

## SEÇÃO 9 FISIOLOGIA VEGETAL

### EFEITO ALELOPÁTICO DE TIRIRICA (*Cyperus rotundus* L.) SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE MILHO (*Zea mays* L.)

Vandjore de Mattos Ribeiro<sup>1</sup>, Mara Adriane Sheren<sup>2</sup> e Lúcia Helena Pereira Nobrega<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná– UNIOESTE. Rua Universitária, 2069. CEP: 85.819-110. Bairro Universitário, Cascavel, PR. E-mail: vandm\_@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná– UNIOESTE. Rua Pernambuco, 1777. CEP: 85.960-000. Marechal Cândido Rondon, PR. E-mail: mara.scheren@yahoo.com

<sup>3</sup> Professora associada. PGAGRI/CCET/UNIOESTE. E-mail: lucia.nobrega@unioeste.br

*RESUMO: Alelopatia se refere à capacidade que determinada planta possui de interferir no metabolismo de outra, por meio de compostos químicos liberados no meio. Tem sido reconhecida como importante mecanismo ecológico que influencia a dominância vegetal, a sucessão, a formação de comunidades vegetais, bem como a produtividade e manejo de culturas. Assim, foi avaliado o efeito de extratos aquosos de folhas e bulbos e rizomas de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de milho nas concentrações 7,5; 15 e 30% e testemunha, apenas com água destilada. Estas permaneceram em câmara de germinação, a temperatura de 25° C, durante oito dias. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições. As porcentagens de germinação, comprimento da parte aérea e comprimento da raiz (cm) foram determinados. A germinação foi influenciada significativamente nas concentrações de 15 e 30% dos extratos de todos os tratamentos, quando comparadas ao controle. Foi verificado efeito alelopático dos extratos aquosos de folhas e rizomas de tiririca sobre o milho, sendo este prejudicial à germinação e crescimento inicial das plântulas em altas concentrações.*

*PALAVRAS-CHAVE: alelopatia, germinação, plantas invasoras.*

### ALLELOPATHIC EFFECT OF PURPLE NUTSEGE (*Cyperus rotundus* L.) IN DEVELOPMENT OF MAIZE SEEDLINGS (*Zea mays* L.)

*ABSTRACT: Allelopathic has been recognized as an important ecological mechanism that influences the dominant plant in succession, the formation of plant, as well as productivity and crop management. The objective of the study was to evaluate the effect of aqueous extracts of bulbs, rhizomes and leaves of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) on germination and seedling development of maize in concentrations 7.5, 15 and 30% and control only with distilled water. These remained in a germination chamber at 25 ° C for eight days. The design was completely randomized with four treatments and four replications. Germination percentage, shoot length and root length (cm) were determined. The parameters were subjected to t test, and the means compared by Tukey test at 5% probability. Was observed allelopathic effect of aqueous extracts of leaves and rhizomes of C. rotundus on corn, which is detrimental to germination and initial seedling growth at high concentrations.*

*KEY WORDS: allelopathy, germination, invasive plants.*

## INTRODUÇÃO

As plantas têm a capacidade de produzir substâncias químicas que podem contribuir para sua sobrevivência e/ou desenvolvimento de mecanismos de defesa (RICE, 1984). Essas substâncias são metabólitos bioativos (aleloquímicos) oriundos do metabolismo secundário. Estes são liberados pelas diversas partes da planta ou por intermédio da decomposição de folhas e caules e exsudação direta no solo pelas raízes (Hernández - Terrones et al., 2007).

As plantas produzem uma larga e diversa ordem de componentes orgânicos divididos em metabólitos primários e secundários. Os metabólitos primários possuem função estrutural, plástica e de armazenamento de energia. Os metabólitos secundários, produtos secundários ou produtos naturais, aparentemente não possuem relação com crescimento e desenvolvimento da planta (Taiz e Zeiger, 2009).

Sonego et al., (2012) demonstraram que esses compostos podem ser oriundos do metabolismo primário e do secundário, porém este último origina a maioria deles. Estes compostos podem ser exsudados por várias partes do vegetal, geralmente por folhas e raízes.

No meio ambiente, os metabólitos podem ocasionar interferência em outras plantas podendo prejudicá-las ou favorecê-las, de forma direta ou indireta (Ferreira e Aquila, 2000). Quando os metabólitos agem negativamente, a germinação das sementes e o crescimento das plantas são as etapas mais afetadas (Rice, 1984; Chon e Kim, 2004).

Essas substâncias químicas são produzidas em diferentes órgãos da planta, como raízes, folhas, flores e frutos, e sua concentração nos tecidos depende de diversos fatores, como temperatura, pluviosidade, luminosidade, entre outros. A liberação dos aleloquímicos no meio se dá por diferentes formas (volatilização, exsudação radicular, lixiviação e decomposição de resíduos) (Belinelo et al., 2008).

A tiririca (*Cyperus rotundus* L.), pertencente à família Poaceae, é uma gramínea invasora, muito conhecida devido à sua capacidade de multiplicação. É de difícil manejo e causadora de prejuízos em diversas culturas comerciais. Causa vários impactos ecológicos, pois produz substâncias que afetam a germinação e o desenvolvimento de outras espécies (Andrade, 2007).

O milho (*Zea mays* L.), também pertencente à família Poaceae, é cultivado em quase todas as propriedades agrícolas. É considerado uma das plantas cultivadas mais antigas, e um dos vegetais mais estudados, sendo 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 (Simoneto e Cruz-Silva, 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito alelopático do extrato obtido de parte aérea, bulbos e rizomas de tiririca sobre a germinação de sementes e o desenvolvimento de plântulas de milho.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Avaliação de Sementes e Plantas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Para obtenção do extrato aquoso, foram utilizados parte aérea (folhas), bulbos e rizomas de tiririca coletadas em propriedade particular do município de Cascavel.

Os produtos para os extratos aquosos foram triturados em liquidificador, um extrato feito a partir da parte aérea (folhas verdes) e outro dos bulbos e rizomas, na proporção de 30 g para 100 mL de água destilada, durante cinco minutos, e filtrado em peneira, obtendo-se o extrato bruto a 30%. A partir deste, foram realizadas as diluições para obtenção das concentrações: 7,5; 15 e 30%. No tratamento testemunha foi utilizada apenas água destilada.

Os ensaios foram desenvolvidos em caixas gerbox, desinfetadas em solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, nas quais foram colocadas duas folhas de papel germibox, utilizadas como substrato. Posteriormente, estas foram umedecidas com 15 mL do extrato em suas respectivas diluições.

Em cada caixa foram semeadas 10 sementes de milho, previamente desinfetadas em solução de hipoclorito de sódio a 5%. As caixas foram acondicionadas em câmara climatizada (BOD) a temperatura de 25° C.

As avaliações foram realizadas no quarto até o sétimo dia após a semeadura. As porcentagens de germinação, comprimento da parte aérea (cm) e comprimento da raiz (cm) foram determinadas (Brasil, 2009).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições, com dez sementes por repetição. Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias feita pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação foi influenciada significativamente pelas concentrações de 15 e 30% de ambos os extratos testados, quando comparadas ao tratamento controle. Concentrações mais altas de extratos de bulbos e rizomas retardaram a germinação (Tabela 1), o mesmo ocorreu

com as sementes germinadas a partir do extrato aquoso de folha verde de tiririca (Tabela 2), no quarto dia após a semeadura.

**Tabela 1** - Efeito de extrato aquoso de bulbo e rizoma de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) na germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.)

Concentração (%)	Tempo (dias)			
	4	5	6	7
0	0,2 aA	0,2 aA	0,3 aA	0,3 aA
7,5	0,3 aA	0,3 aA	0,3 aA	0,3 aA
15	0,2 bB	0,2 aA	0,3 aA	0,3 aA
30	0,1 bC	0,2 aA	0,3 aA	0,3 aA

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade  $p \leq 0,05$ .

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2** - Efeito de extrato aquoso de folha verde de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) na germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.)

Concentração (%)	Tempo (dias)			
	4	5	6	7
0	0,2 aA	0,2 aA	0,3 aA	0,3 aA
7,5	0,3 aA	0,3 aA	0,3 aA	0,3 aA
15	0,2 bB	0,2 aA	0,3 aA	0,3 aA
30	0,1 bC	0,2 aA	0,3 aA	0,3 aA

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade  $p \leq 0,05$ .

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram encontrados por Gusman et al., (2011) no qual extratos aquosos de tiririca apenas levaram a redução no processo germinativo e, na concentração mais elevada (100%), quando comparado ao controle, em cultivares de tomate, alface, repolho e rabanete.

Para a concentração de 7,5 % a taxa de germinação foi de 94% e a testemunha de 95%; para a concentração 15% taxa de germinação de 85% e testemunha 95%; e para a concentração de 30% taxa de germinação de 76% e testemunha 95%. A taxa de germinação para as sementes da testemunha obtiveram percentual normal segundo a Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 2009).

Algumas espécies de plantas invasoras mostraram-se alelopáticas à cultura, diminuindo sua germinação, Gusman et al., (2008) citaram que extratos aquosos de *Baccharis*

*dracunculifolia* inibiram a germinação de sementes de milho. Extratos de tiririca na concentração de 10 g L<sup>-1</sup> inibiram a germinação de sementes de milho (Muniz et al., 2007).

Em trabalho realizado por Viecelli et al., (2012) após sete dias de cultivo em câmara de germinação, sementes de milho, soja, alface e pepino não tiveram sua taxa de germinação influenciada significativamente pela exposição das sementes a lixívia de arilo de sementes de mamão. Miró et al., (2009) afirmaram que frutos de erva-mate e seus extratos não afetaram a germinação do milho.

Rickli et al., (2011) relataram que extratos aquosos de folhas de nim não inibiram a germinação de sementes de milho. A alelopatia testada de extratos aquosos de trigo, aveia preta, milheto, nabo forrageiro e colza também não afetaram a germinação de sementes de milho (Tokura e Nóbrega, 2005).

Segundo Sonego et al., (2012) os extratos aquosos de folhas e colmos verdes e secos de capim tanzânia não afetaram a germinação das sementes de milho, entretanto, diminuíram a velocidade de germinação.

Faria et al., (2009) citaram que o índice de velocidade de emergência da cultura e a porcentagem de germinação não foram afetadas por extratos de milheto, pinus e eucalipto.

Na tabela 3 é demonstrado o efeito de extrato aquoso de bulbo e rizoma de tiririca no desenvolvimento de plântulas de milho, em que o crescimento da parte aérea foi influenciado positivamente na concentração de 7,5%. Na concentração de 30% houve inibição do crescimento da parte aérea.

Em relação ao comprimento radicular, não foi observado influência do extrato em comparação com a testemunha. Diferentemente de Araújo et al., (2011) que constataram que o extrato de tiririca reduziu o crescimento do sistema radicular da cenoura a partir da concentração de 10%.

**Tabela 3** - Efeito de extratos aquosos de bulbo e raiz de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) no desenvolvimento do milho (*Zea mays* L.).

Concentração (%)	Comprimento de parte aérea (cm)	Comprimento da raiz (cm)
0	1,8 ab	8,6 a
7,5	2,0 a	10,8 a
15	1,4 ab	9,8 a
30	1,3 b	8,8 a

Médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 4 é demonstrado o efeito de extrato aquoso de folhas verdes de tiririca no desenvolvimento de plântulas de milho com resultado significativo do efeito alelopático na

concentração 7,5%, tanto para parte aérea quanto para radícula, ativando o crescimento de ambas as variáveis. Já quando submetido ao extrato na concentração a 30%, houve inibição do crescimento tanto de parte aérea quanto da radícula das plântulas de milho testadas.

**Tabela 4** - Efeito de extrato aquoso de folha verde de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) no desenvolvimento plântulas de milho (*Zea mays* L.).

Concentração (%)	Comprimento de parte aérea (cm)	Comprimento da radícula (cm)
0	3,7 a	11 a
7,5	5,2 b	12,6 b
15	3,5a	10,5 a
30	0,8 d	6,9 c

Médias seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Buso (2006), o estudo do sistema radicular é importante para a compreensão dos diversos fenômenos do desenvolvimento da parte aérea, mas exige procedimentos extremamente criteriosos, pois, além de trabalhoso, seus resultados são influenciados por vários outros fatores, como temperatura, umidade, radiação e fatores genéticos, o que dificulta ainda mais sua interpretação.

O crescimento radicular das plântulas de milho foi afetado pelos extratos de capim tanzânia, de forma linear decrescente com o aumento da concentração dos mesmos. No entanto, não houve interação significativa entre tipos e concentrações de extratos, e também, não houve diferença estatística para a comparação entre extratos de folhas e colmos verdes e secos (Sonogo et al., 2012).

Constatou-se que a incorporação da parte aérea verde de canola (*Brassica napus* L.) em vasos, em casa de vegetação, não interferiu no crescimento da parte aérea do milho, mas estimulou o desenvolvimento do sistema radicular em todas as concentrações testadas, quando comparada à testemunha, sendo recomendada a adubação verde na cultura do milho (Viecelli et al., 2009).

Em trabalho realizado por Faria et al., (2009), extratos de *Pinus* em doses crescentes provocaram diminuição no crescimento da radícula e do caulículo de plântulas de milho. Muniz et al., (2007) afirmaram que extratos de tiririca na concentração de 100 g L<sup>-1</sup>, diminuíram os valores de matéria seca das radículas de plântulas de milho.

Tokura e Nobrega (2005) verificaram que os extratos aquosos de trigo, aveia preta, milheto, nabo forrageiro e colza não afetaram a germinação das sementes de milho, entretanto, diminuíram o crescimento da radícula, da parte aérea e a massa seca das plântulas.

Sartor et al., (2009) demonstraram que apenas extratos aquosos feitos com acículas verdes de *Pinus taeda* afetaram a germinação e o desenvolvimento de sementes de *Avena strigosa*.

Para Sonego et al., (2012) o crescimento da radícula e do caulículo das plântulas de milho foi diminuído pelos extratos de capim tanzânia, sendo que o crescimento do caulículo foi menor quando se utilizou folhas e colmos verdes.

Segundo Schneider e Cruz-Silva (2012), o nabo forrageiro apresenta potencial alelopático sobre o desenvolvimento do milho quando preparado sob a forma de lixiviação. Desta forma, o nabo forrageiro não deve ser utilizado como adubo verde ou planta forrageira para a cultura do milho, visto que o mesmo pode ser influenciado de forma negativa por essa planta.

Em experimento realizado por Cruz-Silva et al., (2011) os extratos aquosos de tiririca induziram baixa mortalidade e formação de calo das estacas de cana-de-açúcar, com brotamento nulo e alta taxa de enraizamento, não diferindo do tratamento controle para essas variáveis. Entretanto, foram eficientes para aumentar o número de raízes por estaca e o comprimento das mesmas, assim podem se tornar alternativa para melhor fixação e desenvolvimento da cana-de-açúcar no campo, ressaltando que os efeitos apresentaram relação dose-dependente.

## CONCLUSÕES

A presença dos extratos, tanto de rizomas e bulbos quanto de folhas verdes de tiririca retardaram a germinação das sementes de milho no quarto dia do experimento.

Ambos os extratos testados nas menores concentrações influenciaram significativamente o crescimento radicular e de parte aérea das plântulas de milho.

No entanto, em maiores concentrações, o extrato aquoso de bulbos e rizomas diminuiu o crescimento da parte aérea. O extrato de folhas verdes em maiores concentrações afetou o crescimento da parte aérea e radícula.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, H.M. Potencial alelopático de *Cyperus rotundus* L. sobre a germinação e crescimento de *Lycopersicon esculentum* Miller. **Revista Científica da FAMINAS**, Muriaé, v. 3, n. 1, sup. 1, p. 69, 2007.

ARAÚJO, F. C. M. FAGUNDES, R. S. MOREIRA, G. C. Índice de germinação e protusão primária das raízes de sementes de cenoura submetidas ao extrato de tiririca. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.4, n.3, p.103-108, 2011.

BELINELO, V. J.; CZEPAK, ; VIEIRA FILHO, S. A.; MENEZES, L. F. T.; JAMA, C. M. Alelopatia de *Arctium minus* BERNH (Asteraceae) na germinação e crescimento radicular de sorgo e pepino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 4, p. 12-16, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Secretaria de defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009.

BUSO, P. H. M. **Estudo do sistema radicial de cana-de-açúcar no plantio em gema e tolete**. 2006. 73p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, 2006.

CHON, S. U.; KIM, Y. M. Herbicidal potential and quantification of suspected allelochemicals from four grass crop extracts. **Journal Agronomy & Crop Science**, **190**, p. 145-150, 2004.

CRUZ-SILVA, C. T. A. DA; ALVES NETO, A. J.; VIECELLI C. A. Extratos aquosos de tiririca sobre o enraizamento de cana-de-açúcar. **Varia Scientia Agrárias**, Cascavel, v. 2, n. 1, jan 2011.

FARIA, T.M.; GOMES JÚNIOR, F.G.; SÁ, M.E. et al. Efeitos alelopáticos de extratos vegetais na germinação, colonização micorrízica e crescimento inicial de milho, soja e feijão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, n.1, p.1625-1633, 2009.

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, **12**, p. 175-204, 2000.

GUSMAN, G.S.; BITTENCOURT, A.H.C.; VESTENA, S. Alelopatia de *Baccharis dracunculifolia* DC. sobre a germinação e desenvolvimento de espécies cultivadas. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.30, n.2, p.119-125, 2008.

GUSMAN, G.S. YAMAGUSHI, M. Q. VESTENA, S. Potencial alelopático de extratos aquosos de *Bidens pilosa* L., *Cyperus rotundus* L. e *Euphorbia heterophylla* L. **IHERINGIA, Sér. Bot.**, Porto Alegre, v. 66, n. 1, p. 87-98, 2011.

HERNÁNDEZ-TERRONES, M.G., MORAIS, S.A.L., LONDE, G.B., NASCIMENTO, E.A., CHANG, R. Ação alelopática de extratos de embaúba (*Cecropia pachystachya*) no crescimento de capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 4, p. 764, 2007.

MIRÓ, C.P.; FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. Alelopatia de frutos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, p.1261-1270, 2009.

MUNIZ, F.R.; CARDOSO, M.G.; VON PINHO, E.V.R. et al. Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de extrato de tiririca. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.29, n.2, p.195-204, 2007.



RICE, E. L. 1984. **Allelopathy**. 2<sup>th</sup> ed. Academic Press, New York, USA, 422 p.

RICKLI, H.C.; FORTES, A.M.T.; SILVA, P.S.S. et al. Efeito alelopático de extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica* A. Juss. em alface, soja, milho, feijão e picão-preto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.32, n.2, p.473-484, 2011.

SCHNEIDER, T. C.; CRUZ-SILVA, C. T. A. Potencial alelopático do nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) sobre o desenvolvimento do milho (*Zea mays* L.) e aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.). **Revista Thêma et Scientia**, Cascavel, v. 2, n 1, p. 151-156, 2012.

SIMONETO, E. L.; CRUZ-SILVA, C. T. A. Alelopatia de Sálvia sobre a Germinação e o Desenvolvimento do Milho, Tomate e Girassol. **Revista Cultivando o Saber**. Cascavel, v.3, n.3, p.48-56, 2010.

SONEGO, E. T.; CUZZI, G.; VILLANI, A.; FREDDO, A. R.; SANTOS, I. D. Extratos alelopáticos de capim Tanzânia no desenvolvimento inicial de plântulas de milho. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava, v.5, n.2, p. 61-72, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Tradução: SANTARÉM, E.R. et al., Porto Alegre: Artmed, 4.ed., 2009. 848p.

TOKURA, L.K.; NÓBREGA, L.H.P. Potencial alelopático de cultivos de cobertura vegetal no desenvolvimento de plântulas de milho. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.27, n.2, p.287-292, 2005.

VIECELLI, C. A.; PANNO, B. A.; MOLINA, R. D.; CRUZ-SILVA, C. T. A. Efeito alelopático de canola sobre o desenvolvimento de plantas de milho. In: **Anais do I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente**, 2009. UNIOESTE, Cascavel, Paraná, 2009.

VIECELLI, C. A.; CRUZ-SILVA, C. T. A.; TRÉS, S. P.; ROSA, T. C. M.; VERGUTZ, B.R. Desenvolvimento inicial de milho, soja, alface e pepino germinados na presença do arilo da semente de mamão. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava, v.5, n.2, p. 133-144, 2012.

---

Recebido para publicação em: 23/03/2014

Aceito para publicação em: 04/06/2014