

COMPONENTES MORFOLÓGICOS DO CÁRTAMO SOB DEFICIÊNCIA HÍDRICA

Fernanda P.A.P. Bortolheiro¹, Marcelo de A. Silva², Lucas A. Holanda³, Breno K.L. Bezerra³

¹ Engenheira Agrônoma, Mestranda do curso de Pós-graduação em Agricultura, FCA/UNESP, Botucatu, SP

² Professor Doutor do Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal da Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA)/UNESP, Botucatu, SP. E-mail: marcelosilva@fca.unesp.br

³ Engenheiro Agrônomo, Doutorando do curso de Pós-graduação em Agricultura, FCA/UNESP, Botucatu, SP

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: O cártamo é uma cultura oleaginosa, de cultivo secundário. As numerosas utilidades da cultura, como o óleo, que pode ser usado para alimentação e na indústria têm despertado interesse em países desenvolvidos e em desenvolvimento. A cultura apresenta características singulares, como a adaptação em diversos ambientes produtivos, boa adaptação a solos de baixa fertilidade, baixa disponibilidade hídrica e tolera bem grandes variações de temperatura. O objetivo deste trabalho foi conhecer o desempenho de diferentes linhagens de cártamo submetidas à deficiência hídrica, visando auxiliar na seleção de linhagens tolerantes. O experimento foi conduzido sob cultivo protegido na Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP/Botucatu - SP, entre 05/2014 e 10/2014. Foram avaliadas três linhagens de cártamo de ciclo tardio (IMA 14, IMA 16 e IMA 21) em dois regimes hídricos, tratamento controle (capacidade de campo, CC) e com deficiência hídrica (50% CC). As avaliações foram feitas ao final do ciclo da cultura. Foram avaliadas altura de plantas, número de capítulos por planta e massa de matéria seca de parte aérea. A linhagem IMA 14 apresentou os melhores resultados de matéria seca da parte aérea e de número de capítulos por planta, podendo ser considerada tolerante a deficiência hídrica.

PALAVRAS-CHAVE: *Carthamus tinctorius* L., déficit hídrico, características morfológicas.

MORPHOLOGICAL COMPONENTS OF SAFFLOWER UNDER WATER DEFICIT

ABSTRACT: Safflower is an oilseed crop, with secondary cultivation, it has great expression in Eastern countries such as China, India and Japan. The culture has many utilities which have aroused interest in developed and developing countries. Safflower has unique characteristics, such as adaptation to different production environments, good adaptation to low soil fertility, drought and tolerate temperature variations. The objective of this study was to know the performance of different safflower lines subjected to water deficiency, aiming to help in the selection of tolerant lines. The experiment was conducted under greenhouse at the Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP/Botucatu - SP, between 05/2014 and 10/2014. We evaluated three late cycle safflower lines (IMA 14, IMA 16, IMA 21) in two water regimes, control treatment (100% of field capacity) and water deficiency (50% of field capacity). Evaluations were made at the end of the crop cycle. The variables were plant height, number of flowers per plant and dry matter of shoots. The IMA 14 showed the best results of dry matter of shoots and number of flowers per plant and can be considered tolerant to drought.

KEYWORDS: *Carthamus tinctorius* L., water deficit, morphological characteristics.

INTRODUÇÃO:

O cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) é uma importante cultura oleaginosa cultivada principalmente em regiões de clima árido e semiárido em várias partes do mundo.

A área total de sementes de cártamo colhidas no mundo foi de 816.588 ha em 2013, totalizando uma produção de 670 mil toneladas (FAOSTAT, 2013).

A cultura é principalmente utilizada pela produção de óleo, as sementes contêm de 35 a 45% de óleo, de ótima qualidade, tanto para o consumo humano, quanto para a indústria (SILVA, 2013). Na indústria pode ser usado na fabricação de verniz, sabão, cosméticos e outros. Além disso, também pode ser usado como alimentação animal, planta ornamental e medicinal (EMONGOR, 2010).

A seca é um dos principais fatores ambientais que limita a produção agrícola em todo o mundo, especialmente em áreas áridas e semiáridas (JONES e CORLETT, 1992), e o cártamo é uma excelente opção para ser cultivado em ambientes com restrição hídrica devido ao seu potencial de produção em condições de deficiência hídrica (YAU, 2004; KAR et al., 2007). Devido a pouca informação existente sobre a cultura do cártamo, o objetivo deste trabalho foi conhecer o desempenho de diferentes linhagens de cártamo submetidas à deficiência hídrica, visando auxiliar na seleção de linhagens tolerantes.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido em ambiente protegido na fazenda Experimental Lageado, no Departamento de Produção e Melhoramento Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônômicas – Unesp, em Botucatu – SP (22°51'01" Latitude Sul e 48°25'55" Longitude Oeste e Altitude 800,1 m), no período de maio a outubro de 2014.

Foram avaliadas três linhagens de cártamo de ciclo tardio (IMA 14, IMA 16 e IMA 21), provenientes do Instituto Mato-Grossense do Algodão IMA-MT.

Valores de temperatura e umidade relativa do ar máxima e mínima foram coletados diariamente utilizando-se de um aparelho portátil termohigrômetro HT-500 (marca Instrutherm, Brasil) que foi instalado no experimento. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, se caracteriza como tropical, com inverno seco, e verão chuvoso e quente.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 3, sendo dois regimes hídricos (sem deficiência = -D, e com deficiência = +D, $\Psi_{os} = -0,22$ MPa) e três linhagens de cártamo, com quatro repetições, totalizando 24 parcelas experimentais. Cada unidade experimental foi constituída por caixas contendo aproximadamente 200L de solo sendo que cada caixa teve duas fileiras com oito plantas de cártamo em cada fileira.

A semeadura e a adubação foram realizadas de forma manual no dia 5 de maio de 2014, em espaçamento 0,5 m entre as linhas e 0,10 m entre as plantas, o adubo foi posicionado 0,05 m abaixo das sementes, e as sementes em profundidade de 0,03 m. A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo e as recomendações para a cultura do girassol, devido ao fato de serem da mesma família e de não existirem recomendações para a cultura do cártamo, foi aplicado 420 kg ha⁻¹ da fórmula 4-30-16 (NPK).

O monitoramento de umidade nas caixas foi realizado com o auxílio de tensiômetros em todas as caixas e a tensão foi medida diariamente com um tensímetro digital. A irrigação foi realizada manualmente, através de um recipiente graduado.

Todas as caixas foram mantidas em capacidade de campo (CC) até os 55 dias após o plantio (DAP), depois as plantas foram expostas ao estresse por deficiência hídrica por um período de 30 dias. No tratamento sem deficiência (-D) as plantas foram hidratadas com a quantidade necessária para manter o teor de umidade ideal no solo, em torno de 22% (que corresponde a 100% da capacidade de campo), enquanto que no tratamento com deficiência (+D) as plantas foram mantidas com 50% do teor dessa umidade, valores obtidos por meio da curva característica de retenção de água no solo. Após o período de 30 dias de deficiências, as plantas voltaram a ser hidratadas normalmente.

As avaliações foram realizadas ao final do ciclo da cultura (160 DAP).

No final do ciclo experimental foram avaliados os componentes morfológicos: altura de plantas (cm), número de capítulos por planta e massa de matéria seca de parte aérea (g.planta⁻¹).

Os componentes foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade e nos casos de diferenças significativas aplicou-se o teste de média Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Todas as linhagens estudadas tiveram reduções nos componentes morfológicos avaliados (Tabela 1).

A altura de planta variou de 1,3 a 1,0 m, reduzindo para todas as linhagens com deficiência hídrica 21,4, 22,7 e 21,0%, respectivamente para IMA 14, IMA 16 e IMA 21. Os resultados foram condizentes com os encontrados por Silva (2013), que apresentou valores entre 1,45 a 1,0 m de altura e também foram similares aos encontrados por Ozturk, Ozer, Polat (2008), em que a altura das plantas foi maior no regime irrigado em comparação com o não irrigado.

A redução da altura da planta, em condições de deficiência hídrica, pode ocorrer devido à redução da expansão celular e crescimento da célula, em resposta ao baixo turgor (JALEEL et al., 2008; OGBONNAYA et al., 2003).

A altura de plantas é uma característica de grande importância, especialmente, para regiões do Centro-Sul, onde os genótipos selecionados devem possuir arquitetura e altura de plantas que favoreçam a colheita mecanizada (SILVA, 2013). Plantas muito baixas podem dificultar o processo de colheita podendo ocorrer o embuchamento do molinete da máquina colhedora; e plantas altas têm uma tendência maior ao acamamento no campo (GERHARDT, 2014).

A linhagem com menor redução da massa de matéria seca entre os tratamentos com e sem estresse foi a IMA 14 (24,3%), sendo observada a maior massa no tratamento sem estresse. Nas demais linhagens, IMA 16 e IMA 21 foram observadas reduções semelhantes, respectivamente 41,7 e 47,8 %.

O número de capítulos por planta aumentou em 11,2% para a linhagem IMA 14 em condição de estresse, já para as linhagens IMA 16 e IMA 21 o número de capítulos por planta reduziu em 15,6 e 13,6%, variando de 7 a 11 no tratamento com estresse e 8 a 10 no tratamento irrigado. Este parâmetro é um componente de produção bastante relevante, já que, normalmente, plantas com maior número de capítulos produzem mais sementes e conseqüentemente possuem maiores produtividades. Esses valores foram bem abaixo em relação aos valores encontrados por Silva (2013), que obteve entre 20 a 10 capítulos por planta.

Zoz (2012), avaliando componentes de produção e produtividade do cártamo, obteve alta correlação fenotípica positiva e significativa entre número de ramos por planta e número de capítulos por planta (0,823), concluindo que para seleção de genótipos de cártamo com maior produtividade de grãos, deve-se realizar a seleção de plantas com maior número de ramos e capítulos por planta.

Segundo Hojati et al. (2011) a deficiência hídrica promoveu reduções nas variáveis massa de matéria seca de parte aérea e altura de plantas de cártamo. Resultados similares foram encontrados em girassol por Joel et al. (1997) que também encontrou redução nos valores de massa de matéria. A insuficiente disponibilidade de água para a planta de girassol pode afetar de forma diferenciada e variável os parâmetros de rendimento da cultura, principalmente o número de aquênios e a massa de matéria seca (GAZOLLA et al., 2011).

Tabela 1. Altura (m), número de capítulos por planta e massa de matéria seca de parte aérea (g planta⁻¹) de cártamo submetido aos regimes hídricos: adequado (-D) e deficiência hídrica (+D) avaliados ao final do ciclo.

	Atributos Morfológicos					
	Altura		Número de capítulo por planta		Massa de matéria seca de parte aérea	
	-D	+D	-D	+D	-D	+D
IMA 14	1,35 ± 0,10	1,06 ± 0,17	10,06 ± 0,95	11,2 ± 1,19	28,18 ± 5,32	18,46 ± 2,50
IMA 16	1,39 ± 0,09	1,07 ± 0,11	8,87 ± 2,20	7,48 ± 0,67	24,00 ± 3,45	14,76 ± 2,41
IMA 21	1,43 ± 0,06	1,13 ± 0,11	10,21 ± 0,68	8,81 ± 1,95	17,66 ± 1,14	9,88 ± 3,08

Os dados representam valor médio de quatro repetições ± desvio padrão.

CONCLUSÕES:

As variáveis morfológicas foram eficientes em diferenciar as cultivares tolerantes e suscetíveis ao estresse hídrico.

As linhagens de cártamo responderam diferentemente em relação ao estresse.

A linhagem IMA 14 sofreu menores reduções de altura e massa de matéria seca de parte aérea e produziu maior número de flores em condição de estresse, o que pode indicar maior tolerância.

As linhagens IMA 16 e IMA 21 apresentaram reduções semelhantes para os componentes morfológicos avaliados, indicando maior sensibilidade ao estresse.

REFERÊNCIAS:

- EMONGOR, V. Safflower (*Carthamus Tinctorius* L.) the underutilized and neglected crop: A review. **Asian Journal of Plant Science**, v.9, n.6, p.299-306, 2010.
- FAO/STAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics**. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>>, Acessado em 15/05/2015.
- GAZOLLA, A.; BORTOLINI, E.; PRIMIANO, I. V.; CUNHA, D. A. Estudo do Ambiente de produção do Girassol. In: CÂMARA, G. M. S.(Coord.). **A Cultura do Girassol**. Trabalho didático como parte das exigências da disciplina Plantas Oleaginoso, do curso de graduação em Engenharia Agrônômica. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba. 2011.
- GERHARDT, I.F.S.; **Divergência genética entre acessos de cártamo(*Carthamus tinctorius* L)**. 2014. 43p. Dissertação (Mestrado em Agricultura)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Botucatu, 2014.
- HOJATI, M. et al. Responses of growth and antioxidant systems in *Carthamus tinctorius* L. under water deficit stress. **Acta Physiologiae Plantarum**, v.33, p.105–112, 2011.
- JALEEL, C.A. et al. Alterations in morphological parameters and photosynthetic pigment responses of *Catharanthus roseus* under soil water deficits. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces**, v. 61, p. 298–303, 2008.
- JOEL, G.; GAMON, J. A.; FIELD, C. B. Production Efficiency in Sunflower: The Role of Water and Nitrogen Stress. **Remote Sensing of Environment**. New York, n. 62, p. 176-188. Maio, 1997.
- JONES, H.G.; CORLETT, J.E. Current topics in drought physiology. **Journal of Agricultural Science**, v.119, p.291-296, 1992.
- KAR, G.; KUMAR, A.; MARTHA, M. Water use efficiency and crop coefficients of dry season oilseed crops. **Agricultural Water Management**, v.87, p.73–82, 2007.
- SILVA, C.J.; **Caracterização agrônômica e divergência genética de acessos de cártamo**.2013. 51p. Tese(Doutorado em Agricultura)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Botucatu, 2013.
- OGNONNAYA, C.I.; et al. Selection of cowpea genotypes in hydroponics, pots, and field for drought tolerance. **Crop Science**, v.43, p. 1114–1120, 2003.
- OZTURK, E.; OZER, H.; POLAT, T. Growth and yield of safflower genotypes grown under irrigated and non-irrigated conditions in a highland environment. **Plant Soil Environment**, v. 54, n. 10, p. 453 – 460, 2008.
- YAU, S. K. Safflower agronomic characters, yield and economic revenue in comparison with other rain-fed crops in a high-elevation, semi-arid Mediterranean environment. **Experimental Agriculture**, v.40, p.453–462, 2004.
- ZOZ, T.; **Correlação e análise de trilha de produtividade de grãos e seus componentes e caracteres de planta em cártamo (*Carthamus tinctorius* L) e mamona (*Ricinus communis* L)**. 2012. 56p. Dissertação (Mestrado em Agricultura)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Botucatu, 2012.