

Estudos de campo avaliam o efeito de plantas transgênicas sobre organismos não-alvo

Onze estudos de campo abordando o impacto de plantas geneticamente modificadas sobre organismos não-alvo foram realizados nos Estados Unidos e na Austrália e publicados, na forma de 13 artigos revisados por especialistas altamente conceituados, na edição de outubro de 2005 no renomado *Environmental Entomology*. O periódico é publicado pela Sociedade Entomológica dos Estados Unidos, organização sem fins lucrativos fundada em 1889.

As plantas transgênicas atualmente comercializadas podem ser tolerantes a herbicidas, capazes de produzir proteínas da bactéria inseticida *Bacillus thuringiensis* (Bt) – que conferem às plantas resistência ao ataque de pragas específicas –, ou ainda combinar as duas características. Vários fatores são mencionados como favoráveis à adoção das plantas Bt, como eficiência no controle de determinadas pragas em algumas lavouras, aumento da produtividade, redução dos custos de produção e redução no emprego de inseticidas químicos que atuam sobre diferentes insetos que causam danos às plantações. Conseqüentemente, a redução no uso de inseticidas também favorece o controle biológico natural, pois os insetos benéficos ficam menos sujeito aos produtos químicos.

Entretanto, o debate em torno dos transgênicos continua caloroso. Críticos da tecnologia destacam, entre outros, a possibilidade de ocorrência da transferência de genes de organismos transgênicos para indivíduos da mesma espécie ou de espécies diferentes, desenvolvimento de resistência das pragas às toxinas expressas pelas plantas biomelhoradas e efeitos indesejáveis dessas plantas sobre organismos que não são alvos de controle, mas que fazem parte dos ecossistemas nos quais estão as plantas GMs cultivadas.

As pesquisas publicadas no *Environmental Entomology* abordam exatamente o impacto de plantas Bt sobre organismos não-alvo e, no conjunto, constituem a avaliação mais completa desta natureza já realizada até o momento. A riqueza da pesquisa deve-se à complementaridade dos estudos, à diversidade de organismos avaliados, à frequência e variação dos métodos de amostragem empregados e ao tempo de realização dos testes de campo. A maior parte dos estudos teve de dois a três anos de duração, chegando a cinco ou seis em algumas situações.

Os estudos foram feitos com algodão e milho Bt resistentes ao ataque de lagartas e híbridos de milho resistentes ao ataque de besouros. Os estudos com milho Bt foram conduzidos em quatro estados americanos, enquanto os com algodão foram realizados nos Estados Unidos e na Austrália. As áreas dos experimentos variaram de 0,05 hectares a 80 hectares e, em alguns casos, envolveram avaliações de lavouras comerciais. As plantas Bt foram comparadas

com plantas convencionais, que receberam ou não aplicação de inseticidas químicos. Houve um significativo acompanhamento em termos de organismos não-alvo de controle avaliados nos estudos, variando de cinco a 216 espécies distintas. Para as amostragens, foram feitas avaliações nas plantas utilizando diferentes metodologias de coleta e observação de insetos, a exemplo de armadilhas colocadas no solo, armadilhas nas quais os insetos capturados ficam aderidos, redes para captura de insetos e panos usados entre as linhas de cultivo das plantas que facilitam a coleta de insetos ao serem sacudidas.

Nos experimentos com algodão Bt não foram observados efeitos de longo prazo das plantas transgênicas sobre a dinâmica populacional dos organismos não-alvo do controle. As reduções nas populações desses organismos que foram observadas ocorreram como consequência da menor quantidade de lagartas (pragas), que foram eficientemente controladas pela tecnologia Bt. E, extremamente importante, a capacidade de predação de pragas feitas pelos inimigos naturais avaliados não foi reduzida nos cultivos GM.

As conclusões dos estudos com milho Bt foram semelhantes, uma vez que a quantidade de organismos não-alvos da tecnologia, incluindo inimigos naturais de pragas que são agentes de controle biológico, não foi afetada significativamente. Segundo os autores dos trabalhos, as poucas alterações observadas foram relacionadas com a menor quantidade de lagartas (pragas) nas lavouras, como consequência da eficiência de controle das plantas Bt. Essa menor quantidade de pragas resulta, em muitos casos, na menor presença de seus inimigos naturais específicos. Em um dos estudos, no qual foram avaliadas mais de 200 espécies de insetos e aranhas, o único efeito indireto inesperado foi a menor ocorrência nas parcelas transgênicas de uma espécie de percevejo benéfico.

Por último, os estudos de campo com milho Bt resistente a besouros demonstram que os efeitos foram positivos no controle das pragas conhecidas como “vaquinhas”, alvos da tecnologia. Outros besouros, como as joaninhas e os conhecidos como carabídeos, que são importantes inimigos naturais de pragas, não foram afetados pelo milho Bt estudado. Ou seja, a proteína inseticida expressa por essas plantas transgênicas teve efeito apenas sobre as pragas que são alvos de controle.

Conjuntamente, os estudos de campo demonstraram cientificamente que as plantas transgênicas avaliadas não afetaram os organismos que não são alvos de controle da tecnologia Bt. E, mais importante, os resultados científicos indicam que as plantas Bt não causam efeitos negativos diretos sobre organismos benéficos das lavouras. Ainda, os autores demonstraram que os inseticidas químicos normalmente empregados nas lavouras de algodão e milho podem ser, em alguns casos, prejudiciais aos organismos que não são pragas. As plantas Bt avaliadas nos estudos contribuíram para a melhor conservação

dos inimigos naturais em comparação com tecnologias que utilizam produtos químicos para o combate de pragas.

Marcos Rodrigues de Faria é engenheiro agrônomo, mestre em Entomologia, doutorando em Entomologia pela Universidade de Cornell - EUA, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e conselheiro do CIB.

Relação dos artigos publicados na edição de outubro/2005 do periódico Environmental Entomology, referentes ao impacto de plantas GM sobre organismos não-alvo

- Prasifka, J.R., R.L. Hellmich, G.P. Dively & L.C. Lewis. 2005. Assessing the Effects of Pest Management on Nontarget Arthropods: The Influence of Plot Size and Isolation. *Environmental Entomology*, vol. 34, n. 5, págs. 1181-1192.
- Naranjo, S.E. 2005. Long-Term Assessment of the Effects of Transgenic *Bt* Cotton on the Abundance of Nontarget Arthropod Natural Enemies. *Environmental Entomology*, vol. 34, n. 5, págs. 1193-1210.
- Naranjo, S.E. 2005. Long-Term Assessment of the Effects of Transgenic *Bt* Cotton on the Function of the Natural Enemy Community. *Environmental Entomology*, vol. 34, n. 5, págs. 1211-1223.
- Whitehouse, M.E.A., L.J. Wilson & G.P. Fitt. 2005. A Comparison of Arthropod Communities in Transgenic *Bt* and Conventional Cotton in Australia. *Environ. Environmental Entomology*, vol. 34, n. 5, págs. 1224-1241.
- Torres, J.B. & J.R. Ruberson. 2005. Canopy- and Ground-Dwelling Predatory Arthropods in Commercial *Bt* and non-*Bt* Cotton Fields: Patterns and Mechanisms. *Environmental Entomology*, vol. 34, n. 5, págs. 1242-1256.
- Head, G., W. Moar, M. Eubanks, B. Freeman, J. Ruberson, A. Hagerty & S. Turnipseed. 2005. A Multiyear, Large-Scale Comparison of Arthropod Populations on Commercially Managed *Bt* and Non-*Bt* Cotton Fields. *Environmental Entomology*, vol. 34, n. 5, págs. 1257-1266.
- Dively, G.P. 2005. Impact of Transgenic VIP3A x Cry1Ab Lepidopteran-resistant Field Corn on the Nontarget Arthropod Community. *Environmental Entomology*, vol. 34, n. 5, págs. 1267-1291.
- Daly, T. & D. Buntin. 2005. Effect of *Bacillus thuringiensis* Transgenic Corn for Lepidopteran Control on Nontarget Arthropods. *Environmental Entomology*, vol. 34, n. 5, págs. 1292-1301.
- Pilcher, C.D., M.E. Rice & J.J. Obrycki. 2005. Impact of Transgenic *Bacillus thuringiensis* Corn and Crop Phenology on Five Nontarget Arthropods. *Environmental Entomology*, vol. 34, n. 5, págs. 1302-1316.

- Lopez, M.D., J.R. Prasifka, D.J. Bruck & L.C. Lewis. 2005. Utility of Ground Beetle Species in Field Tests of Potential Nontarget Effects of Bt Crops. *Environmental Entomology*, vol. 34, n. 5, págs. 1317-1324.
- Bhatti, M.A., J. Duan, G. Head, C. Jiang, M.J. McKee, T.E. Nickson, C.L. Pilcher & C.D. Pilcher. 2005. Field Evaluation of the Impact of Corn Rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae)–Protected *Bt* Corn on Ground-Dwelling Invertebrates. *Environmental Entomology*, vol. 34, n. 5, págs. 1325-1335.
- Bhatti, M.A., J. Duan, G.P. Head, C. Jiang, M.J. McKee, T.E. Nickson, C.L. Pilcher & C.D. Pilcher. 2005. Field Evaluation of the Impact of Corn Rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae)–Protected *Bt* Corn on Foliage-Dwelling Arthropods. *Environmental Entomology*, vol. 34, n. 5, págs. 1336-1345.
- Bitzer, R.J., M.E. Rice, C.D. Pilcher, C.L. Pilcher & W.-K.F. Lam. 2005. Biodiversity and Community Structure of Epedaphic and Euedaphic Springtails (Collembola) in Transgenic Rootworm *Bt* Corn. *Environmental Entomology*, vol. 34, n. 5, págs. 1346-1376.