

Efeito alelopático de extratos aquosos de *Baccharis dracunculifolia* DC. sobre três cultivares de *Brassica oleracea* L.

Grasielle Soares Gusman¹; Alexandre Horácio Couto Bittencourt²; Silvane Vestena³,
vestena@faminas.edu.br

1. Acadêmica do Curso de Farmácia da FAMINAS, Muriaé, MG.
2. Mestre em Botânica pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), MG; professor na FAMINAS, Muriaé, MG, e na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Santa Marcelina (Fafism), Muriaé, MG.
3. Doutora em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), MG; professora na FAMINAS, Muriaé, MG, e na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Santa Marcelina (Fafism), Muriaé, MG.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi identificar possíveis efeitos alelopáticos de extratos aquosos de folhas de *Baccharis dracunculifolia* na germinação e no crescimento de plântulas de *Brassica oleracea* cv. botrytis, *Brassica oleracea* cv. capitata, *Brassica oleracea* cv. italica em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições com dez sementes cada. Os extratos aquosos de *B. dracunculifolia* evidenciaram potencialidades alelopáticas na germinação e no crescimento do sistema radicular e da parte aérea dos três cultivares testados, sendo que a inibição aumentou com o aumento das concentrações dos extratos aquosos do *B. dracunculifolia*.

Palavras-chave: alelopatia, fisiologia vegetal, compostos aleloquímicos.

RESUMEN: Efecto alelopático de extratos acuosos de *Baccharis dracunculifolia* DC. sobre tres cul-

tivos de *Brassica oleracea* L. El objetivo de este trabajo fue el de identificar posibles efectos alelopáticos de extractos acuosos de hojas de *Baccharis dracunculifolia* en la germinación y en el crecimiento de plántulas de *Brassica oleracea* cv. botrytis, *Brassica oleracea* cv. capitata, *Brassica oleracea* cv. itálica en delineamento enteramente casual, con cinco repeticiones con diez semillas cada uno. Los extractos acuosos de *B. dracunculifolia* evidenciaron potencialidades alelopáticas en la germinación y en el crecimiento del sistema radicular y de la parte aérea de los tres cultivos testados, siendo que la inhibición aumentó con el aumento de las concentraciones de los extractos acuosos del *B. Dracunculifolia*.

Palabras llaves: alelopatía, fisiología vegetal, compuestos aleloquímicos.

ABSTRACT: Alelopathic effect of aqueous extracts of *Baccharis dracunculifolia* DC. about three cultivate of *Brassica oleracea* L. The objective of this work was identify possible alelopathic effects of aqueous extracts of *Baccharis dracunculifolia* leaves in the germination and in the growth of plants of *Brassica oleracea* cv. botrytis, *Brassica oleracea* cv. capitata, *Brassica oleracea* cv. italica in delineation entirely randomized, with five repetitions with ten seeds each. The aqueous extracts of *B. dracunculifolia* showed up alelopathic potentials in the germination and in the growth of the radicular system and of the aerial part of the three cultivate tested, being that the inhibition increased with the increase of the concentrations of aqueous extracts of the *B. dracunculifolia*.

Keywords: alelopathy, vegetable physiology, alelochemical compounds.

Introdução

Alelopatia é a capacidade dos vegetais superiores ou inferiores produzirem substâncias químicas que, quando liberadas no ambiente, influenciam de forma favorável ou desfavorável o desenvolvimento de outros organismos (RICE, 1984). Essas substâncias químicas estão presentes em diferentes órgãos, in-

cluindo folhas, flores, frutos e gemas de muitas espécies vegetais (DELACHIAVE et al., 1999). A liberação destas substâncias químicas para o meio ambiente, denominadas aleloquímicos, pode ocorrer de várias maneiras. Entre as rotas de liberação incluem-se a volatilização pelas partes aéreas da planta; a lixiviação das superfícies do vegetal pela chuva, orvalho e neblina; a exsudação pelas raízes; a decomposição de resíduos vegetais e a serapilheira (ANAYA, 1999).

Os efeitos alelopáticos são mediados através de substâncias químicas pertencentes a diferentes categorias de compostos, tais como fenóis, terpenos, alcalóides, poliacetilenos, ácidos graxos, peptídeos (DELACHIAVE et al., 1999). Ferreira e Áquila relatam que as saponinas, os taninos e os flavonóides estão entre os aleloquímicos comumente citados como responsáveis por causarem efeitos diretos e indiretos, podendo ser liberados em condições naturais, já que são hidrossolúveis (2000).

A maioria destas substâncias provém do metabolismo secundário vegetal e, na evolução das plantas, representou alguma vantagem contra a ação ou microrganismos, vírus, insetos e outros patógenos ou predadores, seja inibindo a ação destes, ou estimulando o crescimento ou desenvolvimento das plantas (PERIOTTO et al., 2004).

A alelopatia é um fenômeno que influencia a sucessão vegetal primária e secundária, a estrutura e composição de comunidades vegetais, a dinâmica entre diferentes formações, a dominância de certas espécies vegetais afetando a biodiversidade local e a agricultura (REIGOSA et al., 1999; SCRIVANTI et al., 2003). Maraschin-Silva e Áquila (2006) enfatizam a importância que o fenômeno apresenta em ecossistemas naturais ou manejados, em que muitos estudos já foram realizados sobre o tema, sendo que a grande maioria dos trabalhos envolve espécies de interesse econômico.

Alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia* DC.) apresenta características próprias de plantas invasoras e ocorre freqüentemente em áreas perturbadas e em pastagens, sendo que pouco se sabe sobre os efeitos alelopáticos desta espécie no estabelecimento das culturas, ou seja, na germinação e no desenvolvimento das plântulas; assim, é importante a realização de trabalhos para se conhecer os mecanismos de ação, produção, decomposição de compostos alelopáticos, como também, o ciclo desses compostos nas plantas.

Desta forma, este trabalho foi realizado com o objetivo de verificar o potencial alelopático de folhas secas de alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) sobre a germinação de sementes e o desenvolvimento de plântulas de couve-flor (*Brassica oleracea* L. cv. botrytis), repolho (*Brassica oleracea* L. cv. capitata) e brócolis (*Brassica oleracea* L. cv. italica).

I – Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Bioquímica da Faculdade de Minas (FAMINAS), Muriaé, MG. Folhas de alecrim-do-campo foram coletadas no município de Eugenópolis, MG, sendo secas em estufa a 80°C até obtenção de massa seca estável.

Para a realização dos bioensaios de germinação foram utilizadas sementes de couve-flor, repolho e brócolis. Foram efetuados testes preliminares em laboratório para verificação da viabilidade e do vigor da germinação das sementes.

Para a obtenção dos extratos aquosos de alecrim-do-campo foram utilizadas folhas previamente secas na concentração de 1g 10mL⁻¹ (p/v), sendo trituradas em um liquidificador. A mistura foi deixada em repouso por 48 horas na geladeira (5° ± 1°C), sendo, após, filtrada em funil-de-büchner, por duas vezes, usando-se papel filtro qualitativo. Os extratos foram diluídos em seis concentrações diferentes (10, 30, 50, 70, 90, 100%) e utilizada água destilada como tratamento controle.

Para os testes de germinação foram utilizadas placa-de-petri esterilizadas de 9 cm de diâmetro, forradas com dois discos de papel-filtro, sendo umedecidas com 10 mL de água destilada (tratamento controle) ou do extrato aquoso. Dez sementes das espécies cultivadas por placa-de-petri com cinco repetições constituíram a unidade amostral. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram 2 mm de protusão radicular (BRASIL, 1992). O experimento foi mantido por um período de 10 dias, sendo que diariamente foi verificado o número de sementes germinadas. Para os dados do crescimento das plântulas foi coletado, no final dos 10 dias de experimento, o comprimento em centímetros da raiz e da parte aérea.

O experimento foi montado em um delineamento inteiramente casualizado. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias, discriminadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (BEIGUELMAN, 2002).

II – Resultados e discussão

Depois de realizado o experimento, verificou-se que os extratos aquosos de folhas secas de alecrim-do-campo reduziram o percentual de germinação de todos os cultivares testados (couve-flor, repolho, brócolis) (Tabela 1).

Os extratos aquosos de alecrim-do-campo reduziram o percentual de germinação de couve-flor e de repolho a partir das concentrações de 30%, quando comparado ao tratamento controle, sendo que para sementes de repo-

TABELA 1 Avaliação do efeito alelopático de extratos aquosos do alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) sobre o percentual de germinação (%) de sementes de couve-flor (*Brassica oleracea* cv. botrytis), repolho (*Brassica oleracea* cv. capitata) e brócolis (*Brassica oleracea* cv. italica).

Concentração do extrato (%)	Couve-flor	Repolho	Brócolis
0	92 ± 0,55 a	96 ± 0,45 a	100 ± 0,00 a
10	84 ± 1,10 a	84 ± 0,45 a	84 ± 1,10 ab
30	64 ± 1,10 b	52 ± 1,14 b	84 ± 0,45 ab
50	8 ± 0,89 c	12 ± 0,89 c	84 ± 0,45 ab
70	8 ± 0,55 c	0 ± 0,00 d	56 ± 1,92 b
90	0 ± 0,00 c	0 ± 0,00 d	20 ± 1,00 c
100	0 ± 0,00 c	0 ± 0,00 d	12 ± 0,89 c
CV (%)	19,15	15,67	13,25

As médias e desvio padrão seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas para concentração do extrato não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

lho a partir da concentração de 70% e para sementes de couve-flor nas duas últimas concentrações (90 e 100%) utilizadas não foi verificada germinação (Tabela 1). Já para o brócolis, o percentual de germinação foi reduzido a partir da concentração de 70%, quando comparado ao tratamento controle (Tabela 1). Reduções estas de 44, 80 e 88%, respectivamente. Independente dos cultivares testados, o percentual de germinação reduziu com o aumento das concentrações utilizadas (Tabela 1). Ainda, foi observado que dos três cultivares testados, brócolis se mostrou mais tolerante aos extratos aquosos de alecrim-do-campo, quando comparado aos outros dois cultivares que se mostraram bastantes sensíveis aos extratos aquosos desta espécie alelopática.

Alterações no percentual de germinação indicam interferências nas reações metabólicas que culminam na germinação (LABOURIAU, 1983). Nos bioensaios realizados, essa interferência no processo de germinação de couve-flor, de repolho e de brócolis foi constatada, sendo que os extratos aquosos de alecrim-do-campo causaram redução ou inibição na germinação desses três cultivares de *Brassica oleracea*.

Os extratos aquosos do alecrim-do-campo também apresentaram comportamento inibitório no crescimento da raiz e da parte aérea nos três cultivares testados (couve-flor, repolho e brócolis), reduzindo o crescimento destas partes vegetais com o aumento das concentrações dos extratos aquosos utilizadas (Tabela 2).

Os extratos aquosos de alecrim-do-campo reduziram o crescimento tanto do sistema radicular como da parte aérea das plântulas de repolho a partir da concentração de 10%, quando comparado ao tratamento controle (Tabela 2), sendo que a partir da concentração de 30% para o sistema radicular e a partir da concentração de 50% para a parte aérea, não foi verificado crescimento destas estruturas vegetais, ou seja, os extratos aquosos nessas concentrações inibiram fortemente o crescimento inicial das plântulas deste cultivar (Tabela 2).

Para o crescimento das plântulas do cultivar couve-flor também foi verificado efeito alelopático dos extratos aquosos de alecrim-do-campo, sendo que as reduções para o sistema radicular e para a parte aérea tiveram início a partir da concentração de 30%, quando comparado ao tratamento controle (Tabela 2). Ainda, para este cultivar a partir da concentração de 50%, para as duas estruturas vegetais foi verificado que os extratos aquosos inibiram fortemente o crescimento inicial das plântulas como observado para o repolho (Tabela 2).

O crescimento inicial do sistema radicular de plântulas de brócolis foi reduzido a partir da concentração de 10%, quando comparado ao tratamento controle e, o crescimento da parte aérea foi reduzido a partir da concentração de 30%, quando comparado ao tratamento controle (Tabela 2). Verificou-se, também, que nas últimas concentrações (90 e 100%) utilizadas os ex-

TABELA 2 Avaliação do efeito alelopático de extratos aquosos do alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) sobre o crescimento da parte aérea e raiz (cm) de plântulas de couve-flor (*Brassica oleracea* cv. botrytis), repolho (*Brassica oleracea* cv. capitata) e brócolis (*Brassica oleracea* cv. italica).

Concentração do extrato (%)	Couve-flor		Repolho		Brócolis	
	Raiz	Parte Aérea	Raiz	Parte Aérea	Raiz	Parte Aérea
0	5,3 ± 0,54 a	3,7 ± 0,99 a	1,6 ± 0,27 a	1,2 ± 0,23 a	5,6 ± 0,35 a	3,3 ± 0,64 a
10	4,6 ± 1,57 a	2,5 ± 0,64 a	0,5 ± 0,15 b	0,8 ± 0,08 b	3,7 ± 0,43 b	3,4 ± 0,23 a
30	0,6 ± 0,51 b	0,6 ± 0,72 b	0,0 ± 0,04 c	0,1 ± 0,09 c	0,5 ± 0,21 c	1,0 ± 0,12 b
50	0,0 ± 0,00 c	0,3 ± 0,16 c	0,9 ± 0,14 b			
70	0,0 ± 0,00 c	0,2 ± 0,29 c	0,5 ± 0,30 bc			
90	0,0 ± 0,00 c	0,0 ± 0,04 c	0,0 ± 0,04 c			
100	0,0 ± 0,00 c					
CV (%)	10,3	11,08	13,06	9,78	12,31	8,68

As médias e desvio padrão seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas para concentração do extrato não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

tratos inibiram o crescimento das duas estruturas vegetais, ou seja, crescimento nulo (Tabela 2).

Independente dos cultivares testados, o crescimento inicial das plântulas reduziu com o aumento das concentrações dos extratos aquosos utilizados. Ainda, os três cultivares se mostraram muito sensíveis aos extratos aquosos, mas brócolis se mostrou mais tolerante quando comparado aos outros dois cultivares (couve-flor e repolho) (Tabela 2).

De acordo com o presente trabalho, GOETZE e THOMÉ (2004) observaram que extratos aquosos de *Eucalyptus grandis* reduziram o crescimento e desenvolvimento de três espécies de hortaliças *Lactuca sativa* cv. grand rapids, *Brassica oleracea* cv. capitata e *Brassica oleracea* cv. italica. Também, SINGH et al. (2005) verificaram que extratos aquosos de *Parthenium hysterophorus* apresentaram efeito alelopático sobre três espécies de *Brassica* (*Brassica oleracea* L. cv. capitata, *Brassica rapa* L. e *Brassica campestris* L.) reduzindo o percentual de germinação, o crescimento da parte aérea e do sistema radicular e, a massa seca final destas espécies, constatando a presença de compostos fenólicos como metabólitos secundários responsáveis pelo efeito alelopático. É possível que compostos fenólicos presentes em *B. dracunculifolia* possam exibir propriedades biológicas interessantes e sua exata determinação requereria o uso de incontáveis padrões analíticos, podendo ser estes componentes majoritários da espécie e, sendo assim, os responsáveis pelos efeitos fitotóxicos nas sementes e no crescimento inicial das plântulas das espécies testadas.

Apesar de a germinação ter sido afetada, o crescimento inicial de couve-flor, de repolho e de brócolis sofreu efeitos mais acentuados por parte da maioria dos extratos aquosos. As substâncias presentes nos extratos foram capazes de inibir o crescimento das plântulas, além de causarem alterações no aspecto morfológico das mesmas.

Vários estudos de alelopatia revelam efeitos inibitórios de extratos aquosos, principalmente sobre a raiz primária (MARASCHIN-SILVA; ÁQUILA, 2006). Alguns autores sugerem um efeito mais acentuado sobre as raízes devido ao contato mais íntimo destas com a solução de aleloquímicos (CHUNG et al., 2001). Os resultados obtidos mostram que além de reduzir o crescimento do sistema radicular também reduziu fortemente o crescimento da parte aérea. Ainda, notou-se um visível escurecimento (necrose) de pequenas porções das sementes e, em algumas delas houve protusão radicular, porém, a coifa mostrava-se totalmente oxidada, escurecida e, com o passar do tempo, as mesmas não cresceram mais, ocorrendo o amolecimento e a degradação de seus tecidos. Adicionalmente, anormalidades em plântulas de hortaliças também foram observadas por MEDEIROS e LUCHESI (1993) com o uso de extratos aquosos de ervilhaca (*Vicia sativa*), por ÁQUILA (2000), com extratos aquosos de erva-

mate (*Ilex paraguariensis*), por GATTI et al. (2004) com extratos aquosos de folhas de *Aristolochia esperanzae*, por PERIOTTO et al. (2004) com extratos aquosos de *Andira humilis*, por MARASCHIN-SILVA e ÁQUILA (2006) com extratos aquosos de *Cecropia pachystachya*, *Peltophorum dubium*, *Psychotria leiocarpa*, *Sapim glandulatum* e *Sorocea bonplandii* e por GOETZE e THOMÉ (2004) com extratos aquosos de *Eucalyptus globulus*. A presença de anormalidades em raízes parece ser um bom parâmetro para registro de anormalidade de plântula, pois este órgão é mais sensível à ação alelopática que a parte aérea (PIRES; OLIVEIRA, 2001).

Os resultados permitiram concluir que *B. dracunculifolia* apresenta potencial alelopático. Contudo, deve-se salientar que essa espécie não apresenta indícios visuais da ocorrência de alelopátia a campo. 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 evidente, caso o fenômeno ocorra realmente.

III – Conclusões

Os extratos aquosos preparados a partir de folhas secas de alecrim-do-campo apresentaram um forte efeito inibitório sobre a germinação e o desenvolvimento das plântulas de couve-flor, repolho e brócolis.

O crescimento inicial das duas estruturas vegetais de couve-flor e repolho se mostrou mais sensível aos extratos aquosos do alecrim-do-campo, quando comparado a brócolis.

A partir da concentração de 50% não foi verificado crescimento das duas estruturas vegetais de couve-flor e de repolho, ou seja, os extratos aquosos apresentaram um forte efeito alelopático sobre estas duas cultivares.

Referências Bibliográficas

ANAYA, A. L. Allelopathy as a tool the management of biotic resources in agroecosystems. **Critical Reviews in Plant Sciences**, Boca Raton, v. 18, n. 6, p. 697-739, 1999.

AQUILA, M. E. A. Efeito alelopático de *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. **Iheringia** (Série Botânica), Porto Alegre, v. 53, p. 51-66, 2000.

BEIGUELMAN, B. **Curso prático de bioestatística**. 5. ed. Ribeirão Preto: Funpec, 2002. 274 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. SNDA/DNDV/CLAV, Brasília, 1992.

CHUNG, I. M. AHN, L. K.; YUN, S. J. Assesment of allelopathic potential of barnyard grass (*Echinochloa crus-gall*) on rice (*Oriza sativa* L.) cultivars. **Crop Protection**, Guildford, v. 20, p. 921-928, 2001.

DELACHIAVE, M. E. A.; RODRIGUES, J. D.; ONO, E. O. Efeitos alelopáticos de losna (*Artemisia absinthium* L.) na germinação de sementes de pepino, milho, feijão e tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 21, n. 2, p. 265-269, 1999.

FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, 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 Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 459-472, 2004.

GOETZE, M.; THOMÉ, G. C. H. Efeito alelopático de extratos de *Nicotiana tabacum* e *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de três espécies de hortaliças. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 1, p. 43-50, 2004.

LABOURIAU, A. H. **A germinação das sementes**. Washington: Departamento de Assuntos Científicos e Tecnológicos da Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174 p. (Série Biologia, monografia, 24).

MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M. E. A. Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 547-555, 2006.

MEDEIROS, A. R. M.; LUCCHESI, A. A. Efeitos alelopáticos da ervilhaca (*Vicia sativa* L.) sobre a alface em testes de laboratório. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 9-14, 1993.

PERIOTTO, F.; PEREZ, S. C. J. G. A.; LIMA, M. I. S. Efeito alelopático de *Andira humilis* Mart. ex. Benth na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 425-430, 2004.

PIRES, N. M.; OLIVEIRA, V. R. Alelopatia. p. 145-185. (Cap. 5). In: OLIVEIRA, R. S.; CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo**. Agropecuária, Guaíba, 2001.

REIGOSA, M. J. SÁNCHEZ-MOREIRAS, A.; GONZÁLEZ, L. Ecophysiological approach in allelopathy. **Critical Reviews in Plant Sciences**, Boca Raton, v. 18, n. 5, p. 577-608, 1999.

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

SCRIVANTI, L. R.; ZUNNINO, M. P.; ZYGADLO, J. A. *Tagetes minuta* and *Schinus areira* essential oils as allelopathic agents. **Biochemical Systematics and Ecology**, Oxford, New York, v. 31, p. 563-572, 2003.

SINGH, H. P. et al. Phytotoxic effects of *Parthenium hysterophorus* residues on three *Brassica* species. **Weed Biology and Management**, Kyoto, v. 5, p. 105-109, 2005.