



COMPORTAMENTO DO CICLO CELULAR E OCORRÊNCIA DE ANORMALIDADES CROMOSSÔMICAS EM BIOENSAIO VEGETAL NA PRESENÇA DE CHUMBO

Luiz Carlos de Almeida Rodrigues¹

Fabricio José Pereira²; Sandro Barbosa¹; Márcio Paulo Pereira¹; Breno Régis Santos¹

¹ Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza, Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Centro, CEP 37130 - 000, Alfenas - MG. luiz.biounifal@gmail.com

² Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia, Campus Universitário, CEP 37130 - 000, Lavras - MG.

INTRODUÇÃO

O aumento da poluição ambiental está diretamente associado ao desenvolvimento industrial vivenciado nas últimas décadas. O descarte de resíduos industriais nos solos, por exemplo, pode implicar na contaminação deste por metais pesados como o chumbo (Pb). Esses metais podem promover efeitos negativos em diferentes organismos, incluindo as plantas, além da possibilidade de poluírem corpos d'água e serem magnificados nas cadeias tróficas (Badora, 2002). A contaminação do ambiente por chumbo pode ser resultado de processos naturais de intemperismo e de atividades industriais como a mineração e a fundição. Esse metal é utilizado desde a antiguidade e se destacou como poluente ambiental após o século XIX, sendo encontrado em produtos como a gasolina, tintas, explosivos e lodo de esgoto (Sharma e Dubey, 2005).

As plantas podem ser utilizadas como bioindicadores da presença de contaminantes, tendo em vista a baixa tolerância de algumas espécies a ambientes poluídos. A alface (*Lactuca sativa* L. - Asteraceae) tem sido amplamente utilizada em testes de fitotoxicidade (Ding *et al.*, 009) e genotoxicidade (Monteiro *et al.*, 009) devido à sua sensibilidade a substâncias tóxicas e representatividade como organismo - teste.

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes concentrações de chumbo na divisão celular e

frequência de anormalidades cromossômicas em alface, no intuito de contribuir com o conhecimento da toxicidade desse metal sobre as plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os tratamentos foram constituídos das concentrações de 0; 0,5; 1; 2; e 5 mM, de $Pb(NO_3)_2$, valores esses definidos com base nos limites estabelecidos pela resolução n° 420 do CONAMA de 28 de dezembro de 2009 para diversos cenários de exposição. Para a germinação das sementes de alface (*Lactuca sativa* L. cv. Grands Rapids) foram utilizadas placas de Petri tendo como substrato dois discos de papel filtro umedecidos com 2,5 mL das soluções de $Pb(NO_3)_2$. Para a obtenção de raízes os aquênios foram mantidos por 24 horas em câmara de germinação tipo B.O.D. com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas.

As raízes das plântulas de cada tratamento foram coletadas, fixadas em Carnoy e armazenadas em freezer a -18°C. Posteriormente, os meristemas apicais foram pré-tratados e corados com reativo de Schiff e as lâminas confeccionadas pelo método de esmagamento (Techio *et al.*, 010). Foram avaliadas 3000 células/tratamento para a avaliação do índice mitótico (IM) e anormalidades cromossômicas (AC). As AC quantificadas foram constituídas de micronúcleos, c - metáfases, pontes cromossômicas, cromossomos perdidos e pegajosos (*stickiness*). O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos, 30 repetições para o IM e 15 para AC. Os dados foram submetidos

à análise de variância e regressão com auxílio do programa Sisvar 5.0 (Ferreira, 2003).

RESULTADOS

Observou-se um decréscimo do IM com efeito linear significativo ($p < 0,05$), inversamente proporcional à concentração de chumbo, demonstrando que o aumento da concentração do metal implica na inibição da divisão celular. O IM está estreitamente relacionado com o crescimento de raízes nas plântulas (Adam e El - Ashry, 2010). Segundo Keul e Keul (1984), a redução da atividade mitótica pode ser explicada com base no aumento da duração da interfase devido à inibição da síntese de DNA durante essa fase. Os mesmos resultados foram obtidos para lodos de esgoto (Sang e Li, 2004) e de resíduos de curtumes (Chandra *et al.*, 2004) utilizando *Vicia faba* como organismo - teste.

As AC apresentaram um comportamento quadrático significativo ($p < 0,05$) em que há um aumento da frequência até uma concentração próxima de 2mM de $Pb(NO_3)_2$, atingindo cerca de 3,3% e sofrendo um decréscimo a partir dessa concentração. O decréscimo na ocorrência de AC está visivelmente relacionado com o comportamento do IM, tendo em vista que a grande maioria dos tipos de distúrbios nucleares avaliados ocorre somente na fase de divisão celular. O aumento da frequência de AC por $Pb(NO_3)_2$ e por efluentes industriais contendo Pb foi observado também por Migid *et al.*, (2007) e Liu *et al.*, (1994), respectivamente, em testes com *Allium cepa*.

CONCLUSÃO

A presença de chumbo altera os padrões de divisão celular induzindo a ocorrência de anormalidades cromossômicas em meristemas apicais de raízes de alface.

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.
BADORA, A. 2002. Bioaccumulation of Al, Mn, Zn and Cd in pea plants (*Pisum sativum* L.) against a

background of unconventional binding agents. Polish Journal of Environmental Studies 11(2):109 - 116.
BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 420, 28 de Dezembro. 2005.
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.
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 rhabdosin B. Journal of Chemical Ecology 36(5):553 - 563.
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.
KEUL, L. G.; KEUL, M. 1984. The effect of carben-dazin 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.
LIU, D. H.; JIANG, W. S.; WANG, W.; ZHAO, F. M.; LU, C. 1994. Effects of lead on root growth cell division and nucleolus of *Allium cepa*, Environmental Pollution 86:1 - 4.
MIGID, A. H. M.; AZAB, Y. A.; IBRAHIM, W. M. 2007. Use of plant genotoxicity bioassay for the evaluation of efficiency of algal biofilters in bioremediation of toxic industrial effluent. Ecotoxicology and Environmental Safety 66:57 - 64.
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.
SANG, N.; LI, G. 2004. Genotoxicity of municipal landfill leachate on root tips of *Vicia faba*. Mutation Research: Genetic Toxicology and Environmental 560:159 - 165.
SHARMA, P.; DUBEY, R. S. 2005. Lead toxicity in plants. Brazilian Journal of Plant Physiology 17(1):35 - 52.
TECHIO, V. H. ; DAVIDE, L. C. ; CAGLIARI, A. ; BARBOSA, S. ; PEREIRA, A. V. 2010. Karyotypic asymmetry of both wild and cultivated species of *Penisetum*. Bragantia 69:273 - 279.
(Agradecimentos: CAPES e Fapemig)