

## ATIVIDADE ALELOPÁTICA DE *TETRADENIA RIPARIA* (HOCHST.) CODAL E *THYMUS VULGARIS* L. EM SEMENTES DE *LYCORPESICON ESCULENTUM* MILL.

**Daniel Henrique Ribeiro, Franciane Janucci Benites, Andréa Rozalina do Egito Arfinengo, Isabella Stéphanie Fogaça, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Liliana A.A.P. Pasin**

Universidade do Vale do Paraíba/Centro de Estudos da Natureza(CEN), Av. Sishima Hifumi, 2911 – Urbanova, [dh\\_ribeiro@hotmail.com](mailto:dh_ribeiro@hotmail.com)

**Resumo:** Alelopatia é o efeito direto ou indireto de uma planta sobre outra, através da produção de compostos químicos (aleloquímicos) liberados no ambiente, e estão presentes nos tecidos de diferentes partes das plantas, sendo a concentração variável nas diferentes horas do dia. O objetivo deste trabalho foi determinar o potencial alelopático de extratos aquosos da parte aérea de Incenso-mirra (*Tetradenia riparia* (Hochst.)Codal) e Tomilho (*Thymus vulgaris* L.) coletados às 9 horas da manhã e 14 horas na germinação e desenvolvimento inicial em sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). O potencial alelopático de mirra foi evidenciado tanto para comprimento de radícula como para comprimento de hipocótilo, os quais apresentaram médias inferiores quando comparados ao tratamento controle, entretanto não diferiram em função do horário de coleta da planta. O extrato de tomilho não apresentou efeito no crescimento de hipocótilo quando comparado ao tratamento controle, entretanto verificou-se diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) no comprimento da radícula. Pode-se inferir que tomilho e mirra influenciam o desenvolvimento inicial de sementes de tomate, caracterizando-se como um efeito alelopático inibitório.

**Palavras-chave:** Alelopatia, *Tetradenia riparia* (Hochst) Codal, *Thymus vulgaris* L., *Lycopersicon esculentum* Mill.

**Área do conhecimento:** Ciências Biológicas

### Introdução

Alelopatia, termo criado por Molish em 1937, é o efeito direto ou indireto de uma planta sobre outra, através da produção de compostos químicos (biomoléculas) liberados no ambiente, seja na fase aquosa do solo ou substrato, seja por substâncias gasosas volatilizadas no ar que cerca as plantas terrestres (RIZVI *et al.*, 1992; SANTOS *et al.*, 2001). Os metabólitos secundários envolvidos em alelopatia são denominados aleloquímicos e estão presentes nos tecidos de diferentes partes das plantas (MAIRESSE, 2005), e de acordo com Ferreira e Aquila (2000) e Taiz e Zeiger (2004) a concentração desses aleloquímicos é variável nas diferentes horas do dia. Nas plantas, os aleloquímicos interferem na conservação, dormência e germinação das sementes, crescimento das plântulas e vigor vegetativo das adultas, isso, por atuarem nas funções vitais da respiração, fotossíntese, divisão celular, permeabilidade da membrana, ativação de enzimas, nutrição, crescimento de microorganismos e reprodução (ALMEIDA, 1988; CARVALHO, 1993; RODRIGUES *et al.*, 1999). A atividade dos aleloquímicos tem sido usada como alternativa ao uso de herbicidas, inseticidas e nematicidas (defensivos agrícolas), otimização do manejo da horticultura com a determinação de plantas antagonistas ou mutualísticas (FERREIRA; AQUILA, 2000). De fato, este processo é de suma

importância na compreensão das interações vegetais em ambientais naturais e agroecossistemas (FRITZ *et al.*, 2007).

No Brasil, o tomateiro ocupa o segundo lugar entre as olerícolas cultivadas, estando o Rio Grande do Sul em terceiro lugar na sua produção (FILGUEIRA, 2003). A cultura do tomateiro constitui-se numa das atividades agrícolas mais difíceis de serem conduzidas, face aos problemas enfrentados pelo agricultor durante o seu cultivo, como doenças virais, fungos de solo, e desconhecimento da ecologia e do manejo da interação alelopática com outras culturas (ETHUR, 2006), e sendo o tomate uma espécie muito sensível aos aleloquímicos liberados por outras plantas, torna-se uma espécie frequentemente usada em biotestes de laboratório (ALVES *et al.*, 2004; FERREIRA; AQUILA, 2000; WANDSCHEER; PASTORINI, 2008).

O tomilho (*Thymus vulgaris* L.) e o Incenso-mirra (*Tetradenia riparia* (Hochst.) Codal) são plantas aromáticas e medicinais pertencentes à família Lamiaceae, dotadas de óleos essenciais, um metabólito secundário que se enquadra nos aleloquímicos, pois sua volatilidade pode ser usada como arma de defesa em funções ecológicas, como inibidores de germinação, na proteção contra predadores e perda de água e na atração de polinizadores (CASTRO, 2004;

LARCHER, 2000; OLIVEIRA *et al*, 2006; TEIXEIRA *et al*, 2004).

Tendo em vista que muitas plantas medicinais populares são invasoras de canteiros de cultivo de olerícolas e também nos campos, o objetivo deste trabalho foi determinar o potencial alelopático de extratos frescos aquosos de Incenso-mirra (*Tetradenia riparia* (Hochst.)Codal) e Tomilho (*Thymus vulgaris* L.), coletados em diferentes horas do dia, na germinação e desenvolvimento inicial em sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill).

## Material e Métodos

Os bioensaios foram conduzidos no Laboratório de Microscopia do Centro de Estudos da Natureza (CEN), situado na Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), localizada no município de São José dos Campos, SP.

Foram preparados extratos aquosos das duas espécies com 50g da parte aérea, pesados em balança analítica, trituradas em um liquidificador industrial com 250ml de água destilada, obtendo-se um extrato bruto na concentração de 20% (m.v<sup>-1</sup>), filtrado com o auxílio de papel filtro, segundo metodologia modificada de Wandscheer e Pastorini, 2008. As plantas foram coletadas às 9 horas da manhã e às 14 horas no Canteiro de Plantas Mediciniais do Setor de Botânica do CEN/UNIVAP, com os extratos sendo preparados imediatamente após a coleta, totalizando quatro tratamentos e um teste controle.

Sendo a germinação menos sensível aos aleloquímicos que o crescimento da plântula (FERREIRA; BORGUETTI, 2004), também foram analisados parâmetros como o comprimento da radícula e do hipocótilo das plântulas recém-formadas. Para análise das variáveis, utilizou-se régua milimetrada para a medição, sendo a unidade de medida usada o centímetro (cm)

Os testes de germinação e desenvolvimento inicial foram realizados em placas de Petri contendo 50 sementes de tomate e quatro repetições por tratamento. As placas de Petri continham três folhas de papel filtro, umedecidas com 10ml dos extratos obtidos nas diferentes horas do dia e a testemunha (controle) regada somente com 10ml de água destilada. As placas foram mantidas em uma bancada em delineamento experimental inteiramente casualizado.

Avaliou-se a porcentagem de germinação (PG), comprimento de radícula (CR) e comprimento do hipocótilo (CH), baseando-se na metodologia de Vieira e Carvalho, 2004. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo sistema estatístico Instat e as médias comparadas pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ )

## Resultados

Os resultados do efeito alelopático dos extratos frescos aquosos de Incenso-mirra e Tomilho na germinação e desenvolvimento inicial de sementes de tomate estão apresentados na Tabela 1.

Com base nos resultados obtidos após o experimento, o potencial alelopático inibitório do Incenso-mirra foi evidenciado tanto para comprimento da radícula e comprimento do hipocótilo das sementes do tomate, porém não houve diferença estatística nos diferentes horários de coleta das plantas, inferindo que a concentração dos aleloquímicos não diferiu nos horários do dia.

Tabela 1 – Germinabilidade (%) e desenvolvimento de sementes do tomateiro submetidas ao extrato fresco aquoso do Incenso-mirra (*Tetradenia riparia* (Hoscht.) Codal) e Tomilho (*Thymus vulgaris* L.) (P.G. – porcentagem de germinação, C.R. – comprimento da radícula, C.H. – comprimento do hipocótilo).

Tratamentos	Parâmetros					
	P.G. (%)	Desvio Padrão	C.R. (cm)	Desvio Padrão	C.H. (cm)	Desvio Padrão
Controle	65 a	0,578	3,72 a	0,0142	2,9 a	0,081
Mirra 14h	25 b	0,578	0,49 b	0,0142	0,22 b	0,006
Mirra 9h	9,5 b	0,058	0,92 b	0,015	0,33 b	0,017
Tomilho 14h	45,5 a	0,058	1,23 b	0,015	0,92 ab	0,018
Tomilho 9h	45,5 a	0,058	1,76 b	0,014	1,53 ab	0,021

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey  $P < 0,05$

## Discussão

Resultados semelhantes foram obtidos em testes do potencial alelopático de extrato aquoso a 10% de Nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.) sobre germinabilidade e desenvolvimento das plântulas do tomateiro (WANDSCHEER; PASTORINI, 2008). O mesmo ocorreu na inibição do desenvolvimento das sementes do Tomate pelo Tomilho, mas somente no comprimento da radícula, pois as médias do comprimento hipocótilo não diferiram estatisticamente das médias do tratamento controle. Em sementes de alface submetidas aos tratamentos com extratos de folhas de nabiça, houve um visível escurecimento das radículas e, conseqüentemente, a degradação de seus tecidos, evidenciando que os aleloquímicos são mais prejudiciais ao sistema radicular (JACOBI;

FERREIRA, 1991; WANDSCHEER; PASTORINI, 2008). Segundo Ferreira e Borguetti (2004), algumas substâncias alelopáticas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns.

Sobre a germinabilidade, somente os extratos de Incenso-mirra inibiram a germinação das sementes de tomate, com o extrato de Incenso-mirra coletado às 9 horas da manhã inibindo em 90,5% a germinação. Não se verificou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para os extratos testados na germinação das sementes do tomateiro em relação aos diferentes horários de coleta das plantas. Esse efeito alelopático inicial de diferentes vegetais sobre a germinação de espécies-alvo é um dos principais parâmetros encontrados em testes alelopáticos, principalmente se os extratos forem extraídos da parte aérea das plantas, como constatado por vários autores (PERIOTTO et al., 2004; SOUZA FILHO et al., 1997; TEIXEIRA et al.; 2004; PESOTTO; PASTORINI, 2007; WANDSCHEER; PASTORINI, 2008). Isso ocorre, segundo Gonzalez *et al.* (2002), pois no processo de germinação, juntamente com a água, podem penetrar algumas substâncias alelopáticas capazes de inibir ou retardar a multiplicação ou crescimento das células, podendo também retardar a germinação.

Os resultados relacionados ao comprimento da radícula e do hipocótilo não apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) em função dos diferentes horários de coleta das plantas, possuindo eles um mesmo nível de potencial alelopático negativo sobre a germinabilidade e o desenvolvimento inicial do tomate, mesmo que a concentração dos metabólitos secundários (aleloquímicos) produzidos pelas plantas varie em função dos diferentes horários do dia e situações que possam sofrer esses vegetais, como ataque de pragas ou herbívoros, estresse hídrico ou a necessidade de atrair polinizadores (CASTRO, 2004; FERREIRA; AQUILA, 2000; TAIZ; ZEIGER, 2004).

A concentração dos extratos pode ser um fator que limita o potencial alelopático, pois os bioensaios de laboratório são desenvolvidos em condições ótimas, sem a vulnerabilidade aos estresses químicos que ocorrem com as plantas no ambiente natural, onde níveis relativamente baixos de aleloquímicos são lançados continuamente no solo e por efeito cumulativo acabam sendo efetivos nas relações alelopáticas. Por isso altas concentrações de aleloquímicos devem ser necessárias para inibir a germinação ou crescimento inicial das plantas-alvo submetidas nos bioensaios alelopáticos (MAIRESSE, 2005).

Em geral, os resultados obtidos de experimentos conduzidos em laboratório são o

primeiro passo na identificação dos mecanismos do comportamento das plantas, que podem envolver alelopátia, fornecendo subsídios para que tais agentes alelopáticos possam ser isolados e identificados para a descoberta de moléculas orgânicas que possam vir a substituir ou associar-se aos agroquímicos convencionais e que estejam mais em compatibilidade com as exigências atuais dos modernos conceitos de biossegurança (MAIRESSE, 2005).

## Conclusão

O potencial alelopático de mirra foi evidenciado tanto para comprimento de radícula como para comprimento de hipocótilo, os quais apresentaram médias inferiores quando comparados ao tratamento controle, entretanto não diferiram em função do horário de coleta da planta. O extrato de tomilho não apresentou efeito no crescimento de hipocótilo quando comparado ao tratamento controle, entretanto verificou-se diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) no comprimento da radícula. Somente o extrato de Incenso-mirra afetou a germinação das sementes do tomate, mas a redução da germinação não se alterou com os diferentes horários de coleta da planta. Pode-se inferir que tomilho e mirra influenciam o desenvolvimento inicial de sementes de tomate, caracterizando-se como um efeito alelopático inibitório.

## Referências

- ALMEIDA, F.S. A alelopátia e as plantas. 1988. Londrina: **IAPAR**. 60p.
- ALVES, M.C.S. *et al.*; Alelopátia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.39, n.11, p.1083-1086, nov. 2004
- CARVALHO, S. I. C. Caracterização dos efeitos alelopáticos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no estabelecimento das plantas de *Stylosanthes guianensis* var. vulgaris cv. Bandeirante. Dissertação de Mestrado, curso de pós-graduação em Zootecnia, **UFV**, Viçosa, 1993.
- CASTRO, D.P. Atividade inseticida de óleos essenciais de *Achillea millefolium* e *Thymus vulgaris* sobre *Spodoptera frugiperda* e *Schizaphis graminum*; dissertação apresentada a universidade federal de lavras como parte do programa de pos graduação em agronomia, 73p, Lavras: **UFLA**, 2004.
- ETHUR, L.Z.; Dinâmica populacional e ação de *trichoderma* no controle de fusariose em mudas de tomateiro e pepineiro; Tese apresentada ao

Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Março, 2006.

- FERREIRA, A. G.; AQUILA, M.E. A.; Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia; **R. Bras.Fisiol.Veg.**, 12(Edição Especial):175-204, 2000.

- FERREIRA, A.G.; BORGUETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p

- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

- FRITZ, D. et al. Germination and growth inhibitory effects of *Hypericum myrianthum* and *H. polyanthum* extracts on *Lactuca sativa* L ; **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v.17, n.1, p.44-48, 2007.

- GONZALEZ, H.R. et al. Efectos alelopáticos de restos de diferentes espécies de plantas medicinales sobre la albahaca (*Ocimum basilicum* L.) em condiciones de laboratorio. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v.7, n.2, p.67-72, 2002.

- JACOBI, U.S.; FERREIRA, A.G. Efeito alelopático de *Mimosabimucronata* sobre espécies cultivadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.16, n.7, p.935-943, 1991.

- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. Rima: São Carlos/SP, 2000. 531p.

- MAIRESSE, L.A.S.; Avaliação da bioatividade de extratos de espécies vegetais, enquanto excipientes de aleloquímicos, Tese apresentada ao programa de pós-graduação em agronomia da Universidade Federal de Santa (UFSM – RS), Santa Maria, RS, Brasil, Janeiro de 2005.

- OLIVEIRA, R. A. G., LIMA, E. O., VIEIRA, W. L. et al.; Study of the interference of essential oils on the activity of some antibiotic used clinically. **Rev. bras. farmacogn.** [online]. 2006, vol. 16, no. 1

- PERIOTTO, F. et al. Efeito alelopático de *Andira humilis* Mart. ex Benth na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botânica Brasílica**, v.18, n.3, p.425-430, 2004.

- PESOTTO, P.G.; PASTORINI, H.L.; Análise da germinação de alface (*Lactuca sativa* L.) e tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sob a influência alelopática do funcho (*Foeniculum vulgare* Mill.);

**Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 990-992, 2007

- RIZVI, S.J.H.; HAQUE, H.; SINGH, U.K. & RIZVI, V. A discipline called allelopathy. In: RIZVI, S.J.H. & RIZVI, H. (Eds.) **Allelopathy: Basic and applied aspects**. London, Chapman & Hall, 1992. p.1-10.

- RODRIGUES, L. R. A.; RODRIGUES, T. J. D., REIS, R.A. Alelopatia em plantas forrageiras. Guaíba. **FCAVJUNESP/ FUNEP**, Jaboticabal. 1999.

- SANTOS, J.C.F., COSTA R.S.C, da; LEÔNIDAS, F. da C.; RODRIGUES, V.G.S. Estudos alelopáticos relacionados ao café. Porto Velho: **Embrapa-CPAF**. 19p. 2001.

- SOUZA FILHO, A.P.S. et al. Efeitos do potencial alelopático de três leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.2, p.165-170, 1997.

- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; Fisiologia vegetal. 3. ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2004

- TEIXEIRA, C.M. et al.; Potencial alelopático de plantas de cobertura no controle de picão-preto (*Bidens pilosa* L.). **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 691-695, maio/jun., 2004

- VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

- WANDSCHEER, A.C.D.; PASTORIN, I. L. H.; Interferência alelopática de *Raphanus raphanistrum* L. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicon* L.; **Ciência Rural**, v.38, n.4, jul, 2008.