

## Interações alelopáticas do extrato aquoso do crambe sobre o desenvolvimento inicial de trigo

Fernanda de Fatima Paiva<sup>1</sup>; Aline Renosto<sup>1</sup>; Tuani Fabiula Marostica<sup>1</sup>; Kátia Marília Vonz<sup>1</sup>; Rafael Augusto Brustolon<sup>2</sup>; Clair Aparecida Viecegli<sup>3</sup>

**Resumo:** A alelopatia pode ser definida como a capacidade da planta liberar aleloquímicos, podendo ter um efeito benéfico ou maléfico para a planta receptora. Neste trabalho objetivou-se analisar o efeito alelopático do extrato aquoso estático do crambe (*Crambe abyssinica* Hochst ex R.E.Fr.) sobre o desenvolvimento inicial da parte aérea e radicular do trigo (*Triticum aestivum* L.) da variedade CD 108. Os extratos de crambe foram testados nas concentrações de 0, 2,5, 5, 7,5 e 10%, sendo adicionadas em caixa de gerbox com 25 sementes e uma folha de papel filtro, sendo esta uma repetição composta de quatro para cada tratamento. O experimento foi conduzido em câmara de germinação do tipo BOD, a 22°C, com fotoperíodo de 12 horas luz durante 7 dias. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de média por Tukey ( $p=0,05\%$ ) pelo programa estatístico SISVAR. Os resultados demonstram que a concentração de 2,5% estimulou o crescimento da parte aérea e radicular do trigo, ao passo que a maior concentração (10%) inibiu o desenvolvimento da parte aérea e a radicular e as demais concentrações inibiram o desenvolvimento da raiz, quando comparados à testemunha.

**Palavras chave:** Alelopatia; *Crambe abyssinica* H.; *Triticum aestivum* L.

### Allelopathic interactions of aqueous extract of crambe on the development of wheat

**Abstract:** Allelopathy can be defined as the ability of the plant to release allelochemicals and can have a beneficial or harmful effect to the recipient plant. This work aimed to analyze the allelopathic effect of aqueous extract of static crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) on the initial development of shoot and root of wheat (*Triticum aestivum* L.) variety of CD 108. crambe extracts were tested at concentrations of 0, 2.5, 5, 7.5 and 10%, being added in box 25 seed and seedling with a paper filter, which is composed of a repetition of four for each treatment. The experiment was conducted in a germination chamber BOD at 22 ° C, with a photoperiod of 12 hours light for 7 days. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and Tukey test for average ( $p = 0.05\%$ ) by the statistical program SISVAR. The results show that the concentration of 2.5% stimulated growth of shoots and roots of wheat, while the highest concentration (10%) inhibited the development of shoots and roots and other concentrations inhibit root development, when compared to the control.

**Key words:** allelopathy, *Crambe abyssinica*, *Triticum aestivum* L.

### Introdução

O trigo (*Triticum aestivum* L.) foi cultivado pela primeira vez por volta de 6700 a.C., entre os rios Tigre e Eufrates, na Antiga Mesopotâmia, numa região montanhosa e árida, onde

<sup>1</sup> Bióloga. Faculdade Assis Gurgacz (FAG). [fernanda-brus@hotmail.com](mailto:fernanda-brus@hotmail.com)

<sup>2</sup> Agrônomo. Faculdade Assis Gurgacz (FAG). [brus\\_tolon@hotmail.com](mailto:brus_tolon@hotmail.com)

<sup>3</sup> Bióloga. Doutora em Produção Vegetal. (UNIOESTE). Docente da FAG e PUCPR. [clairviecegli@yahoo.com.br](mailto:clairviecegli@yahoo.com.br)

havia uma grande variação térmica e pouca precipitação por isso acredita-se que a história do trigo e da civilização humana estejam interligadas (CASTRO *et al.*, 1999).

O trigo da variedade CD 108, lançado pela Coodetec (2009), com características diferenciadas, por atender às demandas de trigos de ciclo curto, baixa estatura e alta qualidade industrial. Pode ser semeado, em diferentes épocas, em solos de alta fertilidade e áreas irrigadas a ampla adaptação, o alto potencial de rendimento de grãos e a boa tolerância às diferentes doenças.

No sistema agrícola, o trigo pode ser utilizado no sistema de rotação de culturas, manejo que apresenta vantagens devido à grande quantidade de matéria orgânica liberada no meio ambiente através das folhas, raízes e serrapilheiras em decomposição. Porém, a palhada das plantas que antecedem a cultura também pode apresentar efeitos alelopáticos. A alelopatia pode inibir o desenvolvimento ou o crescimento de outras plantas através de substâncias que as mesmas podem liberar, através de partes vivas, de sua palha ou do extrato feito da palha (TAIZ; ZEIGER, 2002; FORNARI, 2002). Dessa forma, ressalta-se a importância do estudo das interações alelopáticas no ambiente agrícola para sugestão de culturas sucessoras ou em rotação, especialmente em espécies emergentes como o crambe.

O crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) pertence à família Brassicaceae, de origem mediterrânea (JUDD *et al.*, 2009). É uma crucífera de inverno, tolerante a seca e após seu estabelecimento se torna tolerante a geada (MULLER, 2008). No Brasil essa cultura foi inicialmente produzida no estado do Mato Grosso do Sul, sendo cultivada para fins experimentais, pelos agricultores da região (MULLER, 2008). A cultura do crambe vem se expandindo no Brasil (ROSCOE e DELMONTES, 2008). Segundo Machado *et al.*, (2007), devido ao ciclo curto entre 90 a 100 dias baixos custos, alta tolerância ao déficit hídrico e baixas temperaturas, o crambe vem sendo uma alternativa para a safrinha nas regiões Centro Sul, Sul e do Sueste do Brasil. Apresenta de 30 a 45% de óleo em seus grãos sendo uma cultura potencial para a produção de biocombustíveis (KATEPA-MUPONDWA *et al.*, 1999).

Visto que a alelopatia é um fenômeno de interações positivas ou negativas entre as plantas, este trabalho teve por objetivo verificar se o extrato aquoso estático do crambe influencia o crescimento da parte aérea e radicular do trigo, em condições *in vitro*.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no laboratório de Botânica e Fisiologia Vegetal da Faculdade Assis Gurgacz, localizada no município de Cascavel - PR. As sementes de trigo do

tipo CD 108, foram acondicionadas em caixas gerbox (11 x 11 x 4 cm), com uma folha de papel filtro, a qual foi adicionado 7 mL de soluções de cada concentrações de extrato aquoso estático de crambe.

As plantas de crambe da variedade FMS Brilhante foram coletadas no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia (CEDETEC), da Faculdade Assis Gurgacz. O extrato foi obtido, a partir de plantas inteiras pelo método de extração estática, por um dia, à temperatura de 5°C na proporção de 100g de plantas inteiras de crambe para 1000ml de água destilada, produzindo assim o extrato aquoso bruto na concentração de 10%, a partir deste foram realizadas diluições para obtenção das concentrações de 0; 2,5; 5; 7,5 e 10%.

As caixas foram mantidas em câmara de germinação (BOD), com temperatura controlada 22°C e fotoperíodo de 12 horas/luz. A câmara de germinação, assim como, a bancada onde se realizaram os experimentos foram desinfetadas com álcool 70%. Após sete dias foi avaliado o efeito alelopático dos extratos obtidos sobre o, crescimento da parte aérea e radicular (cm) das sementes de trigo.

A análise estatística foi efetuada seguindo o modelo de análise de variância (ANAVA), o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, sendo quatro repetições com 25 sementes de trigo por tratamento. A comparação entre as médias dos tratamentos foi realizada com a aplicação do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas através do programa estatístico SISVAR.

### Resultados e Discussões

Os resultados obtidos (Tabela 1) onde foi analisada a variável do comprimento da parte aérea do trigo observou-se que o extrato aquoso estático de crambe na concentração de 2,5% apresentou efeito significativo em relação às demais concentrações, interferindo positivamente no desenvolvimento inicial da parte aérea da cultura do trigo onde obteve uma média de 11,7 cm. Ao passo que a concentração de 10% inibiu significativamente o crescimento da parte aérea, quando comparado a testemunha e aos demais tratamentos. O mesmo não ocorreu no experimento realizado por Roncato e Viecegli (2009), onde a adubação verde de girassol inibiu o desenvolvimento da parte aérea do milho, em todas as concentrações testadas.

**Tabela 01** - Efeito do extrato aquoso estático de crambe (*Crambe abyssinica* H.) sobre variáveis avaliadas em trigo (*Triticum aestivum* L.)

Tratamentos	Parte Aérea (cm)	Raiz (cm)
-------------	------------------	-----------

0	9,6 b c	9,5 b
2,5%	11,7 a	13,7a
5%	10,8 a b	7,9c
7,5%	8,4 c	5,2d
10%	1,5d	0,10e
Média geral	8,4	7,3
C.V.(%)	10,7	8,3
Regressão	$y = -0,2229x^2 + 1,4486x + 9,5143$	$y = -0,1771x^2 + 0,6794x + 10,526$
R <sup>2</sup>	0,9922	0,8953

Nota: Médias seguidas de letras diferentes na tabela indicam diferença estatística por Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação à parte radicular a concentração 2,5% também teve a melhor resposta para o enraizamento das plântulas de trigo com relação ao controle e as demais concentrações. Porém, as demais concentrações inibiram significativamente o crescimento da raiz, gerando uma regressão quadrática apresentado por  $y = -0,1771x^2 + 0,6794x + 10,526$  e atingindo nível de inibição de 98,9% na maior concentração (10%). E conforme Souza Filho *et al.* (1997), a interferência no desenvolvimento da radícula é um dos melhores indicadores para o estudo de extratos com potencial alelopático.

Em relação aos efeitos alelopáticos os efeitos danosos são mais comuns. Poucos casos foram relatados que estimulasse o crescimento inicial de planta com relação à outra (RICE 1984). Discordando do trabalho apresentado onde o extrato aquoso do crambe teve um estímulo inicial tanto da parte aérea como da raiz da semente do trigo. Segundo Guenzi e Mccalla, (1966) os aleloquímicos podem causar efeitos benéficos quando liberados em quantidades pequenas, estimulando o crescimento das plantas.

Os resultados obtidos neste trabalho corroboram com os apresentados por Hoffmann *et al.* (2007), onde as sementes de picão-preto tiveram o comprimento radicular e da parte aérea reduzidos significativamente, à medida que se aumentaram as concentrações de extratos aquosos de espírradeira (*Nerium oleander*). E segundo Hassan *et al.* (1998) quando ocorre inibição do crescimento seguido por estímulo, deve-se considerar que uma mesma substância pode inibir quando em alta concentração, mas estimular quando em baixa.

A partir dos resultados relatados o crambe pode ser sugerido como possível rotação de cultura. Segundo Kiehl, (1985) a rotação de culturas consiste em um planejamento racional de plantações diversas, alternando a distribuição no terreno em certa ordem e por determinado número de anos. Sabe-se que a rotação de culturas traz efeitos benéficos para o solo. Os principais efeitos atribuídos a essa prática agrícola são: fixação de nitrogênio pelas bactérias, formação de húmus, melhoria nas propriedades físicas do solo, reciclagem de nutrientes em

forma mais assimilável e, conseqüentemente, aumento da produção agrícola.

Os resultados desse trabalho mostraram que o desenvolvimento da parte aérea e da raiz foram estimuladas na concentração de 2,5% e inibidas a 10% portanto à medida que aumentou a concentração começou a se ter uma inibição tanto da parte aérea como da raiz. Estes resultados estão de acordo Chon *et al.* (2005) que descreve alelopátia como interações químicas entre plantas tanto estimulatórias quanto inibitórias.

### Conclusão

Com base nestes resultados relatados, foi comprovado que o extrato aquoso estático do crambe é um estimulante do crescimento da parte aérea e radicular do trigo em baixas concentrações, porém inibitório em altas concentrações.

### Referências

- CASTRO, P. R. C; KLUGE, R. A. **Ecofisiologia de cultivos anuais**. São Paulo: Ed Nobel, 1999.126 p.
- CHON, S.-U.; JANG, H.-G.; KIM, D.-K.; KIM, Y.-M.; BOO, H.-O; KIM, Y.-J. **Allelopathic potential in lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants**. *Scientia Horticulturae*, v.106, p.309–317, 2005.
- COODETEC. **Coodetec apresenta inovações em trigo no Encontro Técnico da Coopavel**. Disponível em: < > Acessado dia 11 de maio de 2012, 2009.
- FORNARI, E. **Manual prático de agroecologia**. São Paulo: Ed Aquariana, 2002.240p.
- GUENZI, W. D.; MCCALLA, T. M. Phenolic acids in oats, wheat, sorghum, and corn residues and their phytotoxicity. **Agronomy Journal**. Madison, v.58, p.303-304, 1966.
- HASSAN, S. M.; AIDY, I. R; BASTAWISI, A. O.; DRAZ, A. E. Weed management using allelopathic rice varieties in Egypt. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 21, no 1, p. 194-197, 1999.
- HOFFMANN, C.E.F.; NEVES, L.A.S. das; BASTOS, C.F.; WALLAU, G.L. da. Atividade alelopática de *Nerium Oleander* L. e *Dieffenbachia picta* schott em sementes de *Lactuca Sativa* L. e *Bidens pilosa* L. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.6, n.1, p.11-21, 2007
- JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F. & DONOGHUE, M.J. 2009. **Sistemática Vegetal – Um Enfoque Filogenético**. 3ª Ed, Artmed. 632p.
- KATEPA-MUPONDWA, F. **Developing oilseed yellow mustard (*Sinapis alba* L.) in Western Canada**. In: PROC 10TH INT, 1999, Canberra, Australia. 10th International Rapeseed Congress, Canberra, Australia: The Regional Institute Ltd, 1999. 6p.

KIEHL, E.J.; **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1985. 492p.

MACHADO, M.F., BRASIL, A.N., OLIVEIRA, L.S., NUNES, D.L. **Estudo do crambe(Crambe abyssinica) como fonte de óleo para produção de biodiesel**. In Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, 2, 2007, Brasília/DF. Anais. Itaúna/MG – UFMG.

MULLER, A. Armazenamento e germinação de sementes de Crambe (Crambeabyssinica Hochst, Brassicaceae), CAMPO GRANDE, **Anais**. CAMPO GRANDE, 2008, UCDB.

RICE, E.L. **Allelopathy**. 2ª ed. New York: Academic Press, 1984.

RONCATTO F., VIECELLI, A. C.; **Adubação verde do girassol sobre o desenvolvimento do milho**. Revista cultivando o Saber, Cascavel, 2009.

ROSCOE, R.; DELMONTES, A. M. A. **Crambe é nova opção para biodiesel**. Agrianual 2009. São Paulo: Instituto FNP, 2008. p. 40-41.

SOUZA FILHO, A.P., RODRIGUES, L.R.A., & RODRIGUES, T.J.D. **Efeitos do potencial alelopático de três leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 32: 165-170, 1997.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3ed. São Paulo: Editora Artemed, 2002. 792 p.