

Alelopatia de extrato de plantas invasoras no desenvolvimento inicial da cultura do tomateiro

Kethlen Perez de Aquino ^{1*} Erivan de Oliveira Marreiros ²

¹ Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Acadêmica de Agronomia, Cascavel, Paraná.

^{1*} kethlenperez@hotmail.com

Resumo: A alelopatia é o efeito de uma planta sobre a outra, liberando compostos químicos que podem afetar de forma benéfica ou não a germinação das plantas e o desenvolvimento vegetal. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos alelopáticos de plantas invasoras no desenvolvimento inicial do tomate. Os extratos aquosos foram obtidos em laboratório, e o cultivo conduzido na casa de vegetação do CEDETEC, ambos localizados no Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, em Cascavel, no Paraná, durante o mês de agosto de 2019. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), dividido em cinco tratamentos com quatro repetições, cada unidade experimental é composta por 32 células, com os seguintes tratamentos: T1- água destilada (testemunha), T2 – *Commelina benghalensis* (trapoeraba), T3 – *Galinsoga parviflora* (picão-branco), T4 – *Conyza bonariensis* (buva) e T5 -*Digitaria insularis* (capim-amargoso), os extratos foram obtidos através da trituração de 200 g da parte foliar e do colmo vegetal das plantas invasoras em 2 L de água destilada. Foram avaliados os seguintes parâmetros: emergência de plântulas, comprimento radicular, comprimento da parte aérea, peso fresco e peso seco. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, análise de variância e às médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância com auxílio do programa estatístico ASSISTAT. A buva interferiu negativamente no desenvolvimento das plântulas, indicando ser uma planta, com efeito, alelopático negativo, diferente do picão-branco, o qual aumentou o CA, PF e PS das plântulas.

Palavras-chaves: aleloquímicos; alelopático; daninhas; tomate.

Allelopathy of invasive plant extract in initial development of tomato crop

Abstract: Allelopathy is the effect of one plant on another, releasing chemical compounds that may or may not beneficially affect plant germination and plant development. The objective of this work was to evaluate the allelopathic effects of invasive plants on early tomato development. The aqueous extracts were obtained in the laboratory and cultivated in the CEDETEC greenhouse, both located at the Assis Gurgacz Foundation University Center in Cascavel, Paraná, during August 2019. The design was completely randomized (DIC). Divided into five treatments with four replications, each experimental unit is composed of 32 cells, with the following treatments: T1 - distilled water (control), T2 - *Commelina benghalensis* (trapoeraba), T3 - *Galinsoga parviflora* (white stick), T4 - *Conyza bonariensis* (buva) and T5 -*Digitaria insularis* (bitter grass), the extracts were obtained by grinding 200 g of the leaf and stem of the invasive plants in 2 L of distilled water. The following parameters were evaluated: seedling emergence, root length, shoot length, fresh weight and dry weight. Data were submitted to Shapiro Wilk normality test, analysis of variance and means compared by Tukey test at 5% significance with the aid of the ASSISTAT statistical program. The buva interfered negatively in the development of the seedlings, indicating that it is a negative allelopathic plant, different from the white prick, which increased the seedlings CA, PF and PS.

Keywords: allelochemicals; allelopathic; weeds; tomato.

Introdução

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.), muitas vezes confundido como uma leguminosa, é um dos frutos mais consumidos e importantes na culinária. Pertencente à família das Solanaceae, é consumido de várias maneiras, dentre elas podemos destacar o uso em saladas, molhos, sucos, desidratado (seco), puro, entre outras formas.

Segundo os dados da SEAB (2016), em 2014 a China se encontrava como o maior produtor de tomate seguido da Índia e Estados Unidos, o Brasil encontrava-se na oitava posição correspondendo a 3% da produção mundial. De acordo com a SEAB (2017), o estado paranaense produziu 245,6 mil toneladas de tomate na safra de 2015/16 dividida em duas produções, a 1ª safra na primavera/verão e a 2ª safra no outono/inverno.

O tomateiro tem ampla adaptação a diversas condições climáticas, tolera ambientes com temperaturas entre 13 a 30°C sendo mais favorável de 18 a 25°C, abaixo de 13°C retarda o crescimento e acima de 35°C afeta a frutificação, por isso consegue ser cultivado em diversas regiões (MAKISHIMA e MELO, 2005). Segundo Castro (2017) o fruto apresenta sistema radicular pivotante com crescimento vigoroso, atingindo a profundidade de aproximadamente 1,5 m, sendo que 70% dessas raízes se encontram nos primeiros 20 cm do solo apresentando raízes secundárias e adventícias, as quais são responsáveis pela absorção nutricional da planta.

A germinação depende de uma série de fatores externos como temperatura, disponibilidade de água, fotoperíodo, fertilidade do solo, condições a campo, entre outros. Para Nascimento, Dias e Silva (2011), o percentual germinativo das sementes nem sempre corresponde com o indicado nas embalagens comerciais quando submetidas às condições de campo, pois esses valores são obtidos em laboratórios sob ambientes controlados onde a temperatura, irrigação e substrato são os ideais a cultura. Ainda, de acordo com os autores, a temperatura é o fator mais importante já que o produtor não tem como controlar condições climáticas no campo.

Silva, Petter e Junior (2013) alegam que o tomate tem seu crescimento inicial lento em relação à maioria das plantas daninhas favorecendo a infestação destas e causando perdas de 75% na produtividade. Essas plantas além de competirem por água, nutrientes e luz, podem liberar substâncias químicas com efeitos alelopáticos, por exemplo, a tiririca (*Cyperus rotundus*), grama seda (*Cynodon dactylon*) e o picão-preto (*Bidens pilosa*) possuem efeito sobre a germinação e desenvolvimento inicial da cultura do tomate.

Para Castro *et al.* (2016), as plantas daninhas além de possuírem efeitos alelopáticos, causam danos diretos, pela competitividade por água, nutrientes, luz, CO₂, e indiretos,

favorecendo a ocorrência de doenças e pragas sobre a cultura do tomate, diminuindo sua produção. Devido à forma de condução e manejo do tomateiro, a incidência de plantas invasoras ocorre em todo o ciclo, e desta forma, faz-se necessário conhecer o período crítico de sua interferência (PCI), sendo mais favorável a ocorrência no período de emergência (NASCENTE, PEREIRA e MEDEIROS, 2004).

Alelopatia é a interação de uma planta sobre a outra quando cultivadas no mesmo ambiente, de forma benéfica ou não, devido à liberação de compostos químicos por estas, essa liberação muitas vezes é confundida com a competição entre as plantas pelo espaço, luz, água e nutrientes. Para Souza, Velini e Maiomoni-Rodella (2003), o que diferencia a competição da alelopatia é o fato de que, a competição reduz ou remove os fatores necessários para o desenvolvimento das plantas, enquanto que, a alelopatia adiciona um fator ao meio, sendo este indutor ou não do desenvolvimento das plantas.

A presença de invasoras no cultivo de tomate apresenta reduções significativas na produtividade, crescimento e desenvolvimento da cultura afetando também o tamanho, peso e a maturação dos frutos (RONCHI *et al.*, 2010). O tempo de convívio entre a cultivar e a planta invasora também pode ocasionar danos, de acordo com Hernandez *et al.* (2007), na medida que a convivência entre o tomateiro e a maria pretilha (*Solanum americanum*) aumentou, diminui-se a produção de frutos maduros progressivamente, atrasando a maturação.

Segundo Reis (2013), pouco se conhece sobre os modos de ação desses compostos e muitos nem chegam a ser identificados. Estudos nestas áreas são muito úteis já que estas substâncias possuem potencialidade de uso no ramo farmacêutico e produção de defensivos agrícolas. Os aleloquímicos são produzidos de forma natural pelas plantas e provém do metabolismo secundário (VIZZOTTO, KROLOW e WEBER, 2010), e segundo Ferreira e Aquila (2000), possuem ação sobre outras plantas seja inibindo o desenvolvimento vegetal ou estimulando-o.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos alelopáticos de diferentes espécies de plantas invasoras no desenvolvimento inicial de plântulas de tomate.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes e na casa de vegetação do CEDETEC - Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias, localizados no Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, no município de Cascavel, no Paraná, durante o mês de agosto de 2019.

O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando-se 20 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por 32 células. Os tratamentos utilizados foram: T1 - água destilada (testemunha), T2 - *Commelina benghalensis* (trapoeraba), T3 - *Galinsoga parviflora* (picão-branco), T4 - *Conyza bonariensis* (buva) e T5 - *Digitaria insularis* (capim-amargoso), ambos na dosagem de 10% de uma diluição.

Os extratos aquosos foram preparados em laboratório e obtidos através da trituração, em um liquidificador, com 200 g da parte foliar e do colmo da planta invasora, fresca, em 2 L de água destilada. Posteriormente, as soluções foram coadas em uma peneira forrada com algodão.

As sementes da cultivar do tomate-cereja “ISLA PRO” foram plantadas em bandejas de isopor com 128 células e usado o substrato comercial para plantas “TNGOLD”, deixando duas carreias sem plantio entre os tratamentos. As bandejas foram acomodadas na casa de vegetação após a semeadura.

A formação dos extratos era realizada a cada sete dias com plantas frescas e aplicada sob forma de irrigação do substrato de acordo com cada tratamento. A coleta dos dados foi realizada vinte e cinco dias após a semeadura.

Cinco parâmetros foram avaliados: emergência, comprimento da raiz, comprimento da parte aérea, peso fresco e peso seco. O percentual de emergência foi avaliado a partir do número de células emergidas por tratamento. O comprimento radicular e aéreo foi feito através da medição com uma régua. As plântulas foram acondicionadas em sacos de kraft, mantendo cada repetição separada. Para o levantamento do peso fresco e seco, pesou-se a repetição por completa para assim fazer a média através do número de plântulas germinadas. Para se obter o peso seco, as amostras foram submetidas a estufa de secagem a 60°C por 24 horas.

Para a análise dos dados, as médias foram submetidas à análise de variância (ANOVA) no programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 PT, e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e discussões

Os resultados apresentados na Tabela abaixo mostram os efeitos alelopáticos no desenvolvimento inicial das plântulas de tomate, considerando os parâmetros de emergência, o crescimento inicial da parte aérea e sistema radicular e o peso fresco e seco.

Tabela - Comparação de médias para as variáveis emergência (E), crescimento da parte aérea (CA), crescimento radicular (CR), peso fresco (PF) e peso seco (PS) das plântulas de tomate, submetidas ao extrato aquoso de quatro espécies de daninhas.

EXTRATOS	E (%)	CA (mm)	CR (mm)	PF (mg)	PS (mg)
Testemunha	97,66 a	61,15 b	88,13 a	464,78 bc	40,76 b
Trapoeiraba	98,44 a	67,02 ab	75,26 a	676,40 ab	58,39 ab
Picão-Branco	96,88 a	77,69 a	76,24 a	845,12 a	64,18 a
Buva	92,97 a	45,20 c	48,74 b	262,54 c	9,61c
Amargoso	96,88 a	67,61 ab	81,67 a	850,17 a	50,52 ab

Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$).

Verificou-se que a aplicação dos extratos aquosos das plantas daninhas não afetaram significativamente a emergência (E) das plântulas do tomate em nenhum dos extratos, contrário ao trabalho de Bach e Silva (2010) ao testarem o extrato da planta daninha picão-preto (*Bidens pilosa*) na germinação da alface, esta apresentou inibição significativa, efeito também verificado no trabalho de Gusman, Yamagushi e Vestena (2011) onde testou-se extratos de picão-preto, tiririca (*Cyperus rotundusa*) e capim leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e estes reduziram drasticamente a germinação do tomateiro, constatando o efeito alelopático causados pela presença de aleloquímicos. Ferreira e Aquila (2000), afirmam que muitas das vezes não é possível perceber este efeito sobre a germinação, mas sim sobre o tempo necessário para que ocorra a germinação, a qual pode ser atrasada pela presença de destes metabólitos secundários.

Para crescimento aéreo (CA), o extrato de picão-branco apresentou resultado superior estatisticamente à testemunha, diferente do extrato de buva, o qual apresentou interferir de forma negativa quando comparado a testemunha e outros tratamentos, parecido com o trabalho de Gusman, Yamagushi e Vestena (2011), que ao testarem os efeitos do picão-preto no desenvolvimento do tomate, observou-se uma redução drástica no crescimento aéreo e radicular do mesmo, efeito explicado pela presença de substâncias capazes de inibir e/ou reduzir o crescimento inicial das plântulas.

Em relação ao crescimento radicular (CR), apenas o extrato de buva interferiu significativamente no desenvolvimento das raízes, reduzindo seu crescimento. Os extratos de trapoeiraba, picão-branco e capim-amargoso obtiveram resultados estatisticamente semelhantes com a testemunha, assim como no trabalho de Fogliarini e Paulus (2018) que, ao testarem a alelopatia do extrato de capim-amargoso no desenvolvimento de sementes de milho, este não apresentou efeito sobre o crescimento radicular, porém sugere haver efeitos

alelopáticos positivos em relação ao crescimento, germinação e índice de velocidade de germinação.

O extrato de trapoeraba aumentou o peso fresco (PF) e peso (PS) das plântulas de tomate, porém apresentou média semelhante à testemunha, diferente do extrato de picão-branco que aumentou o PF e PS de forma significativa estatisticamente, parecido com o trabalho de Borella, Tur e Pastorini (2010), ao testarem a alelopatia de extratos aquosos de folhas frescas de pingo de ouro no crescimento inicial do tomate, este aumentou o peso fresco significativamente, porém no peso seco não houve diferença significativa em relação a testemunha.

De acordo com os resultados apresentados, o extrato de buva não interferiu na E, porém, esta reduziu o desenvolvimento das plântulas, diferente do picão-branco que aumentou o CA, o PF e PS.

Conclusão

Os extratos de traopoeraba e capim-amargoso não diferiram da testemunha, desta forma, não apresentaram efeitos alelopáticos. A buva apresentou ser uma planta alelopata com interferências negativas, pois reduziu o crescimento das plântulas e consequentemente o peso destas, enquanto que o picão-branco possui substâncias aleloquímicas que induzem o desenvolvimento da plântula, aumento de PF e PS.

Referências

- BACH, F. T.; SILVA, C. A. T. Efeito de extrato aquoso de boldo e picão preto sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de alface. **Cultivando o saber**, v. 3, n. 2, p. 190-198, 2010.
- BORELLA, J.; TUR, C. M.; PASTORINI, L. H. Alelopatia de extratos aquosos de *Duranta repens* sobre a germinação e o crescimento inicial de *Lactuca sativa* e *Lycopersicum esculentum*. **Biotemas**, v. 23, n. 2, p. 13-22, 2010.
- CASTRO, Y. O. **Idade e profundidade de transplântio de mudas no crescimento radicular adventício e desenvolvimento do tomateiro para processamento**. 2017. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, GO.
- CASTRO, Y. O.; CAVALIERI, S. D.; SANTOS, M. P.; GOLYNSKI, A.; NASCIMENTO, A. R. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do tomate para processamento industrial e para consumo *in natura*. **Scientific Electronic Archives**, v. 9, n. 5, p. 11-17, 2016.
- FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, ed. especial, p. 175-204, 2000.

FOGLIARINI, J. C. L.; PAULUS, J. Efeito alelopático de extrato aquoso de capim-amargoso no processo de germinação e desenvolvimento de sementes de milho. **Cultivando o saber**, Ed. especial, p. 69-79, 2018.

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, Série Botânica**, v. 66, n. 1, p. 87-98, 2011.

HERNANDEZ, D. D.; ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M. D.; PARREIRA, M. C. Períodos de interferência de maria-pretinha sobre tomateiro industrial. **Horticultura brasileira**, v. 25, n. 2, p. 199-204, 2007.

MAKISHIMA, N.; MELO, W. F. O rei das hortaliças. **Revista Cultivar, hortaliças e frutas**, v. 29, p. 28 – 32, 2005.

NASCENTE, A. S.; PEREIRA, W.; MEDEIROS, M. A. Interferência das plantas daninhas na cultura do tomate para processamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 602-606, 2004.

NASCIMENTO, W. M.; DIAS, D. C. F. S.; SILVA, P. P. Qualidade fisiológica da semente e estabelecimento de plantas de hortaliças no campo. **XI Curso sobre tecnologia de produção de sementes de hortaliças**, Porto Alegre/RS, 2011.

REIS, L. B. Alelopatia. **Folha biológica**, v. 4, n. 4, p. 3, 2013.

RONCHI, C. P. SERRANO, L. A. L.; SILVA, A. A.; GUIMARÃES, O. R. Manejo de plantas daninhas na cultura do tomateiro. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 1, p. 215-228, 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO: SEAB, dez. 2016. Olericultura - **Análise da Conjuntura Agropecuária**. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2017/Olericultura_2015_16.pdf>. Acessado: 25 mar. 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO: SEAB, nov. 2017. Olericultura - **Análise da Conjuntura Agropecuária**. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2018/Olericultura_2017_18.pdf>. Acessado: 25 mar. 2019.

SILVA, A. F.; PETTER, F. A.; JÚNIOR, F. F. Manejo integrado de plantas daninhas no cultivo de tomateiro industrial. **Revista cultivar, hortaliças e frutas**, v. 82, p. 24 – 27, 2013.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SOUZA, L. S.; VELINI, E. D.; MAIOMONI-RODELLA, R. C. S. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). **Planta daninha**, p. 343-354, 2003.

VIZZOTTO, M.; KROLOW, A. C.; WEBER, G. E. B. Metabólitos Secundários Encontrados em Plantas e sua Importância. **Embrapa**, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/44093/1/documento-316.pdf>>. Acessado: 28 de mar. 2019.