

## SELETIVIDADE DE MISTURAS EM TANQUE DE NICOSULFURON COM OUTROS HERBICIDAS EM APLICAÇÃO ÚNICA E SEQUENCIAL PARA DIFERENTES HÍBRIDOS DE MILHO

MACIEL, C.D.G.<sup>1</sup>; OLIVEIRA NETO, A.M.<sup>2</sup>; GUERRA, N.<sup>2</sup>; LIMA, G.R.G.<sup>3</sup>; SOLA JR., L.C.<sup>3</sup>; JUMES, T.M.C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor, Dr., Dep. De Fitotecnia da Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista/ESAPP/FUNGE, 19700-000, macielconsultoria@hotmail.com; <sup>2</sup> Universidade Estadual de Maringá - UEM; <sup>3</sup> Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista – ESAPP/FUNGE.

### Resumo

A utilização de misturas em tanque de herbicidas é uma alternativa para o controle de plantas daninhas na cultura do milho, pois melhoram o espectro de controle. Objetivou-se com este trabalho avaliar a seletividade de misturas em tanque de nicosulfuron com outros herbicidas em aplicação única e sequencial na cultura do milho. Foram conduzidos dois experimentos com os híbridos 30F35 e AG2040. Os tratamentos constituíram-se da aplicação de misturas em tanque de herbicidas em pós-emergência em aplicação única (estágio V4 ou V7) e sequencial (estágios V4/V7). Foi avaliada a intoxicação das plantas de milho (0-100%) aos 3, 7, 14, 21 e 28 DAA. Conclui-se que todas as misturas em tanque avaliadas, independentemente da modalidade de aplicação, provocaram sintomas iniciais de fitointoxicação, no entanto, na maioria dos tratamentos as plantas se recuperaram a partir dos 21 dias após a aplicação única e/ou 14 dias após a aplicação sequencial não apresentando mais nenhum sintoma.

**Palavras-Chave:** modalidade de aplicação, *Zea mays*, pós-emergência.

### Abstract

The use of herbicides in tank mixtures is a alternative for weed control in maize because increases spectrum of control. Aim this work was evaluate the selectivity of nicosulfuron in tank mixtures with other herbicides in single and sequential application in maize crop. Two experiments were conducted with the hybrids AG2040 and 30F35. The treatments consisted of application of tank mixtures of herbicides post-emergence in a single application (stage V4 or V7) and sequential (stage V4/V7). It was evaluated the toxicity of corn (0-100%) at 3, 7, 14, 21 and 28 DAA. It follows that all tank mixtures evaluated, regardless of the mode of application, caused the initial symptoms of phytotoxicity, however, in the most treatments the plants recovered 21 days after a single application and / or 14 days after sequential application did not show any more symptoms. Two experiments were conducted with the hybrids AG2040 and 30F35. The treatments consisted of application of tank mixtures of herbicides post-emergence in a single application (stage V4 or V7) and sequential (stage V4/V7). It was evaluated the toxicity for maize crop (0-100%) at 3, 7, 14, 21 and 28 DAA. As conclusion, all tank mixtures evaluated, regardless of the mode of application, caused initial symptoms of phytotoxicity, however, in the most treatments the plants recovered 21 days after a single application and / or 14 days after sequential application did not show any more symptoms.

**Key Words:** mode of application, *Zea mays*, post-emergence.

### Introdução

A cultura do milho, apesar de ser considerada bastante competitiva, sofre intensa interferência das plantas daninhas, com sérios prejuízos no crescimento, produtividade e operacionalização da colheita. A redução do rendimento devido à competição com as plantas daninhas, pode alcançar até 70% da produção potencial da cultura do milho. Entretanto, essa redução pode variar em função da espécie e grau de infestação, tipo de solo, condições climáticas, espaçamento, variedades e estágio fenológico da cultura em relação à convivência das plantas daninhas, o que torna o controle uma necessidade de ordem econômica (Ramos, 1992; Fancelli & Dourado-Neto, 2000; López-Ovejero et al., 2003).

Desta forma, o controle químico através de herbicidas tornou-se freqüente e muitas vezes indispensável, sobretudo em consequência de sua eficácia, conveniência e viabilidade de custo (Nicolai et al., 2004). Entretanto, os herbicidas devem ser preferencialmente seletivos a cultura, não provocando injúrias tanto na parte aérea quanto no sistema radicular, visto que inúmeras condições de uso e ambientais podem causar efeitos distintos de fitotoxicidade (Peixoto e Ramos, 2002; López-Ovejero et al., 2003). Entre os herbicidas recomendados para cultura do milho, destacam-se os de uso em pós-emergência, apresentando como vantagens a aplicação localizada, a eficácia não ser afetada pela característica dos solos em sistemas de plantio direto e convencional e as escolhas serem feitas de acordo com as espécies de planta daninha (Fleck, 1992).

Segundo Vargas et al. (2006), o uso de herbicidas em pós-emergência depende da espécie infestante e estágio de desenvolvimento das plantas daninhas e cultura, sendo comum o uso em associações para maximizar controle, reduzir custos e pressão de seleção, assim como evitar o surgimento de plantas resistentes, onde a seletividade para a cultura deve ter atenção especial.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade de misturas em tanque de nicosulfuron com outros herbicidas em aplicação única e seqüencial no controle de plantas daninhas na cultura do milho.

## **Material e Métodos**

Dois experimentos foram conduzidos no município de Paraguaçu Paulista/SP, um na Fazenda Modelo da Escola Superior de Paraguaçu Paulista (FUNGE/ESAPP), situada na Rodovia SP242, e outro no Sítio São Vicente, propriedade do Sr. Espólio Albertino Vicente de Campos, localizado no Bairro São Mateus, durante janeiro a junho/2008. A semeadura dos experimentos foram respectivamente efetuada em 18/12/2007 e 21/01/2008, utilizando-se os híbridos 30F35 e AG2040, ambos com espaçamento de 0,9 m entre linhas e com 5 a 6 plantas por metro linear.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 20 tratamentos e 5 repetições, com parcelas apresentando dimensões de 5,0 x 4,0 metros (20,0 m<sup>2</sup>), onde considerou-se área útil aquela compreendida entre as duas linhas centrais de cada parcela, exceto 0,5 m em cada uma de suas extremidades. Os tratamentos constaram da aplicação de misturas em tanque de herbicidas em pós-emergência em estágios fenológicos de V4 e V7 dos híbridos de milho, os quais encontram-se representados na Tabela 1.

A aplicação dos tratamentos foi realizada em pós-emergência em 27/12/2007 e 07/01/2008, para o híbrido 30F35 e em 06/02/2008 e 20/02/2008 para o híbrido AG2040, respectivamente, períodos referentes aos estádios V4 e V7 da cultura do milho nas condições estudadas. Nas aplicações foi utilizado um pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub>, com barra de quatro pontas DG 110.02-VS, trabalhando em pressão de 30 PSI e consumo de calda equivalente a 200 L ha<sup>-1</sup>.

Os parâmetros avaliados foram: a porcentagem de intoxicação das plantas de milho (0-100%) aos 3, 7, 14, 21 e 28 DAA, segundo SBCPD (1995). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as suas médias comparadas pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott (Scott & Knott, 1974), ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Misturas em tanque dos herbicidas utilizados em associações no controle de plantas daninhas em pós-emergência na cultura do milho híbrido 30F35 e AG2040 em diferentes estádios fenológicos. Paraguaçu Paulista-SP, 2008.

Tratamentos	Dose		Estádio fenológico na aplicação
	(L ou kg p.c.ha <sup>-1</sup> )	(mL ou g i.a ha <sup>-1</sup> )	
Siptran + Accent	2,5 + 0,025	1250 + 18,7	V4
Siptran + Accent	2,5 + 0,025	1250 + 18,7	V7
Siptran + Sanson	2,5 + 0,47	1250 + 18,8	V4
Siptran + Sanson	2,5 + 0,47	1250 + 18,8	V7
Siptran + Callisto	2,5 + 0,25	1250 + 120	V4
Siptran + Callisto	2,5 + 0,25	1250 + 120	V7
Siptran + Soberan	2,5 + 0,12	1250 + 50,4	V4
Siptran + Soberan	2,5 + 0,12	1250 + 50,4	V7
Siptran + Provence	2,5 + 0,04	1250 + 30	V4
Siptran + Provence	2,5 + 0,04	1250 + 30	V7
Siptran + Aurora	2,5 + 0,015	1250 + 6	V4
Siptran + Aurora	2,5 + 0,015	1250 + 6	V7
Siptran + Accent/	1,25 + 0,021/	625 + 15,75/	V4/V7
Siptran + Callisto (seqüencial)	1,25 + 0,125	625 + 60	
Siptran + Callisto/	1,25 + 0,125/	625 + 60/	V4/V7
Siptran + Accent (seqüencial)	1,25 + 0,021	625 + 15,75	
Siptran + Accent + Callisto/	1,25 + 0,013 + 0,1/	625 + 9,75 + 48/	V4/V7
Siptran + Accent + Callisto (seqüencial)	1,25 + 0,013 + 0,1	625 + 9,75 + 48	
Siptran + Accent + Soberan/	1,25 + 0,013 + 0,08/	625 + 9,75 + 33,6/	V4/V7
Siptran + Accent + soberan (seqüencial)	1,25 + 0,013 + 0,08	625 + 9,75 + 33,6	
Siptran + Accent + Provence/	1,25 + 0,013 + 0,025/	625 + 9,75 + 18,75/	V4/V7
Siptran + Accent + Provence (seqüencial)	1,25 + 0,013 + 0,025	625 + 9,75 + 18,75	
Siptran + Accent + Aurora/	1,25 + 0,013 + 0,010/	625 + 9,75 + 4/	V4/V7
Siptran + Accent + Aurora (seqüencial)	1,25 + 0,013 + 0,010	625 + 9,75 + 4	
Testemunha capinada	-	-	-
Testemunha sem capinada	-	-	-

## Resultados e Discussão

Para o híbrido 30F35, submetido à aplicação única em estágio V4, todas as associações dos herbicidas Siptran com Accent, Sanson, Callisto, Soberan, Provence e Aurora promoveram baixos níveis de intoxicação visual (< 10%). Nesse estágio, os sintomas na parte aérea da cultura do milho foram mais evidentes entre os 3 e 7 DAA, e com apenas pequenas distinções entre tratamentos segundo o critério de agrupamento estatístico de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ) (Tabela 2). Para o estágio V7, as associações de Siptran com Aurora e Callisto causaram inicialmente os sintomas de intoxicação mais pronunciados, assim como para Siptran+Provence e a seqüencial de Siptran+Accent+Provence (V4/V7), os sintomas de intoxicação também foram mais persistentes. A mistura de Siptran+Accent e Siptran+Sanson aplicadas em V4 e V7, assim como a associação a aplicação em seqüencial em V4/V7 de Siptran + Accent/ Siptran + Callisto e Siptran + Callisto/ Siptran + Accent não diferiram significativamente entre si, segundo agrupamento de Scott-Knott.

Recomendo que na tabela e na discussão dos resultados se use o nome técnico dos produtos ao invés do nome comercial.

Tabela 2. Intoxicação visual (%) aos 3, 7, 14/7, 21/14 e 28/21 DAA na cultura do milho híbrido 30F35, submetida à aplicação única ou seqüencial de mistura em tanque de herbicidas em pós-emergência. Paraguaçu Paulista, SP, 2007-2008.

Tratamentos	Intoxicação (%)					
	3 DAA	7 DAA	14/7 DAA	21/14 DAA	28/21 DAA	
Siptran + Accent	7,2 b	6,8 c	0,0 e	0,0	0,0	
Siptran + Accent	7,6 b	4,2 c	0,0 e	0,0	0,0	
Siptran + Sanson	10,4 b	6,0 c	0,0 e	0,0	0,0	
Siptran + Sanson	8,6 b	5,0 c	2,6 d	0,0	0,0	
Siptran + Callisto	4,6 c	7,6 b	0,0 e	0,0	0,0	
Siptran + Callisto	16,4 a	5,0 c	3,8 d	0,0	0,0	
Siptran + Soberan	7,4 b	9,6 b	0,0 e	0,0	0,0	
Siptran + Soberan	8,2 b	5,8 c	3,4 d	0,0	0,0	
Siptran + Provence	9,2 b	9,2 b	0,0 e	0,0	0,0	
Siptran + Provence	9,6 b	13,4 a	19,2 a	9,8	4,6	
Siptran + Aurora	6,2 c	5,0 c	0,0 e	0,0	0,0	
Siptran + Aurora	14,2 a	9,2 b	6,0 c	0,0	0,0	
Siptran + Accent/ Siptran + Callisto (seqüencial)	8,2 b	7,0 c	5,0 c	0,0	0,0	
Siptran + Accent (seqüencial)	7,8 b	5,4 c	3,4 d	0,0	0,0	
Siptran + Accent + Callisto/ Siptran + Accent + Callisto (seqüencial)	5,6 c	4,6 c	3,0 d	0,0	0,0	
Siptran + Accent + Soberan/ Siptran + Accent + soberan (seqüencial)	5,0 c	6,6 c	4,2 d	0,0	0,0	
Siptran + Accent + Provence/ Siptran + Accent + Provence (seqüencial)	7,8 b	10,8 b	9,6 b	5,0	0,0	
Siptran + Accent + Aurora/ Siptran + Accent + Aurora (seqüencial)	3,4 c	3,8 c	3,0 d	0,0	0,0	
Testemunha capinada	0,0 d	0,0 d	0,0 e	0,0	0,0	
Testemunha sem capinada	0,0 d	0,0 d	0,0 e	0,0	0,0	
F cal	21,05*	16,88*	93,76*	-	-	
C.V. (%)	25,89	28,25	33,62	-	-	

Médias seguidas de mesma letra na linha pertencem ao mesmo grupo, de acordo com critério de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

\* = significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> = não significativo a 5% de probabilidade.

Para o híbrido AG2040, submetido à aplicação única em estádio V4, as associações de Siptran com Accent, Sanson, Callisto, Soberan e Aurora também promoveram baixos níveis de intoxicação visual (< 6%), ao contrário da mistura Siptran+Provence, onde os sintomas de branqueamento foram significativamente mais intensos a partir dos 3 DAA, e persistiram até 28 DAA (Tabela 3). Para o estádio V7, apenas as misturas Siptran+Aurora e Siptran+Provence causaram inicialmente sintomas de intoxicação mais pronunciados na cultura do milho, com maior persistência para Siptran+Provence, a qual apresentou características semelhantes de comportamento observado para seqüencial de Siptran+Accent+Provence, aplicada em V4/V7.

De forma geral, não foram observadas diferenças marcantes de seletividades entre os híbridos avaliados já que as porcentagens de fitointoxicação observadas foram semelhantes. Para a modalidade de aplicação também não foram observadas diferenças na seletividade entre as aplicações única e seqüencial.

Nas condições em que foi conduzido este experimento conclui-se que todas as misturas em tanque avaliadas, independentemente da modalidade de aplicação, provocaram sintomas iniciais de fitointoxicação, no entanto, na maioria dos tratamentos as plantas se recuperaram a partir dos 21 dias após a aplicação única e/ou 14 dias após a aplicação seqüencial não apresentando mais nenhum sintoma.

Tabela 3. Intoxicação visual (%) aos 3, 7, 14/7, 21/14 e 28/21 DAA na cultura do milho híbrido AG2040, submetida à aplicação única ou seqüencial de mistura em tanque de herbicidas em pós-emergência. Paraguaçu Paulista, SP, 2007-2008.

Tratamentos	Intoxicação (%)				
	3 DAA	7 DAA	14/7 DAA	21/14 DAA	28/21 DAA
Siptran + Accent	4,2 d	4,6 c	2,4 d	0,0	0,0
Siptran + Accent	3,4 d	4,6 c	3,4 d	2,6	0,0
Siptran + Sanson	4,2 d	4,2 c	0,0 e	0,0	0,0
Siptran + Sanson	3,4 d	4,6 c	3,0 d	0,0	0,0
Siptran + Callisto	3,0 d	5,0 c	2,2 d	0,0	0,0
Siptran + Callisto	3,0 d	1,8 d	0,0 e	0,0	0,0
Siptran + Soberan	5,6 c	5,4 c	2,6 d	0,0	0,0
Siptran + Soberan	2,4 d	3,0 c	3,8 d	0,0	0,0
Siptran + Provence	12,2 a	17,0 a	23,0 a	13,8	6,8
Siptran + Provence	6,0 c	14,6 b	16,2 b	10,4	4,6
Siptran + Aurora	5,8 c	6,2	2,2 d	0,0	0,0
Siptran + Aurora	13,2 a	14,6 b	5,0 d	0,0	0,0
Siptran + Accent	3,8 d	5,8 c	2,2 d	0,0	0,0
Siptran + Callisto (seqüencial)					
Siptran + Callisto	3,8 d	5,6 c	2,2 d	0,0	0,0
Siptran + Accent (seqüencial)					
Siptran + Accent + Callisto/	3,8 d	5,0 c	2,6 d	0,0	0,0
Siptran + Accent + Callisto (seqüencial)					
Siptran + Accent + Soberan/	3,8 d	5,6 c	1,8 d	0,0	0,0
Siptran + Accent + soberan (seqüencial)					
Siptran + Accent + Provence/	10,4 b	14,2 b	19,6 b	15,8	6,4
Siptran + Accent + Provence (seqüencial)					
Siptran + Accent + Aurora/	5,8 c	4,6 c	13,0 c	5,0	0,0
Siptran + Accent + Aurora (seqüencial)					
Testemunha capinada	0,0 e	0,0 d	0,0 e	0,0	0,0
Testemunha sem capinada	0,0 e	0,0 d	0,0 e	0,0	0,0
Fcal	43,32*	41,38*	45,94*	-	-
C.V. (%)	24,04	26,67	43,00	-	-

Médias seguidas de mesma letra na linha pertencem ao mesmo grupo, de acordo com critério de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

\* = significativo a 5% de probabilidade; NS = não significativo a 5% de probabilidade.

## Literatura Citada

FANCELLI, A. L.; NETO DOURADO, D. **Produção de milho**. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 2000, 360p.

FLECK, N. G. **Princípios de controle de plantas daninhas**. Porto Alegre: UFRGS, 1992, 70p.

LÓPEZ-OVEJERO, R. F. et al. Seletividade de herbicidas para a cultura de milho (*Zea mays*) aplicados em diferentes estádios fenológicos da cultura. **Planta Daninha**. v.21, n.3, p. 413-419, 2003.

NICOLAI, M. **Desempenho da cultura do milho (*Zea mays* L.) submetida à aplicação de herbicidas pós-emergentes, em diferentes situações de manejo**. 2004. 96 p. Dissertação (Mestrando em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

PEIXOTO, C. M.; RAMOS, A. A. Herbicidas em milho. **Informativo técnico**, Londrina, PR, ago 2002.

RAMOS, L. R. M. **Efeitos de períodos de convivência da comunidade infestante, sobre o crescimento, nutrição mineral e produtividade da cultura do milho (*Zea mays*)**. 1992. 100 p. Dissertação (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 1992.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD). **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.

VARGAS, L.; PEIXOTO, C. M.; ROMAN, E. S. **Manejo de plantas daninhas na cultura do milho**. Passo fundo: Embrapa Trigo, 2006. 20p. html (Embrapa Trigo. Documentos Online, 61). Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br./biblio/do/p\\_do61.htm](http://www.cnpt.embrapa.br./biblio/do/p_do61.htm)