

AVALIAÇÃO DA COMPATIBILIDADE DE MISTURAS EM TANQUE DO HERBICIDA DICAMBA COM DIVERSAS MARCAS COMERCIAIS DO HERBICIDA GLIPHOSATE

Bruna Rizzo Milagres (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Robinson Luiz Contiero (Orientador),
e-mail: rlcontiero@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias/Maringá, PR.

Área e sub-área: Ciências Agrárias, Agronomia, Fitotecnia

Palavras-chave: herbicida, compatibilidade, tecnologia de aplicação

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a compatibilidade de misturas em tanque do herbicida dicamba com diversas marcas comerciais do herbicida glifosate. O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 16 tratamentos e 4 repetições. Foram avaliados o pH, a condutividade elétrica e a altura da espuma das caldas. Todas as misturas testadas no experimento apresentaram homogeneidade da calda, independentemente da ordem de mistura e do volume de calda utilizado, e que as misturas contendo formulações WG necessitam de agitação constante para proporcionar a correta dissolução dos grânulos e sua distribuição homogênea na calda.

Introdução

A aplicação de herbicidas é o principal método de controle de plantas daninhas nas áreas agrícolas e, conseqüentemente contribui na redução de perdas de produtividade (Heap, 2014; Godinho Junior et al., 2017). Os herbicidas 2,4-D e glyphosate destacam-se entre os mais utilizados em aplicações em pré-plantio para dessecação e pós-plantio, devido sua eficiência e relação custo-benefício (Gandolfo, 2012).

Mattos et al. (2002) enfatizam a necessidade de realizar estudos relacionados à administração de agrotóxicos em conjunto, considerando-se que estes raramente são aplicados individualmente nas lavouras.

As misturas de herbicidas representam importante ferramenta no controle de plantas daninhas resistentes. A utilização de misturas não ocorre apenas durante o ciclo vegetativo das culturas. Nas áreas cultivadas com grãos, as aplicações no manejo das plantas daninhas na entressafra costumam ser feitas com pelo menos dois herbicidas, simultaneamente. A combinação de produtos de diferentes mecanismos de ação pode solucionar os problemas com as espécies resistentes ao glifosate, como *Conyza* spp., *Digitaria insularis* e *Lolium multiflorum*, em campo (Vargas et al., 2013).

O presente projeto teve como objetivo avaliar a compatibilidade de misturas em tanque do herbicida dicamba com diversas marcas comerciais do herbicida glifosate.

Materiais e Métodos

O experimento foi instalado em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 16 tratamentos e 4 repetições, utilizando-se misturas do herbicida dicamba com formulações comerciais do herbicida glyphosate.

Tabela 1. Tratamentos utilizados nos experimentos.

Mistura	Produto 1	Produto 2	Dose do produto comercial (kg / L ha ⁻¹)		Dose do equivalente ácido (g ha ⁻¹)	
			Produto 1	Produto 2	Produto 1	Produto 2
1	Atectra	Roundup Transorb	1,00	3,00	0,48	1,44
2	Roundup Transorb	Atectra	3,00	1,00	1,44	0,48
3	Atectra	Zapp QI 620	1,00	2,88	0,48	1,44
4	Zapp QI 620	Atectra	2,00	1,00	1,44	0,48
5	Atectra	Roundup WG	1,00	2,00	0,48	1,44
6	Roundup WG	Atectra	2,00	1,00	1,44	0,48
7	Atectra	Roundup Original DI	1,00	3,89	0,48	1,44
8	Roundup Original DI	Atectra	3,89	1,00	1,44	0,48
9	Atectra	Glizmax Prime	1,00	3,00	0,48	1,44
10	Glizmax Prime	Atectra	3,00	1,00	1,44	0,48
11	Atectra	Crucial	1,00	2,67	0,48	1,44
12	Crucial	Atectra	2,67	1,00	1,44	0,48
13	Atectra	Templo	1,00	2,67	0,48	1,44
14	Templo	Atectra	6,67	1,00	1,44	0,48
15	Atectra	EnlistDuo Colex-D	1,00	7,00	0,48	1,44
16	EnlistDuo Colex-D	Atectra	7,00	1,00	1,44	0,48

Foram avaliados o pH, a condutividade elétrica e a altura da espuma das caldas. O pH e a condutividade elétrica foram medidos diretamente nas soluções utilizando-se peagâmetro e condutímetro portáteis. A altura da espuma foi avaliada medindo-se a altura da espuma formada em cada mistura, utilizando-se régua. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \geq 0,05$), e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$).

Resultados e Discussão

Para o parâmetro pH, embora em algumas misturas tenha ocorrido diferenças significativas entre os tratamentos, as alterações de pH, tanto inicial quanto final foram muito pequenas, independentemente da ordem de mistura dos produtos e do volume de calda utilizado.

No caso da Condutividade Elétrica, as maiores diferenças ocorreram em função do volume de calda utilizado, sendo que, quanto maior o volume, menor a condutividade da calda. Isso pode ser explicado pela maior diluição do ingrediente ativo, o que, efetivamente, diminuiu a condutividade elétrica do produto.

Já para o parâmetro Altura da Espuma, observou-se que houve, de maneira geral, pouca formação de espuma tanto entre os volumes testados, quanto em

relação à ordem de mistura utilizada. Destaca-se que, após 10 minutos (Espuma Final), praticamente não havia mais espuma nas caldas.

O Quadro 1 mostra o resultado final referente à existência ou não de homogeneidade nas misturas testadas. Observa-se que, para todas as misturas testadas, as caldas apresentaram-se homogêneas, sem alterações físicas visíveis.

Conclusões

Pelos dados obtidos e nas condições em que o trabalho foi realizado, concluiu-se que todas as misturas testadas no experimento apresentaram homogeneidade da calda, independentemente da ordem de mistura e do volume de calda utilizado, e que as misturas contendo formulações WG necessitam de agitação constante para proporcionar a correta dissolução dos grânulos e sua distribuição homogênea na calda.

Agradecimentos

Agradeço à Universidade Estadual de Maringá e à Fundação Araucária pela oportunidade de ter participado do Programa de Iniciação Científica.

Ao Prof.Dr.Robinson Luiz Contiero por toda ajuda e orientação.

Referências

GANDOLFO, M. A.; RODRIGUES, E. B.; OSIPE, R.; MORAES, E. D.; GANDOLFO, U. D.; OSIPE, J. B. Potencial de deriva da mistura de 2,4-D com glyphosate. **Rev. Bras. Herb.**, v. 11, n. 3, p. 332-338, 2012.

GODINHO JÚNIOR, J. D.; VIEIRA, L. C.; PEREIRA, L. O. A.; RUAS, R. A. A.; FARIA, V. R.; FILHO, A. C. Deriva do herbicida 2,4-d aplicado com pontas hidráulicas de jato plano tipo leque. **Rev. Bras. Ci. Agr.** v. 12, n. 4, p. 550- 554, 2017.

HEAP, I. Global perspective of herbicide-resistant weeds. **Pest Manag. Sci.**, v. 70, n. 9, p. 1306-1315, 2014.

MATTOS, M.A.A.; OLIVEIRA, J.V.; HAJI, F.N.P.; LIMA, M.F.; COSTA, N.D. Avaliação de estratégias com agroquímicos no controle de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Hemiptera: Aleyrodidae) em tomate. **Rev. Ecotoxicol. Meio Amb.**, v. 12, n. 1, p. 131-144, 2002.

VARGAS, L. et al. Histórico, custo e o desafio do manejo no futuro. In: RESTAINO, E. **Viabilidad del glyphosate en sistemas productivos sustentables**. Estanduela en Colonia: INIA, 2013. p. 99-110. (Série Técnica, 204)

Tabela 2. pH, condutividade elétrica e altura da espuma formada nas caldas das misturas dos herbicidas Dicamba e Glyphosate.

Ordem	Ingrediente Ativo 1	Ingrediente Ativo 2	pH				Condutividade Elétrica				Altura da Espuma (cm)			
			Volume de Calda (L ha ⁻¹)				Volume de Calda (L ha ⁻¹)				Volume de Calda (L ha ⁻¹)			
			50,0	100,0	150,0	200,0	150,0	200,0	150,0	200,0	150,0	200,0	150,0	200,0
1	Dicamba ¹	Glyphosate sal de K	4,7 Aa	4,7 Aa	4,7 Ab	4,7 Ab	14,4 Db	8,4 Ca	6,6 Ba	5,7 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
2	Glyphosate sal de K ²	Dicamba	4,5 Aa	4,8 Ba	4,9 Aa	4,9 Aa	15,7 Da	9,0 Ca	6,7 Ba	5,3 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
3	Dicamba	Glyphosate sal de K	5,0 Aa	5,0 Aa	4,9 Aa	5,0 Ba	15,6 Da	9,1 Ca	6,5 Ba	5,3 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
4	Glyphosate sal de K ³	Dicamba	5,0 Aa	5,0 Aa	5,0 Ab	5,0 Aa	15,6 Da	9,3 Ca	6,4 Ba	5,4 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
5	Dicamba	Glyphosate sal de amônio	4,0 Aa	4,0 Aa	4,0 Aa	4,0 Aa	12,8 Da	7,4 Ca	5,7 Ba	4,1 Aa	0,2 Aa	0,7 Ba	0,7 Ba	0,8 Ba
6	Glyphosate sal de amônio ⁴	Dicamba	4,0 Aa	4,0 Aa	4,0 Aa	4,0 Aa	12,1 Da	7,2 Ca	5,4 Ba	4,5 Aa	0,2 Aa	0,5 Aa	0,5 Aa	0,6 Aa
7	Dicamba	Glyphosate sal de Di-amônio	6,2 Aa	6,2 Aa	6,2 Aa	6,2 Aa	19,8 Da	14,5 Ca	9,9 Ba	8,1 Aa	0,1 Aa	0,4 Ba	0,8 Ca	1,2 Da
8	Glyphosate sal de Di-amônio ⁵	Dicamba	6,2 Aa	6,2 Aa	6,2 Aa	6,2 Aa	19,0 Da	14,1 Ca	10,0 Ba	8,2 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Ab	0,0 Ab
9	Dicamba	Glyphosate sal de dimetilamina	4,9 Ba	4,9 Aa	4,7 Aa	4,7 Aa	12,1 Da	7,3 Ca	5,3 Ba	4,4 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
10	Glyphosate sal de dimetilamina ⁶	Dicamba	4,9 Aa	4,9 Aa	4,7 Aa	4,8 Ba	12,0 Da	7,3 Ca	5,4 Ba	4,4 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa
11	Dicamba	Glyphosate sal de isopropilamina + Glyphosate sal de K	4,8 Aa	4,7 Aa	4,9 Aa	4,9 Aa	13,0 Da	8,3 Ca	5,8 Ba	4,9 Aa	0,9 Aa	0,8 Aa	0,8 Aa	0,9 Aa
12	Glyphosate sal de isopropilamina + Glyphosate sal de K ⁷	Dicamba	4,9 Aa	4,9 Ab	4,9 Aa	5,0 Bb	13,5 Da	8,0 Ca	6,0 Ba	4,9 Aa	0,7 Aa	0,8 Ba	0,9 Ba	1,0 Ba
13	Dicamba	Glyphosate sal de isopropilamina + Glyphosate sal de K	4,9 Aa	4,8 Aa	4,6 Aa	4,8 Ba	10,7 Da	7,7 Ca	5,6 Ba	4,7 Aa	0,4 Aa	0,9 Ba	0,9 Ba	0,9 Ba
14	Glyphosate sal de isopropilamina + Glyphosate sal de K ⁸	Dicamba	4,8 Aa	4,8 Aa	4,8 Ab	4,8 Aa	11,6 Da	7,9 Ca	5,8 Ba	4,6 Aa	0,7 Aa	1,2 Ba	0,9 Ba	1,3 Ba
15	Dicamba	2,4-D sal colina + Glyphosate sal de dimetilamina	5,5 Aa	5,5 Aa	5,6 Aa	5,6 Aa	16,3 Da	10,5 Ca	7,9 Ba	6,3 Aa	0,5 Aa	0,8 Ba	0,9 Ba	0,7 Ba
16	2,4-D sal colina + Glyphosate sal de dimetilamina ⁹	Dicamba	5,6 Aa	5,6 Aa	5,6 Aa	5,6 Aa	16,3 Ca	10,4 Ba	7,1 Aa	6,5 Aa	0,1 Ab	0,6 Ba	0,5 Ba	0,6 Ba
F			24,061	23,640	23,520	25,471	161,510	116,710	49,559	35,912	10,362	20,058	20,488	26,326
C.V. (%)			5,20				4,67				47,42			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade.

Quadro 1. Compatibilidade da mistura do herbicida Dicamba com diferentes formulações do herbicida Glyphosate.

Ordem	Ingrediente Ativo 1	Dose (mL)/ha (E.A.)	Ingrediente Ativo 2	Dose (mL)/ha (E.A.)	Compatibilidade / Homogeneidade			
					Volume de Calda (L ha ⁻¹)			
					50,0	100,0	150,0	200,0
1	Dicamba ¹	480,0	Glyphosate sal de K	1440,0				
2	Glyphosate sal de K ²	1440,0	Dicamba	480,0				
3	Dicamba	480,0	Glyphosate sal de K	1440,0				
4	Glyphosate sal de K ³	1440,0	Dicamba	480,0				
5	Dicamba	480,0	Glyphosate sal de amônio	1440,0				
6	Glyphosate sal de amônio ⁴	1440,0	Dicamba	480,0				
7	Dicamba	480,0	Glyphosate sal de Di-amônio	1440,0				
8	Glyphosate sal de Di-amônio ⁵	1440,0	Dicamba	480,0				
9	Dicamba	480,0	Glyphosate sal de dimetilamina	1440,0				
10	Glyphosate sal de dimetilamina ⁶	1440,0	Dicamba	480,0				
11	Dicamba	480,0	Glyphosate sal de isopropilamina + Glyphosate sal de K	1440,0				
12	Glyphosate sal de isopropilamina + Glyphosate sal de K ⁷	1440,0	Dicamba	480,0				
13	Dicamba	480,0	Glyphosate sal de isopropilamina + Glyphosate sal de K	1440,0				
14	Glyphosate sal de isopropilamina + Glyphosate sal de K ⁸	1440,0	Dicamba	480,0				
15	Dicamba	480,0	2,4-D sal colina + Glyphosate sal de dimetilamina	1440,0				
16	2,4-D sal colina + Glyphosate sal de dimetilamina ⁹	1440,0	Dicamba	480,0				

1. Atectra (1,0 L ha⁻¹); 2. Roundup Transorb R (3,0 L ha⁻¹); 3. Zapp QI (2,9 L ha⁻¹); 4. Roundup WG (2,0 L ha⁻¹); 5. Roundup Original (3,9 L ha⁻¹); 6. GlizMax Prime (3,0 L ha⁻¹); 7. Crucial (2,7 L ha⁻¹); 8. Templo (2,7 L ha⁻¹); 9. Enlist Duo Colex D (1,0 + 3,0 L ha⁻¹).

Compatível / Homogêneo

Compatível sob Agitação

Incompatível / Heterogêneo