

AVALIANDO O POTENCIAL HERBICIDA DO ÁCIDO PIPERONÍLICO EM PLANTAS DE *Ipomoea purpurea*

Gabriel Maister Cavalini (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Breno Miguel Joia (Coorientador), Rogério Marchiosi (Orientador), e-mail: marchiosi@hotmail.com

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Maringá, PR.

Área: Ciências Biológicas / Subárea: Bioquímica.

Palavras-chave: Corda-de-viola; herbicida; erva daninha.

RESUMO

Ervas daninhas podem danificar plantações à medida que competem por recursos, resultando na redução da produtividade. Os agrotóxicos tradicionais causam impactos ambientais, incluindo a poluição dos recursos hídricos. Este projeto avaliou o potencial herbicida do ácido piperonílico (PIP), um produto de baixa toxicidade. Foram realizados experimentos em plantas de corda-de-viola para avaliar o efeito do PIP, observando a germinação, velocidade e tempo médio de germinação e parâmetros biométricos após aspersão foliar. Os resultados mostraram que a taxa de germinação reduziu em 61% com a maior dose de PIP. A análise do índice de velocidade de germinação também mostrou desaceleração. O tempo médio de germinação aumentou e o comprimento das raízes diminuiu proporcionalmente com a concentração de PIP. Na análise da massa seca foi possível observar uma redução média de aproximadamente 50% para ambos tratamentos, quando comparado com o controle. Os dados fornecem uma visão completa dos efeitos adversos do PIP no crescimento e desenvolvimento das plantas tratadas. Em síntese, os resultados destacam o impacto negativo do PIP nas plantas avaliadas.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas, podem afetar negativamente as culturas desejadas ao competir por recursos como água e luz, resultando em menor produtividade e valor comercial reduzido. Elas prosperam em ambientes adversos e têm uma taxa de crescimento rápida devido às suas sementes de alta dispersão. Além disso, essas plantas podem liberar substâncias tóxicas no solo, prejudicando ainda mais as colheitas (VOLL et al., 2005). Embora os pesticidas convencionais possam ser usados para controlá-las, eles possuem efeitos ambientais significativos, incluindo a contaminação de recursos hídricos como rios e reservatórios. Isso pode prejudicar a vida aquática, afetando tanto a flora quanto a fauna, e também resultar em intoxicação de peixes expostos aos agroquímicos (CASTRO et al., 2015; SANCHES et al., 2017). Nas últimas décadas, o Brasil expandiu em 190% o mercado de agrotóxicos, o que colocou o País em primeiro lugar no ranking mundial de consumo desde 2008.

Somente na safra de 2010/2011, foram consumidas 936 mil toneladas de agrotóxicos (RIGOTTO R.M; VASCONCELOS, D.P; ROCHA, M.M. 2014).

Neste projeto avaliou-se o potencial herbicida do ácido piperonílico (PIP) em plantas de Corda-de-viola (*Ipomoea purpurea*). O PIP é um potente inibidor de lignificação, encontrado em pequenas concentrações em plantas da família Lauraceae, sendo considerado um produto natural, que apresenta baixa toxicidade para o ser humano e para o meio ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho ocorreu no laboratório Bioplan da Universidade Estadual de Maringá, Paraná. Foram conduzidos três experimentos para examinar o potencial herbicida do PIP, usando plantas de corda-de-viola (*Ipomoea purpurea*). Primeiro, foram utilizadas 16 sementes de *Ipomoea purpurea* por gerbox, que foram postas sob papel filtro embebido com 10ml de diferentes concentrações da solução do PIP: 2 mM, 4 mM, 8 mM e 16 mM, além da água destilada que foi utilizada na gerbox de controle. A germinação das sementes foi observada por quatro dias, para avaliar o grau de inibição de germinação. Após isso, foi feita uma análise do índice de velocidade de germinação (IVG), expresso em plantas por dia, e uma análise do tempo médio de germinação (TMG) por dia. Então foi realizado o teste de aspersão foliar, o PIP foi borrifado manual com concentrações previamente determinadas. O tratamento foi aplicado em plantas adultas, com aproximadamente 21 dias de idade, cultivadas em vasos de 500 mL. Foram realizadas seis repetições para cada tratamento. Após 7 dias, uma avaliação visual foi conduzida para observar os efeitos da redução da lignificação. Além disso, foram medidos os parâmetros biométricos das plantas e quantificado o teor total de lignina. Para quantificar a lignina, foi realizado um processo de lavagem da parede celular. Inicialmente, 0,3 g de biomassa foram homogeneizados em 3 mL de tampão fosfato (50 mM, pH 7,0) e transferidos para tubos de centrifuga de 15 mL. Esse material passou por uma centrifugação de 5 minutos a 3200 rpm, seguida de lavagens sucessivas com agitação utilizando um bastão de inox. As lavagens ocorreram da seguinte forma: cinco vezes com 1,5 mL de tampão fosfato (50 mM, pH 7,0); cinco vezes com 1,5 mL de Triton 1% (v/v) preparado em tampão fosfato (pH 7,0); uma vez com 5 mL de NaCl 1,0 M também em tampão (pH 7,0); cinco vezes com 1,5 mL de água destilada; e duas vezes com 1,5 mL de acetona. O precipitado obtido foi seco em estufa a 60°C por 24 horas e, posteriormente, resfriado em um dessecador a vácuo. O material obtido foi definido como a fração da parede celular isenta de proteínas (FERRARESE 2002). Para quantificar o teor de lignina, a parede celular isenta de proteínas (20 mg) foi misturada a 0,5 mL do reagente brometo de acetila 25%, preparado em ácido acético glacial gelado, em tubos de vidro com rosca. Esses tubos foram aquecidos em banho-maria a 70°C por 30 minutos. Após o aquecimento, as amostras foram resfriadas em banho de gelo e a reação foi interrompida com a adição de 0,9 mL de NaOH 2,0 M, seguido de 0,1 mL de hidroxilamina-HCl 7,5 M e 6 mL de ácido acético glacial gelado. As amostras foram centrifugadas por 5 minutos a 3200 rpm para obter o sobrenadante, e a leitura foi

feita a 280 nm no espectrofotômetro. A concentração de lignina foi determinada utilizando uma curva padrão e expressa em mg g⁻¹ de parede celular isenta de proteínas (PCIP) (Adaptado de SU et al., 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos gráficos abaixo foi possível observar uma grande queda na porcentagem de germinação. A análise do índice de velocidade de germinação (IVG), apresentou uma redução na velocidade da germinação dose dependente com o PIP e a análise do tempo médio de germinação (TMG) por dia, demonstra um aumento no tempo conforme o aumento da concentração do PIP. Para a concentração de 16 mM obtivemos um aumento de 200% no TMG (Figura 1).

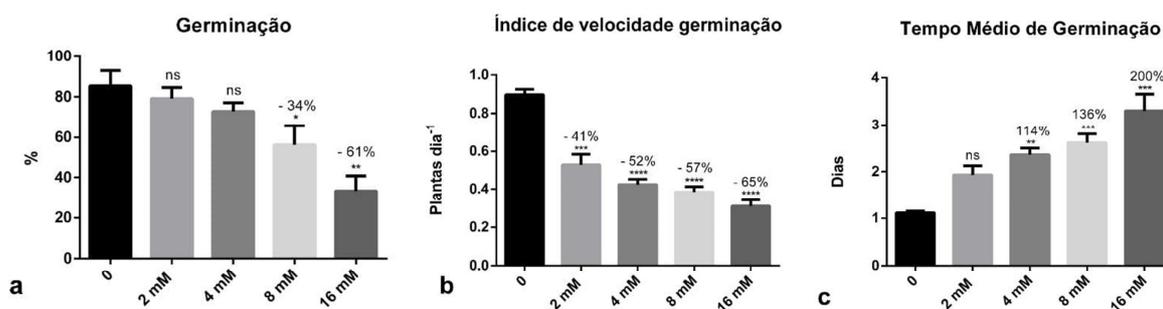


Figura 1 - Porcentagem de germinação das plantas, IVG (Plantas dia⁻¹), e TMG (dias). Os dados foram analisados pelo teste *Dunnet* com $P \leq 0,05$, e a significância é demonstrada pela diferença entre o controle e cada tratamento (*), para dois asteriscos (**) $P \leq 0,01$, asteriscos (***) e (****) representam $P \leq 0,001$ e $P \leq 0,0001$, e na imagem (c) asteriscos duplos (**) representam $P \leq 0,01$ e asteriscos triplos (***) representam $P \leq 0,001$.

A análise do comprimento da raiz apresentou uma redução nas médias não significativa, no gráfico de massa fresca é possível observar redução no peso das plantas tratadas com PIP e na análise de massa seca é possível observar uma redução média próxima de 50% para ambos tratamentos, quando comparado com o controle (Figura 2).

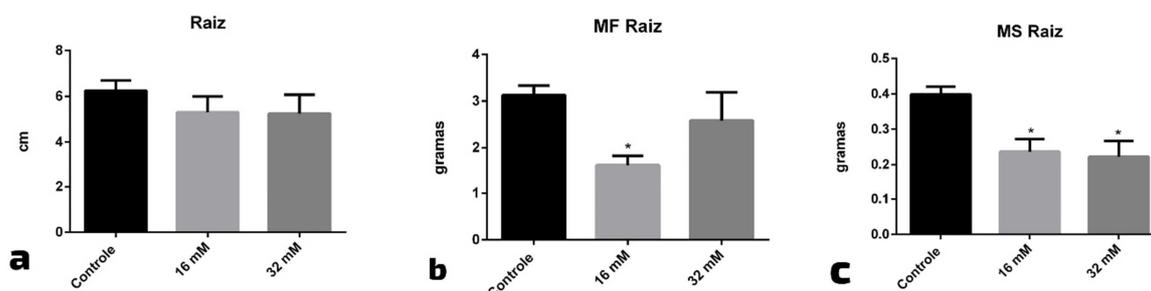


Figura 2 – Comprimento, massa fresca e massa seca das raízes após aspersão foliar. Os dados foram analisados pelo teste *Dunnet* com $P \leq 0,05$ e a significância é demonstrada pela diferença entre o controle e cada tratamento.

Os resultados mostram que o composto PIP causa uma queda acentuada na germinação das sementes, retarda a velocidade de germinação de forma dose-dependente e prolonga o tempo necessário para a germinação completa. Além disso ele reduziu a massa fresca das plantas tratadas. Quanto a massa seca observou-se uma grande redução de água nas plantas tratadas, em comparação com o grupo controle. Esses efeitos adversos indicam que o PIP interfere em várias etapas do desenvolvimento das plantas.

CONCLUSÕES

Os resultados demonstram a influência adversa do PIP no crescimento e desenvolvimento das plantas tratadas, tendo em vista que houve uma redução na germinação, no comprimento e peso das raízes destas plantas. Os resultados fornecem uma visão abrangente dos efeitos do PIP nas diferentes variáveis analisadas.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos vão para meu orientador Rogério Marchiosi, e ao meu coorientador Breno Miguel Joia, pela ajuda e ensinamentos durante a realização deste trabalho. Além disso, agradeço ao CNPq pela bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

CASTRO, A. J. V.; COLARES, I. G., DOS SANTOS FRANCO, T. C. R.; et al. Using a toxicity test with *Ruppia maritima* (Linnaeus) to assess the effects of Roundup. **Marine Pollution Bulletin**, Maranhão, v. 91, n. 2, p. 506-510, out. 2015. Disponível em:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X14006742?casa_token=_k_oxrbJfaBQAAAAA:hGDUkO4_TFUofrX8B_BQVYBdgmwBgbu7xEqPEpz1kxvIbHFFpNN0ULWdcNJwMcSUSvQPD2y_QIJ. Acesso em: 17 ago. 2023.

RIGOTTO, R. M.; VASCONCELOS, D. P.; ROCHA, M. M. Uso de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, Ceará, v. 30, n. 7, p. 1360-1362, jul. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/7ZdQTpMhCT5n6Gvv9ZHKngK/?lang=pt#>. Acesso em: 22 jul. 2023.

SANCHES, A. L. M., VIEIRA, B. H., REGHINI, M. V.; et al. Single and mixture toxicity of abamectin and difenoconazole to adult zebrafish (*Danio rerio*). **Chemosphere**, São Paulo, v. 188, p. 582-587, jul./set. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653517314418>. Acesso em: 10 jul. 2023.

32º Encontro Anual de Iniciação Científica
12º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



23 e 24 de Novembro de 2023

VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. M.; et al. **A dinâmica das plantas daninhas e práticas de manejo**. Londrina: Embrapa Soja, 2005.