

Alelopatia de sálvia sobre a germinação e o desenvolvimento do milho, tomate e girassolEliane Loiola Simoneto¹ e Claudia Tatiana Araujo da Cruz-Silva¹¹Faculdade Assis Gurgacs- FAG- Curso de Ciências Biológicas, Av das Torres n. 500, CEP 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

e.simoneto@hotmail.com, claudiacruz@fag.edu.br

Resumo: A alelopatia pode ser definida como a interferência de compostos do metabolismo secundário, produzidos por uma planta sobre o desenvolvimento de outra. Este trabalho teve por objetivo analisar o efeito alelopático do extrato de Sálvia (*Salvia officinalis* L.) sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de milho (*Zea mays* L.), tomate (*Solanum lycopersicum* L.) e girassol (*Helianthus annuus* L.). Os experimentos foram conduzidos em câmara de germinação, nos quais utilizaram-se extratos de folhas de sálvia, nas concentrações de 0; 7,5; 15; 22,5 e 30%, com 4 repetições de 25 sementes. Após 7 dias foi observado que o extrato obtido estimulou a germinação das sementes de girassol quando comparado ao controle. Entretanto, inibiu o desenvolvimento da raiz das plântulas de milho e girassol na concentração mais alta e de tomate na concentração a 7,5%. O crescimento da parte aérea do milho não foi afetado pelo extrato, ao passo que a concentração mais alta inibiu o desenvolvimento do caule em tomate e para o girassol o desenvolvimento desta variável foi inibido em todas as concentrações. Os resultados indicam que a Sálvia possui efeito alelopático sobre o as plantas testadas, variando de acordo com a concentração utilizada e espécie de planta receptora.

Palavra-chave: *Zea mays* L., *Solanum lycopersicum* L., *Helianthus annuus* L.

Allelopathy of sage on germination and development of corn, tomato and sunflower

Abstract: Allelopathy can be defined as the interference of secondary metabolic compounds produced by a plant on the development of another. This study aimed to examine the allelopathic effects of extracts of Salvia (*Salvia officinalis* L.) on germination and seedling development of maize (*Zea mays* L.), tomato (*Solanum lycopersicum* L.) and sunflower (*Helianthus annuus* L.). The experiments were conducted in a germination chamber in which they used extracts of salvia leaves at concentrations of 0, 7.5, 15, 22.5 and 30%, with 4 replicates of 25 seeds. After 7 days was observed that the extract obtained stimulated the germination of sunflower seeds when compared to control. However, it inhibited the root development of seedlings of maize and sunflower at the highest concentration of tomato and the concentration of 7.5%. The shoot growth of maize was not affected by the extract, while the highest concentration inhibited the development of the stem in tomato and sunflower for the development of this variable was inhibited at all concentrations. The results indicate that Salvia has allelopathic effects on the tested plants, varying according to the concentration used and recipient plant species.

Key words: *Zea mays* L., *Solanum lycopersicum* L., *Helianthus annuus* L.

Introdução

O conceito do termo alelopatia descreve a influência de um indivíduo sobre o outro, seja prejudicando ou favorecendo o segundo. O efeito é realizado por biomoléculas, produzidas por uma planta e lançadas no ambiente, seja na fase aquosa do solo ou substrato, seja por substâncias gasosas ou volatilizadas no ar que cercam as plantas terrestres (Ferreira e Aquila, 2000).

A alelopatia vem se tornando uma linha de estudos de grande interesse para muitos pesquisadores, os quais ao longo dos anos permanecem na expectativa de descobrir novas substâncias, que causam algum tipo de efeito benéfico ou deletério sobre o desenvolvimento de outras plantas ou microrganismos, visando diminuir o impacto ambiental provocado pelos herbicidas sintéticos usados nas culturas (Hernández-Terrones *et al.*, 2007).

A competição química, ou alelopatia é relatada mais frequentemente em plantas terrestres, nas quais as interações podem assumir diversas formas. Este tipo de competição de interferência envolve o efeito de uma substância tóxica que causa dano a outro indivíduo. Foi sugerido também que esse efeito pode estar associado a abundância de óleo nas árvores de eucalipto da Austrália, que promove incêndios frequentes na serapilheira e mata as sementes de competidores (Ricklefs, 1996).

A família Lamiaceae (=Labiatae) compreende 200 gêneros com aproximadamente 3.200 espécies distribuídas em todo mundo. São plantas em geral herbáceas ou arbustivas, com folhas geralmente com cheiro intenso. Flores pequenas ou grandes, em geral vistosas, reunidas em densa inflorescência quase sempre axilares, fortemente zigomorfas bilabiadas (Joly, 2005).

A Sálvia (*Salvia officinalis* L.) pertencente à família Lamiaceae, é originária do mediterrâneo e aclimatada, principalmente, na região Sul do Brasil. Segundo Povh e Ono (2008) a Sálvia é considerada uma planta aromática com propriedades medicinais. Entre suas propriedades terapêuticas, destacam-se as emenagoga, diaforética, germicida, antiinflamatória, antioxidante e adstringente. Além da sua utilização na medicina tradicional, possui grande importância econômica para a indústria farmacêutica, cosmética e alimentícia, sendo o cultivo dessa espécie de grande importância econômica.

Empregada na medicina popular, a sálvia serve para indigestão, cicatrização, salivação e combater suor excessivo, feridas, piolhos, aftas e distúrbios da menopausa. Ela tem formas de estilos divergentes devido os diferentes níveis de água em seu ambiente (Panizza, 1997).

Segundo Garlet (2007) os óleos voláteis da sálvia contêm as substâncias responsáveis pelo aroma das plantas, também podem ser chamados óleos estéreos ou essenciais. Não são estáveis em presença de luz, calor, ar, umidade e metais, e a maioria dos óleos voláteis possui índice de refração e são opticamente ativos. Essas propriedades são usadas na sua identificação e controle de qualidade. Seus constituintes variam desde hidrocarbonetos terpênicos, álcoois simples e terpênicos, aldeídos, cetonas, fenóis, ésteres, éteres, óxidos, peróxidos, furanos, ácidos orgânicos, lactonas, cumarinas e até compostos com enxofre. Na mistura, tais compostos apresentam-se em diferentes concentrações, normalmente um deles é o composto majoritário existindo outros em menores teores e alguns em baixíssimas quantidades.

A grande importância da cultura do girassol (*Helianthus annus* L.) no mundo deve-se à excelente qualidade do óleo comestível que se extrai de sua semente. É um cultivo econômico, rústico e que não requer maquinário especializado. Tem um ciclo vegetativo curto e se adapta perfeitamente a condições de solo e clima pouco favorável. O girassol não empobrece o solo, pois apesar de absorver mais água do que outras culturas resistem melhor aos efeitos da umidade insuficiente, não extraindo mais nutrientes do que qualquer outro (Rossi, 1998).

O milho (*Zea mays* L.) foi originado aproximadamente entre sete a dez mil anos atrás no México e na América Central. É considerado uma das plantas cultivadas mais antigas e um dos vegetais mais estudados (Guimarães, 2007).

O milho é cultivado em quase todas as propriedades agrícolas. É uma cultura de grande e diversificada utilização com ampla distribuição mundial, tanto na produção, quanto no consumo. É o segundo cereal de maior importância no Brasil, sendo que, apenas nos últimos anos, perdeu a primeira colocação para a cultura da soja (Vilarinho, 2005).

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma planta herbácea, que produz um fruto, utilizado na alimentação humana, rico em licopeno (agente anticancerígeno). Possui sais minerais como, por exemplo, ácido fólico, potássio e cálcio (Camargo, 1984).

Ferreira e Borghetti (2004) relatam que as sementes testes podem ser de espécies que se encontrem no local a campo, como as sementes nativas, amiúde, possuem algum tipo de dormência, o uso de sementes de espécies cultivadas e de boa qualidade é aconselhável, entre elas, o tomate (*Lycopersicon esculentum*) é uma espécie de semente facilmente encontrada e bastante sensível a vários aleloquímicos.

Este trabalho teve por objetivo analisar o potencial alelopático de extratos aquosos de folhas de Sálvia (*Salvia officinalis* L.) sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de milho (*Zea mays* L.), tomate (*Solanum lycopersicum* L.) e girassol (*Helianthus annuus* L.)

Materiais e métodos

Os experimentos foram realizados no laboratório de Botânica e fisiologia vegetal da FAG - Faculdade Assis Gurgacz.

Os extratos aquosos foram obtidos a partir de folhas frescas de Sálvia (*Salvia officinalis* L.), coletadas em uma propriedade particular, no município de Cascavel - Paraná. Estas foram primeiramente pesadas, depois lavadas e secadas com papel toalha, das quais foi preparado o extrato aquoso por infusão, na proporção de 30 g de folhas frescas para 100 mL de água destilada (extrato bruto a 30%).

A obtenção do extrato por infusão fez-se em um becker contendo as folhas, nas quais foi adicionada a água destilada fervente e abafado com a placa de petri, após 5 minutos foi filtrado e preparado às diluições, nas seguintes concentrações: 0; 7,5; 15; 22,5 e 30%.

As sementes de tomate, milho e girassol foram acondicionadas em caixa gerbox, com duas folhas de papel filtro autoclavadas, e adicionado 20 mL do extrato ou água destilada. As caixas foram mantidas em câmara de germinação (BOD), com temperatura controlada $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 16 horas/luz. A câmara de germinação, assim como a bancada onde foram realizados os experimentos, foram desinfetadas com álcool 70%.

Após uma semana as plantas submetidas as diferentes concentrações do extrato foram avaliadas para: porcentagem de germinação, comprimento da parte aérea e comprimento da raiz (cm).

O delineamento foi inteiramente casualizado, organizado em esquema fatorial $1 \times 5 \times 3$ (1 extrato, 5 concentrações por extrato, 3 espécies de plantas) totalizando 15 tratamentos. Cada tratamento constou de 4 repetições com 25 sementes, totalizando 100 sementes por tratamento.

As análises estatísticas foram realizadas através do programa estatístico JMP (2000 versão 4.0.0). A comparação entre as médias dos tratamentos foi realizada com a aplicação do teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Após 7 dias de cultivo verificou-se que as diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas de Sálvia não apresentaram efeito estatisticamente significativo na germinação de

sementes de milho e tomate quando comparadas ao controle (tabela1). Entretanto, a concentração a 7,5% do extrato estimulou a germinação do milho quando comparada a concentrações mais altas (22,5 e 30%), ao passo que, para o tomate a concentração a 15% diferiu significativamente da concentração a 30%. Ferreira e Áquila (2000) relatam que o efeito alelopático nem sempre é sobre o percentual de germinação, mas sobre a velocidade de germinação ou outra variável do processo.

Bedin *et al.* (2006) observaram que o extrato de *Eucalyptus citriodora* nas concentrações de 1, 3 e 5% não influenciaram no percentual de germinação de sementes de tomate.

A germinação das sementes de girassol foi estimulada ($p=0,05$) pela concentração de 7,5% do extrato de sálvia quando comparada ao controle e a concentração 22,5% (Tabela 1).

Em experimentos realizados com as mesmas concentrações de extratos de sálvia testadas neste trabalho, com folhas coletadas nas quatro estações do ano; comprovaram que o extrato preparado por infusão apresentou estabilidade na resposta alelopática, o qual não afetou a germinação das sementes de alface em nenhuma das estações de coleta das folhas (Viecelli e Cruz-Silva, 2009).

Segundo Ferreira e Borgheti (2004) a germinação é menos sensível aos aleloquímicos do que o crescimento de plântulas, pois o fenômeno é discreto, sendo considerado germinado ou não.

As diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas de Sálvia apresentaram efeito significativo no comprimento da raiz das plântulas de milho, girassol e tomate quando comparadas ao controle. A concentração a 30% do extrato inibiu o crescimento da raiz de milho e girassol quando comparadas com o controle, ao passo que para o tomate a concentração a 7,5 % do extrato ocasionou redução no crescimento desta variável. Entretanto, a concentração do extrato a 7,5% estimulou o crescimento da raiz do milho quando comparada a concentração mais alta (30%).

Resultado semelhante foi encontrado no experimento realizado por Becker (2007), onde o extrato triturado de crotalária (*Crotalaria juncea* L.), em casa de vegetação, ocasionou um crescimento significativo nas raízes de plântulas de milho submetidas a concentração a 7,5% quando comparadas às plantas tratadas com as concentrações a 30%.

Manoel et al. (2009), testaram a atividade alelopática do extrato fresco e seco de folhas de barbatimão (*Stryphnodendron adstringes* (MART) Coville) e pata de vaca (*Bauhinia forficata* link) sobre o desenvolvimento inicial das plântulas de tomate, em relação ao comprimento médio da raiz primária foi observada atividade alelopática inibitória dos

extratos, resultado semelhante foi encontrado neste trabalho, onde a concentração 7,5 do extrato inibiu o crescimento das raízes de plântulas de tomate quando comparada ao controle.

Aoki *et al.* (1997) ressaltam que a intensidade dos efeitos alelopáticos é dependente da concentração das substâncias, o que se comprovou neste trabalho, pois algumas concentrações estimulam e outras inibem o desenvolvimento da raiz, além das espécies apresentarem padrão diferenciado de resposta.

A concentração a 15% do extrato de sálvia estimulou a formação de raízes de milho, aumentando o número das mesmas, diferindo dos tratamentos, com exceção á concentração a 22,5%.

Tabela 1. Efeito do extrato aquoso de folhas de Sálvia (*Salvia officinalis* L.) sobre o desenvolvimento de sementes de milho (*Zea mays* L.), girassol (*Helianthus annus* L.) e do tomate (*Solanum lycopersicum* L.).

	Concentração	Germinação (%)	Comprimento da raiz principal (cm)	Comprimento da parte aérea (cm)	Número de raízes
Milho	0	78 ab	4,54 ab	3,19 ns	4,23 bc
	7,5	85 a	5,11 a	2,82 ns	5,54 b
	15	79 ab	3,88 bc	2,87 ns	5,76 a
	22,5	67 b	3,56 bc	3,08 ns	4,65 abc
	30	68b	2,91 c	2,41 ns	3,35 c
Girassol	0	80 b	3,23 a	3,06 a	
	7,5	98 a	2,63 ab	2,48 b	
	15	87 ab	2,47 ab	1,84 c	
	22,5	83 b	2,57 ab	2,29 bc	
	30	92ab	2,25 b	2,01bc	
Tomate	0	66 ab	4,64 a	1,91 a	
	7,5	65 ab	3,59 b	1,67 a	
	15	71 a	3,90 ab	1,67 a	

22,5	65 ab	3,86ab	1,90 a
30	50 b	3,89 ab	1,21 b

Letras diferentes nas colunas indicam diferença estaticamente significativa pelo Teste de Tukey (p=0,05)
ns: não significativo.

Os extratos testados não influenciaram o crescimento da parte aérea das plântulas de milho (tabela 1). Em experimento realizado por Roncato e Viecei (2009), a adubação verde do girassol inibiu o desenvolvimento da parte aérea do milho, em todas as concentrações testadas.

Observa-se na tabela 1 que todas as concentrações inibiram o crescimento da parte aérea das plântulas de girassol. A concentração 15% do extrato comparada ao controle inibiu o desenvolvimento da parte aérea da plântula do girassol, ao passo que, nas plântulas de tomate apenas a concentração mais alta (extrato bruto 30%) inibiu o desenvolvimento da parte aérea comparado ao controle. Este resultado diferiu-se do experimento feito por Pessoto e Pastorini (2007), onde extratos de funcho (*Foeniculum vulgare* Mill) não afetaram o desenvolvimento da parte aérea de sementes de tomate.

Conclusão

Este trabalho comprova o efeito alelopático da Sálvia (*Sálvia officinallis* L.) sobre o desenvolvimento das plântulas de milho (*Zea mays* L.), tomate (*Solanum lycopersicum* L.) e girassol (*Helianthus annus* L.), as quais variam em função das concentrações e espécie testada como receptoras.

Refêrencias

AOKI, T., OHRO, T., HIRAGA, Y., SUGA, T., UNO, M., OHTA, S. **Biologically active clerodone-type diterpene glycosides from the root – stalks of *Dicranopteris Pedata***. Phytochemistry, New York, v. 46, n. 5, p. 839-844, 1997.

BECKER, E. **Efeito alelopático da crotalária (*Crotalaria juncea* L.) sobre a germinação e desenvolvimento inicial de milho (*Zea mays* L.)**. 26 F. Trabalho de conclusão de curso (graduação). Curso de ciências biológicas, FAG Cascavel, 2007.

BEDIN, B.; MENDES L.B.; TRECENTE, V. C.; SILVA J. M. C. Efeito alelopático de extrato de *Eucalyptus citriodora* na germinação de sementes de tomate (*Lycopersicum esculentum* M.). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. Garça, São Paulo, 2006.

CAMARGO, S. L, **As Hortaliças e Seu Cultivo**, São Paulo: Cargil, p. 338-339, 1984.

FERREIRA A. G.; AQUILA, M. E. A, Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia, **Revista Brasileira da Fisiologia Vegetal** v.12, p. 176- 204, 2000.

FERREIRA, G. F.; BORGHETTI, F. **Germinação do básico ao aplicado**. São Paulo: Artmed, p.253- 256, 2004.

GARLET, B. M. T, **Produtividade, Teor e Composição do óleo Essencial de Espécies de *Mentha L.* (Lamiaceae) cultivadas em Hidroponia com Variação de Potássio**, Universidade federal de Santa Maria, centro de ciências rurais programa de pós-graduação em Agronomia. Rio Grande do Sul, 2007.

GUIMARÃES, P. S. **Desempenho de híbridos simples de milho (*Zea mays L.*)**. Dissertação Campinas, São Paulo, 2007.

HERNÁNDES-TERRONES, M. G.; MORAIS, S. A. L.; FERREIRA, S.; SANTOS, D. Q.; NASCIMENTO, E. A.; CHANG, R. Estudo fitoquímico e alelopático do extrato de caule de sucupira-branca (*Pterodon emarginatus*) **Planta daninha** vol.25 Viçosa . 2007

JOLY, B. A. **Introdução a Taxonomia Vegetal**. 13 ed., São Paulo: Nacional, p. 582-583, 2005.

MANOEL, D.D., DOICHE, R. F.C., BORTOLUCCI, T. FERREIRA, G. Atividade alelopática do extrato fresco e seco de folhas de barbatimão (*Stryphnodendron adstringes* (MART) Coville) e pata de vaca(*Bauhinia forficata* link) sobre o desenvolvimento inicial das plântulas de tomate. **Semina: Ciências agrárias**, v.30, n. 1, p. 63-70, 2009.

PANIZZA, S. **Plantas que curam cheiro de mato**. 27 ed., São Paulo: Ibrasa, 1997.

PESSOTO, P. G., PASTORINE H, L. Analise da germinação de alface (*Lactuca sativa L.*) e tomate (*Lycopersicon esculentum* MILL.) sobre a influencia alelopática do funcho (*Foeniculum vulgare* Mill). **Revista Brasileira de Biociências**. V. 5, p.990-992, 2007.

POVH, A. J. ONO, O. E. **Crescimento de Plantas de *Salvia officinalis* sob Ação de Reguladores de Crescimento Vegetal**, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Unesp, Botucatu, São Paulo, 2008.

RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. 5 .ed., Rio de janeiro : Guanabara Koogan, p. 95-96 e 345, 1996.

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

ROSSI, O. R. **Girassol**.Curitiba: Tecnoadro, p. 51-53, 1998.

VIECELLI, A. C.; CRUZ-SILVA, C. A. T. Efeito da variação sazonal no potencial alelopático de Sálvia. **Semina: Ciências agrárias**, v.30, n.1, p.39-46, 2009.

VILARINHO, A. A. **Densidade e espaçamento como fatores de produtividade na cultura do milho**. EMBRAPA, 2005.

Recebido em: 06/08/2010

Aceito para publicação em: 10/09/2010