

Alcalóides Inibidores de Reações Luminosas da Fotossíntese

Pedro Henrique Arato Ferreira (IC)¹, Maria Fátima das G. F. da Silva (PQ)², Paulo Cezar Vieira (PQ)² e Thiago A. M. Veiga^{1*} (PQ)

¹ Universidade Federal de São Paulo, Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas, Diadema – SP; ² Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Química, São Carlos – SP.

*tveiga@unifesp.br

Palavras Chave: Fotossíntese, Alcalóides acridônicos e *Swinglea glutinosa*

Introdução

A fotossíntese é o principal meio de desenvolvimento e obtenção de nutrientes das plantas; dividida em duas etapas: a dependente de luz, que ocorre nos tilacoides e fornece ATP e NADPH. A etapa não dependente de luz ocorre no estroma dos cloroplastos, para assimilação de carbono. O aparato fotossintético é constituído por quatro complexos proteicos, os fotossistemas (FSII e FSI), citocromo *b₆f* e ATP sintase; que catalisam diversas reações *redox*¹.

Os herbicidas comerciais (DCMU e *Paraquat*) atuam no bloqueio do transporte de elétrons no FSII e FSI. Paralelamente ao uso desses agroquímicos, a busca por modelos baseados em produtos naturais (ecologicamente corretos e muitas vezes seletivos), oferece alternativas para novos mecanismos de ação. Relatos mostram que alguns produtos naturais possuem comportamento semelhante ao DCMU: ácido myrsinoico², alcalóides furoquinolínicos³, cumarinas⁴, metabólitos fúngicos^{5,6}, dentre outros. Continuando nossa busca por candidatos a herbicidas, relatamos os mecanismos de ação de alcalóides acridônicos isolados de *Swinglea glutinosa* (Rutaceae).

Resultados e Discussão

Os extratos do caule e folhas de *S. glutinosa* foram fracionados por métodos cromatográficos tradicionais (CC e CLAE), o que permitiu o isolamento de cinco alcalóides acridônicos. A identificação estrutural foi realizada por técnicas espectroscópicas (EM e RMN 1D/2D).

Através de métodos polarográficos e estudos de fluorescência da clorofila a (ChL a), as substâncias (1–4) foram avaliadas em diversas reações enzimáticas de inibição da fotossíntese *in vitro*. Os resultados sugeriram que as acridonas atuam como inibidoras da reação de Hill, uma vez que inibiram o transporte de elétrons em suas três fases (basal, fosforilante e desacoplada), com valores de *I*₅₀ promissores (tabela 1). Os compostos 3 e 4 atuam ainda como inibidores do FSII, enquanto que 1 e 2 inibem parcialmente o transporte de elétrons no FSI, com valores de *I*₅₀ de 74,0 e 56,0 μM, respectivamente.

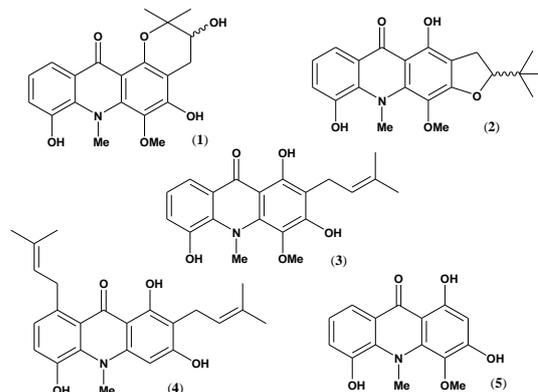


Tabela 1. Valores de *I*₅₀ (μM) para os alcalóides (1 – 4) na inibição do transporte de elétrons *in vitro*.

Alcalóide	Transp. basal	Transp. Fosforilante	Transp. desacoplado
1	5,8	5,4	9,2
2	7,4	13,0	5,3
3	25,5	33,2	18,2
4	9,9	15,6	8,2

Conclusões

Cinco alcalóides acridônicos foram isolados e identificados a partir de extratos de *S. glutinosa*. Na sequência, quatro metabólitos foram avaliados como herbicidas inibidores da fotossíntese, e foram classificados como: inibidores da reação de Hill, inibidores do FSII e inibidores do FSI; enquanto que o alcalóide (5) ainda será submetido aos ensaios preliminares.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq e CAPES.

¹Taiz, L. & Zeiger, E. Fisiologia Vegetal. 3ª. ed, 719 p. 2006

²Burger, M.C.M et al. *Quim. Nova*, 35, 7, 1395, 2012

³Veiga, T.A.M et al. *J. Photochem. Photobiol. B*, 120, 36, 2013

⁴Veiga, T.A.M et al. *Arch. Biochem. Biophys.* 465, 38, 2007

⁵Veiga, T.A.M et al. *J. Agric. Food Chem.*, 55, 4217, 2007

⁶Medeiros, L.S et al. *J. Braz. Chem. Soc.*, 23, 8, 1551, 2012