



Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN: 1981-1160

editorgeral@agraria.pro.br

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Brasil

Dan, Hugo A.; Procópio, Sergio O.; Barroso, Alberto L. de L.; Dan, Lilian G. de M.; Oliveira Neto,
Antonio M.; Guerra, Naiara

Controle de plantas voluntárias de soja com herbicidas utilizados em milho

Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 6, núm. 2, abril-junio, 2011, pp. 253-257

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119018545010>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias
ISSN (on line): 1981-0997
v.6, n.2, p.253-257, abr.-jun., 2011
Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br
Protocolo 1032 – 15/07/2010 *Aprovado em 23/02/2011
DOI:10.5039/agraria.v6i2a1032

Hugo A. Dan^{1,4}

Sergio O. Procópio^{2,5}

Alberto L. de L. Barroso³

Lilian G. de M. Dan^{1,6}

Antonio M. Oliveira Neto^{1,4}

Naiara Guerra^{1,4}

Controle de plantas voluntárias de soja com herbicidas utilizados em milho

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de diversos herbicidas no controle de plantas voluntárias de soja. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, onde as unidades experimentais foram compostas de vasos de 10 dm³ de capacidade, dispostos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 12, com quatro repetições. As cultivares Conquista e Valiosa RR® foram submetidas à aplicação dos herbicidas: atrazine (1.500 g ha⁻¹), tembotriione (100 g ha⁻¹), mesotriione (120 g ha⁻¹), nicosulfuron (40 g ha⁻¹), 2,4-D (670; 1.050 e 1.340 g ha⁻¹), diquat (300 g ha⁻¹), paraquat (400 g ha⁻¹), [paraquat + diuron] (500 + 250 g ha⁻¹) e glyphosate (1.500 g ha⁻¹), além de uma testemunha sem aplicação. A aplicação foi realizada quando as plantas encontravam-se no estádio fenológico V₃. Os herbicidas atrazine, glyphosate, [paraquat + diuron] e diquat apresentaram os maiores níveis de controle das plantas voluntárias de soja da variedade Conquista. Os herbicidas atrazine, [paraquat + diuron] e 2,4-D na dose de 1.340 g ha⁻¹ foram os mais eficientes no controle das plantas voluntárias de soja da variedade Valiosa RR®. A suscetibilidade das plantas voluntárias de soja provenientes da variedade convencional (Conquista) e da variedade resistente ao glyphosate (Valiosa RR®) foi variável de acordo com o herbicida aplicado.

Palavras-chave: Atrazine, 2,4-D, *Glycine max*, glyphosate, paraquat.

Control of volunteer soybean plants with herbicides used in corn

ABSTRACT

This study aimed at evaluating the effectiveness of several herbicides on the control of volunteer soybean plants. The experiment was carried out in a greenhouse, where the experimental units were composed of vessels with 10 dm³ capacity, arranged in a completely randomized design, in a 2 x 12 factorial scheme, with four replications. The cultivars Conquista and Valiosa RR® underwent an application of the herbicides: atrazine (1.500 g ha⁻¹), tembotriione (100 g ha⁻¹), mesotriione (120 g ha⁻¹), nicosulfuron (40 g ha⁻¹), 2,4 D (670; 1,050 and 1,340 g ha⁻¹), diquat (300 g ha⁻¹), paraquat (400 g ha⁻¹), [paraquat + diuron] (500 + 250 g ha⁻¹), and glyphosate (1,500 g ha⁻¹), besides an untreated control. The application was made when the plants were in the phenological stage V₃. The herbicides atrazine, glyphosate, [paraquat + diuron] and diquat showed the highest control levels of the volunteer soybean plants of the variety Conquista. The herbicides atrazine, [paraquat + diuron] and 2,4-D at the dose of 1,340 g ha⁻¹ were the most effective ones in controlling volunteer soybean plants of the cultivar Valiosa RR®. The susceptibility of the volunteer soybean plants from the conventional variety (Conquista) and the glyphosate-resistant variety (Valiosa RR®) was variable depending on the applied herbicide.

Key words: Atrazine, 2,4-D, *Glycine max*, glyphosate, paraquat.

¹ Universidade Estadual de Maringá, Avenida Colombo, Bloco J45, Zona 07, CEP 87020-900, Maringá-PR, Brasil. Fone: (44) 3261-8963. Fax: (44) 3261-8916. E-mail: halmeidan@gmail.com, liliangmdan@yahoo.com.br, am.oliveiraneto@hotmail.com; naiara.guerra@hotmail.com

² Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, Distrito de Warta, CEP 86001-970, Londrina-PR, Brasil. Caixa Postal 231. Fone (43) 3371-6000.Fax (43) 3371-6100. E-mail: procpio.so@gmail.com

³ Universidade de Rio Verde, Departamento de Plantas Daninhas no Cerrado, Fazenda Fontes do Saber, Departamento de Agronomia, Campus Universitário, CEP 75901-970, Rio Verde-GO, Brasil. Caixa Postal 104. Fone: (64) 3620-2213. Fax: (64) 3620-2201. E-mail: all_barroso@hotmail.com

⁴ Bolsista de Doutorado do CNPq

⁵ Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq

⁶ Bolsista de Mestrado do CNPq

INTRODUÇÃO

O controle das plantas voluntárias de soja (*Glycine max*) se agravou nos últimos anos, principalmente em função do aumento na incidência de doenças como a ferrugem asiática, pois as plantas de soja na entressafra podem servir como hospedeiras para a sobrevivência do inóculo e multiplicação do fungo biotrófico causador dessa doença (Yorinori et al., 2004). Além disso, plantas voluntárias podem causar perdas devido à matocompetição em cultivos subsequentes (Young et al., 2007).

A introdução no mercado brasileiro das variedades de soja transgênicas, mais especificamente resistentes ao herbicida glyphosate, gerou profundas mudanças no controle químico da soja voluntária, também conhecida como soja tiguera ou soja guaxa, já que o glyphosate deixou de ser utilizado como alternativa de controle nessa situação. Atualmente, o controle de plantas voluntárias é uma medida legislativa e obrigatória em diversos estados da federação (Seixas & Godoy, 2007).

A característica de tolerância ao herbicida glyphosate da soja Roundup Ready® (RR®) é devida à alteração na enzima 5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintase (EPSPS), conferida pela introdução de um gene denominado CP4, proveniente de uma bactéria do gênero *Agrobacterium* encontrada no solo que confere insensibilidade à enzima EPSPS (Madsen & Jensen, 1998; Trezzi et al., 2001). Esta característica possibilita que o glyphosate seja utilizado como herbicida seletivo à cultura, impossibilitando seu uso quando o principal alvo são as plantas voluntárias de soja geneticamente modificadas.

Brookes & Barfoot (2006) citam o controle da soja voluntária como um fator negativo para a produção americana de grãos. Esse fato pode se agravar ainda mais, com o aparecimento de espécies voluntárias resistentes ao glyphosate em lavouras comerciais de outras culturas também resistentes ao herbicida, como o milho RR® (Young & Hart, 1997; Deen et al., 2006) e algodão RR® (York et al., 2005).

Quanto à eficácia de herbicidas no controle de plantas voluntárias de soja RR® na cultura do algodão, York et al. (2005) obtiveram sucesso com a utilização do herbicida triflusulfuron-methyl na dose de 2,6 g ha⁻¹ aplicado no estádio V4. Os mesmos autores relataram, ainda, que os herbicidas pyrithiobac e MSMA não apresentaram controle satisfatório da soja voluntária. Bond & Walker (2009) observaram que os herbicidas paraquat e glufosinate de amônio apresentaram excelentes níveis de controle de plantas voluntárias de soja em aplicações realizadas no início do desenvolvimento.

Em função da necessidade de informações referentes às alternativas no uso de herbicidas que apresentam controle efetivo sobre plantas voluntárias de soja, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de diversos herbicidas no controle da plantas voluntárias de soja convencional e RR®.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Campus da Faculdade de Agronomia da FESURV-Universidade de Rio Verde, em Rio Verde, GO, localizada nas coordenadas 17°48'S e 55°55'W, com altitude de 760 m, durante o período de janeiro a março de 2009.

As unidades experimentais foram compostas de vasos de 10 dm³ de capacidade, preenchidos com Latossolo Vermelho Distroférrico, de textura argilosa, coletado na camada de 10 a 20 cm de profundidade. As características químicas e físicas da amostra do solo foram: pH em água de 5,4 e valores de 1,36; 0,73; 0,45 e 4,8 cmol_c dm⁻³ de Ca, Mg, Al e H+Al, respectivamente; 65 mg dm⁻³ de K; 2,07 mg dm⁻³ de P; CTC: 12,6 cmol_c dm⁻³; MO: 21,67 g kg⁻¹, argila 600 g kg⁻¹, silte 50 g kg⁻¹ e areia 350 g kg⁻¹.

A correção da acidez do solo foi realizada 30 dias antes da semeadura da soja, com a utilização do equivalente a 2,0 toneladas de calcário dolomítico por hectare (PRNT 98%). No momento da semeadura foi realizada uma adubação de base, com o equivalente a 70 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (super fosfato simples), e 20 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio), a fim de fornecer condições ideais para o estabelecimento das plantas voluntárias de soja.

O ensaio foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições, em esquema fatorial 2 x 12, correspondendo a duas cultivares de soja (Conquistadora Valiosa RR®), submetidas à aplicação dos herbicidas: atrazine (1.500 g ha⁻¹), tembotriione (100 g ha⁻¹), mesotrione (120 g ha⁻¹), nicosulfuron (40 g ha⁻¹), 2,4-D (670; 1.050 e 1.340 g ha⁻¹), diquat (300 g ha⁻¹), paraquat (400 g ha⁻¹), [paraquat + diuron] (500 + 250 g ha⁻¹), glyphosate (1.500 g ha⁻¹) e uma testemunha sem controle. Foram mantidas três plantas de soja por unidade experimental (vaso). Os vasos foram irrigados diariamente conforme as necessidades da cultura.

Os herbicidas foram aplicados no momento em que as plantas encontravam-se no estádio V₃, utilizando-se um pulverizador costal com pressurização por CO₂, munido de seis pontas de pulverização do tipo TT 110-02 (espaçadas 0,5 m entre si), sendo aplicado um volume de calda equivalente a 150 L ha⁻¹. As condições climáticas no momento da aplicação foram 23,2°C, 84% e 4,3 km h⁻¹ de temperatura média, umidade relativa média e velocidade média do vento, respectivamente.

A eficiência dos tratamentos de herbicidas no controle das plantas voluntárias de soja, foi avaliada de forma visual, aos 7 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), utilizando-se escala percentual de 0 (zero) a 100%, em que 0 (zero) representa ausência de sintomas e 100%, a morte de todas as plantas. Aos 44 dias após a emergência (DAE), determinou-se a matéria seca acumulada da parte aérea, obtida após a coleta e secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, durante um período de 72 horas.

Os resultados referentes aos níveis de controle foram submetidos a uma transformação ($\sqrt{x+1}$) para seguir os pressupostos necessários para a realização da análise de variância. Utilizou-se o programa estatístico Sisvar, sendo as médias das variáveis significativas comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância (Tabela 1) indicaram que houve interação significativa entre os fatores herbicidas e cultivares, a 5% de probabilidade ($P<0,05$) para as variáveis controle (7 e 28 DAA) e matéria seca da parte aérea das plantas de soja.

Os tratamentos de herbicidas, com exceção de atrazine, diquat, paraquat e [paraquat + diuron], não apresentaram níveis de controle de soja voluntária satisfatórios aos 7 dias após a aplicação (DAA) (Tabela 2). Dentre os tratamentos que se destacaram nesta avaliação, diquat foi significativamente superior aos demais no controle das plantas voluntárias da variedade Conquista, enquanto que, para a Valiosa RR®, além do diquat, a aplicação de atrazine também foi superior aos demais. A rápida visualização dos sintomas ocasionados por esses tratamentos pode ser atribuída à pequena translocação desses herbicidas, sendo considerados “herbicidas que apresentam ação de contato”, quando aplicados via foliar. Além disso, o mecanismo de ação desses herbicidas ao inibirem o fluxo de elétrons da fotossíntese promove a formação de radicais livres que rapidamente começam a destruir as membranas, tanto de organelas, como da própria plasmalema (Summers, 1980).

Em relação aos herbicidas de “ação sistêmica”, ou seja, que apresentam translocação entre diferentes partes da planta (tembotriione, mesotriione, nicosulfuron, 2,4-D e glyphosate), os resultados tornaram-se pouco evidentes na primeira avaliação, fato este observado, mesmo havendo o incremento da dose, como no caso da utilização do 2,4-D. Esse fato ocorreu independentemente dos cultivares utilizados.

Aos 28 DAA, foi possível constatar que o herbicida 2,4-D aplicado na maior dose (1.340 g ha^{-1}) obteve significativa evolução sobre o controle dessa espécie, chegando a 94,9% e 95,7% de controle de plantas voluntárias das variedades Conquista e Valiosa RR®, respectivamente. As demais doses

desse herbicida não foram eficientes no controle, evidenciando o significativo grau de tolerância que a espécie possui com relação a esse herbicida.

Nicosulfuron, único herbicida representante do grupo químico das sulfoniluréias, teve o pior desempenho no controle da soja “tiguera” durante toda a condução do ensaio, proporcionando resultados $\leq 18,4\%$ de controle aos 28 DAA (Tabela 2), o que demonstra que, no plantio subsequente de milho em área onde se cultivou soja, RR® ou não, esse herbicida não será eficiente no controle da eventual emergência de soja guaxa, a não ser que esteja associado a, por exemplo, o atrazine. Entretanto, esta associação é bastante frequente no manejo de plantas daninhas no milho, principalmente em condições de safrinha, possibilitando um melhor controle das plantas voluntárias.

Com relação aos herbicidas inibidores da biossíntese de carotenóides, tanto o mesotriione quanto o tembotriione apresentaram aos 28 DAA níveis insuficientes de controle da soja voluntária, independentemente da cultivar avaliada (Tabela 2). Para esses herbicidas, averigua-se a importância da associação com o atrazine, já que, assim como o nicosulfuron, é utilizado no manejo de plantas daninhas na cultura do milho.

Uma promissora alternativa no controle das plantas voluntárias de soja tanto convencional, como RR®, foi o herbicida atrazine. Esse herbicida apresentou controle de todas as plantas voluntárias aos 28 DAA (Tabela 2). Isso se justifica pelo fato desse herbicida apresentar excelente espectro de ação sobre espécies latifoliadas, sendo considerada uma valiosa ferramenta no controle de plantas daninhas nas culturas do milho e sorgo na região do Cerrado.

Em relação aos tratamentos com herbicidas que continham compostos do grupo dos bipiridilios, o [paraquat + diuron] e diquat foram os mais eficientes no controle das plantas da variedade Conquista, no entanto, o [paraquat + diuron] se mostrou o mais promissor no controle das plantas provenientes da variedade Valiosa RR® (Tabela 2). Resultados semelhantes foram verificados por Papa & Carrancio (2005) no controle de plantas voluntárias de soja RR® na Argentina. Fica clara a importância da associação do diuron ao paraquat, no produto pré-formulado, resultando em aumento na eficiência de controle. O diuron, além de possuir um mecanismo de ação diferente do paraquat, promove um aumento da mobilidade interna do paraquat, o que normalmente resulta em maior eficiência final de controle. Cabe salientar a rapidez de ação dos herbicidas pertencentes a esse grupo. Segundo Summers (1980) a rápida ação desses tratamentos no controle da infestante acontece pela formação de superóxido radical ânion ou do radical hidróxi, que destroem a membrana celular em um processo muito rápido após a absorção desses herbicidas. É importante salientar que herbicidas de baixa translocação, como os bipiridilios, apresentam maior dependência, em relação ao desempenho, do estádio de desenvolvimento das plantas-alvo. No caso do experimento, em que as plantas voluntárias de soja se encontravam no estádio V₃, provavelmente, os níveis de controle desses tratamentos herbicidas diminuiriam à medida que as plantas voluntárias de soja fossem se desenvolvendo.

Tabela 1. Resumo da análise de variância, com os quadrados médios, para as variáveis: controle aos 7 e 28 dias após a aplicação e matéria seca da parte aérea (MS) de plantas de soja voluntária após a aplicação de diferentes herbicidas

Table 1. Summary of the variance analysis, with mean squares, for the variables: control on the 7th and 28th day after the application and dry matter of the shoot (MS) of volunteer soybean plants after the application of different herbicides

F.V.	G.L.	Controle		MS
		7 DAA	28 DAA	
Herbicida	11	9886,34*	7801,61*	7716,93*
Cultivar	1	679,46*	1050,06*	1746,41*
H x C	11	1074,99*	1816,27*	1420,22*
Resíduo	72	6,06	9,92	7,67
Média		50,12	68,14	61,75
CV%		12,12	14,55	12,42

* significativo a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

** não-significativo pelo teste F.

Quanto à diferença na suscetibilidade entre as variedades de soja, observa-se que a variedade Conquista apresentou, aos 28 DAA, maior tolerância em comparação à Valiosa RR® ao herbicida 2,4-D, quando utilizado nas suas duas menores doses (670 e 1.005 g ha⁻¹) (Tabela 2). Já as plantas da variedade Valiosa RR® apresentaram menor suscetibilidade ao tembotriione, diquat e, como esperado, ao glyphosate, justamente pelo fato de possuir resistência induzida a este produto. É importante salientar que o glyphosate apresentou controle total (100%) das plantas da variedade Conquista, caracterizando-se como uma alternativa eficaz quando as

plantas tigueras de soja forem provenientes de variedades convencionais.

A aplicação de atrazine proporcionou a maior redução no acúmulo de matéria seca da parte área das plantas de soja das duas cultivares avaliadas, ficando esta redução em 97% (Tabela 3). Todavia, os tratamentos glyphosate, [paraquat + diuron], paraquat, 2,4-D (1.340 g ha⁻¹) e diquat em relação à Conquista, e o tratamento [paraquat + diuron] em relação à Valiosa RR®, mesmo diferindo do tratamento atrazine, apresentaram redução da fitomassa igual ou superior a 90%.

Tabela 2. Controle de plantas voluntárias de soja após a aplicação de diferentes tratamentos de herbicidas

Table 2. Control of volunteer soybean plants after the application of different herbicide treatments

Tratamento	Doseg ha ⁻¹	Controle (%)							
		Conquista		Valiosa RR®		Conquista		Valiosa RR®	
		7 DAA*				28 DAA			
Atrazine	1.500	92,0	bB	98,7	aA	100,0	aA	100,0	aA
Tembotriione	100	65,6	dA	67,8	cA	71,6	dA	63,7	dB
Mesotriione	120	55,1	eA	55,6	dA	57,5	fA	59,1	dA
Nicosulfuron	40	7,3	gA	7,3	fA	15,9	hA	18,4	eA
2,4-D	670	26,8	fB	31,2	eA	51,6	gB	58,7	dA
2,4-D	1.005	24,3	fA	27,6	eA	63,9	eB	73,9	cA
2,4-D	1.340	27,0	fA	28,1	eA	94,9	bA	95,7	aA
Diquat	200	97,0	aA	95,8	aA	97,8	aA	83,7	bB
Paraquat	400	90,6	bA	91,9	bA	85,9	cA	87,4	bA
[paraquat + diuron]	500 + 250	90,8	bA	88,3	bA	99,0	aA	99,0	aA
Glyphosate	1.500	79,5	cA	0,0	gB	100,0	aA	0,0	fB
Testemunha	-	0,0	hA	0,0	gA	0,0	iA	0,0	fA
CV%	-	12,12		14,75					

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância. *DAA: Dias após a aplicação

Tabela 3. Redução no acúmulo de matéria seca da parte aérea (em relação à testemunha) em plantas voluntárias de soja, aos 44 dias após a aplicação de diferentes tratamentos com herbicidas

Table 3. Reduction on the shoot dry matter accumulation (compared to control) in volunteer soybean plants, 44 days after the application of different herbicides treatments

Tratamento	Doseg ha ⁻¹	Redução da matéria seca (%)		
		Conquista	Valiosa RR®	
Atrazine	1.500	97,0	aA	97,2
Tembotriione	100	48,2	eA	46,2
Mesotriione	120	37,7	fA	39,0
Nicosulfuron	40	17,0	gB	30,0
2,4-D	670	58,7	dA	57,5
2,4-D	1.005	73,7	cA	75,0
2,4-D	1.340	92,0	bA	88,7
Diquat	200	90,0	bA	86,2
Paraquat	400	92,0	bA	85,0
[paraquat + diuron]	500 + 250	92,7	bA	92,7
Glyphosate	1.500	93,0	bA	2,1
Testemunha	-	0,0	hA	0,0
CV %		12,42	jA	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.

Os tratamentos herbicidas tembotrione, mesotrione e nicosulfuron proporcionaram as menores reduções no acúmulo de biomassa seca (Tabela 3), desempenho que reforça os baixos níveis no controle das plantas voluntárias já discriminadas, indicando não serem recomendados para o controle da soja voluntária.

Ainda em relação ao acúmulo de matéria seca na parte aérea, as plantas da variedade Conquista apresentaram maior tolerância em comparação às da variedade transgênica somente quando receberam a aplicação do herbicida nicosulfuron (Tabela 3). No entanto, as plantas de soja da variedade Valiosa RR® foram menos suscetíveis, comparativamente aos tratamentos com paraquat, 2,4-D na dose de 1.340 g ha⁻¹, diquat e glyphosate, fato já destacado pela transgenia.

CONCLUSÕES

Os tratamentos com herbicidas atrazine, glyphosate, [paraquat + diuron] e diquat apresentaram os maiores níveis de controle das plantas voluntárias de soja da variedade Conquista.

Os tratamentos com herbicidas atrazine, [paraquat + diuron] e 2,4-D na dose de 1.340 g ha⁻¹ foram os mais eficientes no controle das plantas voluntárias de soja da variedade Valiosa RR®.

A suscetibilidade das plantas voluntárias de soja provenientes da variedade convencional (Conquista) e da variedade resistente ao glyphosate (Valiosa RR®) é variável de acordo com o herbicida aplicado.

LITERATURA CITADA

- Bond, J.A.; Walker, T.W. Control of volunteer glyphosate-resistant soybean in rice. *Weed Technology*, v.23, n.2, p.225-230, 2009. Crossref
Brookes, G.; Barfoot, P. GM Crops: the first ten years – Global socio-economic and environmental impacts. Ithaca:

- ISAAA, 2006. 116p. (ISAAA Briefing, 36) <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/36/download/isaaa-brief-36-2006.pdf>. 20 Nov. 2009.
Deen, W. Shropshire, C.; Soltani, N.; Sikkema, P.H. Control of volunteer glyphosate-resistant corn (*Zea mays*) in glyphosate resistant soybean (*Glycine max*). *Weed Technology*, v.20, n.1, p.261-266, 2006. Crossref
Madsen, K.H.; Jensen, J.E. Meeting and training on risk analysis for HRCs and exotic plants. Piracicaba: FAO, 1998. 101p.
Papa, J.C.; Carrancio, L. Control de “Soja Guacha” tolerante a glifosato. Oliveros: INTA EEA Oliveros, 2005. 3p. (Informes Anuales Malezas, 1).
Seixas, C.D.S.; Godoy, C.V. Vazio sanitário: panorama nacional e medidas de monitoramento. In: Simpósio Brasileiro de Ferrugem Asiática da Soja, 2007. Londrina-PR. Anais... Londrina: Embrapa Soja, 2007. p.23-34. (Documentos, 281).
Summers, L.A. The Bipyridinium Herbicides. Academy Press: New York. 1980. 449p.
Trezzi, M.M.; Kruse, N.D.; Vidal, R.A. Inibidores de EPSPs. In: Vidal, R.A.; Meroto Júnior, A. (Eds.). Herbicidologia. Porto Alegre: Edição dos Autores, 2001. p.37-45.
Yorinori, J.T.; Nunes Júnior, J.; Lazzarotto, J.J. Ferrugem “asiática” da soja no Brasil: evolução, importância econômica e controle. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 36p. (Documentos, 247).
York, A.C.; Beam, J.B.B.; Culpepper, A.S. Control of volunteer glyphosate-resistant soybean in cotton. *Journal of Cotton Science*, v.9, n.1, p.102-109, 2005.
York, A.C.; Stewart, A.M.; Vidrine, P.R.; Culpepper, A.S. Control of volunteer glyphosate-resistant cotton in glyphosate-resistant soybean. *Weed Technology*, v.18, n.3, p.532-539, 2004. Crossref
Young, B.G.; Hart, S.E. Control of volunteer sethoxydim-resistant corn (*Zea mays*) in soybean (*Glycine max*). *Weed Technology*, v.11, n.2, p.69-655, 1997.
Young, B.G.; Rundle, M.F.; Walters, S.A. Efficacy of postemergence corn and soybean herbicides on volunteer horseradish (*Armoracia rusticana*). *Weed Technology*, v.21, n.2, p.501-505, 2007. Crossref