

QUANTIFICAÇÃO DO ESTRESSE EM *Garcinia brasiliensis* POR ELICITOR ABIÓTICO

Tainara BettiolWestin¹

Antonio Rodrigues da Cunha Neto²

Valdir Veroneze Júnior³

Marília Carvalho⁴

Saúde, Segurança e Meio Ambiente

RESUMO

Garcinia brasiliensis (bacupari) é uma espécie arbórea pertencente à família Clusiaceae nativa da Amazônia, com frutos que constituem um recurso para a fauna e são empregados na medicina popular. O ácido jasmônico é uma nova classe de substâncias do crescimento vegetal, atuando no crescimento e desenvolvimento, senescência, entre outros processos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência do elicitor abiótico ácido jasmônico no teor de peroxidação lipídica em *Garcinia brasiliensis*. As mudas de bacupari com um ano de idade cultivados em vasos em sala de cultivo foram pulverizadas com borrifador mensalmente, com o volume equivalente a 8 ml por planta. Foram utilizadas as concentrações: 0 (controle), 0,1; 1,0; 10 e 100 μM de ácido jasmônico. A peroxidação lipídica foi determinada ao final do experimento. Houve aumento da peroxidação lipídica com o aumento das concentrações do ácido jasmônico aplicadas. O bacupari sofreu estresse devido à degradação da membrana celular e o ácido jasmônico mostrou ser um elicitor capaz de alterar os níveis de peroxidação lipídica para a *Garcinia brasiliensis* nas concentrações 10 μM e 100 μM .

Palavras-chave: Bacupari; Ácido Jasmônico; Peroxidação Lipídica; Regulador Vegetal; Crescimento Vegetal.

¹Graduanda em Ciências Biológicas; Instituto de Ciências da Natureza; Universidade Federal de Alfenas; tainara.westin95@gmail.com

²Mestrando em Ciências Ambientais; Instituto de Ciências da Natureza; BIOGEN; Universidade Federal de Alfenas; antoniorodrigues.biologia@gmail.com

³Mestrando em Ciências Ambientais; Instituto de Ciências da Natureza; BIOGEN; Universidade Federal de Alfenas; valdirveronezejunior@gmail.com

⁴Doutora no Instituto de Ciências da Natureza; BIOGEN; Universidade Federal de Alfenas; marilia.carvalho1@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O Bacupari (*Garcinia brasiliensis*) pertencente à família Clusiaceae é distribuída das Guianas à Argentina e Bolívia. No Brasil, é considerada uma espécie nativa da Amazônia e também encontrada no estado do Mato Grosso do Sul, na região do Pantanal (OLIVEIRA et al., 2011). De hábito arbóreo, atinge, geralmente, de 3 a 7 metros de altura e seus frutos, além de se constituir um recurso para a fauna, são empregados na medicina popular e por esta razão, investigados como agente antimicrobiano (ALMEIDA et al., 2008). Estudos fitoquímicos desenvolvidos com o gênero *Garcinia* mostraram a presença de diversos compostos fenólicos bioativos, como biflavanóides, xantonas e benzofenonas. Tais constituintes conferem inúmeras propriedades farmacológicas, como anti-HIV, antianafiláticas, leishmanicida, eliminador de radicais livres, anti-colinesterase e anti-inflamatória (SANTA-CECÍLIA et al. 2011). Deste modo, devido a sua ampla utilidade, essa espécie se tornou grande alvo de estudos. Entretanto, seu cultivo é dificultado pelo fato de as sementes serem recalcitrantes, fazendo com que apresentem baixo potencial de germinação e, portanto, percam sua viabilidade. Essa dificuldade, com a extração excessiva e a destruição do habitat, fez do bacupari uma espécie ameaçada em vias de extinção (ALMEIDA et al., 2008).

O ácido jasmônico é uma nova classe de substâncias do crescimento vegetal, que tem sido encontrado em duzentas e seis espécies de plantas, representando cento e cinquenta famílias incluindo samambaias, fungos e musgos. Apesar de se saber muito pouco sobre esta nova substância, indícios têm mostrado que no ápice do caule, frutos imaturos, extremidade das raízes e folhas jovens, ou seja, em regiões meristemáticas existem altos níveis de jasmonatos (MAIA et al., 2000).

Esse ácido atua no crescimento e desenvolvimento, senescência, germinação de sementes, resposta a ferimento, reserva vegetativa e resistência a insetos e patógenos e sabe-se que o ácido jasmônico é um regulador de rotas biossintéticas e responsável por parte da rota sinalizadora (DEUNER, 2015).

Além do ácido jasmônico induzir a produção de metabólitos especiais, este elicitor também atua na produção do aminoácido prolina, soluto compatível mais estudado, devido a sua sensibilidade de resposta a condições de estresse. Em plantas sob estresse, o conteúdo de prolina pode aumentar até 100 vezes, em comparação a plantas cultivadas em condições normais (SANTA-CECÍLIA et al. 2011).

Os jasmonatos podem influenciar no crescimento e desenvolvimento das plantas, pois tanto podem induzir senescência e queda de folhas bem como inibir a germinação,

dependendo da concentração aplicada. Além dos jasmonatos atuarem no crescimento e desenvolvimento das plantas, são caracterizados como regulador-chave na resposta de planta a insetos e patógenos (DEUNER, 2015).

Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência do elicitor abiótico ácido jasmônico no teor de peroxidação lipídica de *Garcinia brasiliensis*.

METODOLOGIA

Mudas de *Garcinia brasiliensis* com um ano de idade foram pulverizadas mensalmente com cinco concentrações do ácido jasmônico: 0 (controle), 0,1; 1,0; 10 e 100 μM por meio de um borrifador, com o volume equivalente a 8 ml por planta, sendo 4 ml aplicados na parte adaxial das folhas e 4 ml aplicadas na parte abaxial das folhas. As plantas foram irrigadas três vezes por semana, e adubadas quinzenalmente com solução nutritiva de Hooglan.

A diluição do ácido jasmônico foi realizada de acordo com Sigma-Aldrich, sendo pesados 0,1g do ácido, e adicionados, 2 a 5 ml de Etanol, para dissolver o mesmo. Em seguida, a solução estoque foi completada até atingir o volume final de 1000 ml, com concentração de 1mg/L. Em seguida, foram feitas as diluições para atingir a concentração necessária para aplicação foliar. Nessa solução foram adicionados também 2ml/L de Tween, para maximizar a adesão do ácido na superfície das folhas. Após a aplicação, os vasos foram devidamente tampados para evitar que o ácido jasmônico se difundisse para a sala de crescimento. As tampas foram retiradas apenas quando não haviam mais gotículas presentes em ambas as faces das folhas.

A peroxidação lipídica foi determinada por meio da quantificação de espécies reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBA), conforme descrito por Buege e Aust (1978). Foram maceradas 0,1 g de folhas no nitrogênio líquido, com 20% de PVPP (mv) e homogeneizado em 1,5 ml de ácido tricloroacético (TCA) 20% (mv). O homogeneizado foi centrifugado a 15.000 rpm, por 10 minutos. Alíquotas (0,75 ml) do sobrenadante foram adicionadas a 0,75 ml de TBA. Em seguida, os tubos foram fervidos a 90°C, por 20 minutos. Após a fervura, os tubos foram resfriados rapidamente em banho de gelo e as leituras foram determinadas em espectrofotômetro (Biochron, Libra S22), a 540 nm. A concentração do complexo malondialdeído (MDA)-TBA foi calculado pela seguinte equação: $[\text{MDA}] = (A_{535} - A_{600}) (\epsilon \cdot b)$, em que: ϵ (coeficiente de extinção = $1,56 \times 10^{-5} \text{ cm}^{-1}$); b (comprimento ótico = 1).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 5 concentrações (controle, 0,1, 1, 10 e 100 μM) e 5 repetições para cada tratamento. Os resultados foram submetidos à análise de variância - ANAVA ($p < 0,05$) e comparação de médias pelo teste de Scott-Knott.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos testes estatísticos, os dados coletados apresentaram diferença nos níveis de peroxidação lipídica quando relacionados às diferentes concentrações do ácido jasmônico aplicadas. Os níveis de peroxidação lipídica foliar mostraram-se superiores nas plantas que foram pulverizadas com as maiores concentrações de ácido jasmônico, quando comparadas com as concentrações inferiores. Pode-se perceber que os valores de peroxidação lipídica nas concentrações: controle, 0,1 e 1 μM de ácido jasmônico apresentaram-se iguais estatisticamente, diferindo-se dos valores encontrados nas maiores concentrações utilizadas (10 e 100 μM), que por sua vez, também foram iguais estatisticamente.

Os resultados obtidos com as análises de peroxidação lipídica mostraram ser influenciados pelas diferentes concentrações de ácido jasmônico aplicado nas plantas. É descrito na literatura, que o estresse está relacionado com o aumento dos índices de peroxidação lipídica, pela liberação das espécies reativas de oxigênio (ERO's), que causam danos tanto ao DNA, quanto atacam as cadeias de ácidos graxos dos componentes da membrana celular, iniciando assim o processo de peroxidação lipídica. O ácido jasmônico está relacionado com processos de respostas à estresse nas plantas, o que pode justificar que a peroxidação lipídica esteja mais presente nas maiores concentrações do mesmo. Isso pode ter ocorrido devido a liberação de espécies reativas de oxigênio (ERO's) devido ao estresse sofrido pela planta pela aplicação do ácido jasmônico (NORASTEHNIA et al., 2007).

CONCLUSÕES

O bacupari sofreu estresse devido à degradação da membrana celular e o ácido jasmônico mostrou ser um elicitor capaz de alterar os níveis de peroxidação lipídica para a *Garcinia brasiliensis* nas concentrações 10 μM e 100 μM .

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L.S.B.; MURATA, R.M.; YATSUDA, R.; SANTOS, M.H.; NAGEM, T.J.; ALENCAR, S.M.; KOO, H.; ROSALEN, P L. Antimicrobial activity of *Rheediabrasiliensis* and 7-epiclusianone against *Streptococcus mutans*. **Phytomedicine**, v.15, p. 886-891, 2008.
- BUEGE, J. A.; AUST, S. D. Microsomal lipid peroxidation. **Methods in enzymology**, v. 52, p. 302-310, 1978.
- DEUNER, C.; BORGES, C. T.; ALMEIDA A. S.; MENEGHELLO, G. E.; TUNES, L. V. M. Ácido jasmônico como promotor de resistência em plantas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 38, n. 3, p. 275-281, 2015.
- MAIA, F. C.; MORAES, D. M.; MORAES, R. C. P. Atividade total da fosfatase ácida e da α -amilase induzidas por ácido jasmônico em sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p. 259-263, 2000.
- NORASTEHNIA, A.; SAJEDI, R. H.; NOJAVAN-ASGHRI, M. Inhibitory effects of methyl jasmonate on seed germination in maize (*Zea mays*): effect on α - amylase activity and ethylene production. **General and Applied Plant Physiology**, v. 33, p. 13-23, 2007.
- OLIVEIRA, A. K. M.; RIBEIRO, J. W. F.; MATIAS, R.; GUSMÃO, D. D. H.; PEREIRA, K. C. L. Potencial alelopático de folhas frescas de bacupari (*Rhedia brasiliensis* (Mart.) Planch. & Triana) na germinação de alface. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 4, p. 550, 2011.
- SANTA-CECÍLIA, F. V.; VILELA, F. C.; ROCHA, C. Q.; DIAS, D. F.; CAVALCANTE, G. P.; FREITAS, L. A. S.; DOS SANTOS, M. H.; GIUSTI – PAIVA, A. Anti-inflammatory and antinociceptive effects of *Garcinia brasiliensis*. **Journal of Ethnopharmacology**, v.133, n.2, p. 467-473, 2011.