

13438

CNPT

2000

FL-13438

o
ura
ento

Circular Técnica

ISSN 1516-571X

Junho, 2000

Número 4

***Controle de Euphorbia heterophylla L.
por Misturas de Herbicidas
Pós-emergentes***

Controle de Euphorbia

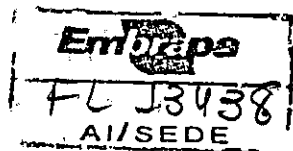
2000

FL-13438



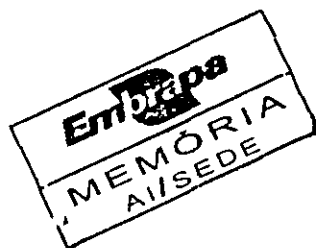
43990-1

Embrapa
Trigo



***Controle de Euphorbia heterophylla L.
por Misturas de Herbicidas
Pós-emergentes***

Erivelton Scherer Roman



Embrapa

Trigo

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 174

Telefone: (54)311-3444

Fax: (54)311-3617

Caixa Postal 451

99001-970 Passo Fundo, RS

e-mail: biblioteca@cnpt.embrapa.br

Tiragem: 1.000 exemplares

Comitê de Publicações

Rainoldo Alberto Kochhann - Presidente

Amarilis Labes Barcellos

Dirceu Neri Gassen

Erivelton Scherer Roman

Geraldino Peruzzo

Irineu Lorini

Tratamento Editorial: Fátima Maria De Marchi

Capa: Liciane Toazza Duda Bonatto

Referências Bibliográficas: Maria Regina Martins

***ROMAN, E.S. Controle de Euphorbia heterophylla
L. por misturas de herbicidas pós-emergentes.
Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 26p.
(Embrapa Trigo. Circular Técnica, 4).***

***Planta daninha; Controle; Herbicida; Euphorbia
heterophylla L.***

CDD: 632.954

Apresentação

A sustentabilidade da agricultura, principalmente nos países em desenvolvimento, está dependente da disponibilização de alternativas tecnológicas exeqüíveis, mais econômicas e menos poluentes.

O processo de manejo de plantas daninhas até então, recomendado para o sistema de produção vigente levou ao desenvolvimento de resistência em algumas espécies a uma série de produtos químicos, a ponto de afetar a sustentabilidade do próprio sistema. A Embrapa Trigo desenvolve a atividade de pesquisa que buscam alternativas para a manutenção dessa sustentabilidade. Este trabalho, que nos orgulhamos de oferecer aos clientes e usuários de nossas informações e tecnologias, é fruto dessa busca permanente por alternativas que mantenham a sustentabilidade do processo produtivo.

Benami Bacaltchuk
Chefe-geral da Embrapa Trigo

Sumário

<i>Controle de Euphorbia heterophylla L. por Misturas de Herbicidas Pós-emergentes</i>	<i>7</i>
<i>Introdução</i>	<i>7</i>
<i>Material e Métodos</i>	<i>10</i>
<i>Resultados e Discussão</i>	<i>12</i>
<i>Fitotoxicidade</i>	<i>12</i>
<i>Controle de Euphorbia heterophylla L.</i>	<i>14</i>
<i>Rendimento de Grãos</i>	<i>15</i>
<i>Conclusões</i>	<i>21</i>
<i>Referências Bibliográficas</i>	<i>22</i>
<i>Equipe Técnica Multidisciplinar da Embrapa Trigo</i>	<i>25</i>

Controle de Euphorbia heterophylla L. por Misturas de Herbicidas Pós-emergentes

Erivelton Scherer Roman¹

Introdução

*Até recentemente, as preocupações com o desenvolvimento de resistência a agrotóxicos estavam relacionadas com o uso de fungicidas e inseticidas. Desde que a resistência de **Senecio vulgaris** L. aos herbicidas da classe das Triazinas foi comprovada por Ryan (1970), o aumento no número de biótipos resistentes a uma ou mais classes de herbicidas vem crescendo, sendo o fenômeno relatado em vários locais do mundo (Gressel & Segel, 1990; Powles & Howat, 1990; Heap, 1997).*

O surgimento de biótipos resistentes ocorre em áreas onde há uso repetido de herbicidas de um mesmo grupo ou pertencentes a diferentes grupos, mas com o mesmo mecanismo de ação (Gressel & Segel, 1990). Entre os fatores mais importantes que influenciam a seleção de biótipos resistentes estão: frequência de uso, eficiência e persistência do herbicida, eficácia dos mecanismos de resistência da planta,

¹ Pesquisador da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: eroman@cnpt.embrapa.br.

especificidade do herbicida quanto ao seu modo de ação na planta, padrão de emergência da planta daninha e eficiência dos métodos de controle alternativos aos métodos químicos (Rubim, 1991).

As misturas e o uso alternado de ingredientes ativos com diferentes mecanismos de ação estão entre as alternativas para manejo da resistência de plantas daninhas a herbicidas. O êxito dessas alternativas depende, no entanto, da eficácia relativa de cada herbicida no controle da planta daninha alvo e, também, da especificidade dos mecanismos de resistência (Christoffoleti et al., 1994). O uso de misturas de herbicidas com diferentes mecanismos de ação e de degradação metabólica é sugerido por Gressel & Segel (1990) para evitar ou retardar o aparecimento de plantas daninhas resistentes.

*Os herbicidas pertencentes ao grupo das Imidazolinonas, como, por exemplo, o Imazaquin e o Imazethapyr, agem inibindo a ação da enzima ALS (Aceto Lactato Sintase) (Shaner, 1991) e, em consequência, a síntese da valina, leucina e isoleucina (Holt et al., 1993), aminoácidos essenciais ao crescimento e desenvolvimento de plantas. A falta de um deles pode ser letal para muitas espécies vegetais (Holt et al., 1993). Esses herbicidas são usados no Brasil, principalmente para o controle de plantas daninhas dicotiledôneas em soja. A sua seletividade é baseada, principalmente, na capacidade da planta em metabolizar rapidamente o herbicida, formando compostos não fitotóxicos. Espécies como ***Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.**, ***Solanum****

nigrum L. e *Sorghum halepense* (L.) Pers. são naturalmente tolerantes a alguns desses herbicidas. Devido à sua aplicação repetida, muitas espécies de plantas daninhas que eram suscetíveis a esses produtos desenvolveram biótipos resistentes, através de mutação e seleção natural (Saari et al., 1992). No Brasil já foi relatada a ocorrência de biótipos de *Euphorbia heterophylla* L. e de *Bidens* sp. resistentes aos inibidores da ALS (Christoffoleti et al., 1997).

Os herbicidas do grupo dos Difenil-éteres, como o Lactofen, possuem ação essencialmente de contato. Esses compostos agem destruindo as membranas celulares, causando rápida dessecação e necrose de tecidos. O mecanismo de ação desses compostos ocorre na inibição da enzima Protox, resultando na acumulação de protoporfirina IX (Protox IX), o qual, na presença de luz e de oxigênio molecular, produz radicais de oxigênio (Ashton & Crafts, 1981).

Por apresentarem modos e mecanismos de ação diferentes, o emprego de misturas em tanque de herbicidas do grupo das Imidazolinonas e dos Difenil-éteres apresenta-se como possível estratégia para evitar o desenvolvimento de resistência e, também, no manejo da resistência de plantas daninhas a herbicidas, na cultura de soja.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial de Lactofen, de Oxasulfuron, de Cloransulam-metil, de Chlorimuron-ethyl e de Imazethapyr, em aplicações isoladas, e de misturas de subdoses de Lactofen com Oxasulfuron, com Cloransulam-metil, com Chlorimuron-ethyl e com Imazethapyr, em pós-emergência, no controle de *Euphorbia heterophylla*

L., na cultura de soja.

Material e Métodos

*Este experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS (28° 15' S, 52° 24' W e 687 m de altitude), em Latossolo Vermelho distrófico típico, com 39,6 % de argila, 46,6 % de areia, 13,8 % de silte e 4,2 % de matéria orgânica. A cultivar de soja reagente foi BRS 66, semeada na densidade de 40 plantas por metro quadrado, em sistema plantio direto. A cultura anterior foi azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), o qual foi dessecado com Glifosate, na dose de 720 gramas de ingrediente ativo (na forma de equivalente ácido) por hectare. Os resíduos dessa cultura, mantidos sobre o solo, foram estimados em 3.000 kg ha⁻¹. A adubação de soja foi realizada usando-se 250 kg ha⁻¹ de adubo, fórmula NPK 05-25-25. O delineamento experimental usado foi em blocos ao acaso, com onze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se de doses de herbicidas, inferiores às doses recomendadas (Reunião, 1999), e suas misturas de tanque (Tabela 1). As parcelas, constituídas de sete linhas de soja, espaçadas 0,45 metro entre si (3,15 m de largura), mediram 7,0 m de comprimento.*

Os tratamentos foram aplicados com pulverizador costal de precisão, usando-se pressão de trabalho de 15 lb.pol⁻² dada por gás carbônico, munido de bicos de jato em forma de leque, do tipo 110° LD 0,15, espaçados entre si 0,5 metro e posicionados 50 cm acima da planta alvo. O volume de calda usado foi de 100 l ha⁻¹.

Tabela 1. Herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura de soja, para controle de *Euphorbia heterophylla* L. Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	i. a. (g ha ⁻¹)	Dose (p.c. ha ⁻¹)
Testemunha	-	-
Testemunha capinada	-	-
Chlorimuron-ethyl ¹	10	40 g
Imazethapyr ²	40	0,4 l
Cloransulam-metil ³	40	48 g
Oxasulfuron ⁴	45	60 g
Lactofen ⁵	120	0,5 l
Lactofen + Oxasulfuron	120 + 45	0,5 l + 60 g
Lactofen + Cloransulam-metil	120 + 40	0,5 l + 48 g
Lactofen + Chlorimuron-ethyl	120 + 10	0,5 l + 40 g
Lactofen + Imazethapyr	120 + 40	0,5 l + 0,4 l

¹ Classic; ² Pivot; ³ Pacto; ⁴ Chart; ⁵ Cobra.

A densidade populacional de *Euphorbia heterophylla* L. era de 83 plantas por metro quadrado.

Na ocasião da aplicação dos tratamentos, a maioria das plantas de *Euphorbia heterophylla* L. encontrava-se no estágio de crescimento de 3 a 5 folhas. Os tratamentos foram aplicados no dia 8/1/99, entre as 20 h e 20 h 50 min. Nessa ocasião, a umidade relativa do ar era 47 %, e a temperatura ambiente, 23,5 °C.

A eficiência dos tratamentos no controle de *Euphorbia heterophylla* L. foi determinada aos 14, 32 e 42 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) pelo método de avaliação visual, atribuindo-se notas em porcentagem de controle em relação à testemunha. A escala empregada variou entre 0 (sem danos visíveis) e 100 % (morte total de plantas). A avaliação da fitotoxicidade às plantas de soja foi realizada visual-

mente aos 14 e aos 32 DAT, e os resultados expressos em porcentagem de danos, tomando como base a redução do crescimento, a clorose e a queima da parte aérea foliar (Lich et al., 1997).

Os resultados de eficiência dos tratamentos, obtidos aos 42 dias após a aplicação dos tratamentos (42 DAT), depois de submetidos a testes de homogeneidade da variância e de distribuição do erro experimental (normalidade), foram transformados por meio de arco seno [$(\sqrt{x}/100)$] para análise da variância e para comparação das médias dos tratamentos mediante contrastes, pelo F-teste.

O controle esperado pelas misturas foi estimado usando-se o método de Colby (Colby, 1967), verificando-se as interações entre os herbicidas.

Os dados de rendimento de grãos de soja, obtidos na área útil de 13,50 m² em cada unidade experimental, foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas, pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Fitotoxicidade

Com 23,7 % de dano à área foliar das plantas de soja, o tratamento Lactofen (120 g i.a. ha⁻¹) (Tabela 2) apresentou a maior fitotoxicidade em termos absolutos, e sua mistura com os demais princípios ativos testados causou fitotoxicidade em níveis que variaram entre 16,2 % e 22,5 %.

Tabela 2. Porcentagem de fitotoxicidade à cultura de soja, em resposta à aplicação de herbicidas, em pós-emergência. Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	i. a. (g ha ⁻¹)	Fitotoxicidade (%)	
		14 DAT ⁶	32 DAT
Testemunha	-	0,0	0,0
Testemunha capinada	-	0,0	0,0
Chlorimuron-ethyl ¹	10	3,7	12,5
Imazethapyr ²	40	16,2	17,5
Cloransulam-metil ³	40	16,2	16,2
Oxasulfuron ⁴	45	11,2	13,7
Lactofen ⁵	120	23,7	18,7
Lactofen + Oxasulfuron	120 + 45	22,5	15,0
Lactofen + Cloransulam-metil	120 + 40	16,2	22,5
Lactofen + Chlorimuron-ethyl	120 + 10	22,5	17,5
Lactofen + Imazethapyr	120 + 40	21,2	17,5

¹ Classic; ² Pivot; ³ Pacto; ⁴ Chart; ⁵ Cobra; ⁶ Dias após a aplicação dos tratamentos.



Os sintomas de fitotoxicidade às plantas de soja causados pelas aplicações de Lactofen foram identificados pelo enrolamento/encrespamento e queima da área foliar, principalmente em folhas jovens, presentes no momento da aplicação. O tratamento que incluiu a mistura Lactofen com o herbicida do grupo das Imidazolinonas (Imazethapyr) apresentou sintoma característico de ambos os grupos de herbicidas, ou seja, queima e amarelecimento de folhas. Aos 32 DAT, as plantas de soja, na maioria dos tratamentos com as misturas de herbicidas (com exceção da mistura com Cloransulam-metil), estavam se recuperando dos sintomas presentes na avaliação anterior, estando estes evidenciados tão somente nas folhas mais velhas.

Controle de Euphorbia heterophylla L.

Os herbicidas Chlorimuron-ethyl, Oxasulfuron e Lactofen (Tabela 3), quando aplicados isoladamente, não proporcionaram controle de Euphorbia heterophylla L. (inferiores a 80 %), de acordo com as normas e critérios da Comissão de Plantas Daninhas da Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul (Reunião, 1999), nas avaliações realizadas aos 14, 32 e 42 DAT. Para Imazethapyr e para Cloransulam-metil, em situação semelhante, o nível de controle foi igual ou superior a 85,0 % aos 14 e 32 DAT. Em síntese, à exceção de Cloransulam-metil, todos os produtos aplicados isoladamente não ofereceram controle da espécie aos 42 DAT, sendo o nível inferior a 80 %. Esse fato pode ser atribuído às baixas doses testadas no experimento.

No entanto, as misturas testadas, Lactofen +

Oxasulfuron, Lactofen + Cloransulam-metil, Lactofen + Chlorimuron-ethyl e Lactofen + Imazethapyr, proporcionaram níveis de controle iguais a 95 %, aos 42 DAT.

O nível de probabilidade de erro é apresentado nas Figuras 1 a 18. Apenas a mistura de Cloransulam-metil (Pacto) com Lactofen (Cobra) não aumentou significativamente o controle da planta daninha (Figura 18 e Tabela 3). Embora a mistura desses herbicidas tenha sido planejada para melhorar o controle da espécie, o controle dado por Cloransulam-metil per se foi de 87,5 %. Por outro lado, as misturas de Lactofen (Cobra) com Chlorimuron-ethyl (Classic), com Imazethapyr (Pivot) e com Oxasulfuron (Chart) foram estatisticamente superiores às aplicações isoladas desses produtos. Essas misturas propiciaram controle da espécie em 95,0 %, enquanto as suas aplicações isoladas proporcionaram controles de 47,5 %, 52,5 % e 67,5 % aos 42 DAT, respectivamente, evidenciando efeito sinérgico (Tabela 3).

*O efeito sinérgico de misturas de herbicidas é útil para o controle de **E. heterophylla** L., uma vez que pode ocorrer a redução da dose dos componentes da mistura, mantendo-se ou ampliando-se o nível de controle e reduzindo-se os custos de controle e as possibilidades de desenvolvimento de resistência a herbicidas.*

Rendimento de Grãos

O rendimento de grãos variou de 1.314 kg ha⁻¹, no tratamento não capinado, a 2.485 kg ha⁻¹, na testemunha capinada (Tabela 4). À exceção da testemunha sem capina e de Oxasulfuron, em aplicação isolada, os demais tratamentos químicos equivaleram-se estatisticamente à testemunha capinada.

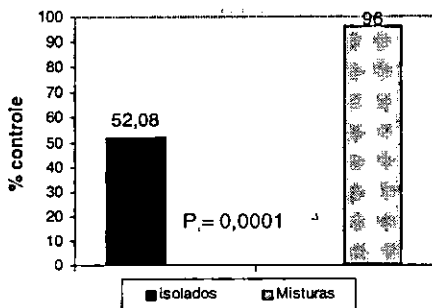


Figura 1. Efeito de herbicidas isolados vs misturas

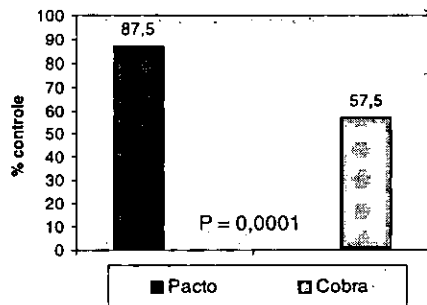


Figura 2. Efeito de Cloransulam-metil vs Lactofen (40 x 120 g)

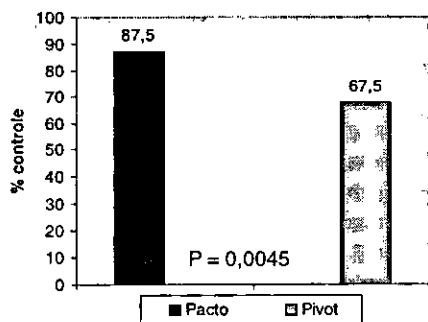


Figura 3. Efeito de Cloransulam-metil vs Imazethapyr (40 x 40 g)

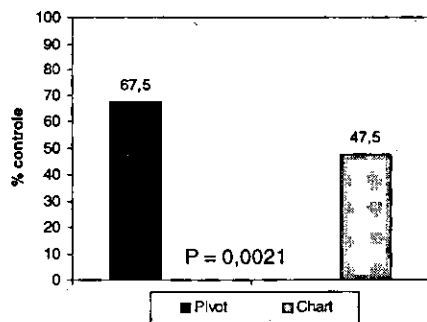


Figura 4. Efeito de Imazethapyr vs Oxasulfuron (40 x 45 g)

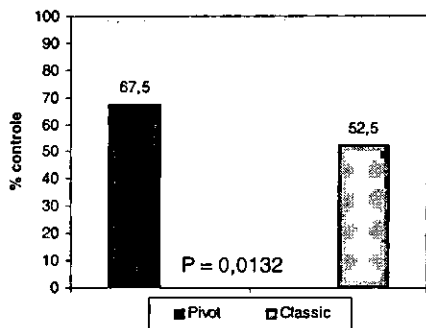


Figura 5. Efeito de Imazethapyr vs Chlorimuron-ethyl (40 x 10 g)

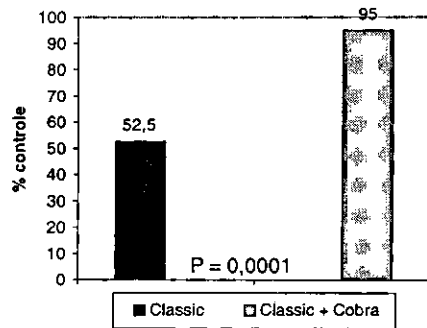


Figura 6. Efeito de Chlorimuron-ethyl vs Chlorimuron-ethyl + Lactofen (10 x 10 + 120 g)

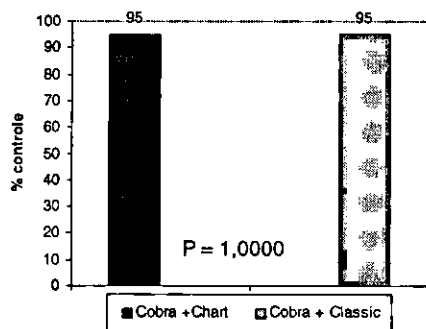


Figura 7. Efeito de Lactofen + Oxa-sulfuron vs Lactofen + Chlorimuron-ethyl (120 + 45 x 120 + 40 g)

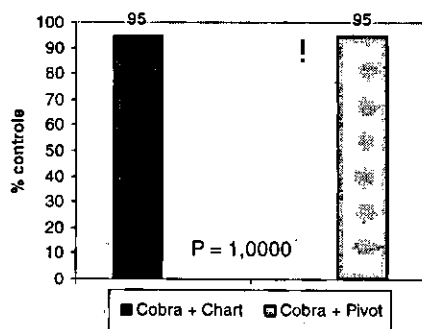


Figura 8. Efeito de Lactofen + Oxa-sulfuron vs Lactofen + Imazethapyr (120 + 45 x 120 + 40 g)

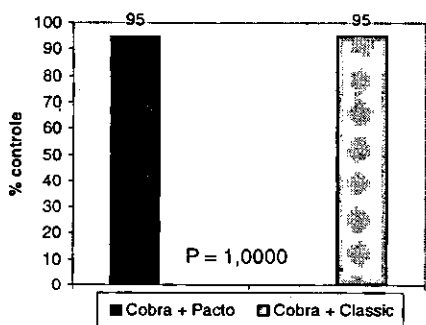


Figura 9. Efeito de Lactofen + Cloransulam-metil vs Lactofen + Chlorimuron-ethyl (120 + 40 x 120 + 10 g)

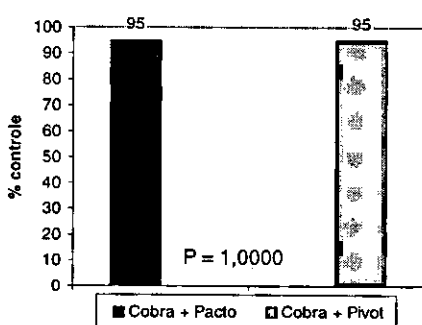


Figura 10. Efeito de Lactofen + Cloransulam-metil vs Lactofen + Imazethapyr (120 + 40 x 120 + 40 g)

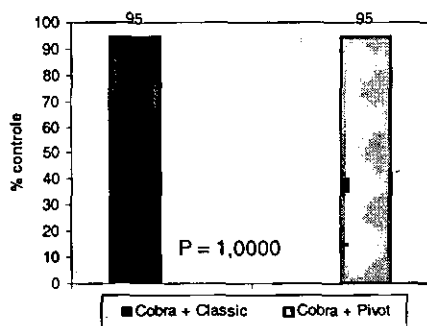


Figura 11. Efeito de Lactofen + Chlorimuron-ethyl vs Lactofen + Imazethapyr (120 + 10 x 120 + 40 g)

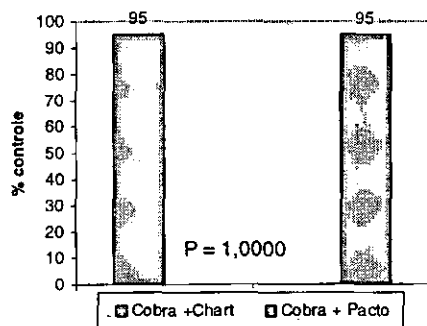


Figura 12. Efeito de Lactofen + Oxasulfuron vs Lactofen + Cloransulam-metil (120 + 60 x 120 + 48 g)

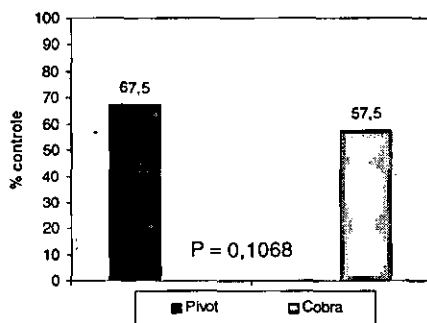


Figura 13. Efeito de Imazethapyr vs Lactofen (40 x 120 g)

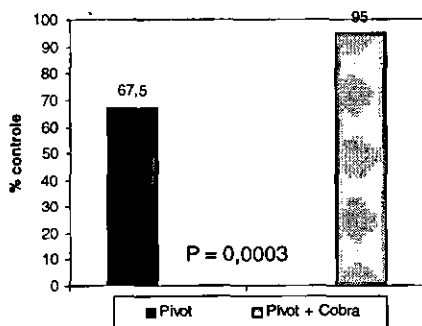


Figura 14. Efeito de Imazethapyr vs Imazethapyr + Lactofen (40 x 40 + 120 g)

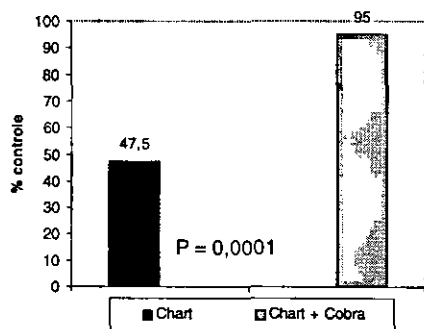


Figura 15. Efeito de Oxasulfuron vs Oxasulfuron + Lactofen (45 x 45 + 120 g)

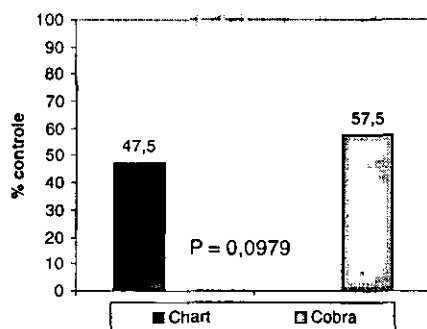


Figura 16. Efeito de Oxasulfuron vs Lactofen (45 x 120 g)

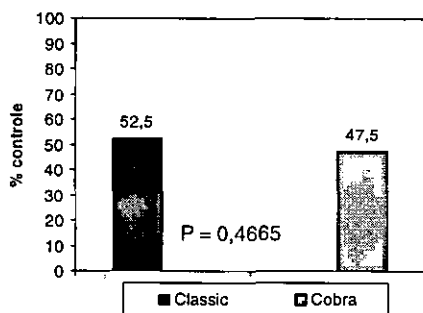


Figura 17. Efeito de Chlorimuron-ethyl vs Oxasulfuron (40 x 60 g)

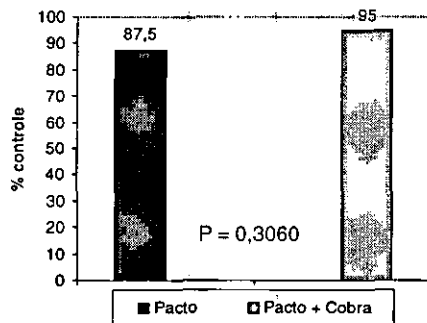


Figura 18. Efeito de Cloransulam-metil vs Cloransulam-metil + Lactofen (40 x 40 + 120 g)

Tabela 3. Porcentagem de controle de *Euphorbia heterophylla* L. na cultura de soja, em resposta à aplicação de herbicidas, em pós-emergência. Passo Fundo, RS, 1999

Tratamento	i. a. (g ha ⁻¹)	Porcentagem de controle (%)		
		14 DAT ⁶	32 DAT	42 DAT
Testemunha	-	0,0	0,0	0,0
Testemunha capinada	-	100,0	100,0	100,0
Chlorimuron-ethyl ¹	10	46,2	47,5	52,5
Imazethapyr ²	40	87,5	88,7	67,5
Cloransulam-metil ³	40	85,0	93,7	87,5
Oxasulfuron ⁴	45	25,0	22,5	47,5
Lactofen ⁵	120	45,0	71,2	57,5
Lactofen + Oxasulfuron	120 + 45	73,7	90,0	95,0
Lactofen + Cloransulam-metil	120 + 40	88,7	93,7	95,0
Lactofen + Chlorimuron-ethyl	120 + 10	81,2	88,7	95,0
Lactofen + Imazethapyr	120 + 40	72,5	93,7	95,0
CV %		24,8	15,6	11,8

¹ Classic; ² Pivot; ³ Pacto; ⁴ Chart; ⁵ Cobra; ⁶ Dias após a aplicação dos tratamentos.

Tabela 4. Rendimento de grãos de soja em resposta a herbicidas, aplicados em pós-emergência, para controle de *Euphorbia heterophylla* L. Passo Fundo, RS, 1999

<i>Tratamento</i>	<i>i. a.</i> (g ha ⁻¹)	<i>Rendimento de</i> <i>grãos (kg ha⁻¹)</i>
<i>Testemunha</i>	-	1.314 c
<i>Testemunha capinada</i>	-	2.485 a
<i>Chlorimuron-ethyl</i> ¹	10	1.959 ab
<i>Imazethapyr</i> ²	40	2.219 ab
<i>Cloransulam-metil</i> ³	40	2.421 a
<i>Oxasulfuron</i> ⁴	45	1.725 bc
<i>Lactofen</i> ⁵	120	2.179 ab
<i>Lactofen + Oxasulfuron</i>	120 + 45	2.328 a
<i>Lactofen + Cloransulam-metil</i>	120 + 40	2.459 a
<i>Lactofen + Chlorimuron-ethyl</i>	120 + 10	2.457 a
<i>Lactofen + Imazethapyr</i>	120 + 40	2.352 a
<i>Coeficiente de Variação (%)</i>		15,6

¹ Classic; ² Pivot; ³ Pacto; ⁴ Chart; ⁵ Cobra.

Conclusões

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que:

1) *Os tratamentos causaram diferentes níveis de fitotoxicidade à cultura, sendo Lactofen (120 g i.a. ha⁻¹), em aplicação isolada, o tratamento que causou maior dano às plantas de soja, em termos absolutos.*

2) *As misturas de Lactofen (120 g i.a. ha⁻¹) com Oxasulfuron (45 g i.a. ha⁻¹), com Chlorimuron-ethyl*

(10 g i.a. ha⁻¹), com Imazethapyr (40 g i.a. ha⁻¹) e com Cloransulam-metil (40 g i.a. ha⁻¹) e a aplicação isolada de Cloransulam-metil (40 g i.a. ha⁻¹) foram eficientes no controle de *Euphorbia heterophylla* L.

3) À exceção da testemunha sem capina e de Oxasulfuron (45 g i.a. ha⁻¹), em aplicação isolada, o rendimento de grãos de todos os tratamentos químicos equivaleu-se estatisticamente ao da testemunha capinada

4) As misturas testadas apresentam-se como alternativas para o manejo de resistência de *Euphorbia heterophylla* L., na cultura de soja.

Referências Bibliográficas

- ASHTON, F.M.; CRAFTS, A.S. *Mode of action of herbicides*. New York: Wiley-Interscience, 1981. 525p.
- CHRISTOFFOLETI, P.J.; VICTORIA FILHO, R.; SILVA, C.B. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. *Planta Daninha*, v. 12, p.13-20, 1994.
- CHRISTOFFOLETI, P.J.; VICTORIA FILHO, R.; MONQUEIRO, P.A. Resistência cruzada a herbicidas alternativos de controle de biótipos de *Bidens pilosa* resistentes a herbicidas inibidores de ALS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20., 1997, Caxambú, MG. *Resumos...* Londrina: Sociedade Brasileira de Ciência das Plantas Daninhas, 1997. p.64.

- COLBY, S.R. *Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations. Weeds*, v.15, p.20-22, 1967.
- GRESSEL, J.; SEGEL, L.A. *Modeling the effectiveness of herbicide rotations and mixtures as strategies to delay or preclude resistance. Weed Technology*, v.4, p.186-198, 1990.
- HEAP, I.M. *The occurrence of herbicide resistant weeds worldwide. Pesticide Science*, v.51, p.235-243, 1997.
- HOLT, J.S.; POWLES, S.B.; HOLTUM, J.A.M. *Mechanisms and agronomic aspects of herbicide resistance. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, v.44, p.203-229, 1993.
- LICH, J.M.; RENNER, K.A.; PENNER, D. *Interaction of glyphosate with postemergence soybean (Glycine max) herbicides. Weed Science*, v.45, p.12-21, 1997.
- POWLES, S.B.; HOWAT, P.D. *Herbicide resistant weeds in Australia. Weed Technology*, v.4, p.178-185, 1990.
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 27, 1999, Chapecó, SC. *Recomendações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 1999/2000. Chapecó: EPAGRI-CPPP, 1999. 167p.*

- RYAN, G.F. *Resistance of common groundsel to simazine and atrazine. Weed Science*, v.18, p.614-616, 1970.
- RUBIM, B. *Herbicide resistance in weeds and crops, progress and prospects. In: CASELEY, J.C.; CUSSANS, G.W.; ATKIN, R.K. Herbicide resistance in weeds and crops. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1991. p.387-414.*
- SAARI, L.L.; COTTERMAN, J.C.; SMITH, W.S.; PRIMIANI, M.M. *Sulfonylurea herbicide resistance in common chickweed, perennial ryegrass, and Russian thistle. Pesticide Biochemistry and Physiology*, v.42, p.110-118, 1992.
- SHANER, D.L. *Mechanisms of resistance to acetolactase synthase acetohydroxiacid synthase inhibitors. In: CASELEY, G.W.; ATKIN, R.K., ed. Herbicide resistance in weeds and crops. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1991. p.187-198.*

Equipe Técnica Multidisciplinar da Embrapa Trigo

Chefe-geral

Benami Bacaltchuk - Ph.D.

Chefe Adjunto de Administração

João Carlos Ignaczak - M.Sc.

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Eloir Denardin - Dr.

Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

João Francisco Sartori - M.Sc.

Nome	Graduação	Área de atuação
Amarilis Labes Barcellos	Dr.	Fitopatologia-Ferrugem da Folha
Ana Christina A. Zanatta	M.Sc.	Recursos Genéticos
Antônio Faganello	M.Sc.	Máquinas Agrícolas
Airton N. de Mesquita	M.Sc.	Fitotecnia
Arcenio Sattler	M.Sc.	Máquinas Agrícolas
Ariano Moraes Prestes	Ph.D.	Fitopatologia-Septorias
Armando Ferreira Filho	M.Sc.	Difusão de Tecnologia
Aroldo Gallon Linhares	M.Sc.	Tecnol. de Sementes, Recurs. Genéticos
Augusto Carlos Baier	Dr.	Melhoramento de Plantas-Triticale
Cantídio N.A. de Sousa	M.Sc.	Melhoramento de Plantas-Trigo
Dirceu Neri Gassen	M.Sc.	Entomologia
Delmar Pöttker	Ph.D.	Fertilidade do Solo/Nutrição de Plantas
Edson Clodoveu Picinini	M.Sc.	Fitopatologia-Controle Quím. Doenças
Edson J. Iorczeski	Ph.D.	Melhoramento de Plantas
Eliana Maria Guarienti*	M.Sc.	Tecnologia de Alimentos
Emídio Rizzo Bonato	Dr.	Melhoramento de Plantas-Soja
Erivelton Scherer Roman	Ph.D.	Ecologia de Plantas Daninhas
Euclydes Minella	Ph.D.	Melhoramento de Plantas-Cevada
Gabriela E.L. Tonet	Dr.	Entomologia-Pragas de Soja/de Trigo
Geraldino Peruzzo	M.Sc.	Fertilidade do Solo/Nutrição de Plantas

Nome	Gra- duação	Área de atuação
Gerardo Arias	Ph.D.	Melhoramento de Plantas-Cevada
Gilberto Bevilaqua	Ph.D.	Técnico de Nível Superior-Sementes
Gilberto Omar Tomm	Ph.D.	Culturas Alternativas-Ciclagem de N
Gilberto Rocca da Cunha	Dr.	Agrometeorologia
Henrique P. dos Santos	Dr.	Manejo e Rotação de Culturas
Irineu Lorini	Ph.D.	Entomologia-Pragas de Grãos Armaz.
Ivo Ambrosi	M.Sc.	Economia Rural
Jaime Ricardo T. Maluf	M.Sc.	Agrometeorologia
João Carlos Haas	M.Sc.	Biotechnology
João Carlos S. Moreira	M.Sc.	Fitotecnia
José Antônio Portella	Dr.	Máquinas Agrícolas
José M.C. Fernandes	Ph.D.	Fitopatologia
José Roberto Salvadori	Dr.	Entomologia-Pragas Trigo, Feijão e Milho
Julio Cesar B. Lhamby	Dr.	Rotação Culturas-Contr. Plantas Daninhas
Leila Maria Costamilan	M.Sc.	Fitopatologia-Doenças de Soja
Leo de Jesus A. Del Duca	Dr.	Melhoramento de Plantas-Trigo
Luiz Ricardo Pereira	Dr.	Melhoramento de Plantas-Milho
Márcio Só e Silva	M.Sc.	Fitotecnia
Marcio Voss	Dr.	Microbiologia do Solo
Maria Imaculada P.M. Lima	M.Sc.	Fitopatologia
Maria Irene B.M. Fernandes	Dra.	Biologia Celular
Martha Z. de Miranda	Dra.	Tecnologia de Alimentos
Osmar Rodrigues	M.Sc.	Fisiologia Vegetal
Paulo F. Bertagnolli	Dr.	Melhoramento de Plantas-Soja
Pedro Luiz Scheeren	Dr.	Melhoramento de Plantas-Trigo
Rainoldo A. Kochhann	Ph.D.	Manejo e Conservação de Solo
Renato Serena Fontaneli	Ph.D.	Fitotecnia-Forageiras
Roque G.A. Tomasini	M.Sc.	Economia Rural
Sandra Patussi Brammer	M.Sc.	Biotechnology
Silvio Tulio Spera	M.Sc.	Fertilidade do Solo
Sírio Wiethölter	Ph.D.	Fertilidade do Solo/Nutrição de Plantas
Wilmar Cório da Luz	Ph.D.	Fitopatologia

* Em curso de Pós-Graduação.