

CONTROLE QUÍMICO DE *Stachys arvensis* L. EM TRIGO ASSOCIADO A DIFERENTES DOSES DE ÓLEO ESSENCIAL DE LARANJA

Cezar Coradini¹, Fernando Piccinini¹, Geovane Boschmann Reimche¹, Sérgio Luiz de Oliveira Machado², Ivan Francisco Dressler da Costa²

1. Aluno do Programa de Pós Graduação em Agronomia da UFSM (PPGAGRO), Santa Maria, RS, Brasil (cezarcoradini@yahoo.com.br)
2. Professor do Departamento de Defesa Fitossanitária da UFSM, Santa Maria, RS, Brasil

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho dos herbicidas metsulfuron-metílico, iodosulfuron-metílico e 2,4-D amina associado a diferentes doses do óleo essencial de laranja no controle da *Stachys arvensis*. O experimento foi instalado em campo em Santa Maria-RS, em 2012. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em arranjo fatorial (3x5) + 1, com quatro repetições. O fator A foi composto pelos herbicidas: metsulfuron-metílico (Ally[®] - 6,6 g ha⁻¹), iodosulfuron-metílico (Hussar[®] - 70 g ha⁻¹) e 2,4-D amina (Aminol[®] - 0,75 L ha⁻¹); e o fator B pelas doses de óleo essencial de laranja (0, 50, 100, 150 e 200 mL ha⁻¹). O tratamento adicional foi a testemunha (água). Os resultados mostraram que a utilização de óleo essencial de laranja nas doses testadas em associação com os herbicidas metsulfuron-metílico, iodosulfuron-metílico e 2,4-D amina aplicados na pós-emergência do trigo, apresentaram comportamento distinto em relação ao controle de *S. arvensis* e sobre outras variáveis relacionadas ao sistema produtivo. Apenas para iodosulfuron-metílico houve aumento no controle desta planta daninha quando da associação com óleo essencial de laranja (100 e 150 mL ha⁻¹).

PALAVRAS-CHAVE: *Triticum aestivum* L., orelha-de-urso, herbicidas, óleo vegetal, seletividade.

CHEMICAL CONTROL OF *Stachys arvensis* L. IN WHEAT ASSOCIATED WITH DIFFERENT ORANGE ESSENTIAL OIL DOSES

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the performance of metsulfuron-methyl, methyl iodosulfuron-methyl and 2,4-D amine herbicides associated with different orange essential oil in control of field *Stachys arvensis*. Field experiment were conduct in 2012 crop season in Santa Maria-RS. The experimental design used was a randomized block in factorial arrangement (3x5) + 1, with four replications. Factor A was composed of the herbicide metsulfuron methyl (Ally[®] - 6.6 g ha⁻¹) iodosulfuron-methyl (Hussar[®] - 70 g ha⁻¹) and 2,4-D amine (Aminol[®] - 0.75L ha⁻¹) and factor B was composed of orange essential oil doses (0, 50, 100, 150 and 200 mL ha⁻¹). Additional treatment was represent by control (water). Results indicate that the application of orange essential oil (50, 100, 150, 200 mL ha⁻¹) in combination with metsulfuron

methyl (6.6 g ha^{-1}) methyl iodosulfuron (70 ha^{-1}) and 2,4-D (0.75 L ha^{-1}) applied in post-emergence of wheat, exhibit different behavior regarding the control of *S. arvensis* and on other variables related to the production system. Only iodosulfuron-methyl increased the control of this weed when associated with orange essential oil (100 and 150 mL ha^{-1}).

KEYWORDS: *Triticum aestivum* L., field woundwort, herbicides, vegetal oil

INTRODUÇÃO

O trigo é um cereal de grande importância mundial, no Rio Grande do Sul (RS), apresenta grande importância na rotação de culturas, manejo de plantas daninhas e uso racional da infra-estrutura da propriedade rural. Em termos mundiais, estima-se que a redução do potencial do trigo devido à interferência negativa de plantas daninhas não exceda 10%, estando o prejuízo causado relacionado à agressividade de cada espécie (IAPAR, 2002). A competição ocorre principalmente por recursos do meio, como luz, água e nutrientes (LAMEGO et al., 2013; GHEREKHLOO et al., 2010).

A redução da produtividade de trigo pela convivência com populações infestantes de azevém (*Lolium multiflorum* L.) e gorga (*Spergula arvensis*) foi de aproximadamente 12,4% (VELLOSO & DAL'PIAZ, 1982). Entre os herbicidas mais utilizados para o controle de plantas daninhas no trigo encontram-se 2,4-D amina e metsulfuron-metílico (ALBRECHT et al., 2010).

A orelha-de-urso ou falsa-hortelã (*Stachys arvensis*) é uma planta que pertence à família Lamiaceae, de recente ocorrência em lavouras de trigo no RS, principalmente quando estabelecidas no sistema convencional. Infesta também outras lavouras no período do inverno e primavera, além de hortas, pomares e jardins (LORENZI, 2000).

A utilização de adjuvantes, principalmente o uso de óleo mineral ou vegetal é uma prática recomendada para inúmeros herbicidas, uma vez que confere redução da tensão superficial da calda, possibilitando melhorias na absorção dos herbicidas, redução de possíveis perdas por volatilização e otimizando o controle químico de plantas daninhas (JULIATTI et al., 2011).

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho dos herbicidas metsulfuron-metílico, iodosulfuron-metílico e 2,4-D amina associados a doses de óleo essencial de laranja no controle *S. arvensis* e no trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em campo, em 2012 na área experimental do Departamento de Fitotecnia da, localizada no município de Santa Maria ($29^{\circ}45'S$, $53^{\circ}42'W$; cerca de 95 m de altitude), Rio Grande do Sul, Brasil. O clima da região se enquadra como "Cfa" de Köppen. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em arranjo fatorial (3×5) + 1, com quatro repetições. O fator A foi composto pelos herbicidas: metsulfuron-metílico (Ally[®] - $6,6 \text{ g ha}^{-1}$ acrescido de óleo mineral (Assist[®] - 0,1% v/v) na ausência de óleo essencial de laranja (Orobor[®]), 2,4-D amina (Aminol[®] - $0,75 \text{ L ha}^{-1}$) e iodosulfuron-metílico (Hussar[®] - 70 g ha^{-1}) acrescido de óleo mineral (Hoefix[®] - 0,3% v/v) apenas na ausência de óleo essencial de laranja; e o fator B pelas doses do óleo essencial de laranja (0, 50, 100, 150 e 200 mL ha^{-1}). No tratamento adicional foi aplicado apenas água.

As unidades experimentais foram constituídas por 12 fileiras de trigo espaçadas 0,17 m e com 5,0 m de comprimento. A área útil compreendeu oito

fileiras centrais da parcela e 4 m de comprimento. A semeadura foi realizada em sistema de plantio convencional numa densidade de 100 kg ha⁻¹ de semente, sendo a cultivar reagente Quartzo[®] do grupo de maturação de ciclo médio. A adubação foi estabelecida com base na análise química do solo e nas recomendações de adubação para cultura do trigo. A adubação de base constou de 300 kg ha⁻¹ na fórmula 05-20-20 (N-P-K), e adubação nitrogenada em cobertura na dose de 150 kg ha⁻¹ de ureia (45% de N) sendo 50% aplicada no estágio vegetativo (V4) e o restante da dose, na diferenciação do primórdio floral (DPF) da cultura do trigo.

A aplicação dos tratamentos foi realizada no início do perfilhamento do trigo (V4) usando um pulverizador costal pressurizado com CO₂ munido de barra com quatro pontas do tipo leque jato plano XR TeeJet 11002, espaçadas a 0,5 m entre si. A velocidade de deslocamento foi de 1,0 m s⁻¹, com volume de calda de 100 L ha⁻¹ e pressão de aplicação de 30 lbf pol⁻².

A avaliação da eficácia de controle de *S. arvensis* foi realizada aos 14 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), onde atribui-se notas em que a nota zero significou nenhum efeito de dano e 100 representou morte das plantas. A avaliação de fitointoxicação nas plantas de trigo também foi realizada aos 14DAT utilizando valores percentuais de 0 a 100%, em que zero correspondeu a ausência de sintomas de fitointoxicação e 100 representa a morte das plantas. Os demais tratamentos culturais foram conduzidos conforme a recomendação técnica para a cultura (COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 2012).

A produtividade de grãos foi determinada através da colheita manual de plantas de trigo, em área de 2 m² quando os grãos apresentavam umidade de 22%. Após processamento das amostras a massa dos grãos foi corrigida para 13% de umidade e convertida em kg ha⁻¹. Posteriormente foi determinado o peso do hectolítrico (PH) e a massa de mil grãos (MMG). O PMG foi obtido através de quatro amostras de 400 grãos por tratamento que após pesados em balança digital, foram convertidos em gramas de 1000 grãos.

Os dados foram submetidos aos testes das pressuposições do modelo matemático, e em seguida foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Após as médias foram comparadas pelo teste t (p≤0,05) e a testemunha (água) foi comparada com as médias pelo teste Dunnett (p≤0,05), com a utilização do pacote estatístico Assisat[®] versão 7.7 (SILVA & AZEVEDO, 2009). Antes da análise, os dados de controle e de fitointoxicação foram transformados para $\text{arc. sen} \sqrt{\% / 100}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados observados aos 14 DAT mostraram que o uso de óleo essencial de laranja proporcionou incremento no controle de orelha-de-urso, notadamente com o herbicida metsulfuron-metílico a partir de 50 mL ha⁻¹, enquanto iodosulfuron-metílico se mostrou responsivo apenas com a adição de 150 mL ha⁻¹ de óleo essencial de laranja na calda de pulverização (Tabela 1). GENT et al. (2003) verificaram que alguns adjuvantes, em determinadas concentrações, podem favorecer a penetração de alguns herbicidas sistêmicos nas plantas como metsulfuron-metílico e iodosulfuron-metílico.

Em relação ao herbicida 2,4-D amina, verificou-se redução do controle de orelha-de-urso pelo acréscimo de óleo essencial de laranja na calda (Tabela 1), provavelmente pela incompatibilidade entre este herbicida com óleo essencial de laranja.

TABELA 1 - Controle de *Stachys arvensis*, em porcentagem, aos 14 dias após a aplicação dos tratamentos em trigo. Santa Maria, RS. 2014.

Tratamento	Óleo essencial de laranja (mL ha ⁻¹)				
	0	50	100	150	200
Metsulfuron metil ¹	B 32 bA*	B 61 bB	B 58 bB	B 58 bB	B 61 bB
2,4-D amina ²	B 13 aB	B 5 aA	B 8 aAB	B 8 aAB	B 8 aAB
Iodosulfuron metil ³	B 56 cAB	B 55 bAB	B 52 bA	B 63 bB	B 28 bAB
Testemunha (água) (184 plantas m ⁻²)	A 0,0				
CV (%)	8,02				

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste t ($p \leq 0,05$). Médias não antecedidas pela mesma letra maiúscula diferem entre si pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$).

¹Ally[®] WG 600g kg⁻¹ (6,6g ha⁻¹) acrescido de óleo mineral a 100ml ha⁻¹ apenas na ausência de óleo essencial de laranja (0).

²Aminol[®] SL 47,9g L⁻¹ (0,75L ha⁻¹)

³Hussar[®] WG 50g kg⁻¹ (70g ha⁻¹) acrescido de óleo mineral a 300ml ha⁻¹ apenas na ausência de óleo essencial de laranja (0).

Aos 28 DAT, em geral, o controle de *S. arvensis* exercido pelos tratamentos testados nas doses aplicadas foi médio, variando de 61 a 81% (Tabela 2). Houve incremento no controle desta espécie pelos herbicidas na avaliação aos 28 DAT (Tabela 2) em comparação aos 14 DAT (Tabela 1); e a adição de óleo essencial de laranja (50 a 200 mL) ao metsulfuron-metílico proporcionou a obtenção de controle médio, similar ao obtido com a aplicação de metsulfuron-metílico acrescido de óleo mineral na dose 100 mL ha⁻¹. Além da relativa tolerância desta espécie ao herbicida, é provável que a não resposta da *S. arvensis* ao acréscimo de óleo essencial de laranja na calda de pulverização seja devido a dose aplicada (6,6 g ha⁻¹) que corresponde a maior dose do produto registrada no Ministério da Agricultura.

Para o herbicida 2,4-D amina, houve redução do controle da *S. arvensis* quando se adicionou óleo essencial de laranja na calda de pulverização, semelhante ao resultado verificado na avaliação aos 14 DAT (Tabela 1), denotando provável incompatibilidade; enquanto que com iodosulfuron-metílico o controle foi melhor (81 e 79 %) com a adição de 100 e 150 mL ha⁻¹ de óleo essencial de laranja.

Em geral, a adição de óleo essencial de laranja não potencializou o controle dos herbicidas em *S. arvensis*, exceto com 100 mL ha⁻¹ de óleo essencial de laranja para iodosulfuron metil. Também para este herbicida, verificou-se que óleo essencial de laranja (100 e 150 mL ha⁻¹) foi melhor se comparado com Hoefix (óleo mineral) a 0,3 L ha⁻¹ no controle desta planta daninha.

Os herbicidas metsulfuron-metílico, iodosulfuron-metílico e 2,4-D amina não causaram fitointoxicação aparente no trigo (Tabela 3). Segundo JARDIM et al. (2010), que estudaram o efeito de diferentes adjuvantes associados a herbicidas, não encontraram ação fitotóxica prejudicial à cultura do trigo. HARTWIG et al. (2008) mencionam supressão no desenvolvimento inicial de alguns genótipos de trigo submetidos à dose comercial de metsulfuron-metílico indicando existir variabilidade genética entre cultivares.

Os tratamentos testados incluindo a testemunha (água) não afetaram negativamente o PH e MMG (Tabela 3). Esses resultados corroboram com

AGOSTINETTO et al. (2008) que também não verificaram efeitos negativos decorrentes da competição de plantas daninhas no PH e MMG em trigo.

TABELA 2 - Controle de *Stachys arvensis*, em percentagem, aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) em trigo. Santa Maria, RS. 2014.

Tratamento	Óleo essencial de laranja (mL ha ⁻¹)				
	0	50	100	150	200
metsulfuron metil ¹	B 74 aA*	B 74 aA	B 74 abA	B 76 bA	B 75 bA
2,4-D amina ²	B 75 aB	B 69 aAB	B 65 aAB	B 61 aA	B 64 aA
iodosulfuron metil ³	B 68 aA	B 74 aAB	B 81 bB	B 79 bB	B 74 abAB
testemunha (água)	A 0,0				
CV (%)	14,8				

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste t ($p \leq 0,05$). Médias não antecedidas pela mesma letra maiúscula diferem entre si pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$).

¹Ally[®] WG 600g kg⁻¹ (6,6g ha⁻¹) acrescido de óleo mineral a 100ml ha⁻¹ apenas na ausência de óleo essencial de laranja (0).

²Aminol[®] SL 47,9g L⁻¹ (0,75L ha⁻¹)

³Hussar[®] WG 50g kg⁻¹ (70g ha⁻¹) acrescido de óleo mineral a 300ml ha⁻¹ apenas na ausência de óleo essencial de laranja (0).

A produtividade de grãos foi maior nos tratamentos com a aplicação de herbicidas em comparação com a testemunha (água) (Tabela 3). Dentre os herbicidas, a menor produtividade foi obtida com a aplicação de 2,4-D amina. Este fato pode ser explicado pela provável incompatibilidade entre 2,4-D (Amino[®] SL) e óleo essencial de laranja resultando em ação mais lenta e menor controle da *S. arvensis* (Tabelas 1 e 2). Isto permitiu maior tempo de competição da *S. arvensis* com o trigo, e refletiu-se negativamente na produtividade de grãos. Em relação a adição de óleo essencial de laranja na calda de pulverização contendo os herbicidas estudados não ocorreu diferença estatística na produtividade de grãos entre as doses testadas.

TABELA 3 - Fitointoxicação, peso hectolítrico (PH), massa de mil grãos (MMG) e produtividade de grãos (PG) de trigo aos 14 DAT em resposta a aplicação dos tratamentos. São Maria, RS. 2014.

Herbicidas	Fitointoxicação	PH	MMG (g)	PG (kg ha ⁻¹)
Metsulfuron metil	0	74,5 ^{ns}	33,5 ^{ns}	A 2888 a*
2,4-D amina	0	74,8	33,9	A 2498 b
Iodosulfuron metil ³	0	74,7	32,9	A 2738 ab
OEL ¹				
0	0	74,3 ^{ns}	32,8 ^{ns}	A 2702 ^{ns}
50	0	74,6	34,8	A 2660
100	0	75,1	33,2	A 2901
150	0	74,3	32,6	A 2669
200	0	75,5	33,8	A 2609
Testemunha (água)	0	^{ns} 74,1	^{ns} 33,0	B 1335
CV (%)		1,9	8,1	18,3

*Médias não seguidas da mesma letra nas colunas diferem pelo teste t ($p \leq 0,05$) e médias não antecedidas da mesma letra maiúscula diferem de Dunnett ($p \leq 0,05$).
^{ns}Teste F não significativo ($p \leq 0,05$).

¹Doses de óleo essencial de laranja (mL ha^{-1})

⁵Valores em porcentagem, onde 0 corresponde a ausência de sintomas de fitointoxicação e 100 representa a morte das plantas.

CONCLUSÃO

A adição de óleo essencial de laranja na associação com os herbicidas metsulfuron-metílico, iodosulfuron-metílico e 2,4-D amina aplicados na pós-emergência das plantas daninhas e do trigo, apresentaram comportamento distinto no controle de *Stachys arvensis*.

O herbicida iodosulfuron-metílico (70 L ha^{-1}) com adição de óleo essencial de laranja (100 e 150 mL ha^{-1}) proporcionou aumento no controle de *Stachys arvensis*.

REFERÊNCIAS

AGOSTINETTO, D.; Rigoli, R.P.; Schaedler, C.E.; Tironi, S.P.; Santos, L.S. Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo. **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 271-278, 2008.

ALBRECHT, A. JR. P.; ALBRECHT, L.P.; MIGLIAVACCA, R.A.; RECHE, D.L.; GASPAROTTO, A.C.; ÁVILA, M.R. Metsulfuron-methyl no desempenho agronômico e na qualidade das sementes de trigo. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Passo Fundo, v. 9, n. 2, p. 54-62, 2010.

CLEBER DANIEL DE GOES MACIEL.; DAVID WILLIAMS MORAES.; MARCELO GONÇALVES BALAN. Associação de adjuvantes com herbicidas na dessecação e no controle em pós-emergência de plantas daninhas na cultura do trigo. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.10, n.3, p.243-256, 2011.

COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. **Informações técnicas para trigo e triticales - safra 2012**, Embrapa Agropecuária Oeste, 2012.

GENT, D. H.; SCHWARTZ, H. F.; NISSEN, S. J. Effect of commercial adjuvants on vegetable crop fungicide coverage, absorption and efficacy. **Plant Disease**, v. 87, n. 5, p. 591- 597, 2003.

GHEREKHLOO, J., NOROOZI, S., MAZAHERI, D., GHANBARI, A., GHANNADHA, M.R., VIDAL, R.A.; PRADO, R. Multispecies weed competition and their economic threshold on the wheat crop. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2. 2010.

HARTWIG, I. et al. Tolerância de trigo (*Triticum aestivum*) e aveia (*Avena sp.*) a herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS). **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 361-368, 2008.

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Informações técnicas para a cultura do trigo no Paraná - 2002**. Londrina: IAPAR, 2002. 181p. (IAPAR. Circular, 122).

JULIATTI, B.C.M.; JULIATTI, F.C.; ALVIM, M.S.; ALVIM JR., M.G.; PARREIRA, F.O.S.; SILVA, P.S.; REZENDE, A. Eficácia de adjuvantes associados à mistura epoxiconazol + piraclostrobina no controle da ferrugem asiática. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 34, supl., p. 91, 2009.

LAMEGO, F.P.; RUCHEL, Q.; KASPARY, T.E.; GALLON, M.; BASSO, C.J.; SANTI, A.L. Habilidade competitiva de cultivares de trigo com plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 31, n. 3, p. 521-531, 2013.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, tóxicas e medicinais**. 3ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. 640p.

MACIEL, C.; MORAES, D.; BALAN, M. Associação de adjuvantes com herbicidas na dessecação e no controle em pós-emergência de plantas daninhas na cultura do trigo. **Revista Brasileira de Herbicidas**. v.10. 2012.

MENDONÇA, C. G.; RAETANO, C. G.; MENDONÇA, C. G. Tensão superficial estática de soluções aquosas com óleos minerais e vegetais utilizados na agricultura. **Engenharia Agrícola**, v. 27, n. 2, p. 16-23, 2007.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2009.

VELLOSO, J. A. R. O.; DAL'PIAZ, R. Controle de azevém (*Lolium multiflorum* L.) e gorga (*Spergula arventis* L.) e seletividade de herbicidas as culturas do trigo, cevada e centeio. **Planta Daninha**, v. 5, n. 2, p. 8-13, 1982.