



EFEITO *IN VITRO* DE HERBICIDAS SOBRE BACTÉRIAS DA RIZOSFERA DE SEMPRE - VIVA (*SYNGONANTHUS ELEGANS* VAR. *ELEGANS*)

José E. F. Figueiredo¹

Jéssica A. A. Silva²; Guilherme V. C. Lima³; Clara H. C. Silva³; Sheila A. Mourão⁴; Stéfano, C. Lopes⁴; Décio Karam⁵

1, 5 Embrapa Milho Sorgo, rodovia MG - 424, km 65, Caixa Postal 151 - Cep 35701 - 970 - Sete Lagoas MG - Brasil, jeff@cnpmms.embrapa.br; karam@cnpmms.embrapa.br; 2UNIFEMM/FAPED, jessicaalial@gmail.com; ³guilherme611@yahoo.com.br; ³clarahelena10@yahoo.com.br; 4sheilamouraoufv@hotmail.com; 5stefano.pf@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Os herbicidas constituem o grupo de moléculas agroquímicas mais comercializados em todo o mundo, em função de sua praticidade, variedade e eficiência no controle dos organismos - alvo. Somente no Brasil, 476 formulações estão registradas junto ao MAPA, as quais compõem cerca de 100 ingredientes ativos (MENTEN *et al.*, 009). Estudos acerca do potencial de alteração das relações ecológicas dessas substâncias e suas interações ambientais, entretanto, são incipientes (KARAM *et al.*, 2009). Portanto, a avaliação da toxicidade de herbicidas sobre microrganismos indicadores é de fundamental importância. Ademais, há uma demanda pela geração de novos dados de sensibilidade com diferentes organismos - teste, que contemplem o potencial tóxico e a seletividade dos compostos (POLEZA *et al.*, 008). ALTEMBURG *et al.*, 2010); WARDLE (1995), afirmam que herbicidas em geral têm um efeito inibidor nas populações da fauna de solo, que, no entanto é menos drástico do que ingredientes fungicidas e inseticidas. Uma vasta gama de microrganismos dados como bioindicadores se desenvolve junto à rizosfera de plantas superiores (BORBA e AMORIM, 2007), tais como a sempre - viva (*Syngonanthus Elegans* var. *elegans*). Dentre esses, as bactérias alcançam destaque, devido à sua abundância, diversidade e capacidade de subsistir em regiões sob as mais variadas condições ambientais. Os grupos Firmicutes e Proteobactérias apresentam relevância por estarem envolvidos em processos diversos

como biodegradação de contaminantes, biodisponibilização de nutrientes, fixação biológica e em várias biotecnologias (ZULU & VARISANGA, 2011). Isso permite sua obtenção para uso em estudos de diagnóstico da qualidade e recuperação de áreas sob impacto ambiental adverso.

OBJETIVOS

Avaliar o crescimento de microrganismos pertencentes às classes Firmicutes e Proteobactéria obtidos da rizosfera de *Syngonanthus Elegans* var. *elegans* e cultivados sob doses dos herbicidas atrazine, glyphosate, glufosinate - ammonium, nicosulfuron e tembotrione.

MATERIAL E MÉTODOS

Conduziu - se o experimento no Laboratório de Bioquímica Molecular da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas - MG, entre os meses abril e maio de 2009. Foram utilizados 298 isolados bacterianos obtidos da rizosfera de sempre - viva (*Syngonanthus Elegans* var. *elegans*) pertencentes a classes de Firmicutes e Proteobactérias (- ; - e - Proteobactéria). Todos os isolados foram cultivados em 1,5 mL de meio do tipo LB líquido (BERTANI, 1951), incubados a 28 °C e agitados a 180 RPM. Acompanhou - se o crescimento microbiano através de leitura espectrofotométrica e até atingirem o valor OD₆₀₀ = 0,3. As culturas multiplicadas foram usa-

das em 11 tratamentos em triplicata, contendo os herbicidas atrazine (8 e 16 ppm), glyphosate (4 e 8 ppm), nicosulfuron (2 e 4 ppm), glufosinate - ammonium (4 e 8 ppm) e tembotrione (0,5 e 1 ppm) e testemunha (água). Os herbicidas foram filtrados diretamente nos meios de cultura LB (BERTANI, 1951) e D2 (KADO, 1970) semi-sólidos, durante seu preparo. Alíquotas de 10, 50 e 100 mL dos inóculos bacterianos foram plaqueados nos meios acrescidos dos herbicidas, espalhadas com alça de *Drigalsky* e incubadas a 28 °C em estufa, no escuro. O crescimento bacteriano foi monitorado durante 5 dias após a inoculação para medidas de aumento e contagem unidades formadoras de colônias (UFC). As placas contendo colônias de bactérias, confluentes ou não, foram fotografadas. Os critérios de observação foram: contagem de colônias para inóculos de crescimento lento e formação de halos confluentes para bactérias de crescimento rápido.

RESULTADOS

Não se observaram diferenças significativas entre os crescimentos de bactérias controle e bactérias submetidas às doses 8,0 e 16,0 ppm de atrazine; 4,0 e 8,0 ppm de glyphosate; 2,0 e 4,0 ppm de nicosulfuron; 4,0 e 8,0 ppm de glufosinate - ammonium e 0,5 e 1,0 ppm de tembotrione, indicando não haver efeitos tóxicos dos herbicidas sobre os diferentes grupos de microrganismos testados. Resultados diferentes foram obtidos por TIRONI *et al.*, 2009) com os ingredientes ametryn e trifloxysulfuron - sodium (isolados e em conjunto), dados como responsáveis pela alteração da atividade microbiana do solo e ROSA *et al.*, 2010) sobre os efeitos dos herbicidas glyphosate, halosulfuron e setoxydim sobre fitopatógenos, também *in vitro*. Isso pode ter se dado pelo método de acréscimo dos ativos ao meio de cultura. Também o número unidades formadoras de placas (UFP) e a velocidade de confluência de crescimento de colônias foram similares entre os tratamentos com e sem herbicidas em ambas as doses, confirmando não haver alterações do crescimento *in vitro* de microrganismos pertencentes aos grupos de microrganismos motivadas pelos ingredientes testados.

CONCLUSÃO

Nenhum dos herbicidas comerciais empregados nesse estudo inibiu ou estimulou o crescimento de das bactérias, pertencentes aos grupos taxonômicos estu-

dados. Outros métodos *in vitro* devem ser executados, a fim de confirmar ou não a conclusão.

REFERÊNCIAS

- ALTEMBURG, S. N.; LUZZARDI, R.; LOVATTO, P. B. 2010. The important role of biodiversity in organic soil quality in agricultural production systems: an approach for microbiology edaphic as bioindicators. Caderno de Pesquisa série Biologia, 22 (2): 18 - 36.
- BERTANI, G. (1951). Studies on lysogenesis. I. The mode of phage liberation by lysogenic *Escherichia coli*. Journal. Bacteriology. 62:293 - 300.
- KARAM, D.; SILVA, J. A. A.; FOLONI, L. L. 2009. Potencial de contaminação ambiental de herbicidas utilizados na cultura do milho. R. Bras. Milho e Sorgo, 8 (3): 247 - 262.
- KADO, C.I.; HESKETT, M.G. (1970). Selective media for isolation of *Agrobacterium*, *Corynebacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, and *Xanthomonas*. Phytopathology, 60(6), 969 - 976.
- MENTEN, J.O.M.; SAMPAIO, I. A.; MOREIRA, H.; FLORES, D.; MENTEN, M. O SETOR DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NO BRASIL. Sindag; dados de mercado. Disponível em: <http://www.sindag.com.br/upload/OSetordeDefensivosagricola>. Acesso em: 12 mar. 2011.
- POLEZA, F.; SOUZA, R. C.; STRAMOSK, C. A.; RORIG, L. R.; RESGALLA JR., C. 2008. Avaliação da toxicidade aguda para o organismo - teste *vibrio fischeri* dos principais herbicidas e inseticidas aplicados na lavoura de arroz irrigado dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Ecotoxicol. e Meio Ambiente, 18: 107 - 114.
- ROSA, D. D.; BASSETO, M. A.; CAVARIANI, C.; FURTADO, E. L. 2010. Efeito de herbicidas sobre agentes fitopatogênicos. Acta Scientiarum Agronomy, 32 (3): 379 - 383.
- TIRONI, S.P.; BELO, A.F.; FIALHO, C.M.T.; GALON, L.; FERREIRA, E.A.; SILVA, A.A.; COSTA, M.D.; ARBOSA, M.H.P. (2009). Effect of Herbicides on Soil Microbial Activity. Planta Daninha, 27: 995 - 1004.
- WARDLE, D.A. 1995. Impacts of disturbance on detritus food webs in agro - ecosystems of contrasting tillage and weed management practices. Advances Ecological Research, 26:105 - 182.
- ZULU, J. N.; VARISANGA, M. D. Microbiology and Mycology. African Virtual University. Disponível em: <http://www.out.ac.tz/avu/images/Biology/Microbiology20and20Mycology/.pdf>. Acesso em 12 mar. 2011.
- BORBA, M. F.; AMORIM, S. M. (2007). Fungos micorrízicos arbusculares em sempre - vivas: subsídio para cultivo e replantio em áreas degradadas. Revista de Biologia e Ciências da Terra. 7(2): 20 - 27.