

CONTROLE DE PRAGAS EM HÍBRIDOS DE MILHO GENETICAMENTE MODIFICADOS ¹

Dr. Marcos Doniseti Michelotto

PqC do Polo Regional Centro Norte/APTA

michelotto@apta.sp.gov.br

Dr. Aildson Duarte Pereira

PqC do Centro de Grãos e Fibras/IAC-APTA

aildson@apta.sp.gov.br

Dr. Everton Luis Finoto

PqC do Polo Regional Centro Norte/APTA

evertonfinoto@apta.sp.gov.br

Dr. Rogério Soares de Freitas

PqC do Polo Regional Noroeste Paulista/APTA

freitas@apta.sp.gov.br

Um dos principais fatores que comprometem o rendimento e a qualidade da produção na cultura milho é a incidência de pragas. Dentre as principais, podemos destacar a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith), a lagarta-da-espiga, *Helicoverpa zea* (Bod.) e a broca-da-cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fab.).

Com o advento da biotecnologia, foi desenvolvida uma nova tática de controle de pragas, que consiste nas plantas geneticamente modificadas resistentes a insetos. Através de apuradas técnicas de laboratório, um gene de *Bacillus thuringiensis* Berliner (*Bt*) foi introduzido em plantas de milho, dando origem ao milho geneticamente modificado, conferindo resistência da planta a algumas espécies de lagartas.

¹ Publicado na íntegra na Revista Cultivar – Grandes Culturas, nº145, p.36-38, 2011.

O gene introduzido codifica a expressão de proteínas *Bt*, com ação inseticida, efetivas no controle de lepidópteros como *S. frugiperda*. As lagartas, ao se alimentarem do tecido foliar do milho geneticamente modificado, ingerem essa proteína, que atua nas células epiteliais do tubo digestivo dos insetos. A proteína promove a ruptura osmótica dessas células, causando a morte dos insetos, antes que consigam causar danos à cultura.

Essa tecnologia está se tornando a principal forma de controle de insetos. Entretanto, para que seja uma opção sustentável é necessário atentar para o impacto dessa tecnologia no ecossistema, avaliando sua real eficiência, seus efeitos sobre os inimigos naturais e o possível desenvolvimento de populações de insetos resistentes a essas toxinas.

Atualmente, os eventos liberados comercialmente no Brasil, que expressam a toxina *Bt* em plantas de milho são cinco, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Empresas, eventos, marcas, toxinas e híbridos de milho transgênicos (*Bt*) liberados comercialmente (Fevereiro, 2011).

Empresa	Evento	Marca (Sigla)	Toxina	Nº de Híbridos
Monsanto	MON810	YieldGard® (YG, Y)	Cry 1Ab	50
Dow AgroSc.	TC1 507	Herculex® (HX, H)	Cry 1F	40
Syngenta	BT11	Agrisure TL® (TL)	Cry 1Ab	20
Monsanto	MON89034	YieldGard VTPRO® (Pro)	Cry 1A105 (1Ab, 1Ac, 1F) + Cry2Ab2	4
Syngenta	MIR 162	Viptera® (VIP)	VIP3Aa20	2

Nos Estados Unidos, a liberação comercial de híbridos de milho modificados geneticamente, contendo o gene que expressa a toxina *Bt* foi autorizada em 1996. No Brasil, os primeiros cultivares de milho transgênico *Bt* foram disponibilizados para os agricultores em 2008.

Desde a liberação comercial, a Apta Regional e o Instituto Agronômico de Campinas (órgãos de pesquisa da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo) com o apoio da FAPESP, realizam anualmente pesquisas para avaliar a eficiência dos híbridos comerciais de milho *Bt* contendo as diferentes tecnologias no controle dos lepidópteros pragas.

Além disso, estes híbridos são comparados aos seus respectivos híbridos não *Bt*, submetidos ou não à pulverização com inseticidas para o controle da lagarta-do-cartucho.

A lagarta-do-cartucho é a principal praga da cultura do milho. Além de polífaga, ataca as plantas em diferentes estágios de desenvolvimento, deixando a planta hospedeira suscetível por longo período de tempo.



Figura 1. Lagartas recém eclodidas

Após a eclosão (Figura 1), as lagartas iniciam sua alimentação raspando as folhas jovens do milho. Com o crescimento das lagartas, ocorre o aumento do consumo foliar chegando a destruir o cartucho das plantas (Figura 2).

Os danos causados pela lagarta foram avaliados através de escala de notas visuais, que varia de 0 (sem danos) a 9 (cartucho totalmente destruído)². Observou-se que os materiais *Bt's*, pulverizados ou não, são menos atacados (Figura 3).

² Metodologia adaptada de FERNANDES et al. (2003), adaptada de DAVIS et al. (1992).



Figura 2. Plantas de milho convencional não pulverizado atacadas pela lagarta do cartucho (esquerda) e detalhe do cartucho destruído (direita)



Figura 3. Plantas de milho transgênico (esquerda) sem sintomas de ataque da lagarta-do-cartucho e convencional (direita) com sintomas

Os materiais convencionais pulverizados apresentaram danos intermediários e os não pulverizados apresentaram as piores notas de sintomas (Tabela 2).

Observou-se ainda diferença nas notas de sintomas de ataque da lagarta-do-cartucho apresentadas pelas diferentes tecnologias. Os híbridos contendo a tecnologia Herculex® apresentaram as menores notas, portanto, menor ataque em comparação com as notas apresentadas pelos híbridos contendo a tecnologia YieldGard® e Agrisure TL®, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Notas atribuídas aos sintomas de ataque da lagarta-do-cartucho nas plantas de híbridos de milho submetidos a manejos de controle da lagarta em diferentes localidades do estado de São Paulo

Híbrido	Inseticida	Safrã verã 2009/10 ¹			Safrinha 2010 (3 locais) ²		
		Nota de lagarta	Produtividade		Nota de lagarta	Produtividade	
			(Kg/ha ⁻¹)	% de ganho ³		(Kg/ha ⁻¹)	% de ganho ³
30F35	Nã	4,24	9.402		7,36	3041	
	Sim	2,47	9.724	3,42	3,86	3557	16,97
30F35 YG	Nã	2,29	9.757	3,78	- ⁴	-	-
	Sim	1,25	10.004	6,40	-	-	-
30F35 HX	Nã	0,46	9.877	5,05	0,82	3.382	11,21
	Sim	0,43	9.900	5,30	0,47	3.307	8,75
2B710	Nã	4,07	8.650		6,76	3.414	
	Sim	2,52	9.793	13,21	3,34	3.935	15,26
2B710 HX	Nã	0,51	9.215	6,53	0,84	3.844	12,60
	Sim	0,34	9.321	7,76	0,39	4.103	20,18
IMPACTO	Nã	4,21	8.420		6,29	3.873	
	Sim	2,44	8.807	4,60	3,28	3.760	-2,92
IMPACTO TL	Nã	1,09	8.216	-2,42	2,76	3.623	-6,45
	Sim	0,58	8.334	-1,02	0,75	3.964	2,35
AG 8088	Nã	3,88	9.035		6,44	3.712	
	Sim	2,21	9.128	1,03	3,11	4.003	7,84
AG 8088 YG	Nã	0,88	9.494	5,08	3,35	4.063	9,46
	Sim	0,64	9.634	6,63	0,91	4.247	14,41
DKB 350	Nã	3,35	8.195		5,87	3.731	
	Sim	1,91	8.257	0,76	2,51	3.536	-5,23
DKB 350 YG	Nã	1,04	8.550	4,33	2,94	3.816	2,28
	Sim	0,47	8.502	3,75	0,75	3.882	4,05

¹ Média dos experimentos avaliados em Aguaí, Paraguaçu Paulista, Pindorama e Votuporanga. ² Cruzália, Pindorama e Votuporanga. ³ Percentual de aumento na produtividade em relação ao híbrido convencional nã pulverizado correspondente. ⁴ Nã avaliado na safrinha de 2010.

Com relação à produtividade, a maioria dos híbridos *Bt*'s obteve maior produtividade em relação aos seus respectivos híbridos convencionais sem a aplicação de inseticida.

Importante ressaltar que esta tecnologia (*Bt*) é protetora da produtividade, ou seja, seu uso nã aumenta a produtividade, mas tem por finalidade proteger a planta das pragas para que elas possam expressar ao máximo seu potencial produtivo.

Dessa forma, quanto maior o ataque das lagartas, maior será sua resposta em relação aos híbridos convencionais e em casos de não ocorrer a praga, os híbridos *Bt* terão as mesmas produtividades que seus respectivos híbridos convencionais.

Considerações Finais

São inegáveis os ganhos proporcionados pela adoção de híbridos de milho transgênicos na redução dos danos ocasionados pela lagarta-do-cartucho, lagarta-da-espiga e broca-da-cana. No entanto, esta tecnologia também está em constante desenvolvimento, uma vez que diversos isolados de *Bacillus thuringiensis* mais eficientes estão sendo selecionados e liberados para comercialização.

No plantio de híbridos convencionais o produtor deve realizar o monitoramento constante da lavoura para identificar o momento de se realizar o controle das pragas, necessitando assim pessoas treinadas, pulverizador adequado, inseticida eficiente e de baixo impacto nos inimigos naturais, além de contar com condições climáticas ideais de temperatura e umidade, para que seja feito o controle da praga com eficiência.

Já com a utilização de milho *Bt* de qualidade, com exceção do monitoramento que deve continuar, todas as outras táticas já estão presentes na semente, o que proporciona menores riscos de intoxicação do aplicador e, portanto, maior tranquilidade ao produtor.

Referências

DAVIS, F. M.; NG, S. S.; WILLIAMS, W. P. **Visual rating scales for screening whorl-stage corn for resistance to fall armyworm**. Mississippi: Agricultural and Forest Experiment Station, 1992. 9p. (Technical Bulletin, 186).

FERNANDES, O.D.; PARRA, J.R.P.; NETO, A.F.; PÍCOLI, R.; BORGATO, A.F.; DEMÉTRIO, C.G.B. Efeito do milho geneticamente modificado MON 810 sobre a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, n.2, p.25-35, 2003.