



EFEITO DO EXTRATO E PÓ DE CRAMBE SOBRE EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DO RABANETE

PERON, Flavia¹
SIMONETTI, Ana Paula Moraes Mourão²
PRADO, Nilson Gabriel³

RESUMO

As olerícolas ocupam papel fundamental na alimentação humana, pois além de possuírem alto valor nutricional atuam também na prevenção de doenças. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência alelopática de extrato e pó oriundos do fruto do crambe, sobre germinação, desenvolvimento e produtividade do rabanete. O experimento foi conduzido na Fazenda Escola do Centro Universitário FAG, localizada no município de Cascavel-PR. Foram adicionados extrato nas concentrações de 10% e 50% e pó à 0, 2 e 4 tonha⁻¹, sobre sementes de *Raphanussativus*L. nas condições a campo. O delineamento adotado foi DIC, com cinco tratamentos e com cinco repetições cada. Os experimentos foram feitos a campo e foram utilizadas 50 sementes por parcela. Os dados obtidos foram submetidos a ANAVA e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância, utilizando-se o programa Assisat. Os resultados mostraram que o crambe influenciou negativamente na germinação e desenvolvimento das plantas de rabanete, atrasando o ciclo do mesmo e diminuindo a produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: alelopatia, *Crambe abyssinica*, olerícolas.

1. INTRODUÇÃO

Nativo da zona mediterrânea da Europa, o rabanete (*Raphanus sativus* L.) é pertencente à família *Brassicaceae*, está entre as cultivares de maior aceitação, é caracterizado pelo seu porte reduzido, raízes globulares dá coloração vermelho brilhante e polpa branca. Apresenta-se como uma cultura bastante significativa em algumas regiões brasileiras, sendo utilizada na fabricação de conservas ou consumido de forma crua em saladas (LINHARES *et al.*, 2010).

O rabanete é cultivado principalmente por pequenos e médios olericultores, situados nos cinturões verdes das grandes cidades (OLIVEIRA, 2010). No Brasil a produção chega a cerca de 8.031 toneladas produzidas (IBGE, 2017).

Por ser caracterizado como uma cultura de ciclo curto dentre as hortaliças, o rabanete se torna uma opção para o produtor rural, por proporcionar um retorno rápido. A colheita é feita de 3 a 6 semanas após a semeadura, quando atingem o ponto de colheita (FILGUEIRA, 2003). Devido ao desenvolvimento acelerado, o rabanete exige altos níveis de fertilidade do solo, necessitando de elevadas quantidades de nutrientes em um curto período de tempo, em função disso, problemas nutricionais dificilmente podem ser corrigidos dentro do ciclo de cultivo (COUTINHO *et al.*, 2010).

¹ Egressa do Curso de Agronomia do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. flavia.peron@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma Doutora e Coordenadora do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz-PR. anamourao@fag.edu.br

³ Aluno do Curso de Agronomia do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. ngprado@minha.fag.edu.br



A compreensão das limitações na germinação e das características de cada espécie contribuem significativamente para o manejo a ser utilizado. Segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), a temperatura recomendada para ser utilizada no teste de germinação de sementes de rabanete é de 20- 30 °C, mas além da temperatura, outros fatores podem ser limitantes a germinação, dentre eles, os alelos químicos.

Existem plantas que produzem compostos químicos capazes de inibir ou até mesmo favorecer a vida de uma outra planta, presente no mesmo ambiente. O conceito de alelopatia, foi descrito por Molisch (1937) que significa *allelon* = de um para outro, *pathós* = sofrer, ambos de origem grega. O conceito descreve a interferência de um indivíduo sobre o outro, seja prejudicando ou favorecendo. Já Rice (1984) definiu alelopatia sendo, qualquer efeito direto ou indireto, prejudicial ou benéfico, que uma planta ou um microrganismo exerce sobre a planta por meio da produção de compostos químicos, liberados no ambiente.

Para Kuiters *et al.* (1986) a alelopatia pode ser definida como um processo pelo qual compostos de uma planta são liberados impossibilitando a germinação e/ou desenvolvimento de outras plantas que se encontram na comunidade vegetal vizinha. Assim sendo, a incorporação de restos culturais no solo pode exercer papel alelopático oriundo de compostos químicos liberados (FERREIRA; AQUILA, 2000). De acordo com a cultura implantada, a influência pode ser danosa ou benéfica em relação à germinação, crescimento e desenvolvimento da outra (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

Introduzida a pouco no Brasil, a cultura da crambe (*Crambe abyssinica*) pertencente à família das brássicas e surge como uma alternativa produtiva, para culturas de segunda safra, por ser uma planta rústica, de fácil adaptabilidade a solos eutróficos, tolerante a estiagens e geadas e por possuir baixo custo de produção (REGINATO *et al.*, 2013). É utilizado fortemente na produção de forragem para cobertura de solo e produção de óleo, e seu crescimento é rápido possuindo um ciclo em torno de 90 dias (PITOL; BROCH; ROSCOE, 2010).

O crambe é uma cultura que vem sendo estudada devido a seus efeitos alelopáticos sobre outras culturas. Em experimento desenvolvido por Pereira e Simonetti (2014) o extrato aquoso do fruto de crambe inibiu a germinação da soja, diminuiu a quantidade de plântulas normais e aumentou a porcentagem de sementes mortas. Boehm e Simonetti (2014) concluíram que a utilização do extrato do fruto docrambe influenciou de forma negativa a germinação de sementes de capim-amargoso. Em outro estudo Spiassi *et al.* (2011) concluíram que a palha de crambe teve efeito alelopático negativo sobre as plântulas de milho no qual acarretou a redução do comprimento da parte aérea, raiz e massa seca da parte aérea da mesma.

As respostas obtidas através do uso da crambe em relação a outra cultura nem sempre são negativas. Rocha *et al.* (2014) utilizou o resíduo da cultura do crambe incorporado ao solo e em superfície, anterior a semeadura do feijão carioca, as plantas emergidas obtiveram maior diâmetro e altura. Em estudo realizado por Nunes *et al.* (2014) com diversos extratos vegetais, produtos da trituração dos caules, folhas e flores de várias espécies, incluindo o crambe, sobre outra espécie, teve-se incremento do comprimento da raiz da soja quando utilizado o extrato na concentração 100%, comparado a testemunha.

O presente trabalho teve como objetivo analisar o efeito de extrato e pó de crambe sobre a germinação, desenvolvimento e produtividade de plantas de rabanete.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado a campo no Centro Universitário FAG, localizado no município de Cascavel - PR. As coordenadas geográficas do local são: 53°30'35'' de longitude Oeste e de 24°56'24'' de latitude Sul, com altitude de 740 metros, clima subtropical e solo latossolo vermelho distroférico.

Para a obtenção dos produtos originários do fruto do crambe (extrato e pó), coletado no CEDETEC do Centro Universitário FAG, alguns processos foram necessários. Para o extrato foi feito a trituração do fruto em liquidificador juntamente com 200 mL de água destilada, após esse processo, o produto foi colocado em becker de vidro, vedado com plástico filme, deixado em repouso por 48 horas em ambiente protegido da luz e a temperatura ambiente (BOEHM; SIMONETTI, 2014). O pó foi produto da trituração do fruto em um moinho portátil.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições totalizando 25 parcelas experimentais. Os tratamentos descritos estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1 – Tratamentos à base de crambe, com seus respectivos produtos e doses utilizadas durante a realização dos experimentos nas condições a campo.

Tratamento	Produto e dose
T1	Testemunha
T2	Pó – 2 ton ha ⁻¹
T3	Pó – 4 ton ha ⁻¹
T4	Extrato – 10 %
T5	Extrato – 50 %

Fonte: elaboração do autor.



Na condição a campo, o extrato foi adicionado nas concentrações de 10 % e 50 % e o pó nas proporções de 2 e 4 tonha⁻¹, ambos juntamente com a semente durante o plantio. O experimento foi composto por 25 parcelas, as mesmas possuíam 1,10 x 0,6 m, e cada uma delas recebeu 50 sementes, estas foram depositadas com espaçamento de 15,0 cm entre linhas e 8,0 cm entre plantas em uma profundidade de 3,0 cm. Foi observada a percentagem de emergência e índice de velocidade de emergência até o décimo dia após a semeadura, e ao décimo dia também foi quantificado a massa fresca aérea (g) e subterrânea (g) e por fim, no trigésimo dia, a produtividade do rabanete (kg ha⁻¹).

Na colheita, a produtividade das raízes foi determinada na área útil de cada parcela e posteriormente transformadas em kg ha⁻¹.

Os dados obtidos foram submetidos ao ANAVA e as médias foram comparadas pelo teste Tukeyou Dunnet, a 5% de significancia, com a da utilização do *Software* Assistat® (SILVA; AZEVEDO, 2016).

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após as análises do desenvolvimento das plantas de rabanete a campo verificou-se o efeito alelopático acarretado pelo pó e extrato dos frutos do crambe nos itens avaliados. Os parâmetros estatísticos para comprimento de raiz (cm), comprimento da parte aérea (cm), IVE (Índice de Velocidade de Emergência) e porcentagem de emergência, podem ser observados na Tabela 2.

O comprimento de raiz não apresentou diferença estatística entre os tratamentos à base de crambe, porém quando estes foram comparados com a testemunha, ela apresentou maior desenvolvimento radicular, e teve como o coeficiente de variação (CV %) o valor de 9,85. Resultados similares foram descritos por Spiassi *et al.* (2011), em seu trabalho, onde concluíram que os resíduos de crambe interferiram negativamente no desenvolvimento da parte aérea e da raiz de plantas de milho.

Tabela 2 - Comprimento de raiz (cm), comprimento de parte aérea (cm), IVE e % emergência, de rabanete submetido a diferentes tratamentos à base de crambe, a campo, em Cascavel – PR.

	Comprimento de raiz (cm)	Comprimento de parte aérea (cm)	IVE	% emergência
T1	5,77a	4,71a	8,63a	72,00
T2	5,28b	4,52a	7,32b	67,6
T3	4,93b	4,23b	6,99b	73,2
T4	4,75b	4,50a	6,70b	67,6
T5	5,08b	4,06b	6,18b	69,2
F	8,91 *	4,76 *	15,01 *	0,6338ns
dms	0,85	0,66	1,58	12,08
C.V. (%)	9,85	9,03	13,21	10,31

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Dunnet.

Fonte: elaboração do autor.

Considera-se que quanto menor o CV, mais homogêneos são os dados; Pimentel Gomes (1985), estudando os coeficientes de variação obtidos nos ensaios agrícolas, classifica-os da seguinte forma: Baixos: C.V. inferiores a 10%, Médios: C.V. entre 10 e 20%, Altos: C.V. entre 20 e 30% e Muito Altos: para valores acima de 30%; assim, os parâmetros estudados demonstraram coeficientes de variação de baixos a médio.

Ao se tratar da parte aérea, as diferentes doses de ambos os produtos apresentaram diferença. Com coeficiente de variação baixo (9,03 %) a menor dose induziu a um melhor desenvolvimento, enquanto doses maiores acarretaram um retardamento no desenvolvimento do caule e folhas. Meneguesso e Simonetti (2015), observaram que conforme foi aumentando a concentração dos extratos de crambe, o comprimento da parte aérea do milho foi diminuindo.

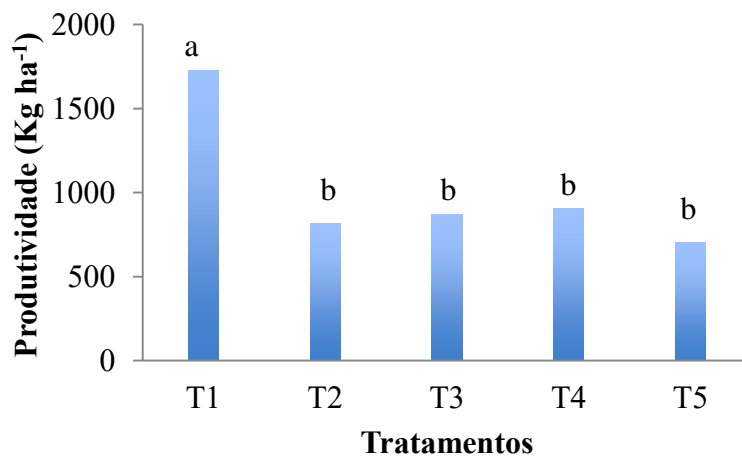
O índice de velocidade de emergência (IVE) das plantas de rabanete foi superior em T1, ou seja, na testemunha, porém os demais tratamentos (T2, T3, T4, T5) mostraram-se estatisticamente iguais, concluindo que o extrato e pó do fruto de crambe atrasaram a emergência da cultura. O mesmo foi observado por Spiassi *et.al.* (2011) em trabalho sobre alelopatia de palhada de culturas de inverno sobre o crescimento inicial do milho, observou que a palha de crambe influenciou sobre o IVE (índice de velocidade de emergência) de sementes de milho.

A análise de porcentagem emergência das plântulas de rabanete não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Ferreira e Áquila (2000) constataram que a germinação é menos sensível aos alelos químicos do que o crescimento da plântula, pois as substâncias alelopáticas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns.



A produtividade do rabanete, apresentada na Figura 1, foi quantificada a partir da pesagem da raiz. Para tal item necessitou-se fazer transformação dos dados em \sqrt{x} , e apresentou um C.V. (%) de 17,13.

Figura 1 – Produtividade de rabanete (kg ha^{-1}) submetidas a diferentes quantidades de extrato aquoso ou pó de crambe a campo, em Cascavel – PR.



Fonte: figura do Autor

Obteve-se diferença entre tratamentos e testemunha, todos os tratamentos que apresentavam pó e extrato dos frutos do crambe expressaram raiz com tamanho inferior, quando comparados com os que não receberam nenhum tipo de produto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crambe na forma de extrato aquoso e pó, influenciou negativamente na emergência e desenvolvimento das plantas de rabanete, atrasando o ciclo do mesmo e diminuindo a produtividade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.

BOEHM, N. R.; SIMONETTI, A. P. M. M. Interferência alelopática do extrato de crambe sobre sementes de capim-amargoso. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 7, n. 1, 2014.



COUTINHO NETO, A. M.; ORIOLI JÚNIOR, V.; CARDOSO, S. S.; COUTINHO, E. L. M. Produção de matéria seca e estado nutricional do rabanete em função da adubação nitrogenada e potássica. **Revista Núcleos**, v.7, n. 2, 2010.

FERREIRA, G. A.; AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 2000.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre, Artmed, 2004.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**.UFV, Viçosa - MG, 2003.

IBGE, PRODUÇÃO DE RABANETE. 2017. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/rabanete/br>, acesso em 27 de outubro de 2022.

KUITERS, A.T.; BECKHOVEN, K.; ERNST, W.H.O. **Chemical influences of tree litters on herbaceous vegetation**. In: J. Fanta (ed.) Forest dynamics research in Western and Central Europe, Pudoc, Wageningen. 1986.

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; OLIVEIRA, B. S. HENRIQUES, G. P. S. A.; MARACAJÁ, P. B. Produtividade de Rabanete em Sistema Orgânico de Produção. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, 2010.

MENEGUSSO, F.J.; SIMONETTI, A.P.M.M. Alelopatia de crambre sobre o milho. **Revista Thêma et Scientia**. v. 5, n.2, 2015.

MOLISCH, H. **Der Einfluss einer Pflanze auf die andere Allelopathie**. Jena, Fischer. 1937.

NUNES, J. V. D.; MELO, D.; NÓBREGA, L. H. P.; LOURES, N. T. P.; SOSA, D. E. F. Atividade alelopática de extratos de plantas de cobertura sobre soja, pepino e alface. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 1, 2014.

OLIVEIRA, F. R. A. Interação entre salinidade e fósforo na cultura do rabanete. **Revista CiênciaAgrônômica**, v. 41, n. 4, 2010.

PEREIRA, S.; SIMONETTI, A. P. M. M. Alelopatia de extrato de crambre sobre a germinação e desenvolvimento inicial da soja. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 7, n. 1, 2014.

PIMENTEL, G. **Curso de Estatística Experimental**, Piracicaba-SP. ESALQ/USP, 1985.

PITOL, C.; BROCH, D. L.; ROSCOE, R. **Tecnologia e Produção: Crambe 2010**.Maracaju, Fundação MS, 2010.

REGINATO, P.; SILVA, C. J.; RAFULL, L. Z. L.; SOUZA, C. M. A. Desempenho agrônômico e qualidade de sementes de crambre em diferentes épocas e profundidades de semeadura. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 48, n. 10, 2013.



SILVA, C. J.; COSTA, C. C.; DUDA, C.; TIMOSSI, P. C.; LEITE, I. C. Crescimento e produção de rabanete cultivado com diferentes doses de húmus de minhoca e esterco bovino. **Revista Ceres**, 2006.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res.** vol. 11, n.39, pp. 3733-3740, 2016.

SPIASSI, A.; FORTES, A.M.T.; PEREIRA, D.C.; SENEN, J.; TOMAZONI, D. Alelopatia de palhadas de coberturas de inverno sobre o crescimento inicial de milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 2, 2011.

RICE, R. L. **Allelopathy**. 2ª edição. New Youk, EUA: Academic Press, 1984.

ROCHA, D. M.; BOIAGO, N. P.; CRUZ-SILVA, C. T. A.; PACHECO, F. P.; MENECHINNI, W. M.; NOBREGA, L. H. P. Alelopatia de resíduos culturais em superfície e incorporados ao solo sobre variedades de feijão. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.3, n.2, 2014.