



INTERFERÊNCIA &NBSP;DO CORANTE TÊXTIL COMERCIAL TERATOP AMARELO HL - G NA GERMINAÇÃO, CRESCIMENTO INICIAL E CICLO CELULAR DE *LACTUCA SATIVA* L.

Murilo Pazin Silva¹

Sandro Barbosa¹; Luiz Carlos de Almeida Rodrigues¹; Bianca de Souza Maselli¹; Fábio Kummrow²

1 - Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza, Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 Centro - Alfenas/MG, 37130 - 000. 2 - Universidade Federal de São Paulo, Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas, Rua Prof. Arthur Riedel 275, Diadema/SP, 09972 - 270. murilo.biogen@gmail.com

INTRODUÇÃO

Indústrias têxteis representam um dos setores mais comuns e essenciais em todo o mundo (Eremektar *et al.*, 007). Porém, esse setor se destaca como um dos mais poluidores devido ao grande consumo de água e a elevada quantidade de resíduos gerados (Cisneros; Espinoza; Litter, 2002). Estes podem afetar de forma negativa os ecossistemas em que são lançados, devido ao fato de terem uma carga orgânica elevada e pela presença de corantes. Os corantes e pigmentos contidos nos resíduos são compostos orgânicos recalcitrantes que, sem um tratamento adequado, podem ser lançados nos compartimentos ambientais, permanecendo por longos períodos e podendo causar efeitos adversos à biota em geral. Outro problema de grande relevância são os produtos de degradação dos corantes gerados tanto durante os processos de tratamento quanto no próprio ambiente aquático como as aminas aromáticas e benzidinas, que são potentes agentes carcinogênicos e mutagênicos (Guaratini e Zanoni, 2000). Os bioensaios, empregando organismos sensíveis e representativos, têm sido amplamente utilizados para caracterização do efeito biológico de contaminantes ambientais. Nesse contexto o bioensaio com Alface (*Lactuca sativa* L. Asteraceae) tem se destacado tanto para avaliação da fitotoxicidade (Ding *et al.*, 009) quanto da genotoxicidade (Monteiro *et al.*, 009) de compostos químicos e amostras ambientais.

OBJETIVOS

Avaliar os efeitos do corante têxtil comercial TERATOP amarelo HL - G sobre a germinação, crescimento inicial e ciclo celular do organismo - teste *Lactuca sativa* L.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a germinação das sementes de alface (*Lactuca sativa* L. cv Grands Rapids) foram utilizadas placas de Petri contendo duas folhas de papel - filtro umedecidas com 2 mL das diferentes concentrações testadas (10; 50; 100; 500 e 1000 mg.L⁻¹). Água destilada foi empregada como controle negativo. As placas contendo os aquênios de alface foram mantidas em câmara de germinação com fotoperíodo de 12 h a 20 ± 2 °C. Após 24 h foi avaliada a germinabilidade e com 72 h aferido o comprimento das raízes. Em um segundo experimento foi adotado o mesmo procedimento de incubação. Após 24 h de cultivo as pontas de raízes foram coletadas, fixadas em carnoy e armazenadas a - 18 °C. As preparações citogenéticas foram confeccionadas pelo método de esmagamento (Techio *et al.*, 010) e submetidas à pré - coloração com reativo de Schiff. Para determinação do índice mitótico (IM) e quantificação das anormalidades cromossômicas (AC) foram avaliadas 6000 células de cada tratamento. Para quantificação das AC foram avaliados micronúcleos, cromossomos pegajosos (*stickiness*), c - metáfases, pontes e quebras cromossômicas. Em

um terceiro experimento, observou-se a interferência das mesmas concentrações na embebição da semente. Foram utilizados 25 mg de aquênios de alface em placas de Petri umedecidas com os mesmos tratamentos e mantidas sob as condições utilizadas nos experimentos anteriores. Foi obtida a massa dos aquênios em intervalos de tempo de encubação determinados (0,5; 1; 2; 3; 4; 5 e 6 h) até a sua estabilização. Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, tendo 6 tratamentos com 5 repetições para germinação e 10 para alongamento de raiz. Para IM foram utilizadas 30 repetições e 15 repetições para AC. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão utilizando o programa Sisvar 5.0 (Ferreira, 2003).

RESULTADOS

Para as variáveis avaliadas houve um comportamento decrescente em relação ao aumento das concentrações do corante TERATOP amarelo HL - G. Os valores de germinação apresentaram comportamento linear decrescente ($y = -0,0129x + 26,127$) com $p = 0,0000$, $CV = 4,1\%$ e $R^2 = 94,17\%$. O fato da concentração do corante não ter influenciado na absorção de água, conforme observado na curva de embebição realizada mostra que a baixa porcentagem de germinação nas concentrações mais altas se dá pela interferência de compostos presentes no corante sobre processo germinativo. O alongamento da raiz apresentou comportamento quadrático decrescente significativo ($y = 5E - 06x^2 - 0,01x + 13,449$) com $p = 0,0000$, $CV = 11,07\%$ e $R^2 = 87,39\%$. A análise do IM foi caracterizada por um efeito linear decrescente ($y = -0,0203x + 49,965$) com $p = 0,0000$, $CV = 8,64\%$ e $R^2 = 97,39\%$. O alongamento de raiz está estreitamente relacionado com o IM, pois quando ocorre uma redução na divisão celular o crescimento radicular também é reduzido (Adam e El - ashry, 2010). Segundo Hauschild (1993) a presença de poluentes pode interferir no metabolismo das plantas ocasionando alterações nos processos de germinação e no alongamento radicular. A redução da atividade mitótica se dá por uma possível interferência das moléculas do corante comercial em estudo sobre a síntese do DNA, resultando numa maior ocorrência da fase de interfase (Keul e Keul, 1984; Chandra *et al.*, 2004). Portanto, a interação negativa do corante com o organismo - teste pode se dar tanto ao nível metabólico quanto genético. As AC apresentaram um comportamento quadrático decrescente significativo ($y = 8E - 06x^2 - 0,013x + 6,9457$) com $p = 0,0000$, $CV = 9,5\%$, e $R^2 = 92,46\%$. Este efeito provavelmente foi ocasionado pela ação inibitória do corante sobre o IM, portanto, a

ocorrência de AC foi reduzida.

CONCLUSÃO

O corante TERATOP amarelo HL - G leva a redução da divisão celular, influenciando negativamente os processos de germinação e crescimento inicial do organismo - teste. Portanto, mais estudos devem ser realizados visando minimizar os impactos do descarte de resíduos da indústria têxtil, contendo esse produto, nos compartimentos ambientais.

REFERÊNCIAS

- ADAM, F. I. M; EL - ASHRY, Z. M. 2010. Evaluation of genotoxicity of 4 - n - nonylphenol using *Vicia faba* L. Journal of Biological Sciences 10(4):368 - 372.
- CHANDRA, S.; CHAUHAN, L. K. S.; PANDE, P. N.; GUPTA, S. K. 2004. Cytogenetic effects of leachates from tannery solid waste on the somatic cells of *Vicia faba*. Environmental Toxicology 19: 129 - 133.
- CISNEROS, R.L., ESPINOZA, A.G., LITTER, M.I., 2002. Photodegradation of an azo dye on the textile industry. *Chemosphere*, 48, pp.393 - 399.
- DING, L.; JING, H.; QIN, B.; QI, L.; LI, J.; WANG, T.; LIU, G. 2009. Regulation of cell division and growth in roots of *Lactuca sativa* L. seedlings by the *ent* - kaurene diterpenoid rabdosin B. Journal of Chemical Ecology 36(5):553 - 563.
- EREMEK TAR, G.; SELCUKB, H.; MERICC, S. 2007. Investigation of the relation between COD fractions and the toxicity in a textile finishing industry wastewater: Effect of preozonation. Desalination 211: 314320.
- FERREIRA, D. F. 2003. Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos - SISVAR 5.0 (Build 67). Disponível em: . Acesso em: 03/02/2008.
- GUARATINI, C. C. I.; ZANONI, M. V. B. 2000. Textile dyes. Química Nova 23(1): 71 - 78.
- KEUL, L. G.; KEUL, M. 1984. The effect of carbendazin on cell cycle in the root meristems of *Triticum aestivum* sp., *Hordeum vulgare* and *Vicia faba*. Revue Roumaine de Biologie, Série de Biologie Végétal 28:131 - 136.
- MONTEIRO, M.S.; LOPES, T.; MANN, R.M.; PAIVA, C.; SOARES, A.M.V.M.; SANTOS, C. 2009. Microsatellite instability in *Lactuca sativa* chronically exposed to cadmium. Mutation Research 672: 9094.
- TECHIO, V. H. ; DAVIDE, L. C. ; CAGLIARI, A. ; BARBOSA, S. ; PEREIRA, A. V. 2010. Karyotypic asymmetry of both wild and cultivated species of *Pennisetum*. Bragantia 69: 273 - 279.
- (Agradecimento: Fapemig)