

Potencial alelopático do Girassol (*Helianthus annuus*) sobre o desenvolvimento inicial de plantas de Cártamo (*Carthamus tinctorius* L.)

Paulo de Lima Bueno¹, Danilo Leite¹, Jonas Gralick¹, Cristiano Fernando Lewandoski¹,
Rodrigo Techio Bressan¹, Lucas da Silveira¹, Reginaldo Ferreira Santos²

¹Mestrando no curso Engenharia de Energia na Agricultura-Unioeste-Cascavel-PR.

²Prof. Dr. Coord. do Programa de Mestrado em Eng.de Energia na Agricultura-Unioeste-Cascavel-PR

paulo_bueno@hotmail.com

Resumo: O cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) é uma cultura oriunda do sudoeste asiático, com alto teor de óleo. Por ser uma cultura oleaginosa não convencional, poucos trabalhos estudos são encontrados na literatura nacional sobre o desempenho agrônômico do cártamo. A cultura possui características únicas tais como o alto teor de óleo no grão, adaptabilidade a regiões com baixo índice pluviométrico e excelente alternativa para sistemas de rotação de cultura. Essas características por si só credenciam este trabalho que tem por objetivo principal verificar o potencial do efeito alelopático de extrato do girassol (*Helianthus annuus*) sobre o desenvolvimento inicial de plantas de cártamo. O experimento foi conduzindo no campus da Unioeste de Cascavel - PR. Foram utilizados 5 tratamentos (100%, 75%, 50%, 25% e 0% de extrato de girassol) com 4 repetições. Foram analisados altura da planta, comprimento de raízes, diâmetro do caule, massa de raiz, massa fresca, massa seca de parte aérea e de raízes. A altura de planta e a massa fresca das plantas de cártamo sofreram influencia do extrato de girassol. A maior altura de planta e massa fresca de cártamo foi encontrada para o tratamento com a aplicação de 75% de extrato de girassol, o que mostra influencia positiva desse extrato na germinação e crescimento inicial do cártamo. As demais variáveis fenométricas avaliadas no cártamo não foram influenciadas pela aplicação do extrato de girassol.

Palavras-chave: Oleaginosa, alelopatia, extrato

Allelopathic potential of sunflower (*Helianthus annuus*) on the initial development of safflower plant (*Carthamus tinctorius* L.)

Abstract: The safflower (*Carthamus tinctorius* L.) is a culture from South-East Asia, with high oil content. For being an unconventional oleaginous culture, few works are studies found in the literature about the agronomic performance of safflower. The culture has unique features such as the high oil content in the grain, adaptability to regions with low rainfall and great alternative for systems of crop rotation. These features alone qualify this work has for primary objective to verify the potential allelopathic effect of extract of the Sunflower (*Helianthus annuus*) on the initial development of safflower plants. The experiment was leading on the campus of Cascavel-Unioeste PR. were used 5 treatments (100%, 75%, 50%, 25% and 0% of

sunflower extract) with 4 repetitions. We analyzed the plant height, root length, diameter of the stem, root, fresh pasta, dry mass of shoots and roots. The plant height and mass of safflower plants suffered influence of sunflower extract. The greater plant height and fresh pasta of safflower was found for the treatment with the application of 75% of sunflower extract, which shows positive influence of this extract on the germination and initial growth of safflower. The other phenometric variables evaluated in safflower were not influenced by the application of sunflower extract.

Keywords: Oleaginous, allelopathy, extract

Introdução

Cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) é uma planta, anual, pertence à família Asteraceae (SEHGAL; RAINA, 2005; CHAPMAN et al., 2010; WANG et al., 2010). Apresenta vários ramos, tem altura entre 30 e 150 cm e apresenta flores globulares denominadas capítulos (LI; MÜNDEL 1997). A cultura é ainda tolerante ao déficit hídrico, e é originária da região oeste do mar mediterrâneo (KNOWLES, 1989).

É uma cultura oleaginosa com características especiais. As sementes chegam a produzir 45% de óleo com qualidade muito usado na indústria medicinal e têxtil. O óleo de cártamo pode ser ainda usado na produção de biodiesel, como mais uma fonte de energia renovável (FEIZI, et al., 2010). Possui excelente potencial para produção de biomassa e é rica em nutrientes destinados a alimentação animal. Na fase de florescimento, o cártamo apresenta produção de matéria seca que chega a 7 toneladas por hectare, com porcentagem de matéria seca entre 16 e 20%, proteína bruta em torno de 9% e fibra bruta em torno de 30% (CORLETO et al., 2005).

O uso dessa biomassa tem sido viável, apresentando valor nutricional e rendimento similar ou até mesmo superior a culturas conhecidas como a aveia e alfafa (SMITH, 1996). De acordo com ZOZ et al. (2012) um outro ponto que tem sido determinante na utilização dessa cultura está relacionado a palhada deixada no solo, que pode contribuir diretamente para a manutenção do sistema de plantio direto, contribuindo positivamente para a diminuição da erosão, manutenção de umidade e adicionando elementos importantes na ciclagem natural de nutrientes para as plantas.

Apesar de todas essas vantagens, o cártamo ainda é pouco estudado no Brasil, a ausência de instituições de pesquisa na área dessa oleaginosa, contribui para a falta de

informações e difusão de tecnologias relacionadas a essa cultura. No Brasil hoje no Brasil só existem 5 cultivares registradas no MAPA (SNPC, 2014).

Inicialmente o cártamo era cultivado por dois grandes motivos; têxtil e medicinal. Devido a sua flor era extraído o corante carthamine, que era destinado para colorir roupas e outros produtos têxteis (CHAPMAN et al., 2010) e também colorir e aromatizar diversos alimentos e medicamentos (WANG et al., 2010). Após alguns anos os seus capítulos foram utilizados na alimentação humana, pois neles são presentes propriedades medicinais (WEISS, 1971).

Atualmente o cártamo é muito usado para produção de biodiesel (SIDDIQUI; OAD, 2006). Alguns pesquisadores relatam a existência de genótipos com 50% de óleo, fazendo com que essa oleaginosa seja uma alternativa viável para a produção de energia renovável (CAMAS et al., 2007).

Pela sua similaridade com o óleo de girassol, o óleo de cártamo possui características como; insípido e incolor, (KAFFKA; KEARNEY, 1998). Além de ser rico em ácido linoleico de 70 a 90 % , esse ácido contribui para a redução da gordura corporal, é um fortalecedor do sistema imunitário, possui atividade antioxidante e anti-inflamatória e diminui os níveis do colesterol (HAN et al., 2009).

Na medicina o óleo de cártamo é uma importante fonte de vitamina E, possuindo propriedades químicas medicinais que tem sido utilizadas no tratamento da arteriosclerose e de doenças do coração, além disso, pode auxiliar a microcirculação fazendo com que diminua os riscos de doenças cardíacas (LU et al., 2004).

Segundo dados da FAO (FAOSTAT 2014), os cinco maiores produtores mundiais de cártamo em 2013 foram: Cazaquistão , Índia, Estados Unidos, México e Argentina, e as maiores produtividades mundiais em 2013 foram verificadas na China (1.565 kg ha⁻¹), Turquia (1.536 kg ha⁻¹) e Estados Unidos (1.381 kg ha⁻¹) (FAOSTAT, 2014).

As planta de cártamo naturalmente possui um sistema de proteção contra pragas que são os espinhos em toda sua estrutura, afastando pássaros que eventualmente poderiam causar prejuízos como em culturas similares a exemplo do girassol (RURAL, 2013).

A alelopatia é um processo que ocorre de maneira natural em plantas, algas, bactérias ou fungos que podem de uma forma ou outra interferir de maneira benéfica ou maléfica em outros organismos próximos, devendo-se a isso à liberação de substâncias químicas resultante do seu metabolismo (IAS, 2012).

O produto resultante desse processo natural são os alelo químicos, produzidos em diferentes partes da planta, podendo ser liberados por processos de lixiviação, volatilização e exsudação radicular (BORELLA E PASTORINI, 2009).

Alguns estudos encontraram alelopátia inibitória do girassol sobre espécies vegetais cultivadas como a mostarda (*Sinapis alba* L.), trigo (*Triticum* spp.), sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) KUPIDLOWSKA et al., 2006; BERNAT et al., 2004). Este trabalho tem por objetivo verificar o potencial alelopático de folhas de girassol sob o desenvolvimento inicial de plantas de cártamo.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em vasos em estufa tipo tunel alto de polietileno de baixa densidade, localizado no campus da Unioeste de Cascavel - PR. O experimento foi em delineamento em blocos casualizado, constituído por 5 tratamentos, respectivamente 100%, 75%, 50% 25% e 0% de extrato, com 4 repetição cada.

Para preparação do extrato, foram coletadas folhas de girassol na cidade de Cascavel – PR no mês de maio e junho de 2016. Em laboratório as folhas frescas foram trituradas no liquidificador na proporção de 200g do vegetal em 1L de água destilada, e em seguida filtrado.

As plantas foram irrigadas com 350 ml de solução (% de extrato + água) duas vezes por semana durante um período de 30 dias.

Para avaliação dos tratamentos foram coletadas duas plantas aleatoriamente por repetição, totalizando 8 plantas por tratamento. Os caracteres avaliados foram altura da plantas, comprimento de raízes, diâmetro do caule, massa de raiz, massa fresca, massa seca de parte aérea e de raízes. As médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% probabilidade.

Resultados e Discussão

Sabe se que uma maneira alternativa para o controle de plantas invasoras em agrossistemas pode ocorrer com o uso de plantas com potencial alelopático (ALMEIDA, 1991). No entanto, há culturas que não sofrem o efeito desse impacto. Na Tabela 1 e 2, se verifica que o extrato utilizado de girassol (*Helianthus annuus*) influenciou significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey apenas as variáveis fenométrica de altura e massa fresca de planta.

Tabela 1. Resultado das variáveis analisadas: altura da planta, comprimento da raiz e diâmetro do caule em função da concentração de extrato de girassol aplicado ao cártamo.

Tratamentos	Altura de plantas (mm)	Comprimento Da raiz (mm)	Diâmetro de caule (mm)
0 % solução	234,3 ab	153,7 a	3,68 a
25% solução	210,0 b	144,3 a	3,62 a
50% solução	220,0 ab	134,3 a	3,31 a
75% solução	246,2 a	161,8 a	3,81 a
100% solução	212,5 b	117,5 a	3,62 a
CV(%)	8,6	27,96	12,91
Média geral	222,5	132,50	3,51

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Resultados das variáveis analisadas; massa fresca de raiz, massa fresca da planta, massa seca da raiz e massa seca da planta em função da concentração de extrato de girassol aplicado ao cártamo.

Tratamentos	Massa fresca da raiz (g)	Massa fresca planta (g)	Massa seca raiz (g)	Massa seca planta (g)
0 % solução	0,089 a	4,050 ab	0,228 a	0,416 a
25% solução	0,082 a	3,156 abc	0,176 a	0,414 a
50% solução	0,072 a	2,779 c	0,204 a	0,345 a
75% solução	0,105 a	4,235 a	0,238 a	0,411 a
100% solução	0,087 a	3,053 bc	0,193 a	0,334 a
CV(%)	33,61	23,72	46,90	31,73
Média geral	0,10	3,48	0,22	0,38

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para as variáveis comprimento de raiz, diâmetro de caule, massa fresca e seca de raiz e massa seca de planta não foi observada diferença significativa entre as plantas que receberam as concentrações do extrato aquoso com folha de girassol e o tratamento testemunha.

Este resultado está de acordo com o que foi relatado por Ferreira (2004), o qual afirma que as plantas apresentam menos influenciada pela presença dos compostos alelopáticos de folhas de girassol. No entanto, de acordo com o autor a variável mais sensível ao extrato aquoso é o comprimento médio da raiz, que foi inibido na soja com o extrato aquoso na concentração de 40%.

Em estudos realizados por Bernat et al. (2004) se verifica que o extrato aquoso da parte aérea do girassol também reduz a germinação e/ou desenvolvimento de algumas espécies de plantas cultivada. No entanto, segundo o autor o que se pode afirmar é que cada espécie ou cultivar responde de forma diferente à presença dos aleloquímicos, podendo

algumas espécies como é o caso do trigo, expressar maior resistência à ação alelopática do girassol (BERNAT et al., 2004; ALMEIDA, 1990).

Para Taiz; Zeiger, (2009) dentre as substâncias presentes nas folhas de girassol com efeito alelopático comprovado estão os terpenos, maior grupo de metabólitos secundários existente, os quais são substâncias insolúveis em água. Nesse sentido os terpenos podem não terem atuado como efeito inibitório do girassol sobre o desenvolvimento do cártamo, enquanto outras substâncias presentes nas folhas do girassol, como os flavonóides (substâncias solúveis em água) também podem não terem tido influencia devido talvez a baixa concentração ou a tolerancia do cártamo.

Para comprovar que se extrato aquoso de folhas verdes de girassol apresenta efeito alelopático sobre as espécies estudadas, sugerem-se estudos a campo para verificação da intensidade desse efeito.

Conclusão

A altura de planta e a massa fresca das plantas de cártamo sofreram influencia do extrato de girassol. A maior altura de planta e massa fresca de cártamo foi encontrada para o tratamento com a aplicação de 75% de extrato de girassol, o que mostra influencia positiva desse extrato na germinação e crescimento inicial do cártamo. As demais variáveis fenométricas avaliadas no cártamo não foram influenciadas pela aplicação do extrato de girassol.

Referências

- ALMEIDA, F. S. Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 221-236, fev. 1991.
- BERNAT, W.; GAWRONSKA, H.; JANOWIAK, F.; GAWRONSKI, S. W. The effect of sunflower allelopathycs on germination and seedling vigour of winter wheat and mustard. **Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych**, Polska Academia Nauk, v. 496, n. 1, p. 289-300, 2004.
- BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 67-75, 2009.
- CAMAS, N., CIRAK, C., ESENDAL, E. Seed yield, oil content and fatty acids composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) grown in Northern Turkey conditions. **Journal of Faculty of Agriculture O.M.U.** v. 22, p. 98-104. 2007.

CHAPMAN, M. A. et al. Population genetic analysis of safflower (*Carthamus tinctorius*; Asteraceae) reveals a near eastern origin and five centers of diversity. **American Journal of Botany**, St. Louis, v. 97, n. 5, p. 831–840, Mai. 2010.

CORLETO, A. et al. Evolution of biomass and quality of safflower during the reproductive stage for hay and ensiling purposes. In **Anais...: INTERNATIONAL SAFFLOWER CONFERENCE**, 6., Istambul, 2005. Proceedings. Istambul, Esendal, 2005.

FAOSTAT - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION. **Safflower Seed**.

FEIZI, M.; HAJABBASI, M. A.; MOSTAFAZADEH-FARD, B. Saline irrigation water management strategies for better yield of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in an arid region. **Australian Journal of Crop Science**, Lismore, v. 4, n. 6, p. 408-414. 2010.

FERREIRA, A. G. Interferência: competição e alelopatia, In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. cap. 16.

HAN, X. et al. Extraction of safflower seed oil by supercritical CO₂. **Journal of Food Engineering**, v. 92, n. 4, p. 370-376, Jun. 2009.

IAS – INTERNATIONAL ALLELOPATHY SOCIETY. Constitution and Bylaws. 2012. Disponível em < <http://www-ias.uca.es/bylaws.htm#SECTION>>. Acesso em: 15 junho 2016.

KAFFKA, S. R.; KEARNEY, T. E. **Safflower Production in California**. Oakland: University of California Agriculture and Natural Resources. 1998. 31p. (Publication n.º 21565).

KNOWLES, P. F. Safflower. In: ROBBELEN, G.; DOWNEY, R. K.; ASHRI, A. (Eds.). **Oil Crops of the World, their Breeding and Utilization**. New York: McGraw Hill. 1989. p.363–374.

LI, D., MÜNDEL, H.H. **Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)**. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops 7, Gatersleben: Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research /Roma: International Plant Genetic Resources Institute, 1997. 83 p.

LU, S. et al. *Carthamus tinctorius* L. oil and its using in food. **Food Research and Development**, v. 25, n. 4, p. 74–76. 2004.

RURAL. Cártamo alternativa verão/inverno. 2013. Disponível em . Acesso em: junho 2016

SEHGAL, D.; RAINA, S. N. Genotyping safflower (*Carthamus tinctorius*) cultivars by DNA fingerprints. **Euphytica, Wageningen**, v. 146, n. 1-2, p. 67-76, Nov. 2005.

SIDDIQUI, M.H.; OAD, F.C. Nitrogen requirement of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) for growth and yield traits. **Asian Journal of Plant Sciences**. v. 5, n. 3, p. 563-565. 2006.

SNPC - SISTEMA NACIONAL DE PROTEÇÃO DE CULTIVARES – CULTIVARWEB.

SMITH, J. R. Safflower. Emphasis is on Origin of Safflower Production, Marketing and Research in the USA. Champaign: AOCS Press. 1996. 624 p.

TAIZ, L. ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

WANG, C. C. et al. Protective effect of dried safflower petal aqueous extract and its main constituent, carthamus yellow, against lipopolysaccharide induced inflammation in RAW264.7 macrophages. Journal of the Science of Food and Agriculture. v. 91, n. 2, p. 218-225, Jan. 2011.

WEISS, E. A. Safflower In: **WEISS, E. A. Castor, Sesame and Safflower.** New York: Barnes & Noble, 1971, p.529–744.

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. 56f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Agricultura), Faculdades de Ciências Agrônomicas de Botucatu – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu. 2012.