



ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 13 E 14 DE JUNHO DE 2016 CASCAVEL - PR - BRASIL

IRRIGAÇÃO E ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CULTIVO DE CÁRTAMO

GALANT, Natasha Barchinski.¹
SANTOS, Reginaldo Ferreira.²
KAISER, Fernando.³
NUNES, Mateus Ditzel.⁴
LEWANDOSKI, Cristiano Fernando.⁵

RESUMO

Os limites impostos aos combustíveis de origem fósseis tem levado programas governamentais e não governamentais à busca de alternativas viáveis e sustentáveis para suprir a necessidade de energia no planeta. Nesse sentido, o cultivo de plantas energéticas, pode produzir biomassa na forma de combustível, de forma significativa ao mundo atual e futuro. O uso de óleos vegetais de culturas oleaginosas rica em óleo, porém não convencional, poderá ajudar a suprir demandas como a do mercado brasileiro que hoje tem por lei a inserção de 5% de biodiesel no diesel de petróleo. Com a finalidade de expandir a produção brasileira de alternativas de oleaginosas e introduzir novas culturas no mercado, este trabalho tem por objetivo avaliar a interação entre a irrigação e adubação nitrogenada no cultivo de *Carthamus tictorius*, propondo demonstrar as diferenças entre biomassa seca de raiz, caule, folha e capítulos. A pesquisa foi conduzida no campo experimental da Universidade do Oeste do Paraná. Os tratamentos foram com e sem irrigação e com o acréscimo ou não de adubação nitrogenada. Pelos resultados encontrados na análise da variância pode se afirmar que não houve diferença entre as massas secas frente a irrigação, porém houve efeito positivo na massa de planta com a adubação nitrogenada.

PALAVRAS-CHAVE: *Carthamus tinctórius*; biocombustível; nitrogênio.

1. INTRODUÇÃO/REFERENCIAL TEÓRICO

O cártamo (*Carthamus tinctórius*), conhecido popularmente como açafraão, é uma herbácea pertencente à família Asteraceae (GIRARDI *et al.*, 2010), de caule ereto, ramificado, com altura entre 30cm e 150cm. Seu sistema radicular é bastante desenvolvido, com uma raiz que penetra profundamente o solo, demonstrando que tem capacidade de tolerar um alto estresse hídrico (DAJUE; MÜNDEL, 1996). Contudo o cártamo ainda é pouco difundido no Brasil, pois as cultivares presentes aqui não tem uma produtividade muito alta, o que preocupa os produtores. Porém Silva (2013) afirma que o cártamo pode ser uma boa opção em regiões semiáridas ou áridas pois suporta baixa disponibilidade hídrica, sendo este então uma boa solução para o nordeste brasileiro.

Estudos relacionados com a fisiologia de semente e plantas oleaginosas, são de fundamental importância principalmente para a introdução destas espécies no semi-árido e posterior utilização para a produção de biodiesel contribuindo para a expansão de fronteiras agrícolas (Brasil – MMA, 2000).

O solo funciona como um mecanismo de armazenamento de água das chuvas, mas nas condições climáticas atuais a chuva nem sempre está disponível e conseqüentemente o solo nem sempre consegue armazenar a quantidade necessária de água para a produção vegetal, e é para suprir esta necessidade que se criou inúmeros sistemas de irrigação (REICHARDT; TIMM, 2004). Juntamente com a irrigação surgem outras técnicas, como a manutenção de nutrientes, ou a adubação. Dentre os adubos disponíveis no mercado estão os adubos nitrogenados, que são compostos normalmente pelos macro-nutrientes (carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, fósforo, potássio, entre outros) e micro-nutrientes (boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio, entre outros), cada um em sua devida proporção, referente ao fertilizante que está sendo adquirido (DIAS; FERNANDES, 2006).

Com o intuito de avaliar o comportamento morfométrico da cultura de cártamo, este trabalho verificou o efeito da irrigação e da adubação nitrogenada na cultura do cártamo, em função da avaliação da massa seca de raiz, haste, planta (folhas e hastes) e capítulos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no município de Cascavel, PR, no campo experimental da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), a latitude e longitude de 24°59' S; 53°26' O e altitude de 781 metros. O solo nesta região é classificado como Latossolo Bruno Distrófico (EMBRAPA, 1999). O clima pode ser descrito como temperado úmido, com precipitação média de 2000mm (VIANELLO e ALVES, 1991). O cártamo foi cultivado no período de abril/2014 a setembro/2014. A área experimental foi dividida em três blocos. Cada bloco foi composto de dezessete linhas, sendo a uma para avaliação e duas de bordaduras.

¹Mestranda em Engenharia de Energia na Agricultura, na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) E-mail: nah.bio@gmail.com

²Docente na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) no programa de Mestrado Engenharia de Energia na Agricultura, Dr. em agronomia. E-mail: Reginaldo.santos@unioeste.br

³Discente do curso de Engenharia agrícola da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). E-mail: fernandokaiser775@hotmail.com

⁴Discente do curso de Engenharia agrícola da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). E-mail: mateus_nunes.d@hotmail.com

⁵Engenheiro de controle e automação. E-mail: cristiano@aceletric.com



ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 13 E 14 DE JUNHO DE 2016 CASCAVEL - PR - BRASIL

As aplicações de nitrogênio foram realizadas em cobertura aos 30 e aos 45 dias após a germinação. O N foi aplicado em todas as linhas de avaliação, porém foram divididas e sorteadas para que o tratamento fosse casualizado. O nitrogênio foi aplicado na forma de ureia sendo 50 kg ha⁻¹. No que se refere a irrigação as linhas foram divididas em cinco tratamentos, sendo que L1 recebeu irrigação o ciclo completo, L2 déficit hídrico o ciclo completo, L3 irrigado na fase vegetativa, L4 irrigado na fase de floração e L5 irrigado ao enchimento do grão, até a colheita.

Para a sequência deste tratamento as plantas foram irrigadas duas vezes na semana, por todo o período de crescimento. Os níveis da água para a irrigação foram calculados em função da evaporação de um mini tanque evaporímetro de 200 mm de diâmetro. A irrigação foi realizada com frequência de duas vezes por semana em sistema localizado com fitas gotejadoras junto a linha do plantio.

Avaliou-se massa seca de raiz, capítulos, planta (hastes e folhas) e haste de uma cultivar de cártamo, com e sem aplicação de nitrogênio e cinco formas de aplicação de irrigação constituindo um fatorial de 1x2x5. Para a análise da massa seca as plantas foram colocadas em estufa por 72 horas a 65°C e pesadas em balança de precisão. As análises estatísticas foram feitas através do programa Assisat@ 7.7 Beta, utilizando o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar na Tabela 1 que os diferentes manejos de irrigação não afetaram a massa seca do cártamo, consequentemente seu desenvolvimento, em que os valores não diferem entre si. Ao contrário do estudo de Dantas et al., (2011). Já Mirshekari et al. (2012) observaram em seus estudos que a irrigação afetou as variáveis morfológicas do cártamo quando comparado ao cultivo de sequeiro.

Tabela 1 – Variação morfológicas de cártamo entre os tratamentos com manejos diferenciado de irrigação ao longo do ciclo de cultivo e com e sem a aplicação de nitrogênio em que L1 é irrigação o ciclo completo, L2 déficit hídrico o ciclo completo, L3 irrigado na fase vegetativa, L4 irrigado na fase de floração e L5 irrigado ao enchimento do grão, até a colheita

	Sem nitrogênio				Com nitrogênio			
	Raiz	Planta	Capítulo	Haste	Raiz	Planta	Capítulo	Haste
L1	0.992	3.180	6.216	4.293	3.979	8.398	13.725	7.930
L2	1.192	4.088	7.187	5.096	4.488	12.195	18.437	9.395
L3	1.089	2.853	5.636	4.883	3.127	6.582	10.749	8.520
L4	1.455	4.628	7.783	5.480	4.930	13.540	18.820	10.528
L5	1.250	2.969	6.962	5.283	3.647	11.060	14.822	10.119
DMS	1.31894	3.22681	10.59339	3.73819	4.33085	10.74923	18.04821	8.03775
CV (%)	40.99	33.84	58.27	27.75	39.90	38.58	43.81	32.13
F	0.3842 ns	1.2571 ns	0.1368 ns	0.3238 ns	0.5746 ns	1.5077 ns	0.7609 ns	0.3929 ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < .01)/* significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05) / ns não significativo (p >= .05). Aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade e não houve diferença estatística.

O motivo da irrigação não ter sido significativa no desenvolvimento do cártamo deve-se, segundo Lichston *et. al* (2010), ao fato de o cártamo possuir adaptações anatômicas contra a perda de água, como a cutícula espessa, que o protege para longos períodos sob seca. Porém quando se analisa a diferença entre a presença ou não de nitrogênio, Tabela 2, observa-se que os valores diferenciaram entre si, ou seja, a média da massa seca das raízes que receberam nitrogênio é maior (4,034g) do que as que não receberam (1,195g), sendo 237 % maior.



ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG 13 E 14 DE JUNHO DE 2016 CASCAVEL - PR - BRASIL

Tabela 2 - Diferença entre as médias das massas secas (em gramas), com e sem nitrogênio no cultivo de cártamo.

	Raiz	Planta	Capítulo	Haste
Sem N	1,195 b	3,543 b	6,756 b	5 b
Com N	4,034 a	10,155 a	15,316 a	9,298 a
DMS	0.74828	2.77262	3.58582	1.20951
CV(%)	19.63	27.77	22.29	11.60

As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, com o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O mesmo comportamento é observado em relação a planta (folhas e hastes), em que sem adubação a média foi de 3,543g para adubada 10,155g, ou seja, 186% mais pesada. Para os capítulos tem-se que sem adubação pesou 6,756g e com adubação 15,316g e por fim as hastes sem adubação ficaram com média de 5g e adubada com média de 9,298g. Corroborando com estes resultados Abbad *et al.* (2008) observaram que o cártamo responde muito bem ao fornecimento de nitrogênio, melhorando desenvolvimento. Isto posto, houve o aumento do teor de massa foliar e de total de folhas, aumentando assim a capacidade fotossintética da planta. Para Cantarella (2007) o melhor é aplicar abundantemente nitrogênio em culturas que não se associam a bactérias fixadoras.

Porém para Amado *et al.* (2000), devem se seguir alguns critérios para otimizar a aplicação de adubos nitrogenados no sistema de manejo como: estimativa do potencial de mineralização de nitrogênio presente no solo, contribuição da cultura de cobertura antecedente, necessidade de nitrogênio pela cultura econômica para atingir os efeitos esperados e expectativa da eficiência de recuperação de nitrogênio disponível de diferentes fontes. Pode-se verificar que plantas que recebem níveis adequados de nitrogênio, e condições favoráveis para seu crescimento, disponibilidade de água e luminosidade, tem um aumento significativo principalmente na produção de massa seca e do teor de proteínas (HAVLIN *et al.*, 2005).

5. CONCLUSÕES/ CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. O cártamo foi afetado positivamente pela adubação nitrogenada, o que elevou o total de massa seca da raiz, folha, hastes, capítulos e haste.
2. Os diferentes ciclos de irrigação não influenciaram as variáveis morfológicas avaliadas de cártamo.

6. REFERÊNCIAS

ABBADI, J.; GERENDÁS, J.; SATTELMACHER, B. Effects of nitrogen supply on growth, yield and yield components of safflower and sunflower. Springer Science: **Plant Soil**. Fevereiro, 2008.

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; FERNANDES, S.B.V. Leguminosas e adubação mineral como fontes de suprimento de nitrogênio ao milho em sistemas de preparo do solo. **R. Bras. Ci. Solo**, 24:179-189, 2000.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L., eds. **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p.375-470, 2007.

CASCAVEL. Prefeitura Municipal de Cascavel. FUNDETEC, PUCPR-ISAM. **Recuperação ambiental da bacia hidrográfica do rio Cascavel**. Outubro, 1995.

DAJUE, L.; MÜNDEL, H. H. **Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)**. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crop. IPGRI: International Plant Genetic Resource Institute. Rome, 1996. 81p

DANTAS, C. V. S.; SILVA, I. B.; PEREIRA, G. M.; MAIA, J. M.; LIMA, J. P. M. S.; MACEDO, C. E. C. Influência da sanidade e déficit hídrico na germinação de sementes de *Carthamus tinctorius* L. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº 3 p. 574 - 582, 2011.

DIAS, V. P.; FERNANDES, E. Fertilizantes: uma visão global sintética. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 24, p. 97-138, set. 2006.

GIRARDI, L. B.; BELLÉ, R. A.; BACKES, F. A.; et. al. Índice de velocidade de emergência em sementes de cártamo em dois substratos e diferentes capacidade de retenção. Goiânia – GO. **VII ENSub**. Setembro de 2010.



**ANAIS DA X SEAGRO - AGRONOMIA - FAG
13 E 14 DE JUNHO DE 2016
CASCAVEL - PR - BRASIL**

HAVLIN, J. L.; BEATON, J. D.; TISDALE, S. L.; NELSON, W. L. **Soil fertility and fertilizers: an introduction to nutrient management**. 7. ed. New Jersey: Pearson 2005. 515 p.

LICHSTON, J. E.; et. al. Adaptações anatômicas de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) contra dessecação. **IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas**, João Pessoa, PB – 2010

MIRSHEKARI, M.; MAJNOUNHOSSEINI, N.; AMIRI, R.; MOSLEHI, A.; ZANDVAKILI, O. R. Effects of Sowing Date and Limited Irrigation Water Stress on Spring Safflower (*Carthamus tinctorius*L.) Quantitative Traits. **Journal of Research in Agricultural Science**. Vol. 8, Nº. 2 (2012), Pages: 100-112.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. Barueri, SP: Manole, 2004.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia Básica e Aplicações**. Viçosa – UFV, Imprensa Universitária. 449p. 1991.