

EFEITO ALELOPÁTICO DO EXTRATO DE *Impatiens walleriana* SOBRE SEMENTES DE CEVADA.

SIMONE A. SANTIAGO, ANDRÉIA A. O. SILVA *

ELIANA RODRIGUES **

N. ANTONIAZZI ***

ERNA E. BACH ****

* UNINOVE (Depto. Saúde),

** UNINOVE (Depto. Saúde)- Doutoranda Biociências, UNESP, Rio Claro,

*** Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, Guarapuava, Paraná;

**** UNINOVE (Depto. Exatas)- Profa. credenciada, Inst. Química-Pós Biotecnologia, UNESP, Araraquara.

Resumo

Alelopatia tem sido descrita como a capacidade de as plantas produzirem substâncias químicas (biomoléculas) que, liberadas no ambiente de outras, influenciam a natureza estimuladora ou inibidora do desenvolvimento de plantas. Com base no estudo da alelopatia, procurou-se observar o efeito do extrato de plantas *Impatiens walleriana* sobre a germinação de sementes de cevada recebidas da Fundação de Guarapuava, Paraná, como sendo algumas das variedades mais plantadas usadas pelas indústrias cervejeiras. Para isso, utilizaram-se 30 sementes, sendo 10 por placa de petri, das variedades de cevada Embrapa 127 e CEV95033, que, colocadas sobre papel de filtro, foram submetidas a 3 tratamentos para cada variedade: no primeiro (placas-controle), foram utilizados 10ml de água; no segundo, 10ml de extrato de *Impatiens walleriana* (conc. 0,46mg/ml de proteína) e, no terceiro, 10ml do mesmo extrato (conc. 0,23mg/ml de proteína). Obteve-se extrato pela trituração de 30g de folhas de *Impatiens walleriana* em 1litro de água destilada gelada. Filtrado em gaze, o extrato foi armazenado em frasco de vidro e mantido a 4°C negativos até a utilização. Os resultados indicaram que o extrato da planta *Impatiens walleriana* foi capaz de acelerar a germinação, além de induzir o desenvolvimento de plântulas quando comparado com as plântulas da placa-controle. Dessa forma, o extrato poderá auxiliar na velocidade de germinação.

Palavras-chave: alelopatia; *Impatiens walleriana*; cevada; germinação

INTRODUÇÃO

O termo alelopatia foi primeiramente descrito por MOLISCH (1937) ao interpretar o que ocorria quando tomates plantados a uma distância de até 16 metros do tronco da nogueira morriam enquanto, em distâncias superiores, apresentavam desenvolvimento satisfatório. Observou-se que as folhas da nogueira produziam uma substância que era absorvida pela umidade e, ao penetrar no solo, sofria hidrólise e oxidação, transformando-se em uma naftoquinona, toxina que recebeu o nome juglona. A substância produzida era inofensiva para a própria nogueira, porém, uma vez no solo, passava a ser extremamente tóxica para outras plantas, levando-as à morte, além de inibir a germinação de sementes. Dessa forma, Molisch descreveu o processo como sendo uma defesa química usada pela plan-

Abstract

The aim of this paper is to show the results of the studies on the allelopathic effects of the *impatiens walleriana* extract on barley seeds. Allelopathy has been described as the plants' self-capacity to produce chemical substances (biomolecules) which influence the inhibiting and stimulating nature of their development, when they are released into a strange environment. Its study was the basis for the observation of the effects of the *impatiens walleriana* extract on barley seeds germination. The barley seeds were sent to the researchers by the Foundation of Guarapuava, located in Paraná State, because they are one of variety of plant that is mostly used by the local beer industries for their production. Embrapa 127 and CEV 95033 varieties were the ones used for the study. There were thirty barley seeds. They were placed in Petri dish, in equal amount of ten seeds each, resulting in three-seed samples, over filter paper. After that the three samples were submitted to three different treatments according to each seed type, as follows. For the first treatment, called central control dishes, it was used 10ml. of water. For the second treatment it was used 10ml. of *impatiens walleriana* extract (equivalent to 0,46mg/ml protein). For the last it was used 10ml. of the same extract but it was equivalent to 0,23mg/ml protein. The extract was obtained by crushing 30 grams of *impatiens walleriana* leaves in 1liter of distilled frozen water. After being filtered in gauze the extract was put into a glass bottle and kept at 4°C negative until it gets used. The results shown that *impatiens walleriana* extract was capable of increasing the speed of the seed germination, besides inducing the development of seedlings, when compared to the ones of the control dishes. In this way it is said that the extract is able to increase the speed of germination.

Key words: allelopathy; *impatiens walleriana*; barley seeds; germination.

ta contra outras plantas vizinhas, referindo-se às interações bioquímicas entre elas.

Assim, alelopatia tem sido descrita como a capacidade de as plantas produzirem substâncias químicas (biomoléculas) que, liberadas no ambiente de outras, influenciam a natureza estimuladora ou inibidora do desenvolvimento de plantas. Já para WHITTAKER & FEENY (1971), as substâncias inibidoras ou fitotóxicas seriam aleloquímicas.

Estas substâncias estão sendo estudadas por sua utilidade na agricultura, silvicultura e horticultura, contribuindo para uma melhor produtividade, pois, além de servirem como inseticidas, fungicidas e antibióticos contra parasitas, também inibem o crescimento de ervas daninhas ou qualquer outra espécie vegetal não desejada. Agem, portanto, como biocontroladoras, isentando os agricultores do

uso de defensivos agrícolas. Conseqüentemente, não permitem o acúmulo de substâncias tóxicas no solo e protegem os que o manuseiam.

Nos vegetais, há uma especificidade das substâncias alelopáticas: cada agente inibe ou estimula apenas determinadas espécies de plantas, e a quantidade dos aleloquímicos produzidos por elas varia em função de diversos fatores. Vários aleloquímicos estudados do trigo pertencem a três estruturas químicas – ácidos fenólicos, ácidos hidroxicinâmicos e ácidos alifáticos (BLUM *et al.*, 1992; CHEEMA & KHALIQ, 2000; WU *et al.*, 2000, 2001). No que se refere à cevada, o ácido abscísico tem sido relacionado à germinação. (WANG, 1997)

Diante disso, confere-se à alelopatia grande importância para a germinação e crescimento inicial de sementes, podendo as substâncias acelerar o seu desenvolvimento ou até induzir o aparecimento de plântulas anormais. (RICE, 1984; LESZCZYNSKI *et al.*, 1995; WU *et al.*, 1999)

Como na região Sul existem várias plantas de *Impatiens walleriana*, desenvolvendo-se não só nas casas, mas também à beira de alguns campos de cevada, o presente trabalho de pesquisa avaliou o efeito do extrato das plantas sobre a germinação das sementes de cevada.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a obtenção do extrato, as folhas das plantas de *Impatiens walleriana* foram coletadas em ambiente natural, lavadas e pesadas. A cada 30g de folhas, depois de trituradas e filtradas em gaze, foi adicionado 1litro de água destilada gelada. O extrato foi armazenado em frasco de vidro e mantido a 4°C negativos até a utilização. Foi realizada, para o extrato, a quantificação de proteínas baseada no método de Lowry, em equivalentes de SAB/ml (Soro Albumina Bovina) (LOWRY, 1951), e a quantificação de fenóis baseada no método de SWAIN & HILLIS (1959).

Das sementes de cevada – variedades Embrapa 127 e CEV95033 –, recebidas da Fundação de Guarapuava, Paraná, foram distribuídas 10 sementes em cada placa de Petri contendo papel de filtro e, posteriormente, submetidas aos seguintes tratamentos (com três repetições cada): 1) tratamento com 10ml de extrato de *Impatiens walleriana* diluição 1:5; 2) tratamento com 10 ml de extrato de *Impatiens walleriana* diluição 1:10; 3) controle: 10ml de água destilada. Em seguida, as placas de Petri foram tampadas e mantidas no escuro durante cinco dias, sendo depois colocadas sob luz constante por 3 dias. As sementes germinadas foram contadas, e a parte aérea da planta, medida.

RESULTADOS

Do extrato obtido das folhas de *Impatiens walleriana*, foi possível observar que, em 1,78g de peso fresco de folha por ml de água, o extrato apresentou 2,3mg/ml de proteína (equivalente a Soro albumina bovina) e 0,4mg/ml de ácido clorogênico representando fenóis.

Nas placas de Petri, foram utilizadas duas concentrações de extrato correspondentes à diluição de 1:5 (equivalente a 0,46 mg/ml de proteína) e diluição de 1:10 (equivalente a 0,23 mg/ml de proteína). As sementes em contato com a água germinaram em porcentagem diferente da dos extratos; entretanto, o extrato foi capaz de não só acelerar a germinação, como também induzir o aparecimento de plântulas maiores, quando comparado com a placa controle. (Tabela 1, Figuras 1 e 2)

Tabela 1: Efeito do extrato de *Impatiens walleriana* sobre sementes de cevada.

Variedades	CEV 95033			Embrapa 127		
	n. total de sementes/ sementes germinadas	% de germinação	Tamanho da plântula (cm)	n. total de sementes/ sementes germinadas	% de germinação	Tamanho da plântula (cm)
<i>Impatiens walleriana</i> (conc. 0,46mg/ml proteína)	30/19	63,3*a	5,0**	30/20	66,6*a	4,8**
<i>Impatiens walleriana</i> (conc. 0,23mg/ml proteína)	30/14	46,6 b	3,8	30/18	60 b	4,3
Controle água	30/5	16,6 c	0,18	30/9	30 c	2,8

* Média de 30 sementes

** Média de 10 plântulas

Médias com letras diferentes dentro da mesma coluna diferem significamente em 5% (Teste T), na comparação com o controle.



Figura 1: Aspecto de algumas sementes de cevada (CEV 95033) germinadas em água (placa acima); germinadas com extrato de *Impatiens* (conc. 0,46mg/ml proteína) (placa abaixo, à esquerda) e germinadas com extrato de *Impatiens* (conc. 0,23mg/ml proteína) (placa abaixo, à direita).



Figura 2: Aspecto de algumas sementes de cevada (Embrapa 127) germinadas em água (placa acima); germinadas com extrato de *Impatiens* (conc. 0,46mg/ml proteína) (placa abaixo, à esquerda) e germinadas com extrato de *Impatiens* (conc. 0,23mg/ml proteína) (placa abaixo, à direita).

DISCUSSÃO

O potencial da alelopatia para controle de sementes tem tido um grande avanço nos últimos anos (WU *et al.*, 1999). Verificou-se que plântulas de trigo apresentavam efeitos alelopáticos na germinação de um número grande de sementes na agricultura (WU *et al.*, 2000). HOZUMI *et al.* (1974) encontraram resíduos de trigo que suprimem a germinação do arroz e cevada, enquanto NARWAL *et al.* (1999) relataram que extratos aquosos de trigo afetavam a germinação de milho e sorgo, entre outros. WANG (1997), trabalhando com cevada, viu a importância da concentração do ácido abscísico na água para a germinação.

Existem vários métodos de avaliar a germinação de sementes; no entanto, WEIDENHAMER *et al.* (1989) alertaram para o problema do uso de densidade de plantas ou sementes em placas de Petri, diminuindo, assim, o efeito alelopático, com atenuação dos efeitos e obtenção de resultados contrários. Dessa forma, ficou sugerido que as sementes devem ser colocadas, em pequeno número, sobre papel de filtro em placas, a fim de manter a umidade necessária à germinação (FERREIRA & AQUILA, 2000). Para evitar o efeito competitivo, foram utilizadas, no experimento, apenas 10 sementes por placa.

Segundo RODRIGUES *et al.* (1999), o efeito alelopático muitas vezes não afeta a germinabilidade, mas, sim, a velocidade de germinação. Isso vem ao encontro dos resultados obtidos com as sementes de cevada desenvolvidas no extrato de *Impatiens walleriana*, pois não só a germinação foi mais rápida, como também as plântulas apresentaram tamanhos diferentes das plântulas-controle. Observou-se que o extrato auxiliou a germinação das sementes de cevada, aumentando sua velocidade.

Ressalte-se ainda que, no extrato obtido, é possível

que existam várias classes de substâncias químicas que podem agir de diferentes maneiras. Assim, faz-se necessário, no futuro, além de purificar o extrato, realizar análises em espectrofotometria de massa e ressonância magnética, capazes de identificar substâncias em misturas de compostos, o que permitirá determinar a substância que está agindo no aumento da velocidade de germinação.

CONCLUSÕES

Com base na análise dos dados estudados, conclui-se que o extrato de *Impatiens walleriana* acelerou a germinação das sementes de cevada, o que demonstra seu efeito alelopático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLUM, U.; GERIG, T.M.; WORSHAM, A.D.; HOLAPPA, L.D.; KING, L.D. Allelopathic activity in wheat-conventional and wheat-no-till soils: development of soil extract bioassays. *Journal of Chemical Ecology*. New York, 18: 2191-2221, 1992.
- CHEEMA, Z.A. & KHALIQ, A. Use of sorghum allelopathic properties to control weeds in irrigated wheat in a semi arid region of Punjab. *Agriculture, ecosystems and environment*. New York, 79: 105-112, 2000.
- FERREIRA, A.G. & AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira Fisiologia Vegetal*. Brasília, 12: 175-204, 2000.
- HOZUMI, Y.; NAKAYAMA, K.; YOSHIDA, K. Allelopathy of wheat, barley and rye on the growth of rice plant. *Journal of the Central Agricultural Experiment Station*. Great Britain, 20: 277-294, 1974.
- LESZCZYNSKI, B.; DIXON, A.F.G.; BAKOWSKI, T.; MATOK, H. Cereal allelochemicals in grain aphid control. *Allelopathy Journal*. New York, 2: 31-36, 1995.
- LOWRY, O.H.; ROSENBROUGH, N.J.; FARR, A.L.; RANDALL, R.J. Protein measurement with the Folin phenol reagent. *Journal Biological Chemistry*. New York, 193: 265-275, 1951.
- MOLISCH, H. *Der Einfluss einer Pflanze auf die andere Allelopathie*. Berlin: Jena Fischer, 1937, p. 30
- NARWAL, S.S. Research on allelopathy in India. In NARWAL, S.S. *Allelopathy Update*. Enfield, Science Publication, New York, 1: 123-184, 1999.
- RICE, E.L. *Allelopathy*. 2 ed. Orlando: Academic Press. 1984.
- RODRIGUES, B.N.; PASSINI, T.; FERREIRA, A.G. Research on allelopathy in Brazil. In: NARWAL, S.S. *Allelopathy Update*. Enfield, Science Publication, New York, v.1, p.307-323, 1999.
- SWAIN, R. & HILLIS, W.E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. I. The quantitative analysis of phenolic constituents. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. Oxford, 10: 63-68, 1959.

- WANG, M. The role of abscisic acid in the regulation of barley grain germination. *Seed science and technology*. London, vol.25, no.1, 67-72, 1997.
- WEIDENHAMER, J.D.; HARTNETT, D.C.; ROMEO, J.T. Density-dependent phytotoxicity: distinguishing resource competition and allelopathic interference in plants. *Journal of Chemical Ecology*. New York, 26: 613-624, 1989.
- WHITTAKER, R.H.; FEENY, P.P. Allelochemicals: Chemical interactions between species. *Science*. New York, 171: 757-770. 1971.
- WU, H.; PRATLEY, J.; LEMERLE, D.; HAIG, T. Crop cultivars with allelopathic capability. *Weed Research*. New York, 39: 171-180, 1999.
- WU, H.; HAIG, T.; PRATLEY, J.; LEMERLE, D.; AN, M. Distribution and exudation of allelochemicals in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Chemical Ecology*. New York, 26: 2141-2154, 2000.
- WU, H.; HAIG, T.; PRATLEY, J.; LEMERLE, D.; AN, M. Allelochemicals in wheat (*Triticum aestivum* L.): Variation of phenolic acids in shoot tissues. *Journal of Chemical Ecology*. New York, 27: 125-135. 2001.