
EFEITO GENOTÓXICO

DE LICOR PIROLENHOSO

DE TECA PELO

BIOINDICADOR

ERVILHA*

VANESSA DOS SANTOS DE MELLO, DANIEL PEREIRA MIRANDA, DANIELA DOMÍCIA DA SILVA, DOUGLAS MACHADO, ANGELITA BENEVENUTI DA SILVA, NAIR DAHMER, ISANE VERA KARSBURG

Resumo: *este trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos genotóxicos de Tectona grandis L. f. em Pisum sativum, verificando o comportamento mitótico deste em diferentes tempos de exposição. As ervilhas foram submetidas aos tratamentos: com 4 mL L-1 de licor pirolenhoso expostos por 24, 48, 72 e 96 horas. De modo geral verificou-se a ocorrência de atividade antiproliferativa dos extratos.*

Palavras-chave: *Arbórea. Genotoxicidade. Mitose.*

A *Tectona grandis* Linn.F. (Familia Lamiacea) conhecida popularmente como teca é uma espécie arbórea de grande porte, de rápido crescimento, possui uma madeira nobre, de excelente qualidade e é natural do Sudoeste Asiático (MACEDO, 2005). É uma espécie que se encontra em expansão no Estado de Mato Grosso.

É uma das espécies que possui uma das madeiras mais valiosas, por apresentar excelentes propriedades físicas, alta durabilidade natural e qualidades estéticas (FLÓREZ, 2012).

Segundo SCHNITZER (2009) durante o processo da queima de madeira ou bambu resulta o licor pirolenhoso, um líquido proveniente da condensação da fumaça, empregado na agricultura como fertilizante orgânico, fungicida, repelente e nematicida. Para MIYASAKA (apud SCHNITZER, 2009) o licor pirolenhoso é utilizado como condicionador do solo, bioestimulante vegetal, indutor de raízes e contribui com a diminuição do uso de agroquímicos utilizados na agricultura.

Devido à falta de informação ou uso indiscriminado do licor pirolenhoso, pode causar mais danos que benefícios, daí a importância de trabalhos que envolvam a genotoxicidade observando possíveis problemas causados aos organismos alvo.

Estudos de potencial genotóxico têm sido bastante utilizados pela sua rapidez, baixo custo e confiabilidade nos resultados. A genotoxicidade ocorre quando a capacidade de replicação e de levar informação do DNA é alterada, podendo resultar em efeitos mutagênicos (COELHO, 2013).

Dentre os sistemas testes, o sistema teste de *Pisum sativum* pode ser utilizado para os estudos dos efeitos de extratos vegetais, visando à detecção de genotoxicidade. , porém, pouco se sabe sobre esse bioindicador.

Este trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos genotóxicos de *Tectona grandis* em *Pisum sativum*, verificando o comportamento mitótico deste em diferentes tempos de exposição.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Citogenética e Cultura de Tecidos Vegetais, da Universidade do Estado de Mato Grosso, campus de Alta Floresta – MT.

Os organismos testes utilizados foram sementes de ervilha que foram semeadas em placas de petri, forradas com papel filtro e umedecidas com água destilada. As placas de petri foram acondicionadas em câmara de germinação e para cada tratamento utilizou-se dez sementes de ervilha.

Após o enraizamento das ervilhas os mesmos foram submetidos aos tratamentos: com 4 mL L⁻¹ de licor pirolenhoso obtido a partir da combustão da madeira de teca (*Tectona grandis*) expostos por 24, 48, 72 e 96 horas, período o qual o licor foi trocado diariamente. E também foi realizado o tratamento testemunha que ficou somente em água destilada coletado em 24 horas.

Após a realização dos tratamentos, 10 meristemas radiculares foram coletados, em seguida os meristemas foram lavados em água destilada, fixados em metanol: ácido acético (3:1) e armazenados no refrigerador para posterior confecção de lâminas.

Para o preparo de lâminas os meristemas foram retirados da solução fixadora, lavados em água destilada sendo realizadas trocas a cada 10 minutos, em seguida o material foi hidrolizado em HCl 1 N durante 10 minutos.

As Lâminas foram confeccionadas pela técnica de esmagamento de acordo com Guerra e Souza (2002), utilizando o coranteorceína acética 2 %.

Por tratamento foram avaliadas 10 lâminas e nestas foram analisadas 300 células aleatoriamente por lâmina.

No microscópio com aumento de 40x foram analisadas as diferentes fases da divisão celular, observando as células com comportamento normal e as com irregularidades. As células foram fotografadas com câmera acoplada ao microscópio óptico.

Os Índices Mitóticos foram submetidos á análise de variância e, para as causas de variação significativas, utilizou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade pelo Programa Sisvar® (FERREIRA, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações do comportamento da divisão mitótica de *Pisum sativum* diante os diferentes tratamentos verificou-se um crescente número de células na fase de interfase. O percentual nos tratamentos de 24, 48, 72 e 96 foi maior do que o encontrado no tratamento testemunha, variando de 297,6 a 300,0 % seguindo uma ordem crescente conforme o aumento do tempo de exposição (Tabela 1).

Segundo Rodrigues *et al.*, (1992) os compostos alelopáticos são inibidores de crescimento, e podem apresentar diferentes formas de ação, como a interferência na divisão celular, alteração na permeabilidade de membranas e na atividade enzimática.

Tabela 1: Índice mitótico de células de *Pisum sativum* expostas ao tratamento 4 ml/l durante 24, 48, 72 e 96 horas. (Valores transformados para raiz quadrada de $Y+0,5$).

Horas	Interfase	Prófase	Prófase anormal	Metáfase	Metáfase anormal	Anáfase	Telófase
Testemunha	203,2b	53,7a	0,0a	16,3a	0,0a	4,5a	14,5a
24 horas	299,7a	0,1b	0,0a	0,0b	0,2a	0,0b	0,0b
48 horas	297,6a	0,0b	1,0a	0,0b	1,3a	0,0b	0,0b
72 horas	299,8a	0,0b	0,1a	0,0b	0,1a	0,0b	0,0b
96 horas	300,0a	0,0b	0,0a	0,0b	0,0a	0,0b	0,0b
CV (%)	6,51	73,79	40,74	78,95	48,37	55,50	72,60

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

Células com anormalidades puderam ser observadas nos tratamentos com 24, 48 e 72 horas, sendo visualizadas metáfases anormais e prófases anormais. O maior percentual de células com anormalidade ocorreu no tratamento de 48 horas com 1,3 % de metáfase anormal (Figura 1). As aberrações cromossômicas são consequências de ações genotóxicas de agentes químicos (NATARAJAN, 2002), confirmando que o extrato pirolenhoso de teca é um agente causador de alteração no material genético de ervilha.

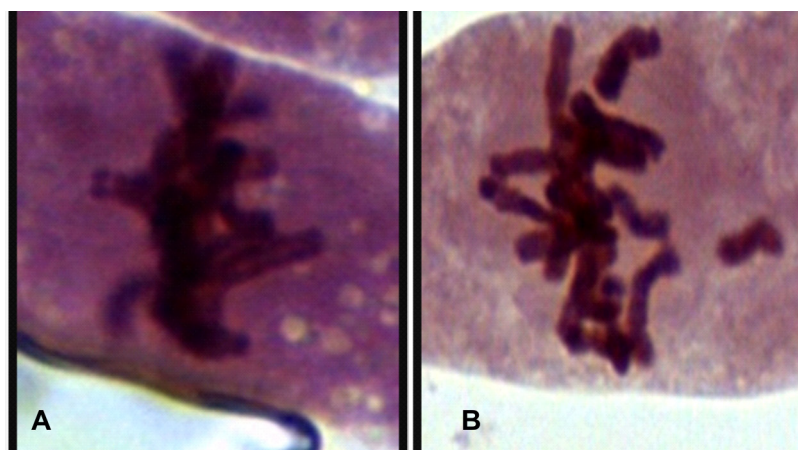


Figura 1: Metáfases mitóticas de *Pisum sativum*, mostrando metáfase normal (A) e metáfase anormal com cromossomo isolado (B)

Todas as fases mitóticas foram inibidas pelo extrato de teca (*Tectona grandis*), com o aumento no tempo em que as raízes ficaram expostas, diferindo estatisticamente do controle testemunha, indicando a ocorrência de atividade antiproliferativa dos extratos. Segundo Teixeira *et al.*, (2003) a atividade de inibição pode ser ocasionada devido a atividades enzimáticas presentes nas substâncias, que provavelmente são responsáveis pela inibição da divisão celular em células meristemáticas.

Esses resultados corroboram os de Dalla Nora *et al.* (2010), que avaliaram os extratos aquosos da espécie *Mikania glomerata* Spreng. através do sistema teste *Allium cepa*, que observaram atividade antiproliferativa dos extratos nas concentrações de 4g/L e 16g/L. Fachinetti *et al.* (2007), também apresentaram dados semelhantes em seu trabalho com extratos de Marcela (*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC), no qual verificou o efeito antiproliferativo de infusões da espécie sobre células de *A. cepa*, atribuindo este efeito à atividade dos diferentes compostos químicos presentes na infusão.

CONCLUSÃO

O extrato de teca (*Tectona grandis*) na concentração de 4 ml/l possui efeito genotóxico, pois pode-se observar que ao decorrer do tempo de exposição, causaram a inibição do ciclo celular no bioindicador *Pisum sativum*. Faz-se necessária, ainda, a realização de estudos complementares que orientem doses e períodos adequados para a utilização, garantindo a segurança de agricultores que manuseiam o extrato e do ser vivo que o recebe.

O sistema teste *Pisum sativum* mostrou ser uma boa alternativa para avaliar o potencial genotóxico, devido sua sensibilidade aos efeitos alelopáticos do extrato analisado, evidenciando-se assim, que esse bioindicador pode ser utilizado para monitorar a ação de substâncias tóxicas.

GENOTOXIC EFFECT OF LIQUOR BY PIROLENHOSO OF TECA BIOINDICATOR PEA

Abstract: *Tectona grandis* (Teak) is a large tree species. This work aims to evaluate the genotoxic effects of *Tectona grandis* L. f. in *Pisum sativum* by checking the mitotic behavior of different exposure times. The peas were subjected to the treatments with 4 mL L⁻¹ pyrolignous exposed for 24, 48, 72 and 96 hours. In general it has been found to occur antiproliferative activity of the extracts.

Keywords: Tree. Genotoxicity. Mitosis.

Referências

COELHO, A. P. *Potencial genotóxico e antiproliferativo dos extratos de Echinodorus grandiflorus e Sagittaria montevidensis (alismataceae)*. Dissertação (Mestrado em Agrobiologia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

DALLA NORA, G. et al. Antiproliferative and genotoxic effects of *Mikania glomerata* (Asteraceae). *Biocell*, Mendoza, v. 34, n. 3, p. 95-101, 2010.

FACHINETTO, J. M. et al. Efeito anti-proliferativo das infusões de *Achyrocline satureioides* (Asteraceae) sobre o ciclo celular de *Allium cepa*. *Revista Brasileira de Farmacologia*, João Pessoa, v. 17, n. 1, p. 49-54, 2007.

FLÓREZ, J. B. *Caracterização tecnológica da madeira jovem de teca (Tectona grandis L.f.)*. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

FERREIRA, D. F. Sisvar versão 4.2. DEX/UFLA, 2003.

GUERRA, M.; SOUZA, M. J. *Como observar cromossomos: um guia de técnica em citogenética vegetal, animal e humana*. Funpec. São Paulo. 2003, 131p.

MACEDO, R. L. G. et al. Desenvolvimento inicial de *Tectona grandis* L.f. (teca) em diferentes espaçamentos no município de Paracatu, MG. *Cerne*, Lavras, v. 11, n. 1, p. 61-69, 2005.

NATARAJAN, A. T. Chromosome aberration: past, present and future. *Mutation Research*, Orlando, v. 504, n. 6, p. 3-16, 2002.

RODRIGUES, L. R. A. et al. *Alelopatia em plantas forageiras*. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 18 p.

SCHNITZER, J. A. *Extrato pirolenhoso no cultivo de orquídeas*. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

TEIXEIRA, R. O. et al. Assessment of two medicinal plants, *Psidium guajava* L. and *Achillea millefolium* L. *in vivo* assays. *Genetics and Molecular Biology*, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 551-555, 2003.

* Recebido em: 10.11.2014 Aprovado em: 20.11.2014

VANESSA DOS SANTOS DE MELLO

Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso.

E-mail: nessa.demello@hotmail.com.

DANIEL PEREIRA MIRANDA

Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso. *E-mail:*

danielmiranda08@hotmail.com

DANIELA DOMÍCIA DA SILVA

Acadêmica do curso de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Mato Grosso.

E-mail: danieladomiciadasilva@gmail.com

DOUGLAS MACHADO

Universidade do Estado do Mato Grosso.

ANGELITA BENEVENUTI DA SILVA

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas –

UNEMAT. *E-mail:* angebenevenuti@hotmail.com

NAIR DAHMER

Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e

Professora do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato

Grosso. *E-mail:* nairdahmer@hotmail.com

ISANE VERA KARSBURG.

Doutora em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal de Viçosa e professora

adjunta do Departamento de Ciências Biologia da Universidade do Estado de Mato

Grosso. *E-mail:* isane9@yahoo.com.br