Efeitos alelopáticos do extrato aquoso de mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) na germinação do tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

Carvalho, L.M.[1], Carnelossi, M.A.G.[2]
[1]*Embrapa Tabuleiros Costeiros. Av Beira Mar 3250, caixa postal 44. (Aracaju-SE; 49025-480), autor correspondente.*
[2]*Departamento de Engenharia química, Universidade Federal de Sergipe, (São Cristovão-SE).*

Resumo: O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de extrato aquoso da parte aérea de *Chenopodium ambrosioides* (mastruz) sobre a porcentagem e velocidade de germinação de sementes de tomateiro. O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e três repetições, sendo cada unidade experimental representada por uma caixa Gerbox, com vinte e cinco sementes de tomateiro. Os tratamentos foram constituídos pela aplicação de extrato aquoso concentrado (100% v/v) ou diluído com água destilada a 25, 50 e 75% v/v, utilizando-se água destilada como testemunha. A menor porcentagem de germinação acumulada foi verificada nas caixas que receberam extrato 100% e 75% v/v concentrado, que foram também as que necessitaram de maior tempo médio de germinação e menor velocidade média de germinação.

Palavras-Chave: Erva de Santa Maria, germinação, alelopatia, plantas medicinais.

Abstract. The allelopathics effects of the aqueous extract of Wormseed goosefoot (*Chenopodium ambrosioides* L.) on germination of the tomato seeds (*Lycopersicum esculentum* Mill). The objective of this work was to evaluate the effects of aqueous extracts from leaves and fruits of *Chenopodium ambrosioides* L., Wormseed goosefoot, on the percentage and rate of speed germination of tomato seeds (*Lycopersicum esculentum* Mill). The experiment was installed in the randomized complete design with five treatments and three repetitions, being each experimental unit represented by a Gerbox box, with 25 seeds of tomato. The treatments had been constituted by the aqueous extract concentrated (100%) or diluited with distilled water, in the concentration of 25, 50 and 75% v/v, using distilled water as control. The lesser percentage of accumulated germination was verified in the boxes that had received extract 100% and 75% v/v that they had been also the ones that had required greater average time of germination and minor average speed of germination.

Key words: Wormseed goosefoot, germination, allelopathy, medicinal plants.

INTRODUÇÃO

O mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) é uma planta medicinal herbácea, originária da América Central e do Sul, de cheiro forte, desagradável e característico, que ocorre em todo o país como espontânea, sendo planta daninha em algumas regiões do país. As folhas e frutos acumulam óleo essencial rico em ascaridol, princípio ativo responsável pelo efeito vermífugo da planta (Lorenzi & Matos, 2002).

O princípio ativo das plantas medicinais e aromáticas é constituído principalmente por metabólitos secundários, responsáveis tanto por efeitos terapêuticos, quanto biológicos (Inderjit *et al.*, 1997; Lima *et al.*, 2003). Vários monoterpenos, alcalóides, saponinas e glicosídeos flavonóides têm sido isolados da parte aérea e radicular de *C. ambrosioides* (Jiménez-Osornio *et al.*, 1996).

Na planta, estes compostos podem ter funções importantes nas interações planta-planta (alelopatia), planta-animal (antiherbivoria, atração de polinizadores e ou de inimigos naturais) e planta-microorganismos fitopatogênicos (Rizzati *et al.*, 2003). Segundo Jiménez-Osornio *et al.* (1996), todos os metabólitos secundários identificados nessa espécie têm sido relatados como agentes alelopáticos. A atividade biológica dessa espécie é ampla, afetando o desenvolvimento de vírus, fungos, nematóides e insetos .

O processo de alelopatia consiste na

Recebido para publicação em 10/01/2004
Aceito para publicação em 17/11/2004

https://doi.org/10.70151/gmsv7c79

liberação de substâncias, geralmente das plantas para o meio ambiente, modificando o comportamento germinativo e o desenvolvimento de outras espécies vegetais e influindo na constituição dos ecossistemas naturais e das culturas implantadas (Kishore *et al.*, 1989). A alelopatia pode contribuir para justificar a agressividade dessas plantas em uma competição por meio de seus exsudatos, lixiviados, substâncias volatéis ou resíduos (Souza, 1988).

Com o aumento do conhecimento dos efeitos colaterais dos insumos químicos sintéticos utilizados no controle de pragas e doenças nas plantas, a procura por alternativa natural ao controle químico é de extrema necessidade (Kishore *et al.*, 1989). A alelopatia, como processo biológico presente nos ecossistemas naturais ou agrícolas, tem sido proposta como alternativa potencial no manejo dos agroecossistemas (Beltrán *et al.*, 1997). A incorporação de substâncias alelopáticas no manejo agrícola pode reduzir o uso de herbicidas, fungicidas e inseticidas sintéticos, e assim reduzir a deterioração ambiental (Chou, 1999).

O número de espécies de plantas daninhas tidas como alelopáticas é relativamente grande (Souza, 1988). Na região nordeste do Brasil, o mastruz ocorre como planta invasora em muitas áreas (Lorenzi & Matos, 2002). O objetivo desse trabalho foi verificar o efeito do extrato aquoso da parte aérea de plantas de mastruz, *Chenopodium ambrosioides*, sobre a germinação de sementes de tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill.), uma das hortaliças de maior demanda no país.

MATERIAL E MÉTODO

No estudo dos efeitos alelopáticos selecionou-se o tomateiro (*Lycopersicum esculentum*) como "planta receptora". As sementes de tomateiro utilizadas foram obtidas de frutos adquiridos em supermercado da região de Viçosa, MG.

Obtenção dos extratos - Os extratos foram preparados a partir da parte aérea (folhas e frutos) das plantas de mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.). No preparo do extrato, três plantas foram coletadas pela manhã e colocadas para desidratar sobre bandejas de madeira com fundo de tela plástica, em sala fechada com umidade relativa entre 50 e 60%, mantida por meio de desumidificador comercial, com capacidade de 18 L/dia em 280 m^3, circulação 600 m^3/hora, motor 390 wats e 110 volts, onde permaneceram por cerca de 15 dias, em temperatura ambiente (25° a 30°C). Após desidratação até massa constante, as plantas foram pulverizadas em moinho mecânico e pesadas. Colocou-se 70 g da massa seca e moída em infusão com 700 mL de água destilada, por 20 minutos, filtrou-se o material em papel de filtro Whatman n°2. O extrato foi utilizado concentrado (100% v/v) e diluído com água destilada nas concentrações de 25, 50 e 75 % v/v, empregando-se água destilada como testemunha.

Tratamentos - Os tratamentos constituíram de soluções aquosas do extrato, em quatro concentrações, e testemunha constituída de água destilada: (1) água destilada; (2) extrato aquoso bruto, 100% v/v concentrado; (3) extrato aquoso diluído em água destilada a 25% v/v ; (4) extrato aquoso diluído em água destilada a 50% v/v e (5) extrato aquoso diluído em água destilada a 75% v/v.

Instalação do experimento - O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições. A unidade experimental foi constituída por caixa Gerbox forrada com três folhas de papel-filtro, previamente autoclavadas, umedecidas com 7 mL de água destilada (testemunha) ou de extrato. Em cada caixa, distribuiu-se vinte e cinco sementes de tomateiro, previamente selecionadas pelas dimensões e aspecto morfológico geral.

As caixas foram mantidas a 25°C, em germinador do Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia, da Universidade Federal de Viçosa. O experimento foi conduzido por 15 dias, para permitir a germinação de maior número de sementes, considerando como germinadas, as sementes com protrusão da radícula, com 2-3 mm, as quais após a contagem foram removidas.

Análise dos dados - Com o número de sementes de tomateiro germinadas por dia foram feitos cálculos de tempo e de velocidade média de germinação, segundo Labouriau (1983). O tempo de germinação foi calculado a partir da equação $t = \Sigma (n_i t_i) / \Sigma n_i$ e a velocidade média $v = 1/t$, onde "n_i" é o número de sementes germinadas em intervalos de tempo equipaçados, e "t_i" o tempo de germinação, em dias. Além disso, a partir do total de sementes germinadas por dia, calculou-se a porcentagem acumulada de germinação por dia.

Os valores de obtidos de porcentagem de sementes germinadas foram transformados em arcsen v%, com a finalidade de apresentarem uma distribuição normal. Os dados transformados foram submetidos a análise de variância e, quando indicado, análise de regressão ou teste Tukey de médias a 5% de probabilidade.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Observando-se a Tabela 1, verifica-se que os tratamentos diferiram significativamente a 1% de probabilidade, pelo teste F. Na Figura 1 observa-se que aumentando a concentração do extrato aquoso de *C. ambrosioides* de 0 para 100%, a porcentagem de germinação do tomateiro decresce de 83,06 para 41,06%, respectivamente. Kil & Yun (1992) similarmente verificaram inibição na germinação e crescimento de plântulas de 10 espécies receptoras,

em função de aumento na concentração do extrato de *Artemisia princeps* presente no meio.

Com relação aos efeitos alelopáticos do extrato aquoso de *C. ambrosioides*, Jiménez-Osornio *et al.* (1996) não verificaram efeito significativo sobre a germinação das sementes da planta receptora *Amaranthus hypochondriacus* L., embora tenham observado posterior redução no crescimento do hipocótilo. Kil & Yun (1992) testando o efeito do extrato de *Artemísia princeps* em 10 plantas receptoras, verificaram que sementes de tomateiro foram as mais sensíveis. Mazzafera (2003) também observou variação na sensibilidade das plantas receptoras ao extrato de cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*).

Em estudo dos efeitos do extrato aquoso de girassol (*Helianthus annus* L.) na germinação de sementes de tomateiro, milho e soja, Beltrán *et al.* (1997) obtiveram inibição significativa na germinação de sementes de tomateiro, no entanto o mesmo não foi observado com as sementes das demais plantas receptoras utilizadas.

Segundo Rice (1984) os compostos aleloquímicos atuam de forma diferenciada, podendo interferir em várias etapas bioquímicas que determinam a germinação das sementes, o crescimento e o desenvolvimento das plântulas. Dessa forma, a ação dos agentes alelopáticos pode ser verificada sobre a divisão, alongamento, ultraestrutura celular, substâncias reguladoras do crescimento, permeabilidade das membranas celulares, absorção de nutrientes minerais, abertura estomática, fotossíntese e respiração, inibição da síntese de proteínas, causando mudanças no metabolismo de lipídeos e ácidos orgânicos, inibindo ou estimulando a produção de enzimas específicas, interferindo no transporte de água pelo xilema e nas relações hídricas, entre outros efeitos (Rice, 1984; Lima *et al.*, 2003).

TABELA 1. Análise de variância para tratamentos referentes ao efeito de cinco concentrações do extrato aquoso de *C. ambrosioides* L. sobre a germinação do tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

Fonte de variação	Grau de liberdade	Quadrado médio
Tratamentos	4	969,3133**
Resíduo	10	140,3870

** significativo a nível de 1% pelo teste F.

Na Tabela 2, pode-se observar os dados de tempo e velocidade média de germinação das sementes de tomateiro nas cinco concentrações do extrato aquoso. Verificou-se que as sementes do tratamento testemunha (0%) tiveram menor tempo médio de germinação (4,14 dias) e maior velocidade média de germinação (0,24 sementes germinadas por dia); enquanto as sementes tratadas com extrato 100% v/v concentrado tiveram tempo médio quase três vezes maior (t=11,50) e velocidade média de germinação menor (v= 0,03). As sementes dos demais tratamentos tiveram tempo médio e velocidade média de germinação intermediários. Considerando-se que todos os tratamentos constituíram-se de soluções aquosas do extrato da parte aérea de plantas de *C. ambrosioides*, sugere-se que nessas soluções, existem substâncias, possivelmente do metabolismo secundário, com ação alelopática.

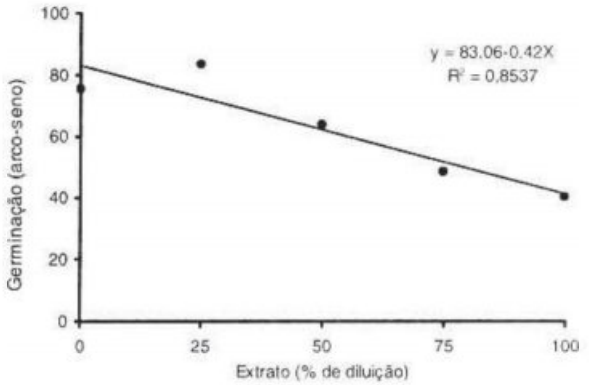


FIGURA 1. Efeito do extrato aquoso de *Chenopodium ambrosioides* L. 25, 50, 75 e 100% v/v sobre a germinação de sementes de tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill).

TABELA 2. Tempo médio de germinação, em dias e velocidade média de germinação de sementes de tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill) tratadas com extrato aquoso de *C. ambrosioides*

Tratamentos (concentração em %)	Tempo médio de germinação (dias)	Velocidade média de germinação (sementes germinadas/ dia)
0	4,14	0,24
25	6,21	0,16
50	9,34	0,11
75	9,63	0,10
100	11,50	0,03

Os resultados de porcentagem acumulada de germinação podem ser observados na Figura 2, onde verifica-se que as sementes do tratamento testemunha (0%) foram as primeiras a germinar, seguidas pelas sementes do tratamento 25% v/v. Além disso, verifica-se que as sementes do tratamento testemunha e aquelas que receberam o extrato menos concentrado (25% v/v) alcançaram, por volta do 7° dia após a instalação do experimento, 90% de germinação. As sementes que receberam o extrato diluído a 50% v/v tiveram 80% de germinação, entre o 8° e o 9° dia. As sementes cuja germinabilidade foi mais afetada, entretanto, foram as dos tratamentos

75 e 100% v/v, que obtiveram, respectivamente, 60 e 50% de germinação por volta do 13º dia após a instalação do experimento. Esses dados mostram que os tratamentos não só atrasaram a germinação, mas também reduziram o número de sementes germinadas.

Segundo Jiménez-Osornio *et al.* (1996), substâncias como monoterpenos, alcalóides, saponinas e glicosídeos flavonóis são constituintes do metabolismo secundário de *C. ambrosioides* e têm sido relatadas como agentes alelopáticos. O composto responsável pela fitotoxicidade dessa planta é o ascaridol, um monoterpeno oxigenado, que é potente mesmo em baixas concentrações.

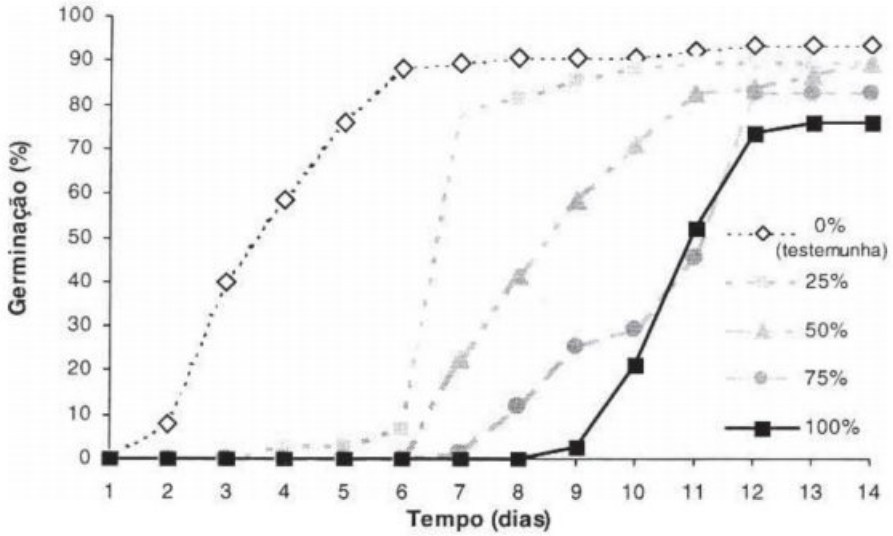


FIGURA 2. Porcentagem de germinação acumulada de sementes de tomateiro mantidas em meio com solução de extrato aquoso de *Chenopodium ambrosioides* L. a 0, 25%, 50%, 75% e 100% v/v.

Referência Bibliográfica

BELTRÁN, L.; LEYVA, A.; CAPARICÓN, L.A. Preliminary study of the allelopathic effect of sunflower (*Helianthus annus* L.) on several economic crops. **Cultivos Tropicales**, v. 18, n. 1, p. 40-2, 1997.

CHOU, C.H. Roles of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. **Critical Reviews in Plant Science**, v. 18, n. 5, p. 609-36, 1999.

INDERJIT, J.; MUROMATSU, M.; NISHIMURA, H. On the allelopathic potential of certain terpenoids, phenolics and their mixtures and their recovery from soil. **Canadian Journal of Botany**, v. 75, p. 888-91,1997.

JIMÉNEZ-OSORNIO, F.M.V.Z.J.; KUMAMOTO, J.; WASSER, C. Allelopathic activity of *Chenopodium ambrosioides* L. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 24, p.195-205, 1996.

KIL, B.S.; YUN, K.W. Allelopathic effects of water extracts of *Artemisia princeps var. orientalis* on selected plant species. **Journal of Chemical Ecology,** v. 18, n. 1, p. 39-51, 1992.

KISHORE, N.; DIXIT, S.N.; DUBEY, N.K. Fungitoxic studies with *Chenopodium ambrosioides* for control of damping-off in *Phaseolus aureus* (Moong) caused by *Rhizoctonia solani*. **Tropical Science**, v. 29, p.171-6, 1989.

LABOURIAU, L.G. Some effects of Deuterium oxide on the isothermal germination of tomato seeds. **Bolletin of Society Cientific Nature**. v. 141, p. 153-66, 1983.

LIMA, W.W.M.; BORGES, E.E.L.; CARMO, F.M.S.; *et al.* **Variação sazonal na produção de aleloquímicos em folha de canela sassafrás [*Oucotea odorifera* (Vell.) Rohwer.]** Disponível em: á http://www.ferobio.ufv.br/pub/flavia maria/ TESE/ relatorio%20 de%20bolsa/SICwendl/.ñ. Acesso em 11 julho. 2003.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil:** nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002. 512p.

MAZZAFERA, P. Efeito alelopático do extrato alcoólico do cravo-da-índia e eugenol. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 2, p. 231-8, 2003.

RICE, E.L., **Alellopathy**. 2. ed. Orlando: Academic Press, 1984. 480p.

RIZZATI, M.A.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; CRUZ, M.E.S.; *et al.* Efeito de extrato bruto de Achillea millefolium (Mil folhas) e de *Artemisia absinthium* (losna) em Alternaria spp. Disponível em: á http:/ /www.cca.uem.br/anu7200.htm.ñ. Acesso em 17 abril. 2003.

SOUZA, I.F. Alelopatia de plantas daninhas. **Informe Agropecuário**, v. 13, p. 75-8, 1988.