

ATIVIDADE ALELOPÁTICA DE EXTRATOS AQUOSOS DE *SOLIDAGO MICROGLOSSA* DC NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE *DAUCUS CAROTA* L.

Suellen Diana Machado Araujo¹, Indira Ferreira Guimarães², Safiri Ribero Álvares³, Anderson Pavão Faria⁴, José Aparecido⁵, Liliana Pasin⁶

^{1,2,3,4,5} Universidade do Vale do Paraíba/Graduandos em Ciências Biológicas, Av. Shishima Hifumi, 2911 - Urbanova - São José dos Campos - SP, suellen_sjc@hotmail.com

⁶ Universidade do Vale do Paraíba/Prof^a Dra Engenheira Agrônoma, Av. Shishima Hifumi, 2911 - Urbanova - São José dos Campos - SP, lpasin@univap.br

Resumo - O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito alelopático dos extratos de arnica brasileira (*Solidago microglossa* DC) na germinação e crescimento inicial da cenoura (*Daucus carota* L.) e investigar a produção de substâncias alelopáticas em diferentes horários do dia. As folhas de arnica foram coletadas às 9 e às 14 horas, em seguida, foram trituradas no liquidificador, peneiradas e filtradas em papel filtro, constituindo os extratos aquosos testados. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições de 50 sementes. O extrato de *Solidago microglossa* não causou efeito alelopático sobre a germinação da cenoura. O crescimento da planta-alvo foi inibido principalmente pelo extrato de folhas coletadas no período da tarde (14 horas), ocorrendo reduções significativas no comprimento da radícula e principalmente do hipocótilo. Esses resultados permitiram concluir que a *Solidago microglossa* apresentou potencial alelopático inibitório sobre a cenoura, e que os diferentes horários do dia são fatores determinantes na produção de aleloquímicos pelas plantas.

Palavras-chave: Alelopatia, *Solidago microglossa*, *Daucus carota*.

Área do Conhecimento: Ciências Biológicas

Introdução

Em condições naturais, a redução da disponibilidade de um recurso partilhado, como luz, água e nutrientes pode revelar uma concorrência constante entre as espécies vegetais que vivem em comunidade (RAVEN, EVERT, EICHHORN, 2001; SAMPIETRO, 2001). Essa interação competitiva contribui para a sobrevivência ou eliminação das espécies no ecossistema, e algumas desenvolvem adaptações químicas defensivas, liberando para o ambiente, substâncias que terão efeito inibitório ou benéfico em alguma etapa do ciclo de vida das plantas adjacentes, esse processo é conhecido como alelopatia (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001; SAMPIETRO, 2001; SOUZA et al, 2006).

Os compostos químicos que possuem atividade alelopática são produtos do metabolismo secundário produzido pelas plantas, chamados de aleloquímicos. (GATTI; PEREZ; LIMA, 2004). Estas substâncias estão presentes em todos os tecidos da planta incluindo folhas, flores, frutos, raízes, rizomas, caules e sementes (PUTNAN; TANG, 1986) e podem apresentar uma composição diferente dependendo da hora do dia em que são liberadas. (CASTRO et al, 2001).

Solidago microglossa DC, espécie pertencente à família das Asteraceae é uma planta perene, herbácea, possui caule pouco ramificado, raízes

negras e fibrosas, folhas ovais em forma de roseta, flores amareladas semelhantes às da margarida. Conhecida popularmente como arnica brasileira, arnica-das-montanhas, arnica-verdadeira e tabaco-das-montanhas. Tem utilização aromática, caseira e medicinal (BIESKI; PRADO; CAMPOS, 2006).

A cenoura (*Daucus carota* L.), hortaliça da família Apiaceae (Umbeliferae) é cultivada há mais de dois mil anos, especialmente nas regiões de clima temperado, razão pela qual o cultivo é mais intenso no Sudeste e no Sul do Brasil (LIMA-JUNIOR; GUERRA; METRI, 2000). É a principal hortaliça, cuja parte comestível é a raiz. A semeadura é realizada diretamente no local de cultivo, portanto, os canteiros que recebem as sementes de cenoura devem estar livres de plantas daninhas ou qualquer vegetação que possa prejudicar seu crescimento e desenvolvimento.

A consorciação de duas ou mais espécies em canteiros de hortaliças, ervas medicinais e aromáticas é uma prática muito utilizada para reduzir o surgimento de pragas e doenças. É necessário, entretanto, fazer um planejamento desta consorciação devido aos efeitos alelopáticos

que as plantas podem vir a sofrer. (BIESKI; PRADO; CAMPOS, 2006).

Tendo em vista que muitas plantas medicinais populares são invasoras em canteiros de cultivo de hortaliças e também nos campos, o presente trabalho teve como objetivo investigar os efeitos de extratos aquosos de *Solidago microglossa* DC na germinação e crescimento inicial da cenoura, e avaliar a influência do horário do dia na produção de metabólitos secundários pelas plantas.

Metodologia

O presente trabalho foi conduzido no Centro de Estudos da Natureza da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), campus Urbanova, localizada no município de São José dos Campos - SP.

As folhas da espécie *Solidago microglossa* DC foram coletadas no canteiro de plantas medicinais nos períodos da manhã (9h) e da tarde (14h) e, levadas ao laboratório para a realização do preparo da solução.

Para a preparação do extrato aquoso, o material foi triturado em um liquidificador com água destilada e, em seguida peneirado e filtrado em papel filtro, obtendo-se a solução na concentração de 6% m.v⁻¹.

Os testes de germinação foram realizados em placa de Petri contendo 50 sementes de cenoura (*Daucus carota* L.), com quatro repetições por tratamento, adotando-se o delineamento inteiramente casualizado. As placas de Petri continham 3 folhas de papel filtro e, foram umedecidas com 10 ml dos extratos obtidos com arnica coletada às 9 horas, às 14 horas e a testemunha (controle) regada somente com água destilada.

Após sete dias de semeadura, foi avaliada a porcentagem de germinação, o comprimento de radícula e comprimento de hipocótilo das plântulas, sendo os resultados expressos em centímetros.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados

De acordo com os resultados obtidos, a porcentagem de germinação da cenoura não foi influenciada pela ação do extrato de arnica com material coletado às 9 e às 14 horas, em relação à testemunha (Tabela 1). Enquanto observou-se 78% de germinação no controle, as sementes tratadas com folhas coletadas às 9 e às 14 horas apresentaram 76% e 85,5%, respectivamente.

Tabela 1: Porcentagem de germinação de sementes de cenoura submetidas ao extrato de arnica coletada em diferentes períodos do dia.

Tratamentos	Germinação (%)	DP
9h	76 a	7,12
14h	85,5 a	3,00
Controle	78 a	3,65

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). DP: desvio padrão.

Tabela 2: Comprimento de radícula de sementes de cenoura submetidas ao extrato de arnica coletada em diferentes períodos do dia.

Tratamentos	Comp. Radícula (cm)	DP
9h	2,73 a	0,40
14h	0,57 b	0,14
Controle	3,02 a	0,37

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). DP: desvio padrão.

Tabela 3: Comprimento de hipocótilo de sementes de cenoura submetidas ao extrato de arnica coletada em diferentes períodos do dia.

Tratamentos	Comp. Hipocótilo (cm)	DP
9h	0,48 a	0,12
14h	0,19 b	0,02
Controle	0,86 c	0,22

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). DP: desvio padrão.

Ao analisar o comprimento de radícula, observou-se que todos os extratos aquosos apresentaram efeito inibitório, quando comparados à testemunha, porém somente o extrato obtido com folhas coletadas às 14h exibiu redução significativa, tanto em relação ao tratamento de controle, quanto à solução preparada com arnica coletada às 9h (Tabela 2). Não houve diferença significativa entre as medidas de comprimento de raiz das plântulas submetidas ao tratamento com folhas de arnica colhidas às 9 horas e a testemunha.

De maneira geral, os extratos das folhas de arnica mostraram intenso efeito inibitório no comprimento do hipocótilo da cenoura (Tabela 3). O efeito mais notável foi verificado no tratamento com folhas coletadas às 14 horas e, em seguida na coleta de 9h.

Discussão

Os bioensaios realizados com extratos aquosos de *Solidago microglossa* não apresentaram alterações expressivas em relação ao controle quanto ao processo de germinação das sementes de cenoura, o que reforça a idéia de que a germinação não é o principal método para avaliar as interações alelopáticas (INDERJIT e DAKSHINI, 1995). Vários autores, já relataram o fato de não ocorrer interferência na germinação de plantas em experimentos de alelopatia, (GATTI, PEREZ e LIMA, 2004; SILVA e AQUILA, 2006) inclusive na cenoura, utilizando-se o extrato de *Baccharis trimera* (KUROKAWA, 2005). O argumento é que as sementes, em decorrência de processos seletivos e evolutivos, são menos sensíveis aos aleloquímicos do que as plântulas (FERREIRA e AQUILA, 2000).

Em relação aos diferentes horários de coleta da arnica, as folhas colhidas às 14 horas mostraram um efeito alelopático inibitório mais evidente quando comparadas aos tratamentos de controle e a coleta das 9 horas. Castro et al. (2001) também observaram diferenças no teor de alcalóide em folhas de Solanáceas, o qual era maior na parte da manhã. Esses fatos corroboram com a idéia do mesmo autor, que salienta o horário do dia como um importante fator na determinação da concentração dos princípios ativos nas plantas.

Os resultados evidenciaram que o crescimento inicial da cenoura foi afetado pelos extratos testados, principalmente o hipocótilo, que foi mais sensível à ação dos aleloquímicos do que o sistema radicular. Relatos de outros estudos apontaram que o efeito comumente causado por extratos sobre o crescimento inicial é a redução no tamanho do eixo hipocótilo-raiz da planta-alvo e (AQUILA, 2000; RODRIGUES, 2002), por, muitas vezes, a raiz tem contribuição maior nessa inibição, o que, entretanto, contraria os resultados obtidos no presente trabalho.

Segundo Seigler a ação dos vários aleloquímicos está envolvida na inibição e em modificações nos padrões de crescimento ou desenvolvimento das plantas, porém os aleloquímicos podem ser seletivos em suas ações e as plantas podem ser seletivas em suas respostas, por este motivo torna-se difícil sintetizar o modo de ação destes compostos. Portanto, para confirmar se esse potencial se expressa em condições naturais, outras abordagens experimentais são necessárias, sendo essenciais experimentos a campo, já que nessas condições os efeitos alelopáticos podem não ser tão evidentes, caso o fenômeno ocorra realmente (SILVA; AQUILA, 2006).

Conclusão

Os resultados permitiram concluir que *Solidago microglossa* demonstrou efeito alelopático sobre a cenoura. O extrato preparado com folhas coletadas às 14 horas apresentou inibição do crescimento inicial das sementes, evidenciando que fatores ambientais, como os diferentes horários do dia, podem interferir na produção de metabólitos secundários pela planta. Portanto, com base nos resultados obtidos sugere-se evitar o consórcio em canteiro das espécies estudadas, visto que podem sofrer a ação de substâncias que alteram seu crescimento.

Referências

- ALMEIDA, F.S. **A alelopatia e as plantas**. Londrina: IAPAR, 1988. 60p.
- AQUILA, M. E. A. Efeito alelopático de *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. **Iheringia, Série Botânica**, v. 53, p. 51-66, 2000.
- BELL, D. T.; KOEPPE, D. E. Noncompetitive effects of giant foxtail on the growth of corn. **Agron. J.**, v. 64, p. 321-325, 1972.
- BIESKI, I.G.C.; PRADO, M.M.; CAMPOS, C.; **Projeto Fitoviva Arnica**. 3º Curso de Sensibilização em plantas medicinais. Dezembro, 2006.
- CASTRO et al. **Contribuição ao estudo das plantas medicinais: metabólitos secundários**. Viçosa: Suprema, 2001. 104p.
- FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, p. 175-204, 2000. (Edição especial).
- GATTI, A.B., PEREZ, S.C.J.G.A., LIMA, M.I.S. Atividade alelopática de extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta bot. bras.** 18(3): 459-472. 2004.
- INDERJIT; DAKSHINI, K. M. M. On laboratory bioassays in allelopathy. **Botanical Review**, v. 61, n. 1, p. 28-44, 1995.
- KUROKAWA, A. A. **Avaliação do potencial alelopático do extrato de carqueja *Baccharis trimera* (Dess.) DC. Sobre as sementes de melissa *Melissa officinalis* L. manjerição**

Ocimum basilicum L e cenoura *Daucus carota* L. 2004. 53f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Centro de Estudos da Natureza - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2004.

LIMA JUNIOR, F.de A.L., GUERRA, H.O.C., METRI, J.E.da C. Níveis de irrigação na germinação das sementes de cenoura. **Revista bras. eng. agríc. ambient.** v.4, n.3, 2000.

MULLER, C. H. The role of chemical inhibition (allelopathy) in vegetation composition. **Bull. Torrey Bot. Club.**, v. 93, p. 332-351, 1966.

PUTNAN, A.R. & TANG, C.S. 1986. Pp. 1-19. In: A.R. PUTNAN & C.S. TANG. **The science of allelopathy.** John Wiley & Sons, New York.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal.** 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

RODRIGUES, K. C. S. **Verificação da atividade alelopática de *Myrciaria cuspidata* Berg. (Camboim).** 2002. 78f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SAMPIETRO, D.A. **Alelopatia:** conceito, características, metodologia de estudo e importancia. Disponível em: <<http://fai.enne.edu.ar/biologia/alelopatia/alelopatia.htm>>. Acesso em 5 de maio de 2008.

SEIGLER, D.S. Chemistry and mechanisms of allelopathy interactions. 1996. **Agronomy Journal** **88:** 876-885.

SILVIA, F.M.; AQUILA, M.E.A. Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas. **Revista Árvore.** v.30, 2006.

SOUZA, L.S. et al. Efeito Alelopática de Capim-Braquiaria (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. **Revista Planta daninha.** v.24, n.4, 2006.