

EFFECT OF AQUEOUS EXTRACTS FROM THE CLOVE (*Syzygium aromaticum*) ON CHLOROPHYLL CONTENT AND BREATH IN SEEDLINGS OF CABBAGE (*Brassica oleracea*)

Felipe Carlos de Moura¹; Camila Rodrigues Amaral²; Heloísa Monteiro de Andrade²; Darlielva do Rosário Freitas³.

¹Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química – FAFISM (felipecarlosmoura@gmail.com). ²Professoras de cursos de graduação da FAFISM. ³Acadêmica do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – FAFISM.

Algumas plantas apresentam características de sintetizar metabólicos secundários que influenciam no crescimento e no desenvolvimento de sistemas biológicos. Estudos têm sido realizados com o objetivo de se conhecer melhor as espécies de plantas e substâncias químicas com atividades alelopáticas, especialmente na agricultura. O objetivo deste trabalho é analisar a influência de extratos aquosos de gemas florais de cravo-da-índia sobre a produção de massa seca da planta, teores de clorofila a, b e totais e atividades respiratórias potenciais das raízes de plântulas de couve.

Palavras-Chave: cravo-da-índia; alelopatia; bioinseticida; extratos aquosos.

ABSTRACT

Some plants have characteristics of synthesizing secondary metabolic which influence on the growth and development of biological systems. Studies have been conducted in order to better understand the species of plants and chemicals with allelopathic activities, especially in agriculture. The objective of this paper is to analyze the influence of aqueous extracts of flower buds of the clove on the production of plant dry matter, content of chlorophyll a, b and total and potential respiratory activity of the roots of cabbage seedlings.

Keyword: clove; allelopathy; bioinsecticide; aqueous extracts.

INTRODUÇÃO

Algumas plantas apresentam características de sintetizar metabólicos secundários que influenciam no crescimento e no desenvolvimento de sistemas biológicos. Estudos têm sido realizados com o objetivo de se conhecer melhor as espécies de plantas e substâncias químicas com atividades

alelopáticas, especialmente na agricultura. De acordo com Rizvi & Rizvi¹, os aleloquímicos podem afetar: estruturas citológicas e ultra-estruturais; hormônios, tanto alterando suas concentrações quanto o balanço hormonal; membranas e sua permeabilidade; absorção de minerais; movimentos de estômatos; síntese de proteínas; atividade enzimática; relações hídricas

e condução; material genético, induzindo alterações no DNA e RNA. Adicionalmente, os aleloquímicos podem causar alterações nas propriedades e características nutricionais do solo, atividades de microrganismos, de nematóides e de insetos.

Os aleloquímicos podem ser liberados pelas plantas lavados das folhas verdes, lixiviados de folhas secas, volatilizados das folhas, exsudados das raízes, ou liberados durante a decomposição de restos de plantas. Mesmo flores, frutos e sementes pode ser fonte de toxinas alelopáticas².

Também existem casos em que os produtos não são tóxicos até terem sido alterados no próprio ambiente, seja por degradação química normal ou pela ação de microrganismos. Muitos estudos estão sendo realizados na tentativa de diminuir o uso de herbicidas, inseticidas e fungicidas sintéticos por meio da alelopatia³. Para tanto, é necessário também, avaliar se as espécies utilizadas no combate a insetos e plantas daninhas não causam danos à plantação.

O cravo-da-índia é uma espécie endêmica da Indonésia e é uma planta amplamente utilizada nas mais diversas aplicações desde o século XVI. Possui grande valor comercial como condimento na culinária, devido ao seu marcante aroma e sabor, conferido por um composto fenólico volátil, o eugenol⁴. A literatura apresenta algumas publicações atribuindo atividades biológicas ao cravo-da-índia, tais como antioxidante⁵, fungicida⁶ e bactericida⁷.

Com isso, o objetivo desse estudo foi testar o efeito alelopático de extratos aquosos de cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) sobre alguns parâmetros fisiológicos de plântulas de couve (*Brassica oleracea*), especificamente sobre a produção de massa seca, os teores de clorofila a, b e totais e a respiração radicular.

MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente cerca de 150 sementes de couve manteiga foram plantadas em 30 recipientes na quais distribuídas de maneiras iguais e foram

cultivadas com o objetivo de que as mesmas alcançassem seu estágio embrionário de plântulas.

Uma vez atingido o estágio de plântulas, as mesmas foram umedecidas com extrato vegetal obtido através das gemas florais de cravo-da-índia submetidas à técnica de extração a frio nas concentrações: 0,5%, 1%, 1,5%, 2% e 2,5% (Tabela 1), sendo o controle obtido pela utilização de água destilada.

Todos os tratamentos foram constituídos por cinco repetições, distribuídas inteiramente ao acaso. O bioensaio foi conduzido por 20 dias, ao fim dos quais foi avaliada a massa da matéria fresca e seca, teores de clorofila e atividades respiratórias potenciais das raízes. A produção de massa seca foi avaliada através da pesagem das plântulas em balança analítica, após terem sido submetidas à secagem para a retirada do excesso de água absorvido por elas. A partir dos valores obtidos foi elaborado o gráfico desta parte da análise. Os teores de clorofila foram obtidos após a maceração das partes aéreas das plantas em almofariz e extração com acetona 80%. As absorbâncias das soluções cetônicas contendo clorofila foram lidas em espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 645 e 663 nm e, a partir desses dados, foram calculados os teores de clorofila a e clorofila b. A respiração potencial das células radiculares das plântulas de couve foi estimada por meio da redução do cloridrato de trifênil tetrazólio (TTC) pela atividade de enzimas desidrogenases, resultando no acúmulo de formazan (Figura 1).

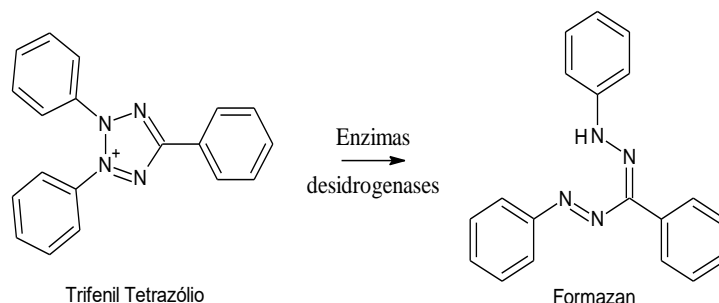


Figura 1 - Esquema representando a reação de redução do cloridrato de trifênil tetrazólio (TTC) produzindo a substância formazan.

Após isso, foi feita a leitura espectrofotometricamente à absorvância de 530nm e obtivemos

os valores para elaboração do gráfico referente à respiração radicular. Os dados obtidos foram analisados através de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização do experimento verificou-se que os extratos com concentrações de 0,5% e 1% demonstraram permanecer com valores de massa próximos ao do controle, enquanto as concentrações maiores demonstraram crescente queda na produção de massa seca (Figura 2).

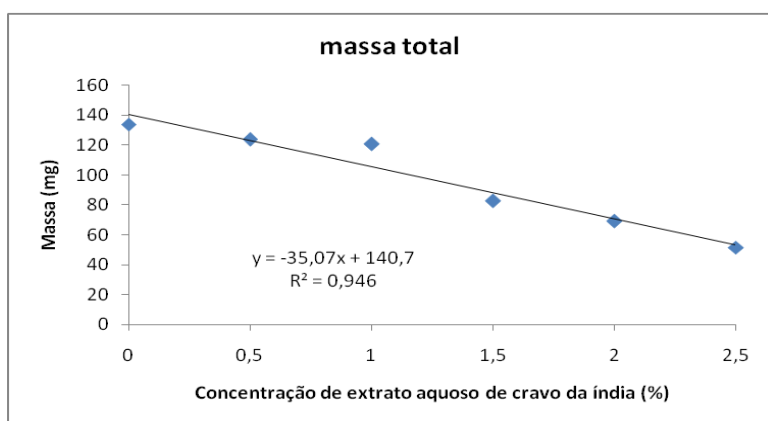


Figura 2 - Massa total de plântulas de couve depois de submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso de cravo-da-índia.

Resultado semelhante pôde ser observado na Figura 3, onde se verifica que houve redução na respiração das raízes de acordo com o aumento da concentração do extrato.

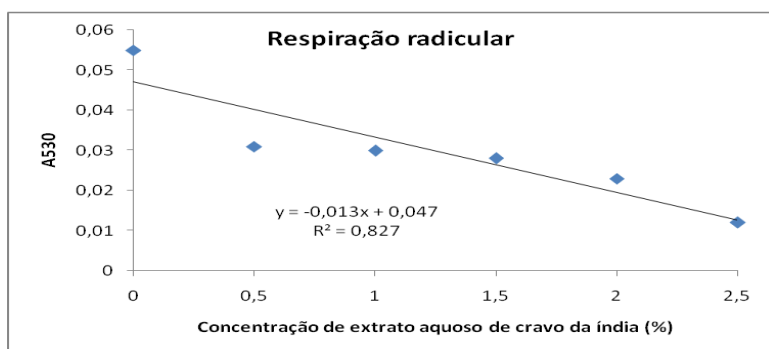


Figura 3 - Respiração potencial (síntese de formazan pela atividade de enzimas desidrogenases) nas raízes de plântulas de couve sob tratamentos.

Diferentemente dos resultados obtidos para massa total e respiração radicular, os teores de

clorofila apresentaram um aumento quando aplicado menores concentrações do extrato. Esse resultado pode ser observado tanto para clorofila *a* quanto para *b*. A partir da concentração de 1,5% os teores de clorofila *a* tiveram decréscimo, porém, os teores de clorofila *b* se mantiveram constante com o aumento da concentração do extrato (Figura 4).

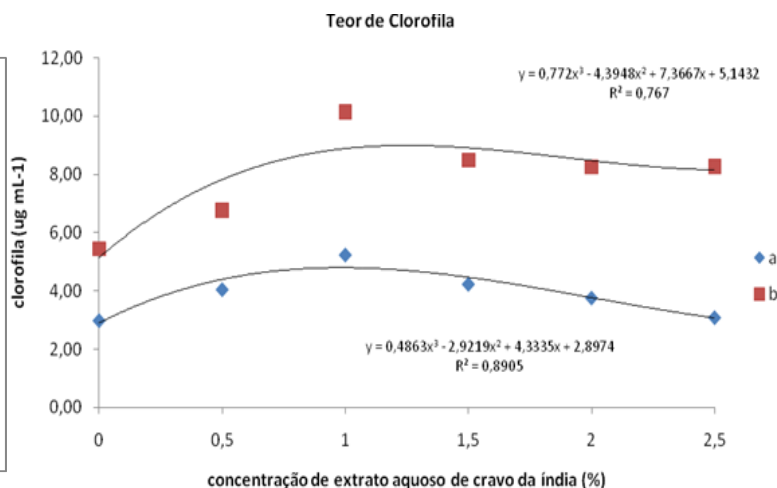


Figura 4 - Teor médio de clorofila na parte aérea de plântulas de couve, sob tratamento com extratos de cravo-da-índia.

As respostas fisiológicas das plântulas submetidas a compostos alelopáticos são manifestações secundárias decorrentes de modificações celulares, moleculares e bioquímicas, cujos mecanismos ainda não são bem elucidados⁸. Conforme observado nos resultados experimentais, o extrato de cravo-da-índia parece ter efeito negativo no desenvolvimento normal de plântulas de couve, isso por que, provavelmente causou um estresse na mesma. Diversos tipos de estresses podem levar a tal resultado, sendo o estresse oxidativo o mais pronunciado. Apesar de não ser bem esclarecido o fato de compostos aleloquímicos atuarem diretamente sobre o aumento da produção de espécies reativas de oxigênio, sabe-se que esse tipo de estresse é secundário a qualquer outro sofrido pela planta⁹.

Os resultados obtidos em relação ao sistema radicular demonstram que esse sistema é sensível aos componentes alelopáticos liberados a partir do extrato de cravo. Em geral, as raízes apresentam acentuada resposta negativa, pois é o órgão que primeiro entra em contato com o composto e, levando-se em conta que esse órgão é o responsável pela absorção de água e nutrientes, uma vez que encontra-se danificado, resultará em danos por toda a planta, conforme comprovado através da análise de massa total⁸.

Compostos alelopáticos podem atuar também, sobre a fotossíntese da planta com ação similar a herbicidas¹⁰. No presente experimento, o estresse provocado pelo extrato de cravo, inicialmente provocou um aumento no teor de clorofila. Esse aumento pode ter sido, provavelmente, como resultado de um investimento para o incremento da fotossíntese, a fim de reduzir as conseqüências dos danos provocados. Porém, com a acentuada concentração do extrato, a planta pode não conseguir manter o nível fotossintético, levando, também, a uma reduzida produção de massa.

Tabela 1 - Esquema de obtenção das diferentes concentrações de extratos aquosos

2g de cravo para 80 mL de água – 2,5%			
C %	2,5% (mL)	Água (mL)	Volume final
2	16	4	20 mL
1,5	12	8	20 mL
1	8	12	20 mL
0,5	4	16	20 mL

CONCLUSÕES

O extrato aquoso de cravo-da-índia afetou o desenvolvimento das plântulas de couve, sendo o efeito mais drástico, nas raízes. Com isso, efeito semelhante ocorreu em relação à obtenção de massa pela planta.

A utilização de extratos dessa espécie no combate a insetos e a plantas daninhas deve ocorrer de forma cuidadosa, uma vez que, como

demonstrado pelo presente estudo, pode causar danos às plantações.

Para melhor compreensão do efeito alelopático apresentado pelo cravo-da-índia, um futuro projeto poderia se empenhar em analisar individualmente cada um dos mais de dez compostos que compõe o cravo-da-índia, e assim, chegar a uma resposta quanto às substâncias que afetam as pragas e a couve em si.

REFERÊNCIAS

- [1] RIZVI, S. J. H.; RIZVI, V. Exploration of allelochemicals in improving crop productivity. In: Allelopathy: basic and applied aspects. London: Chapman & Hall, p.443-472, 1992.
- [2] SINGH, H. P.; BATISH, D. R.; PANDHER, J. K.; KOHLI, R. K. Phytotoxic effects of *Parthenium hysterophorus* residues on three *Brassica* species. *Weed Biology and Management* 5: p.105-109, 2005.
- [3] KATO-NOGUCHI, H. Assessment of allelopathic potential of shoot powder of lemon balm. *Scientia Horticulturae* 97: p.419-423, 2003.
- [4] MAZZAFERA, P. Efeito alelopático do extrato alcoólico do cravo-da-índia e eugenol. *Revista Brasileira de Botânica*, v.26, n.2, p.231-238, 2003.
- [5] JIROVETZ, L. et al. Purity, antimicrobial activities and olfatoric evaluations of geraniol/nerol and various of their derivatives. *Journal of Essential Oil Research*, v.19, n.3, p.288-91, 2007.
- [6] DELESPAUL, Q., BILLERBECK, V.G., ROQUES, C.G., MICHEL, G., MARQUIER-VINUALES, C. & BESSIERE, J.M. The antifungal activity of essential oils as determined by different screening methods. *Journal of Essential Oil Research* 12: p.256-266, 2000.

[7] NASCIMENTO, G. G. F. et al. Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibiotic-resistant bacteria. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.31, p.247-256, 2000.

[8] CARMO, S. BORGES, E. TAKAKI, M. Alelopatia de extratos aquosos de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer). *21(3)*: p.697-705, 2007.

[9] MITTLER, R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *TRENDS in Plant Science*. *7(9)*: p.405-410, 2002.

[10] REIGOSA, M.J. SÁNCHEZ-MOREIRA, A. GONZÁLEZ, L. Ecophysiological approach in allelopathy. *Reviews in Plant Science* *18*: p.577-608, 1999.