

EFEITO DE NÍVEIS DE RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA SOBRE A PRODUÇÃO DE CUMARINA EM GUACO (*Mikania glomerata* Spreng.)

Modalidade: () Ensino (X) Pesquisa () Extensão

Nível: () Médio (X) Superior () Pós-graduação

Área: () Química () Informática (X) Ciências Agrárias () Educação () Multidisciplinar

Autores: Thuany ROCHA⁽¹⁾, Leandro Marcolino VIEIRA⁽¹⁾, Vagner Antônio FERREIRA⁽²⁾, Luciano ALVES⁽³⁾.

Identificação autores: (1) Discente do Curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas IFC Campus Araquari, (2) Colaborador Técnico Agrícola IFC Campus Araquari, (3) Orientador IFC Campus Araquari

Introdução

As radiações ultravioleta - A (UV-A, 315 – 400 nm) e ultravioleta -B (UV-B, 280 - 315 nm) são constituintes da radiação solar que incidem sobre a superfície terrestre após atravessarem a camada de Ozônio. A radiação UV-A incide de forma praticamente direta sobre a superfície terrestre, ao contrário da radiação UV-B que é absorvida de forma mais eficiente pela camada de ozônio. Do total da energia UV-B incidente, apenas cerca de 0,5% atinge a superfície terrestre, sendo responsável, devido ao seu alto conteúdo de energia quando comparada a radiação UV-A, por induzir uma série de efeitos sobre os vegetais, dentre estes, efeitos diversos sobre os níveis e composição dos diferentes tipos de metabólitos secundários, como as cumarinas. (Petrul'ová et al., 2014)

O gênero *Mikania* é composto por aproximadamente 450 espécies, sendo que destas, aproximadamente 150 são encontradas no Brasil. Dentro do gênero, encontra-se *Mikania glomerata* Spreng., espécie medicinal utilizada há muitos séculos na medicina popular para a produção de medicamentos destinados ao tratamento de tosse e problemas respiratórios, sendo suas características medicinais relacionadas à presença no vegetal das cumarinas. (Corrêa et al., 2008)

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito de diferentes níveis de radiação UV-A e UV-B sobre o teor de cumarina em dois acessos de Guaco (*Mikania glomerata* Spreng.)

Material e Métodos

Foram utilizados dois genótipos de *Mikania glomerata* Spreng. denominados de G1 e G2. Para a produção de mudas, utilizou-se a técnica de estaquia com as estacas, apresentando um comprimento médio de 10cm com 1 nó e 1 par de folhas no ápice, imersas em solução de Ácido Indol Butírico (IBA) na concentração de 3000ppm por um período de 30 segundos. Em



seguida plantadas, o equivalente a 1/3 de seu comprimento, em tubetes de PVC de 60 mL contendo substrato comercial da marca Carolina® e mantidas em estufa com sistema de nebulização por um período de 60 dias. O plantio foi efetuado em vaso flexível com tratamento UV com volume de 5 litros contendo solo (camada 0-20cm) coletado na fazenda experimental do Instituto Federal Catarinense com características físicas e químicas determinadas através de análise laboratorial. Cada vaso recebeu 01 muda, sendo o solo mantido em sua capacidade de campo através de rega diária.

O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado disposto em um arranjo fatorial 2 x 3. Os tratamentos representam a combinação de dois acessos de *Mikania glomerata* Spreng. e três tratamentos de radiação, incluindo o tratamento testemunha. Foram utilizadas quatro repetições por tratamento, sendo cada uma desta composta pela média de quatro plantas.

Os tratamentos de radiação consistiram de túneis com altura de 60 cm, totalmente fechados com filme plástico com espessura de 150 micras, apresentando bloqueio contra radiação nos seguintes níveis: 100% das radiações UV-A e UV-B (100% UV-A/B); 70% da radiação UV-A e 80% da UV-B (70%UV-A/80%UV-B) e o tratamento controle, sem bloqueio das radiações UV-A e UV-B incidentes sobre as plantas (0%UV-A/0%UV-B).

O experimento foi conduzido por um período de 55 dias. Regas diárias eram realizadas para a manutenção da umidade do solo.

Após este período, as plantas foram coletadas, sendo analisado o teor de cumarina nas folhas dos segmentos apical, mediano e basal. Para as análises, as plantas foram trituradas, e em seguida, passadas por peneira com malha de 2,36 mm (8 mesh). Na sequência, 0,2g do material vegetal foi transferido para tubos falcon contendo 50ml de álcool metílico P.A. - procedimento este necessário para a extração da cumarina - sendo em seguida, armazenados em freezer a temperatura de $18 \pm 1^{\circ}\text{C}$ para quantificação através de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Os dados foram submetidos à análise de variância sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados e discussão

Foram observadas diferenças significativas com relação aos teores de cumarina em todos os segmentos vegetais analisados bem como nos valores médios e de % de cumarina dentro dos diferentes níveis de radiação. Efeito de interação foi observado somente quando se

comparam os valores de cumarina no segmento basal de plantas de Guaco (*Mikania glomerata* Spreng.) (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Teor de cumarina de diferentes segmentos vegetais (mg/g), teor médio (mg/g) e % de cumarina de guaco (*Mikania glomerata* Spreng.) submetidos a diferentes níveis de radiação UV-A e UV-B.

Parte vegetal	Níveis de radiação			Acessos	
	0%UV-A/0%UV-B	70%UV-A/80%UV-B	100% UV-A/B	G1	G2
Apical	4,98 a	4,65 ab	4,21 b*	5,49 a	3,73 b
Mediano	4,28 a	3,46 b	3,09 b	4,46 a	2,76 b
Teor Médio	4,08 a	3,54 b	3,15 b	4,39 a	2,79 b
% Cumarina	1,13 a	1,09 b	1,06 b	1,16 a	1,03 b

*Médias seguidas de mesma letra minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05)

Tabela 2. Teores de cumarina (mg/g) no segmento basal de acessos de guaco (*Mikania glomerata* Spreng.) submetidos a diferentes níveis de radiação UV-A e UV-B.

Parte vegetal	Níveis de radiação	Acessos	
		G1	G2
Basal	0%UV-A/0%UV-B	4,04 a A	1,89 a B
	70%UV-A/80%UV-B	2,87 b A	2,16 a A
	100% UV-A/B	2,71 b A*	1,60 a B

Parte vegetal	Níveis de radiação	Acessos	
		G1	G2
Basal	0%UV-A/0%UV-B	4,04 a A	1,89 a B
	70%UV-A/80%UV-B	2,87 b A	2,16 a A
	100% UV-A/B	2,71 b A*	1,60 a B

*Médias seguidas de mesma letra, maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05)

Analisando-se os efeitos das radiações UV-A e UV-B sobre a síntese de cumarina nos segmentos Apical e Mediano, bem como os valores médios e de % de cumarina, observa-se uma redução nestes valores com o aumento dos níveis de bloqueio de radiação na ordem de 15,5% no segmento apical; 27,8% no Mediano, 22,8% nos valores médios e de 6,2% nos valores de % de cumarina quando se comparam as médias entre os tratamentos 0%UV-A/0%UV-B e 100%UV-A/UV-B (tabela 1).

Vários estudos apontam a existência de correlação positiva entre os níveis de radiação e a síntese de metabólitos secundários, mais precisamente com relação a compostos fenólicos e, neste caso, devido ao fato de os mesmos, com destaque para os flavonóides, atuarem como substâncias fotoprotetoras, impedindo danos causados principalmente pela radiação UV-B aos tecidos vegetais (Randriamanana et al., 2015).

McCloud e Berenbaum (2007) observaram em plantas de *Citrus jambhiri* quando expostas a altos níveis de radiação UV-B, a produção de furanocumarinas, um composto fototóxico que confere a espécie resistência ao ataque de pragas.

Os efeitos de inibição na síntese de cumarina observados nos tratamentos com bloqueio dos níveis de radiação UV-A e UV-B podem estar relacionados à inibição da síntese de fenilpropanóides, necessários para a síntese da substância (Yao, et al., 2015).

Com relação ao comportamento dos acessos com relação aos teores médios e de % de cumarina, observa-se uma superioridade do acesso G1 sobre o acesso G2 (Tabela 1).

Devido à ausência de interação entre os fatores acessos x radiação em todos os parâmetros analisados, com exceção dos valores de cumarina no segmento basal, a inibição dos níveis de radiação UV-A e UV-B por si só não explicam as diferenças nos teores de cumarina total entre os acessos testados. Estes valores podem estar relacionados a fatores como a superioridade em relação à extração de nutrientes pelo acesso G1 em relação ao acesso G2 ou mesmo por características genéticas dos acessos objeto do estudo que conferem as mesmas, diferentes rendimentos potenciais do metabólito objeto do estudo.

Comparando-se os valores de Cumarina (mg/g), sem considerar a diferença entre os acessos utilizados, observa-se resultados superiores com relação à síntese de cumarina nas folhas do segmento apical de plantas de Guaco (*Mikania glomerata* Spreng), com valores 45% superiores aos valores de cumarina presentes no segmento basal (Tabela 3)

Tabela 3. Teor de cumarina (mg/g) nos diferentes segmentos de guaco (*Mikania glomerata* Spreng.) submetido a diferentes níveis de radiações UV-A e UV-B.

Cumarina total		
Apical	Mediano	Basal
4,61 a*	3,61 b	2,54 c

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05)

Variações significativas com relação aos teores de cumarina são encontradas nos diferentes órgãos de plantas de guaco, sendo os maiores valores encontrados em folhas jovens e próximas da gema apical, o que indica a região meristemática como o provável sítio de síntese do metabólito, além da possível relação deste com processos de crescimento e desenvolvimento vegetal (Czelusniak et al., 2012).

Pereira (1997), em trabalho avaliando o efeito de fatores predisponentes à produção de cumarina em *Mikania glomerata* Sprengel observou que o maior acúmulo de cumarina se deu durante a fase de crescimento vegetativo das plantas.

Barros (1992), avaliando o efeito da radiação solar sobre o crescimento e a produção de cumarinas em folhas de *Justicia pectoralis* Jack. Var. *Stienothylla* Leonard, observou teores de cumarina vinte vezes superiores em folhas jovens com relação a folhas velhas.

Conclusão

No presente estudo, observou-se que as radiações UV-A e UV-B afetam a síntese de cumarina em guaco (*Mikania glomerata* Spreng.) através do aumento na eficiência de processos fisiológicos e que os maiores teores de cumarina são observados em folhas coletadas do segmento apical de plantas de *Mikania glomerata* Spreng, indicando a região meristemática com o provável local de síntese do mesmo além de esta estar relacionado a processos de crescimento do vegetal.

Referências

- BARROS, R.F.M. “Efeito da radiação solar sobre o crescimento e a produção de coumarinas em folhas de *Justicia pectoralis* var. *Stenophylla* Leonard”. 1992. 160p. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.
- CORRÊA, M.F.P.; MELO, G.O.. COSTA, S.S.. Substâncias de origem vegetal potencialmente úteis na terapia da Asma. **Revista brasileira de farmacognosia** 18 (Supl.): 785-797, 2008.
- CZELUSNIAK, K.E.; BROCCO, A.; PEREIRA, D.F.; FREITAS, G.B.L. Farmacobotânica, fitoquímica e farmacologia do Guaco: revisão considerando *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schulyz Bip. ex Baker. **Revista brasileira de plantas medicinais**, Botucatu, v.14, n.2, p.400-409, 2012.
- PEREIRA, A.M.S. **Propagação e co-cultivo de células como fatores predisponentes à produção de cumarina em *Mikania glomerata* Sprengel (guaco)**. 1997. 82 f. Tese (Doutorado em Agricultura) - Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu – São Paulo.
- PETRULOVÁ, V.; DUČAIOVÁ, Z.; REPČÁK, M.. Short-term UV-B Dose Stimulates Production of Protective Metabolites in *Matricaria chamomilla* Leaves. **Photochemistry and photobiology**, v. 90, n. 5, p. 1061-1068, 2014.
- RANDRIAMANANA, T. R.; LAVOLA, A.; JULKUNEN-TIITTO, R. Interactive effects of supplemental UV-B and temperature in European aspen seedlings: Implications for growth, leaf traits, phenolic defense and associated organisms. **Plant physiology and biochemistry**. Volume: 93 Edição especial: SI Páginas: 84-93, 2015.
- YAO, YINAN ET AL. Ultraviolet-b protection of ascorbate and tocopherol in plants related with their function on the stability on carotenoid and phenylpropanoid compounds. **Plant physiology and biochemistry**, v. 90, p. 23-31, 2015.