

**Estudo apresentado no 19º Congresso Brasileiro de Entomologia, em Manaus
(AM) – 16 à 21 de junho de 2002**

MESA REDONDA: "Manejo da Resistência de Pragas a Agrotóxicos"

**MANEJO DE RESISTÊNCIA DE INSETOS EM PLANTAS GENÉTICAMENTE MODIFICADAS.
INSECT RESISTANCE MANAGEMENT APPLIED FOR GENETICALLY MODIFIED CROP.**

O.D.Fernandes¹

1 Depto. de Tecnologia da Monsanto do Brasil Ltda. Av. Nações Unidas, 12901. Brooklin. São Paulo, SP, CEP: 04578-000. e-mail:odnei.d.fernandes@monsanto.com.

As plantas geneticamente modificadas, resistentes a insetos, têm se tornado uma tática alternativa de controle de pragas em culturas de milho, algodão, tomate, canola, mamão e batata em diversos países como Canadá, Estados Unidos, Argentina, Austrália, Índia e China. Uma vez certificada pelos órgãos competentes, esta tecnologia poderá ser uma alternativa no contexto de controle de pragas também no Brasil. Uma importante questão em relação às plantas geneticamente modificadas, resistentes a insetos, trata-se do Manejo de Resistência de Insetos (MRI). Na história dos defensivos químicos há inúmeros casos e citações na literatura referente à resistência de insetos. Georghiou & Lagunes-Tejeda (1991) relatam que o número de casos de artrópodos pragas resistentes tem crescido exponencialmente. Os autores relatam que pelo menos 504 espécies desenvolveram resistência até início da década de 90 em relação a diferentes grupos químicos, entre eles, piretróides, carbamatos e fosforados. Assim como nos produtos químicos, pragas podem desenvolver resistência às proteínas expressas pelas plantas geneticamente modificadas, resistentes a insetos. Desta forma medidas para evitar ou retardar o desenvolvimento de resistência são imprescindíveis num programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP). Alguns autores têm apresentado estratégias que tem por objetivo evitar ou retardar a evolução da resistência em plantas geneticamente modificadas (Roush, 1997 e Gould, 1998). Os autores, de um modo geral, apresentam como estratégia de Manejo de Resistência à alta expressão de proteína conjugada com área de refúgio. É citado que a estratégia de uso de dois ou mais genes, na mesma planta, e expressando diferentes proteínas, é interessante sob o ponto de vista de Manejo da Resistência, pois modelos matemáticos indicam que com esta estratégia a evolução da resistência é ainda mais lenta, quando comparada à planta expressando uma única proteína. Os modelos de MRI estão baseados na praga chave da cultura, e muitos fatores podem influenciar o planejamento do Manejo de Resistência. A adaptação da praga às plantas geneticamente modificadas é influenciada por inúmeros fatores, correspondentes a interações genéticas, biológicas e operacionais (Tabashnik & Croft, 1982; Georghiou & Taylor, 1977; Tabashnik, 1994). Cada fator pode variar em contribuição e importância em uma área geográfica específica e contexto ecológico entre planta e praga. Existem circunstâncias nas quais os

fatores em particular podem aumentar ou reduzir o desenvolvimento da resistência. Diferenças relativas a plantas hospedeiras alternativas, dimensão e arranjo espacial de áreas de refúgio e culturas, abundância de inimigos naturais, biótipos de pragas, mistura entre plantas geneticamente modificadas, podem determinar diferentes conseqüências quanto ao plano de Manejo de Resistência, no entanto é claro que o contexto ecológico é único para cada região. Como estratégia de Manejo de Resistência componentes básicos para implementação deste programa devem ser considerados: “**áreas de refúgio**”, “**monitoramento**” e “**programa educacional**”. O uso de áreas de refúgio tem grande importância em um plano de Manejo de Resistência, visto que a mesma tem como objetivo manter em níveis muito baixo a freqüência do alelo que confere a resistência. O monitoramento é uma importante ferramenta, pois permite avaliar o quanto o programa referido está sendo eficiente no manejo da resistência, bem como permitem identificar precocemente fenótipos resistentes nas populações de insetos pragas. E finalmente, o programa educacional levará aos usuários o entendimento sobre o valor da tecnologia de plantas geneticamente modificadas aplicadas no controle de pragas agrícolas. Para o plano de educação ser efetivo, os agricultores devem compreender quais são os benefícios sociais e de meio ambiente, quando se preserva as opções de manejo de pragas, incluindo as plantas geneticamente modificadas, resistentes a pragas (Kennedy & Whalon 1994). Dada a importância do MRI, no contexto de MIP, de forma proativa, em 11 de Abril de 2000, criou-se o GBio (Grupo de Biotecnologia), sendo esse um subgrupo de trabalho do IRAC-BR (Comitê Brasileiro de Ação a Resistência a Inseticidas – <http://www.ciagri.usp.br/~seb/IRACBR>). O GBio é composto por profissionais de empresas da área fitossanitária (Aventis Seeds, Dow AgroSciences, DuPont, Monsanto, Syngenta Seeds), e tem como missão o desenvolvimento de plano de MRI, no contexto proativo, em culturas geneticamente modificadas, tendo em vista a manutenção desta tática de controle de pragas. O GBio conta com a consultoria técnica de renomados Cientistas nacionais pertencentes a Instituições de Pesquisa e Ensino no Brasil (EMBRAPA, USP e UFV). Assim como o IRAC-BR o subgrupo GBio estará trabalhando em parceria com diversas entidades em projetos Institucionais, Educacionais e de Pesquisa visando a divulgação das atividades relativas ao GBio, a maximização dos esforços entre as Empresas no intuito da elaboração de programas de MRI em plantas geneticamente modificadas aplicadas para o controle de pragas, em parceria com a comunidade científica, extensionistas e produtores rurais.

Literatura Citada

- Georghiou, G.P., C.E. Taylor. 1977.** Genetic and biological influences in the evolution of insecticide resistance. *Journal of Economic Entomology*, 70: 319-323.
- Georghiou, G.P., Lagunes-Tejeda, A. 1991.** The occurrence of resistance to pesticides in arthropods. FAO, Rome. 318 p.
- Gould, F. 1998.** Sustainability of transgenic insecticidal cultivars: integration of pest genetics and ecology. *Annu. Ver. Entomol.* 43: 701-726.
- Kennedy, G.G., M.E. Whalon.1994.** Managing resistance to *Bacillus thuringiensis* delta-endotoxin: constraints and incentives to implementation. *J. Econ. Entomol.* 88: 454-460.

Roush, R.T. 1997. Bt-transgenic crops: just another pretty insecticide or a chance for a new start in resistance management? *Pest. Sci.* 51: 328-334.

Tabashnik, B.E. 1994. Evolution of resistance to *Bacillus thuringiensis*. *Annu. Ver. Entomol.* 39: 47-49.

Tabashnik, B.E., A. Croft, A. 1982. Managing pesticides resistance in crop-arthropod complexes: interactions between biological and operational factors. *Environ. Entomol.* 11: 1137-1144.