



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

ANÁLISE DE CRESCIMENTO DE MUDAS DE PINHÃO MANSO SOB DÉFICIT HÍDRICO E APLICAÇÃO FOLIAR DE BRASSINOSTEROIDES

Diego Braga de Oliveira⁽¹⁾, Camila Lariane Amaro⁽¹⁾, Liana Veronica Rossato⁽¹⁾,
Fábio Santos Matos⁽¹⁾

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo identificar os efeitos da aplicação de brassinosteroides no crescimento inicial de plantas de pinhão manso sob déficit hídrico. O trabalho foi realizado em casa de vegetação na Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri, Goiás. O experimento foi conduzido em vasos de oito litros com substrato contendo latossolo vermelho amarelo, areia e esterco na proporção de 3:1:0,5, respectivamente. O experimento foi conduzido seguindo o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 5x2 (plantas submetidas a aplicação foliar com cinco aplicações de brassinosteroides: 0 mg L⁻¹; 2 mg L⁻¹; 4 mg L⁻¹; 8 mg L⁻¹; 16 mg L⁻¹ em dois níveis de suprimentos hídricos diários: 50 e 100% da capacidade de campo) e seis repetições com uma planta útil por parcela. A aplicação de brassinosteroides proporcionou incremento ao sistema radicular mesmo em condições de 50% de suprimento hídrico. A aplicação de brassinosteroides associada ao suprimento hídrico (100%) propicia maior incremento de biomassa total em mudas de pinhão manso.

Palavras-chave: *Jatropha curcas*, regulador de crescimento, seca

ANALYSIS OF GROWTH IN *Jatropha curcas* CHANGES UNDER HYDRICAL DEFICIT AND FOLIAR APPLICATION OF BRASSINOSTEROIDES

Diego Braga de Oliveira⁽¹⁾, Camila Lariane Amaro⁽¹⁾, Liana Veronica Rossato⁽¹⁾,
Fábio Santos Matos⁽¹⁾

SUMMARY

The present study aimed to identify the effects of the application of brassinosteroids on initial growth of *Jatropha curcas* plants under water deficit. The experiment was conducted in a greenhouse at Goiás State University, Câmpus Ipameri, Goiás. The experiment was carried out in 8 liters pots with substrate containing yellow red latosol, sand and manure in the proportion of 3: 1: 0,5, respectively. The experiment was conducted in a completely randomized design in a 5x2 factorial arrangement (plants submitted to foliar application with five applications of brassinosteroids: 0 mg L⁻¹, 2 mg L⁻¹, 4mg L⁻¹, 8 mg L⁻¹ e 16 mg L⁻¹ at two levels of daily water supplies: 50 and 100% field capacity) and six replicates with one useful plant per plot. The application of brassinosteroids provided an increase to the root system even under conditions of 50% of water supply. The application of brassinosteroids associated with water supply (100%) leads to a greater increase of total biomass in *Jatropha curcas* seedlings.

⁽¹⁾ Grupo de pesquisa: Fisiologia da Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri diego.braga.oliveira@gmail.com.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

Key-words: *Jatropha curcas*, Growth regulator, dry.

INTRODUÇÃO

O pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) é uma espécie arbórea pertencente à família das euforbiáceas (ROCHA et al., 2012). A qualidade físico-química do óleo (30-45%) das sementes desta espécie, a torna potencialmente viável à produção de biodiesel (MATOS et al., 2013). É considerada uma cultura rústica e de fácil adaptação às diversas condições edafoclimáticas (ARRUDA et al., 2004), porém o suprimento adequado de água e nutrientes incrementa a produtividade de sementes e óleo (SIMÕES et al., 2014), no entanto, as mudanças nas condições climáticas, como as secas frequentes, atingem severamente o desenvolvimento das culturas (CARVALHO et al., 2013).

Segundo Taiz e Zeiger (2013) o estresse hídrico é o déficit mais frequente e limitante ao crescimento e produtividade agrícola, com alterações morfofisiológicas, como o fechamento estomático que minimiza a disponibilidade de CO₂ para realizar a fotossíntese, entre outros mecanismos de adaptação como: ajustamento da parede celular, produção de folhas menores, redução de área foliar e aumento da densidade radicular (SIMÕES et al., 2014).

Existem ainda poucos relatos sob aspectos agronômicos conclusivos sobre a bioquímica e a fisiologia de plantas de pinhão manso, carecendo de investigação do uso de biorreguladores aliados ao déficit hídrico. Os reguladores vegetais são substâncias naturais ou sintetizadas, os quais quando aplicados nas plantas, possuem ações similares aos hormônios vegetais conhecidos que inibem, promovem ou modificam processos morfológicos e fisiológicos das espécies vegetais. Os efeitos destes reguladores dependem da espécie, do estágio de desenvolvimento do tecido, concentrações e condições extrínsecas do meio ambiente (SANTOS, 2015).

Os brassinosteroides pertencem à classe de biorreguladores que estimulam complexos enzimáticos que atuam necessariamente na fisiologia do crescimento, sendo importante para expansão e divisão celular em partes aéreas, diferenciação do xilema no desenvolvimento vascular, crescimento do sistema radicular e germinação de sementes (HILGENBERG e AYUB, 2014).

Diante a interferência das mudanças climáticas na produção agrícola há necessidade de práticas de manejos mais eficientes para minimizar os efeitos causados pelo déficit hídrico.

OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo identificar os efeitos da aplicação de brassinosteroides no crescimento inicial de plantas de pinhão manso sob déficit hídrico.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em casa de vegetação na Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri (Lat. 17° 43' 19" S, Long. 48° 09' 35" W, Alt. 773 m), Ipameri, Goiás. Esta região possui clima tropical úmido, (Aw) de acordo com a classificação de Köppen, com verão chuvoso e inverno seco. O experimento foi conduzido em vasos



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHOCentro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

de oito litros com substrato contendo latossolo vermelho amarelo, areia e esterco na proporção de 3:1:0,5, respectivamente. O experimento foi conduzido seguindo o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 5x2 (plantas submetidas a aplicação foliar com cinco aplicações de brassinosteroides: 0,0; 2,0; 4,0; 8,0; 16 mg L⁻¹ em dois níveis de suprimentos hídricos diários: 50 e 100% da capacidade de campo) e seis repetições com uma planta útil por parcela.

Os tratamentos foram impostos aos 60 dias após a germinação (DAG) e aos 100 DAG foram realizadas as seguintes análises: Número de folhas, razão de massa radicular, razão de massa caulinar, razão de massa foliar e biomassa total.

As variáveis foram submetidas à análise de regressão (SigmaPlot® 10.0) e à análise de variância seguindo delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 5x2 (plantas submetidas a aplicação foliar com cinco aplicações de brassinosteroides: 0,0; 2,0; 4,0; 8,0; 16 mg L⁻¹ em dois níveis de suprimentos hídricos diários: 50 e 100% da capacidade de campo) e seis repetições com uma planta útil por parcela. As médias foram comparadas empregando-se o teste de Scott-Knott utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância para as variáveis é mostrado na Tabela 1. As razões de massa radicular, foliar e biomassa total foram influenciadas pela interação entre os fatores: brassinosteroides e déficit hídrico. No entanto, para as variáveis razão de massa caulinar e número de folhas, os resultados significativos foram isoladamente para cada fator.

Tabela 1. Análise de variância e teste de média para razão de massa radicular (RMR), razão de massa caulinar (RMC), razão de massa foliar (RMF), biomassa total e número de folhas em plantas de pinhão manso pulverizadas com brassinosteroides sob déficit hídrico.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios				
		RMR	RMC	RMF	Biomassa (g)	Nº Folhas
Br	4	0.147**	0.0379**	0.0367**	1827.10**	249.69**
SH	1	0.043**	0.2269**	0.5801**	353943.55**	5133.75**
Br*SH	4	0.018**	0.0013 ^{ns}	0.0034**	83.90*	6.79 ^{ns}
Resíduo	50	0.002	0.0006	0.0006	27.87	17.69
CV (%)		14.66	3.73	9.50	2.98	8.52
Suprimento hídrico		Médias				
100%		0.34 b	0.72 a	0.36 a	253.78 a	58.63 a
50%		0.39 a	0.60 b	0.17 b	100.17 b	40.13 b
Br – 100% SH		Regressão				
R ² Linear		ns	ns	ns	ns	ns
R ² Quadrática		**	**	**	**	**



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

Br – 50% SH

R ² Linear	ns	ns	ns	ns	ns
R ² Quadrática	**	**	**	**	**

*significativo a 5% de probabilidade; **significativo a 1% e probabilidade; ns= não significativo pelo teste F. Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula dentro da coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

No desdobramento da interação, observa-se que a aplicação de brassinosteroides proporcionou maiores razão de massa caulinar e foliar, biomassa total e número de folhas, quando a disponibilidade hídrica foi de 100%, condição que influenciou maior crescimento em parte aérea. Plantas submetidas ao déficit hídrico, reduzem a turgescência das células, comprometendo a expansão celular, promovendo a redução da razão de massa caulinar, foliar e número de folhas (BENGOUGH et al., 2011).

Para o suprimento de água em 50%, observa-se que a aplicação de brassinosteroides aumentou a razão de massa radicular diferindo da parte aérea que foi reduzida. Segundo Simões et al (2014), o maior desenvolvimento do sistema radicular se dá em condições de maior disponibilidade hídrica, no entanto, neste trabalho a aplicação do regulador vegetal evidenciou maior crescimento radicular em plantas de pinhão manso sob déficit hídrico. Segundo Bajguaz et al (2009), a aplicação de brassinosteroides atuam nos processos de alongamento celular, diferenciação do xilema, alongamento de raízes e caules, dominância apical e expansão foliar.

A redução da disponibilidade hídrica no solo diminui o potencial hídrico das folhas, reduzindo a condutância estomática com fechamento parcial dos estômatos e decréscimo da assimilação de carbono, interferindo no acúmulo de biomassa total nas plantas, efeito oposto a aplicação de brassinosteroides. De forma geral, os brassinosteroides participam efetivamente dos mecanismos de tolerância das plantas a diversos tipos de estresses abióticos (LARRÉ et al., 2011).

Os gráficos referentes às variáveis razão de massa radicular, caulinar, foliar e biomassa total apresentaram ajuste quadrático significativo em relação às doses de brassinosteroides (Figura 1).

O aumento da concentração de brassinosteroides até a dose de 8 mg L⁻¹ proporcionou aumento de todas as variáveis analisadas, seguido por um leve decréscimo até a dose de 16 mg L⁻¹, demonstrando que o regulador de crescimento proporcionou incremento nas diferentes condições hídricas.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

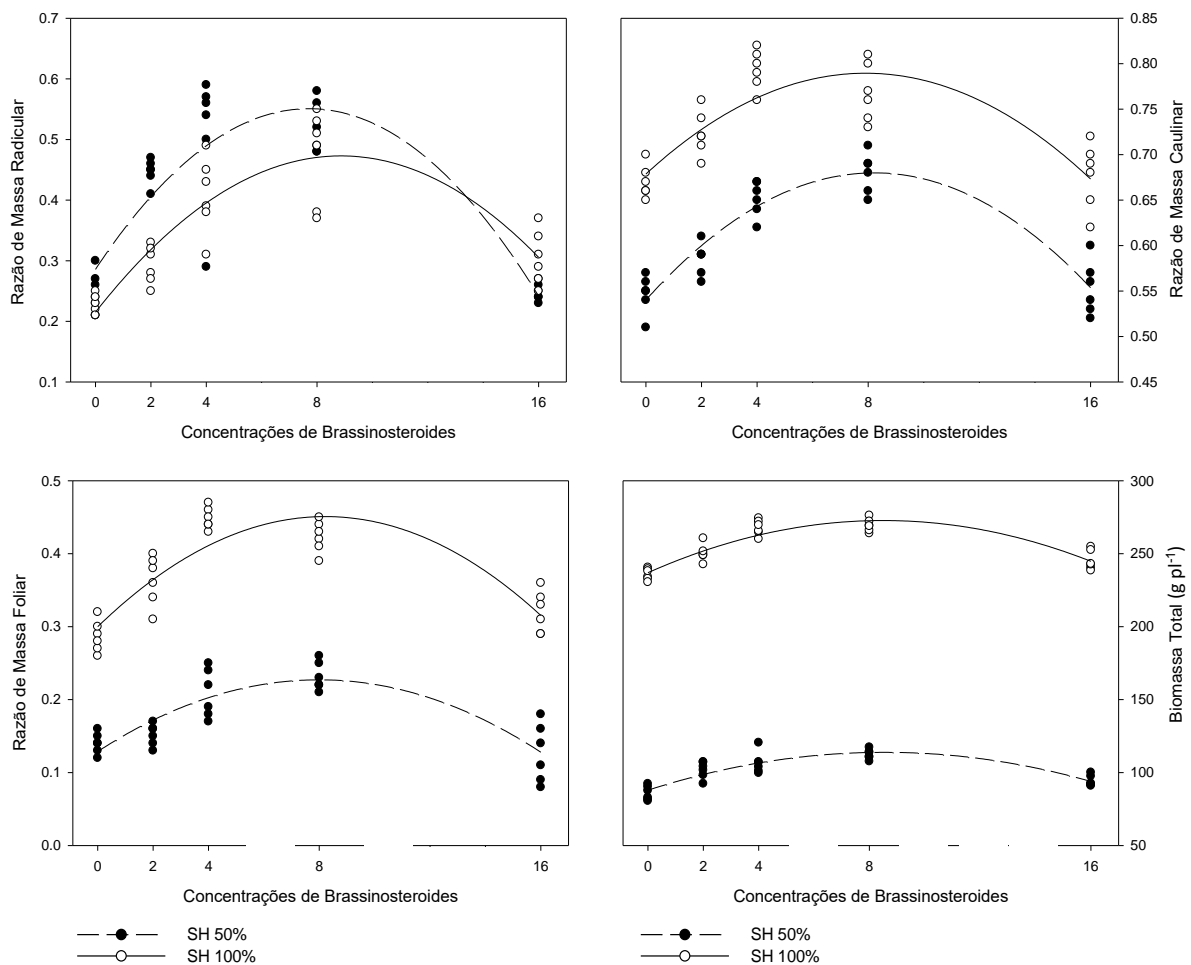


Figura 1. Equações de regressão para razão de massa radicular (SH 50%: $y=0.28+0.06x-0.004x^2$, $R^2= 0,89^{}$; SH 100%: $y=0.21+0.05x-0.003x^2$, $R^2= 0,87^{**}$) razão de massa caulinar (SH 50%: $y=0.54+0.03-0.002x^2$, $R^2= 0,92^{**}$; SH 100%: $y=0.67+0.02x-0.001x^2$, $R^2= 0,84^{**}$), razão de massa foliar (SH 50%: $0.12+0.02x-0.001x^2$, $R^2= 0,84^{**}$; SH 100%: $y=0.29+0.03x-0.002x^2$, $R^2= 0,87^{**}$) e biomassa total (SH 50%: $y=87.96+6.08x-0.35x^2$, $R^2= 0,86^{**}$; SH 100%: $y=236.96+8.4x-0.4x^2$, $R^2= 0,91^{**}$) de plantas de pinhão manso pulverizadas com diferentes doses de brassinosteroides sob déficit hídrico. SH 50%= suprimento hídrico de 50% e SH 100%= suprimento hídrico de 100%.**

CONCLUSÕES

A aplicação de brassinosteroides proporcionou incremento no sistema radicular, especialmente sob 50% de suprimento hídrico.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

A aplicação de brassinosteroides associada ao suprimento hídrico (100%) propicia maior incremento de biomassa total em mudas de pinhão manso.

LITERATURA CITADA

- ARRUDA, F.P.; BELTRÃO, N.E.M.; ANDRADE, A.P.; PEREIRA, W.E.; SEVERINO L.S. Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v.8, n.1, p.789- 799, 2004.
- BAJGUAZ, A. Isolation and characterization of brassinosteroids from algal cultures of *Chlorella vulgaris* Beijerinck (Trebouxiophyceae). **Journal of Plant Physiology**, v.166, p.1946-1949, 2009.
- BENGOUGH, A.G.; MCKENZIE, B.M.; HALLETT, P.A. & VALENTINE, T.A. Root elongation, water stress, and mechanical impedance: A review of limiting stresses and beneficial root tip traits. **Journal Experimental Botany**, v.62, p.59-68, 2011.
- CARVALHO, C. M., VIANA, T. V. A., MARINHO, A. B., LIMA JÚNIOR, L. A. L.; VALNIR JÚNIOR, M. Pinhão-manso: Crescimento sob condições diferenciadas de irrigação e de adubação no semi-árido nordestino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.5, p. 487–496, 2013.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**. v.38, n.2, p. 109-112, 2014.
- HILGENBERG, T.; AYUB, R. A. Avaliação de brassinosteróides na quebra de dormência e no crescimento de ramos de Macieira (*Malus domestica*). **Ambiência**, v. 10, n. 2, p.625-630, 2014.
- LARRÉ, C.F.; MORAES, D.M.; LOPES, N.F. Qualidade fisiológica de sementes de arroz tratadas com solução salina e 24-epibrassinolídeo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n.1, p.86-94, 2011.
- MATOS, F.S.; RIBEIRO, R.P.; BORGES, L.P.; NEVES, T.G.; CRUVINEL, C.K.L.; FREITAS, R.G. Aplicação de benziladenina em plantas de pinhão manso. **Revista Agrotecnologia**, v. 4, n.2, p.57-67, 2013.
- ROCHA, R. B.; RAMALHO, A. R.; TEIXEIRA, A. L.; LAVIOLA, B. G.; SILVA, F. C. G.; MILITÃO, J. S. L. T. Eficiência da seleção para incremento do teor de óleo do pinhão-manso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 1, p. 44-50, 2012.
- SANTOS, R.K.A. **Bioestimulante vegetal na produção de mudas de *Eucalyptus urophylla* e no seu crescimento inicial em diferentes regimes hídricos**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista. 79 p. 2015.
- SIMÕES, W.L.; DRUMOND, M.A.; GUIMARÃES, M.J.M.; OLIVEIRA, A.R.; FERREIRA, P.P.B.; SOUZA, M.A. Desenvolvimento inicial e respostas fisiológicas do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) a diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira Biociências**, v. 12, n.4, p.188-195, 2014.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954 p.