunha



1 Hora de Exposição



2 Hora de Exposição



4 Hora de Exposição



Figura 4. Sintomas de falsa virose em plantas de soja da cultivar M-6410 iPro em diferentes tempos de exposição à baixas temperaturas. Fundação MS, 2017.
Fotos: José Fernando Jurca Grigolli

O presente trabalho evidenciou a relação entre baixas temperaturas e os sintomas de falsa virose observados em campos de produção de soja em Mato Grosso do Sul. Entretanto, novos estudos são necessários para compreender melhor as possíveis interações entre temperatura, umidade e altitude das áreas de cultivo de Mato Grosso do Sul, bem como seus possíveis efeitos nas plantas, inclusive levando-se em conta as diversas cultivares disponíveis no mercado.

CONCLUSÃO

Plantas de soja submetidas à estresse térmico por frio apresentam injúrias de falsa virose, e quanto maior for o tempo de baixa temperatura, maior a severidade das injúrias nas plantas.

Folhas novas não apresentam os sintomas de falsa virose após a exposição das plantas ao frio.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. Baixas temperaturas no Paraná provocam enrugamento na soja. On line, Sistema de Alerta Embrapa Soja, 2005. Disponível em <http://www.cnpso.embrapa.br/alerta/ver_alerta.php?cod_pagina_sa=64&cultura=1>. Acesso em 04 jan 2017.

BERGLUND, D.R. Spring frost damage to crops could be a problem. North Dakota State Uni-

versity. Disponível em <<http://www.aganytime.com/Documents/ArticlePDFs/Frost%20and%20Cold%20Temperature%20Damage%20to%20Small%20Soybeans%20-%20Asgrow%20alert.pdf>>. Acesso em 05 jan 2017.

FARIAS, J.R.B.; NEPOMUCENO, A.L.; NEU-MAIER, N. Ecofisiologia da soja. Londrina: Embrapa, 2007. 9p. Circular Técnica 48.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; DURMOOD D.T.; PENNINGTON, J.S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop Science*, v.11, p.929-931, 1971.

GARNER, W.W.; ALLARD, H.A. Photoperiodic response of soybeans in relation to temperature and other environmental factors. *Journal of Agricultural Research*, v.41, p.719-735, 1930.

PARKER, M.W.; BORTHWICK, H.A. Influence of temperature on photoperiodic reactions in leaf blades of Biloxi soybean. *Botanical Gazette*, v.104, p.612-619, 1943.

PASCALE, A.J. Tipos agroclimáticos para el cultivo de la soya en la Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía e Veterinaria*, v.17, p.31-38, 1969.