

ALTERNATIVAS DE CONTROLE NA PÓS-EMERGÊNCIA INICIAL DE *ELEUSINE INDICA*

ROSA, L. E. (ESALQ-USP – lucas.elache.rosa@usp.br), NICOLAI, M. (ESALQ-USP – mnicolai2009@hotmail.com), MELO, M. S. C. (ESALQ-USP – melomsc@yahoo.com.br), CARVALHO, D. C. P. (ESALQ-USP – danilo_carvalho79@hotmail.com), WOCH, A. L. (ESALQ-USP – analuiza@apoiotecnet.com.br), BOBADILLA, L. K. (ESALQ-USP – lucaskbobadilla@gmail.com), CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ-USP – pjchrist@usp.br)

RESUMO: Devido ao uso indiscriminado do herbicida glyphosate como forma de controle barata e eficaz de plantas daninhas anuais e perenes, a pressão de seleção sobre biótipos de plantas daninhas vem aumentando consideravelmente. No Brasil é cada vez mais frequente a ocorrência de falhas no controle de *Eleusine indica* (capim-pé-de-galinha), principalmente no Sul e Centro-Oeste que são importantes regiões produtoras de milho e soja geneticamente modificadas (GM) predominantemente sob o sistema de plantio direto, cujo controle de plantas daninhas se baseia atualmente na aplicação do glyphosate. Por isso este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficácia de controle de herbicidas com mecanismos de ação alternativos ao glyphosate visando controlar esta planta daninha de maneira eficaz e assim retardar o aparecimento de biótipos resistentes de *E. indica*. O experimento foi realizado em casa de vegetação no Departamento de Produção Vegetal da ESALQ-USP entre janeiro e março de 2014. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e 10 tratamentos herbicidas. Os herbicidas Clethodim, Haloxyfop-methyl, Sethoxydim, Tepraloxym, Fluazifop-p-butyl, Amônio-glufosinate, Paraquat foram os que obtiveram os melhores controles (próximos ou igual a 100%) sobre as plantas de *E. indica* em estágio de desenvolvimento inicial de 4 folhas no momento da aplicação. Entretanto os herbicidas MSMA e Mesotrione foram considerados não eficazes, alcançando valores máximos de controle de 62,5% e 70% respectivamente.

Palavras-chave: herbicidas, capim-pé-de-galinha, glyphosate

INTRODUÇÃO

O controle químico das plantas daninhas por meio da aplicação de herbicidas é atualmente o método mais eficaz e por isso é o mais utilizado nas áreas agrícolas do Brasil e do mundo. Entretanto os agricultores acabam se restringindo a essa única ferramenta e a poucos mecanismos de ação dos herbicidas, deixando de associar outros métodos de controle e diferentes mecanismos de ação, o que seria de grande valia para a prevenção da seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes a um ou mais mecanismos de ação.

Com o advento de novas culturas geneticamente modificadas (GM) resistentes a algumas moléculas herbicidas, principalmente ao glyphosate, houve uma expansão do uso deste herbicida, principalmente nas culturas da soja e do milho resistentes ao glyphosate no sistema de plantio direto, muito difundido nos Estados da Região Sul e Centro-Oeste. Essa intensa utilização do mesmo herbicida e conseqüentemente do mesmo mecanismo de ação, exerce uma grande pressão de seleção nas populações das plantas daninhas, podendo selecionar biótipos resistentes a esta molécula. (KOGER; REDDY, 2005).

Atualmente no mundo, existem vinte e oito espécies de plantas daninhas com casos relatados de biótipos resistentes ao glyphosate, sendo que biótipos resistentes da espécie *Eleusine indica* (L.) Gaertn, cujo nome comum no Brasil é capim-pé-de-galinha, já foram encontrados nos seguintes países: Malásia, Colômbia, Bolívia, China, Costa Rica, EUA e Argentina (HEAP, 2014).

O capim-pé-de-galinha é uma espécie de planta daninha monocotiledônea da Família Poaceae (Gramineae), encontrada em praticamente todas as regiões tropicais, subtropicais e temperadas do mundo, sendo encontrada em quase todo território brasileiro. Ela é uma planta anual, herbácea, entouceirada e fortemente enraizada, podendo adquirir morfologia cespitosa, ereta ou semi-prostrada, medindo entre 30 e 70 cm de altura. (KISSMANN; GROTH, 1997; LORENZI, 2006).

Portanto, diante das ótimas características evolutivas e adaptativas desta espécie, aliada a relevância do processo de seleção de novos biótipos de plantas daninhas resistentes ao herbicida glyphosate, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficácia de controle de herbicidas com mecanismos de ação alternativos ao glyphosate visando controlar esta planta daninha de maneira eficaz e assim retardar o aparecimento de biótipos resistentes de *E. indica*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação no Departamento de Produção Vegetal da ESALQ-USP entre janeiro e março de 2014, em vasos sob condições de irrigação. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições.

Sementes de quatro populações de capim pé-de-galinha, sendo as sementes de duas delas coletadas em área agrícola com suspeita de resistência (EIR1 em Guarapuava -PR; EIR2 em Primavera do Leste – MT), de uma delas coletada em área urbana com aplicações frequentes de glyphosate (EIR3 de Piracicaba – SP) e da outra coletada em local sem histórico de aplicação de herbicidas (EIS em Pedra Preta –MT), foram semeadas em bandejas separadas e após a emergência, duas plântulas de cada população foram transplantadas para vasos de 1,1 L, preenchidos com substrato comercial, os quais

constituíram as unidades experimentais do estudo.

Os herbicidas foram aplicados quando as plântulas transplantadas atingiram o estágio de 4 folhas verdadeiras. As avaliações foram feitas aos 14, 28 e 35 DAT (dias após tratamento). A aplicação do herbicida foi realizada com pulverizador costal pressurizado com CO₂, regulado para uma vazão de 150,0 L.ha⁻¹.

A escala de avaliação de controle, adotada varia de 0 (ausência total de sintomas) e 100 (morte da planta), conforme metodologia proposta por Velini (1995). Os dados coletados foram analisados através do teste F sobre a análise da variância, seguido do teste de Tukey ao nível de 5% (BANZATTO, KRONKA, 1988) utilizando o programa estatístico Sisvar.

Foram testados 10 herbicidas potenciais alternativos ao glyphosate, com 5 mecanismos de ação diferentes dos inibidores da EPSPs, (inibidores da Glutamina Sintetase, inibidores da ACCase, inibidores da Fosforilação Oxidativa, inibidores do Fotossistema I e inibidores da Biossíntese de caroteno). Os herbicidas e as doses recomendadas para o capim-pé-de-galinha no estágio de 4 folhas foram obtidas através do Guia de Herbicidas (RODRIGUES, ALMEIDA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados vários herbicidas com mecanismos de ação alternativos ao glyphosate com controle altamente eficaz sobre todas as populações de capim-pé-de-galinha estudadas no estágio de desenvolvimento de 4 folhas no momento da aplicação. As avaliações de controle podem ser observadas nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Controle visual das populações de capim-pé-de-galinha (EIR1 e EIR2) após aplicação dos herbicidas alternativos ao glyphosate, aos 14, 28 e 35 DAT

Tratamentos	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	EIR 1			EIR2		
		14 DAT	28 DAT	35 DAT	14 DAT	28 DAT	35 DAT
Testemunha	-	0 a ¹	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
Amônio-glufosinato	² 500	100 d	100 d	100 c	100 d	100 d	100 c
Clethodim	³ 0,108	100 d	100 d	100 c	95 cd	100 d	100 c
Haloxypop-methyl	³ 60	100 d	100 d	100 c	100 d	100 d	100 c
MSMA	2880	16,25 b	7,5 b	2,5 a	48,75 b	60 b	62,5 b
Sethoxydim	³ 368	100 d	100 d	100 c	87,5 c	98,75 d	91,25 c
Tepraloxymid	³ 100	100 d	100 d	100 c	100 d	100 d	100 c
Paraquat	⁴ 400	100 d	100 d	100 c	100 d	100 d	100 c
Glyphosate	⁵ 960	100 d	100 d	100 c	85 c	100 d	100 c
Mesotrione	³ 144	36,25 c	72,5 c	70 b	52,5 b	67,5 c	60 b
Fluazifop-p-butyl	³ 250	100 d	100 d	100 c	100 d	100 d	100 c
⁶ C.V. (%)		3,58	1,54	2,35	5,95	3,56	6,27
⁷ D.M.S.		6,819	3,027	4,590	11,555	7,368	12,815

i.a = ingrediente ativo; ¹médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância; ²adição de óleo mineral áureo a 0,5%; ³adição de óleo mineral assist a 0,5%; ⁴adição de óleo mineral agral a 0,2%; ⁵equivalente ácido; ⁶coeficiente de variação; ⁷diferença mínima significativa.

Apenas dois herbicidas foram considerados não eficazes no controle do capim-pé-de-galinha; o MSMA que é um inibidor da Fosforilação Oxidativa (Grupo Z) e o Mesotrione que é um inibidor da Biossíntese de caroteno (Grupo F2), alcançando valores máximos de controle de 62,5% e 70% respectivamente.

O herbicida glyphosate apresentou excelente controle sobre todas as populações, inclusive nos biótipos onde havia a suspeita de resistência ao glyphosate.

Os herbicidas inibidores da ACCase (Clethodim, Haloxyfop-methyl, Sethoxydim, Tepraloxym e Fluazifop-p-butyl), o inibidor da Glutamina Sintetase (Amônio-glufosinate) e o inibidor do Fotossistema I (Paraquat) foram considerados muito eficazes (próximos ou igual a 100%) no controle das plantas de capim-pé-de-galinha em todos os biótipos, com exceção do Sethoxydim e Fluazifop-p-butyl que não controlaram de maneira eficaz o biótipo EIS.

Tabela 2. Controle visual das populações de capim-pé-de-galinha (EIR1 e EIR2) após aplicação dos herbicidas alternativos ao glyphosate, aos 14, 28 e 35 DAT

Tratamentos	Dose (g i.a* . ha ⁻¹)	EIR 3			EIS		
		14 DAT	28 DAT	35 DAT	14 DAT	28 DAT	35 DAT
Testemunha	-	0 a ¹	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
Amônio-glufosinato	² 500	100 c	100 d	100 d	100 f	100 d	100 d
Clethodim	³ 0,108	96,25 c	97,5 d	100 d	78,75 e	96,25 d	96,25 d
Haloxyfop-methyl	³ 60	98,75 c	100 d	100 d	78,75 e	96,25 d	95 d
MSMA	2880	50 b	72,5 c	61,25 c	11,25 b	12,5 b	12,5 ab
Sethoxydim	³ 368	88,75 c	95 d	100 d	20 b	20 b	22,5 b
Tepraloxym	³ 100	93,75 c	100 d	100 d	67,5 d	90 d	88,75 d
Paraquat	⁴ 400	100 c	100 d	100 d	100 f	100 d	100 d
Glyphosate	⁵ 960	100 c	100 d	100 d	100 f	100 d	100 d
Mesotrione	³ 144	48,75 b	50 b	30 b	58,75 d	61,25 c	55 c
Fluazifop-p-butyl	³ 250	93,75 c	98,75 d	93,75 d	41,25 c	52,5 c	47,5 c
⁶ C.V. (%)		7,09	3,86	7,26	6,38	6,46	9,53
⁷ D.M.S.		13,796	7,878	14,365	9,366	10,529	15,292

i.a = ingrediente ativo; ¹médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância; ²adição de óleo mineral áureo a 0,5%; ³adição de óleo mineral assist a 0,5%; ⁴adição de óleo mineral agral a 0,2%; ⁵equivalente ácido; ⁶coeficiente de variação; ⁷diferença mínima significativa.

CONCLUSÕES

Os herbicidas Clethodim, Haloxyfop-methyl, Sethoxydim, Tepraloxym e Fluazifop-p-butyl, Amônio-glufosinate e o Paraquat foram considerados altamente eficazes (próximo ou igual a 100%) no controle das plantas de capim-pé-de-galinha no estágio de desenvolvimento inicial de 4 folhas. A utilização destes herbicidas em associação ou em rotação com o glyphosate podem retardar o aparecimento de biótipos resistentes.

Entretanto os herbicidas MSMA e Mesotrione não foram eficazes no controle das plantas de capim-pé-de-galinha, alcançando valores máximos de controle de 62,5% e 70% respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**: estatística experimental. Jaboticabal, SP. FUNEP. 1988. 247p.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F. Resistência das plantas daninhas a herbicidas: definições, bases e situação no Brasil e no mundo. In: CHRISTOFFOLETI, P.J. (Coord.) **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. 2 ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC-BR), 2004. p.23-47.

HEAP, I. The international survey of herbicide resistant weeds. Disponível em: www.weedscience.com. Acesso em: 10 março 2014.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF Brasileira, 553-558. Tomo I. 1997.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 6ª ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2006. 339p.

KOGER, C.H.; REDDY, K.N. Role of absorption and translocation in the mechanism of glyphosate resistance in horseweed (*Conyza canadensis*). **Weed Science**, v.53, p.84–89, 2005

RODRIGUES, N.N.; ALMEIDA, F.S. (ed.). **Guia de herbicidas**. Londrina: Edição dos autores, 2011. 607p.

VELINI, E.D. **Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia**. 1995. 250p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 1995.