

TOLERÂNCIA DO MILHO ENLIST™ A APLICAÇÕES EM PÓS-EMERGÊNCIA DO HERBICIDA ENLISTDUO™

ROSSI, C.V.S. (Dow AgroSciences, Uberlândia/MG - cvrossi@dow.com), LUCIO, F.R. (Dow AgroSciences, Ribeirão Preto/SP - frlucio@dow.com), ZOBIOLE, L.H.S. (Dow AgroSciences, Toledo/PR - Iszobiole@dow.com), ROSSETO, J. (Dow AgroSciences, Uberlândia/MG – jrosseto@dow.com), RAMPAZZO, P.E. (Dow AgroSciences, Rio Verde/GO - prampazzo@dow.com), MANZONI, C.G. (Dow AgroSciences, Ponta Grossa/PR - cgmanzoni@dow.com), DAVIES, K.W. (Dow AgroSciences, Mogi /SP - kwdavies3@dow.com), FADIN, D.A. (Dow AgroSciences, Mogi/SP - dafadin@dow.com).

RESUMO: O objetivo dos experimentos foi avaliar a tolerância de híbridos de milho geneticamente modificado Enlist™ (DAS-40278-9 x MON 89034 x TC1507 x NK603) com a utilização do herbicida EnlistDuo™ (glyphosate 205 g ea/L sal DMA + 2,4-D 195 g ea/L sal choline). Foram conduzidos doze estudos para injúria e onze para produtividade nas Unidades da Dow AgroSciences, localizadas nos municípios de Indianópolis/MG, Montividiu/GO, Mogi Mirim/SP, Castro/PR e Palotina/ PR, conduzidos na safra 2011/12 e 2012/13. O delineamento experimental aplicado foi de blocos casualizados, com 13 tratamentos, 4 repetições, sendo estes: EnlistDuo à 400; 800; 1200; 1600; 2000 e 2400 g e.a./ha (V3-V4 milho); EnlistDuo à 1200 g e.a./ha (sequencial em V3-V4 e 12-29 dias após V3-V4); EnlistDuo à 2400 g e.a./ha (sequencial aos 15 dias antes do plantio (DAP), 0 DAP, V3-V4 e 12-29 dias após V3-V4); Glifosato a 960 g e.a./ha (V3-V4 milho); 2,4-D a 1005 g ae/ha (V3-V4 milho); Atrazina + Veget Oil à 2500 g i.a./ha + 0,5% (v/v) (V3-V4 milho); Nicossulfuron a 60 g i.a./ha (V3-V4 milho) e Testemunha Capinada. Em cada parcela foi mantida sub-parcelas mantidas na ausência de plantas daninhas, para possibilitar o efeito somente dos herbicidas na cultura. A injúria das plantas de milho foi avaliada aos 7, 14 e 28 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos. No momento da colheita foi realizada a pesagem das linhas centrais das sub-parcelas sem plantas daninhas. A produtividade foi expressa em porcentagem em relação à testemunha capinada, para determinar o efeito do herbicida. Não se observou qualquer toxicidade visual significativa para os híbridos de milho Enlist™. Em relação a produtividade, os tratamentos herbicidas não tiveram diferença entre à testemunha capinada. Portanto, pode-se aferir que o milho Enlist™ é tolerante a aplicações de pós-emergência de EnlistDuo em todas as doses testadas, mesmo em aplicações sequenciais.

Palavras-chave: Seletividade, Enlist™, Milho.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, sendo que, a maior região produtora é o Centro-Oeste com 42% da produção nacional, seguida pela região Sul detentora de 34,1% (MAPA, 2013).

Estima-se que a redução causada pelas plantas daninhas na produção das culturas no Brasil é da ordem de 20 a 30%, chegando até 90% em casos extremos (NICOLAI, 2005).

A seletividade do herbicida esta diretamente relacionada com a capacidade de eliminar as plantas daninhas sem afetar a produção e qualidade da cultura ou do produto final (NEGRISOLI et al., 2004). Há herbicidas que podem reduzir a produtividade das culturas sem causar efeitos visualmente de intoxicação e, também, herbicidas que provocam fitotoxicidade visual, mas que permitem a recuperação plena da cultura (FERREIRA et al., 2005).

Um dos grandes entraves de utilização do controle químico de plantas daninhas está associado à seletividade dos herbicidas para a cultura na qual se deseja fazer o controle. Níveis diferenciados de sensibilidade de plantas de milho têm sido observados, resultando em maior ou menor segurança no uso dos herbicidas. Estádio de desenvolvimento das plantas, morfologia, absorção, translocação, condições ambientais, época de aplicação e metabolismo são importantes fatores na determinação da seletividade do herbicida (KARAN & OLIVEIRA, 2007).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a tolerância do híbrido de milho geneticamente modificado Enlist™ (DAS-40278-9 x MON 89034 x TC1507 x NK603) com a utilização do herbicida EnlistDuo™ (glyphosate 205 g ea/L sal DMA + 2,4-D 195 g ea/L sal choline) .

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos 12 experimentos nas safras 2011/12 e 2012/13, nas Unidades Experimentais da Dow AgroSciences, localizadas nos municípios de Indianópolis/MG (5 ensaios), Montividiu/ GO (1 ensaio), Mogi Mirim/SP (3 ensaios), Castro/PR (1 ensaio) e Palotina/ PR (2 ensaios).

O delineamento experimental aplicado foi de blocos casualizados, com 13 tratamentos e quatro repetições, sendo os tratamentos apresentados na Tabela 01.

As parcelas foram compostas de quatro linhas de milho, espaçadas de 50 à 90 cm, e comprimento de 6 metros, sendo que as parcelas foram subdivididas em sub-parcelas para possibilitar a avaliação de seletividade dos herbicidas ao milho Enlist™. Para isso, as sub-parcelas com 3 metros de comprimento foram mantidas na ausência de plantas daninhas.

As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado à CO₂, na

™Marca Dow Chemical Company ("Dow") ou companhia afiliada à Dow. Aprovações regulatórias estão pendentes para as soluções herbicidas Enlist™ e EnlistDuo™ assim como as culturas contendo traits de tolerância aos herbicidas Enlist™. As informações aqui presentes não são ofertas de venda. Sempre leia e siga as recomendações contidas na bula. ©2014 Dow AgroSciences LLC.

pressão de 30-45 psi. A barra de pulverização constava de 6 pontas tipo leque (AIXR110.015), com indução de ar. O volume de calda utilizado foi regulado para um gasto de 150 L/ha.

Tabela 01. Tratamentos utilizados em Milho Enlist™ nos ensaios de Indianópolis/MG, Montividiu/GO, Mogi Mirim/SP, Castro/PR e Palotina/ PR. Safra 2011/12 e 2012/2013.

Trat.	Produto	Ingrediente ativo	Conc. (g/l) Form.	Doses		Cód Aplic. ³
				L p.c./ha ¹	g e.a./i.a./ha ²	
1	EnlistDuo	glifosato + 2,4-D colina	400 SL	1,0	400	C
2	EnlistDuo	glifosato + 2,4-D colina	400 SL	2,0	800	C
3	EnlistDuo	glifosato + 2,4-D colina	400 SL	3,0	1200	C
4	EnlistDuo	glifosato + 2,4-D colina	400 SL	4,0	1600	C
5	EnlistDuo	glifosato + 2,4-D colina	400 SL	5,0	2000	C
6	EnlistDuo	glifosato + 2,4-D colina	400 SL	6,0	2400	C
7	EnlistDuo	glifosato + 2,4-D colina	400 SL	3,0	1200	CD
8	EnlistDuo	glifosato + 2,4-D colina	400 SL	6,0	2400	ABCD
9	Glifosato	glifosato	480 SL	2,0	960	C
10	2,4-D Amina	2,4-D	670 CS	1,5	1000	C
11	Atrazina	Atrazina	500 SC	5,0	2500	C
	Joint Oil	Óleo Vegetal	-	0,5%	0,5%	C
12	Nicosulfuron	nicosulfuron	40 CS	1,5	60	C
13	Testemunha Capinada	-				

¹ produto comercial por hectare; ² equivalente ácido ou ingrediente ativo por hectare; ³ (A) Aplicação 14 dias antes do plantio; (B) Aplicação de pré-emergência, no dia do plantio; (C) Aplicação no estágio vegetativo da cultura do milho entre V3 e V4; (D) Aplicação sequencial, 12-29 dias após a aplicação (C).

A injúria das plantas de milho foi avaliada nos 12 experimentos aos 7, 14 e 28 dias após aplicação (DAA) dos tratamentos, atribuindo percentagem visual de fitotoxicidade (redução de porte, clorose, necrose ou algum sintoma que fosse relacionado ao efeito do herbicida) com notas de 0% (plantas de milho sem sintomas) a 100% (plantas de milho mortas).

No momento da colheita foi realizada a pesagem dos grãos das duas linhas centrais das sub-parcelas sem plantas daninhas, e assim realizadas uma relação dos tratamentos herbicida com o tratamento testemunha capinada, para determinar o efeito do herbicida sobre o desenvolvimento do híbrido de Milho tolerante ao glifosato, 2,4-D e glufosinato.

Os dados foram submetidos à análise da variância e quando houve diferença

significativa entre os tratamentos, o teste de Tukey a 5% de probabilidade foi utilizado para comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode ser observado na Tabela 02 os resultados da injúria causada pelos tratamentos com os tratamentos herbicidas aos 28 DAA (V3-V4), bem como a diferença em termos de porcentagem em relação a produtividade da testemunha capinada.

Tabela 02. Injúria (%) e diferença de produtividade (%) do Milho Enlist™ em relação aos tratamentos com EnlistDuo™ nos ensaios de Indianópolis/MG, Montividiu/GO, Mogi Mirim/SP, Castro/PR e Palotina/ PR. Safra 2011/12 e 2012/2013.

	Trats.	g ae/ha ha ¹	Injúria (%) 28 DAA V3-V4	N. Rep.	Diferença Produtividade ³ (%)	N. Rep.
1	EnlistDuo	400	0,0 a ²	24	2,86 ab	24
2	EnlistDuo	800	0,0 a	48	5,96 ab	44
3	EnlistDuo	1200	0,0 a	48	8,30 ab	44
4	EnlistDuo	1600	0,1 a	48	4,27 ab	44
5	EnlistDuo	2000	0,2 a	24	13,95 a	20
6	EnlistDuo	2400	0,3 a	48	9,90 ab	44
7	EnlistDuo (2x)*	1200	0,0 a	24	7,48 ab	20
8	EnlistDuo (4x)**	2400	0,4 a	48	-1,38 b	44
9	Glyphosate	960	0,0 a	48	10,75 ab	44
10	2.4-D Amina	1005	0,0 a	48	-1,02 b	40
11	Atrazina+JO	2500+0.5%	0,0 a	48	1,23 ab	44
12	Nicosulfuron	60	0,3 a	36	3,18 ab	36
13	Testemunha Capinada	---	0,0 a	48	0,00 b	44
	DMS		0,37		8,49	
	CV(%)		21,43		63,90	

*Aplicação V3-V4 Milho e V6-V8 Milho; **Aplicação 14 DAP; 0 DAP; V3-V4 Milho e V6-V8 Milho. ¹Litros de produto comercial por hectare; ²Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ³Porcentagem de diferença de produtividade do milho nos tratamentos com herbicida em relação a Testemunha Capinada; N. Rep.: Numero de repetições para cada tratamento, considerando os ensaios conduzidos.

Os resultados com a aplicação do EnlistDuo no híbrido de milho com tecnologia Enlist™ demonstram a segurança de seletividade, independente das doses, mantendo assim a ausência de injúria, sem nenhum sintoma ou problema que pudessem contribuir para um impedimento do desenvolvimento da cultura de milho. Esses resultados não tem diferença para os tratamentos com glifosato, 2,4-D, Atrazina +Joint Oil ou Nicosulfuron.

Já para os resultados de produtividade, que foi analisado comparado a diferença de

™Marca Dow Chemical Company ("Dow") ou companhia afiliada à Dow. Aprovações regulatórias estão pendentes para as soluções herbicidas Enlist™ e EnlistDuo™ assim como as culturas contendo traits de tolerância aos herbicidas Enlist™. As informações aqui presentes não são ofertas de venda. Sempre leia e siga as recomendações contidas na bula. ©2014 Dow AgroSciences LLC.

produtividade em relação ao tratamento testemunha capinada, pode-se observar que os tratamentos com EnlistDuo, independente da dose utilizada modalidade de aplicação (única ou sequencial), não apresentou diferença de produtividade que demonstra-se que o herbicida influenciou no parâmetro mais importante que é o produto final da cultura do milho.

Além disso, pode-se observar que os resultados foram semelhantes aos tratamentos com glifosato, 2,4-D, Atrazina +Joint Oil ou Nicossulfuron, o que demonstra que os produtos foram seletivos ao milho Enlist™ e que o herbicida EnlistDuo possibilita um uso seguro para essa tecnologia, sem causar problemas de desenvolvimento da cultura e entrega do produto final.

CONCLUSÕES

O milho com a tecnologia Enlist™ mostrou-se tolerante ao herbicida EnlistDuo aplicado em pós-emergência na dose até 6.0 L/ha em aplicação única ou sequencial.

Não foram observadas diferenças relacionadas a produtividade do milho Enlist™ quando comparado testemunha capinada e quatro aplicações de EnlistDuo à 6.0 L/ha;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NEGRISOLI, E.; VELINI, E.D.; TOFOLI, G.R.; CAVENAGHI, A.L.; MARTINS, D.; MORELLI, J.L.; COSTA, A.G.F. Seletividade de herbicidas aplicados em pré- emergência na cultura de cana-de-açúcar tratada com nematicidas. **Planta Daninha**, v.22, p.567-575, 2004.

KARAN, D; OLIVEIRA, M.F. Seletividade de Herbicidas na Cultura do Milho. Circular Técnica 98, 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, MAPA, 2003. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/milho>>. Acesso em 19 mai. 2014.

NICOLAI, M. **Desempenho da cultura de milho (*Zea mays* L.) submetida a aplicação de herbicidas pós-emergentes, em diferentes situações de manejo.** Dissertação de Mestrado, ESALQ-USP – Piracicaba – SP, 96 p., 2005.