

EFICÁCIA DE HERBICIDAS NO CONTROLE EM PRÉ E PÓS-EMERGÊNCIA DO BALÃOZINHO (*Cardiospermum halicacabum*)

Alexandre M. Brighenti¹, Estevo S. Bortoluzi², Fernando S. Adegas³,
Dionísio L. P. Gazziero¹ e Elemar Voll¹

¹Embrapa Soja. Caixa Postal 231. Londrina, PR 86970-001 brighent@cnpso.embrapa.br

²Estagiário. Embrapa Soja/Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO

³EMATER-PR. Caixa Postal 763. Londrina, PR 86001-970 adegas@cnpso.embrapa.br

RESUMO

O balãozinho (*Cardiospermum halicacabum*) é uma planta daninha infestante, principalmente em lavouras de soja nos estados do Sul do Brasil. Devido à dificuldade de separação das sementes do balãozinho das de soja, essa espécie está se espalhando com rapidez através de sementes contaminadas da cultura. É tolerante à maioria dos herbicidas, principalmente os de contato, e, em lavouras altamente infestadas, dificulta a colheita mecânica. Três experimentos foram conduzidos na Embrapa Soja, Londrina, PR, a fim de avaliar o controle do balãozinho através da aplicação de herbicidas em condições de pré e pós-emergência dessa espécie daninha. Os tratamentos mais eficazes no controle do balãozinho em condições de pré-emergência foram oxyfluorfen (480 g/ha), sulfentrazone (600 g/ha), acetochlor (2304 g/ha), prometryne (1600 g/ha), alachlor (3360 g/ha) e atrazine (2500 g/ha). Em aplicações em pós-emergência, os herbicidas mais eficientes, aplicados isolados ou em mistura, foram glyphosate+carfentrazone (720 g/ha e.a.+ 12 g/ha), glyphosate+flumioxazin (720 g/ha e.a.+ 25 g/ha), glyphosate+lactofen (720 g/ha e.a. + 144 g/ha) e amônio-glufosinato (400 g/ha).

Palavras-chave: controle químico, plantas daninhas, olho-de-pombo.

ABSTRACT

Efficacy of herbicides in pre and postemergence control of balloonvine (*Cardiospermum halicacabum*)

Balloonvine (*Cardiospermum halicacabum*) is distributed throughout South Brazil. Because of size and shape similarities, balloonvine seeds are difficult to separate mechanically from soybean seed and this weed is spreading quickly by contaminated soybean seed. It is tolerant to most herbicides, mainly to contact products and highly infested soybean areas are difficult to harvest. Three experiments were carried out at Embrapa Soybean, Londrina, Paraná State, in order to evaluate balloonvine chemical control with pre and postemergence herbicide applications. Oxyfluorfen (480 g/ha), sulfentrazone (600 g/ha), acetochlor (2304 g/ha), prometryne (1600 g/ha), alachlor (3360 g/ha), and atrazine (2500 g/ha) were efficient on pre-emergence balloonvine control. Glyphosate plus carfentrazone (720 g/ha a.e. + 12 g/ha), glyphosate plus flumioxazin (720 g/ha a.e. + 25 g/ha), glyphosate plus lactofen (720 g/ha a.e. + 144 g/ha) and glufosinate-ammonium (400 g/ha) were efficient on postemergence balloonvine control.

Key words: chemical control, weeds, heartseed.

INTRODUÇÃO

O balãozinho é uma espécie da família Sapindaceae, originária da Ásia (Lorenzi, 2000). É uma planta anual de reprodução por sementes, ocorrendo em regiões tropicais e subtropicais do mundo (Kissmann & Groth, 1995). Sua germinação ocorre em fluxos durante a primavera e o verão, dificultando o controle, tanto por capinas como por herbicidas. Essa espécie possui hábito trepador, com ramos e gavinhas que se enroscam em obstáculos. No seu ambiente natural, é rara a ocorrência de altas infestações, mas em lavouras podem ocorrer povoamentos consideráveis. Quando cortada acima do primeiro nó cotiledonar, a planta rebrota e essa regeneração se dá pelo desenvolvimento dos ramos axilares, em consequência da quebra da dominância apical (Machado et al., 1997).

As sementes da soja e do balãozinho são de difícil separação, pois ambas possuem forma arredondada, aproximadamente a mesma massa e, nas cultivares de sementes miúdas, assemelham-se em diâmetro. No Brasil, o problema é crescente e tende a se agravar pela distribuição de sementes contaminadas. Sua ocorrência vem aumentando significativamente nas lavouras de soja nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina (Voll et al., 1998).

Como o ciclo dessa infestante é, geralmente, mais longo que o das culturas anuais, torna-se difícil a colheita em áreas altamente infestadas. Infestações da ordem de 10 plantas/m² podem reduzir o rendimento de grãos de soja em torno de 25,5% (Souza e Machado, 1997). Além de reduzir a produtividade da soja, a invasora afeta também a qualidade do óleo e do farelo. Plantas de balãozinho envolvem várias outras plantas daninhas e também as da cultura, formando um emaranhado resistente à tração, dificultando o trabalho das colhedoras. As sementes dessa invasora são duras e o máximo de germinação ocorre quando se realiza a escarificação por 30 minutos em H₂SO₄ (Heit, 1974).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle do balãozinho por meio da aplicação de herbicidas em condições de pré e pós-emergência dessa espécie daninha.

MATERIAL E MÉTODOS

a) Controle químico do balãozinho em condições de pré-emergência

Dois experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação, na Embrapa Soja, Londrina, PR. O primeiro foi instalado em 8 de agosto e o segundo em 1 de outubro de 2001. O material utilizado para enchimento dos vasos foi um solo classificado como Latossolo Roxo distrófico. Cada parcela foi constituída de um vaso de 2 L de capacidade, recebendo dez sementes de balãozinho. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições (primeiro experimento) e sete repetições (segundo experimento). Os

tratamentos utilizados no primeiro experimento foram: imazaquin 140 g/ha (Scepter 70 DG, 200 g/ha), oxyfluorfen 480 g/ha (Goal BR, 2,0 L/ha), sulfentrazone 600 g/ha (Boral 500, 1,2 L/ha), acetochlor 2304 g/ha (Surpass, 3,0 L/ha), prometryne 1600 g/ha (Prometrex, 2,0 kg/ha), alachlor 3360 g/ha (Laço, 7,0 L/ha), diflufenican 25 g/ha (Brodal, 500 kg/ha), atrazine 2500 g/ha (Gesaprim 500, 5,0 L/ha) e a testemunha sem aplicação. No segundo experimento foram aplicados os mesmos tratamentos e doses mencionados, à exceção do tratamento com diflufenican.

A aplicação dos herbicidas foi realizada no mesmo dia da semeadura, utilizando-se um pulverizador costal, equipado com um bico de jato plano 80 02 VS, com volume de calda equivalente a 180 L/ha, à pressão constante de 2,09 kgf/cm², mantida por CO₂ comprimido. Por ocasião da aplicação dos produtos, a temperatura ambiente era de 25,6°C e 28,8°C e a umidade relativa do ar de 65% e 62% para o primeiro e segundo experimentos, respectivamente.

O controle foi avaliado através de escala percentual aos 12, 15 e 20 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas (primeiro experimento) e 15, 19 e 23 DAA dos tratamentos (segundo experimento). O valor 0% (zero) correspondeu a nenhum controle e 100% à morte de plantas. Aos 20 DAA (primeiro experimento), as plantas foram colhidas e lavadas em água corrente, colocadas em estufa de ventilação forçada de ar a 70 °C durante 72 horas e obtidos os valores médios da biomassa seca de plantas de cada vaso. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

b) Controle químico do balãozinho em condições de pós-emergência

O experimento foi conduzido na Embrapa Soja, Londrina, PR, durante o período de 27 de setembro a 07 de dezembro de 2001. Sementes de balãozinho foram colocadas em vasos de 10 L de capacidade e mantidos sobre bancadas em condições de campo. O material utilizado para enchimento dos vasos foi composto da mistura de três partes de solo para uma de húmus. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram constituídos de vários herbicidas, de misturas de herbicidas (Tabela 1) e da testemunha sem aplicação.

Foi realizado o desbaste de plantas após a emergência do balãozinho, mantendo-se quatro plantas por vaso. A aplicação dos herbicidas foi realizada no dia 16 de novembro, correspondente a 50 dias após a semeadura. Nessa época, as plantas encontravam-se com valores médios do número de ramos e altura correspondentes a 4 e 70 cm, respectivamente. Para aplicação dos herbicidas, foi utilizado pulverizador costal, equipado com um bico de jato plano Magno BD 110 015, com volume de calda equivalente a 152 L/ha à pressão constante de 2,22 kgf/cm², mantida por CO₂ comprimido. Por ocasião da aplicação dos produtos, a temperatura ambiente era de 25°C e a umidade relativa do ar de 65%.

Tabela 1. Características dos herbicidas que fizeram parte dos tratamentos aplicados em condições de pós-emergência do balãozinho. Embrapa Soja, Londrina, PR, 2001.

Herbicida		Concentração	Dose ⁽¹⁾	
Nome técnico	Nome comercial		(g/ha i.a. ⁽²⁾ ou e.a. ⁽³⁾)	(g ou mL/ha p.c. ⁽³⁾)
Imazapyr	Arsenal 250	250 g/L	50	200
Imazapyr	Arsenal 250	250 g/L	100	400
Foransulfuron / iodosulfuron	Equip Plus ⁽⁴⁾	300 g/kg / 20 g/kg	45 / 3	150
Glyphosate	Round up WG ⁽⁵⁾	720 g/L	720	1000
Glyphosate + carfentrazone	Round up WG+ Aurora ⁽⁵⁾	720 g/L + 400 g/L	720 + 12	1000 + 30
Glyphosate + flumioxazin	Round up WG+ Flumyzin ⁽⁵⁾	720 g/L + 500 g/kg	720 + 25	1000 + 50
Glyphosate + lactofen	Round up WG+ Cobra ⁽⁵⁾	720 g/L + 240 g/L	720 + 144	1000 + 600
Cloransulam	Pacto	840 g/kg	39,4	47
Cloransulam + lactofen	Pacto + Cobra ⁽⁶⁾	840 g/kg + 240 g/L	39,4 + 144	47 + 600
Cloransulam + carfentrazone	Pacto + Aurora ⁽⁶⁾	840 g/kg + 400 g/L	39,4 + 12	47 + 30
Cloransulam + flumioxazin	Pacto + Flumyzin ⁽⁶⁾	840 g/kg + 500 g/kg	39,4 + 25	47 + 50
Lactofen	Cobra	240 g/L	144	600
Carfentrazone	Aurora	400 g/L	12	30
Flumioxazin	Flumyzin	500 g/kg	25	50
Fomesafen	Flex ⁽⁷⁾	250 g/L	300	1200
Lactofen + carfentrazone	Cobra + Aurora	240 g/L + 400 g/L	144 + 12	600 + 30
Lactofen + flumioxazin	Cobra + Flumyzin	240 g/L + 500 g/kg	144 + 25	600 + 50
Carfentrazone + flumioxazin	Aurora + Flumyzin	400 g/L + 500 g/kg	12 + 25	30 + 50
Lactofen + fomesafen	Cobra + Flex ⁽⁷⁾	240 g/L + 250 g/L	144 + 300	600 + 1200
Amônio-glufosinato	Finale ⁽⁸⁾	200 g/L	400	2000

⁽¹⁾i.a. (ingrediente ativo), ⁽²⁾e.a. (equivalente ácido), ⁽³⁾p.c. (produto comercial).

⁽⁴⁾+Herbitensil 0,5% v/v, ⁽⁵⁾+ Assist 0,5% v/v, ⁽⁶⁾+Agral 0,2% v/v, ⁽⁷⁾+ Energic 0,5% v/v, ⁽⁸⁾+ Herbitensil 0,2% v/v.

O controle foi avaliado através de escala percentual aos 3, 7, 12 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos, onde 0% (zero) correspondeu a nenhum controle e 100% à morte de plantas. Aos 21 DAA, as plantas foram colhidas e lavadas em água corrente, colocadas em estufa de ventilação forçada de ar a 70 °C durante 72 horas e obtido os valores médios de biomassa seca. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Controle do balãozinho em condições de pré-emergência

Os herbicidas oxyfluorfen, sulfentrazone, acetochlor, prometryne, alachlor e atrazine foram eficazes no controle do balãozinho, alcançando valores acima de 80%, aos 20 DAA (Tabela 2). Apenas o imazaquin e o diflufenican foram pouco eficazes no controle do balãozinho, obtendo-se percentagens de 35 e 18% aos 20 DAA, respectivamente. Com relação à biomassa seca, os tratamentos com os herbicidas oxyfluorfen, sulfentrazone, acetochlor, prometryne, alachlor

e atrazine resultaram em valores mais baixos para essa característica, diferindo da testemunha sem aplicação. Esses resultados são importantes quando se adota o binômio soja/milho. A utilização de herbicidas como o sulfentrazone na soja e o acetochlor, o alachlor e o atrazine no milho são práticas importantes no manejo de áreas infestadas com essa espécie.

Os tratamentos mais eficazes no controle do balãozinho, aos 23 dias também foram oxyfluorfen, sulfentrazone, acetochlor, prometryne, alachlor e atrazine (Tabela 3). Todos eles apresentaram controle acima de 88%, exceto o imazaquin, confirmando os resultados do experimento anterior.

b) Controle do balãozinho em condições de pós-emergência

Aos 21 DAA as misturas de glyphosate mais carfentrazone, glyphosate mais flumioxazin, glyphosate mais lactofen e o herbicida amônio-glufosinato foram eficazes no controle do balãozinho, apresentando percentagens de 88, 94, 96 e 92%, respectivamente (Tabela 4). O glyphosate aplicado isoladamente apresentou controle mediano aos 21 DAA

Tabela 2. Efeitos de herbicidas aplicados em pré-emergência do balãozinho (Primeiro experimento). Embrapa Soja, Londrina, PR, 2001.

Tratamento	Dose (g/ha)	Controle (%)			Biomassa seca (g/planta) 20DAA
		12 DAA	15 DAA	20 DAA	
Imazaquin	140	45 d ¹	38 b	35 b	0,0254 abc
Oxyfluorfen	480	88 a	94 a	94 a	0,0123 c
Sulfentrazone	600	95 a	88 a	84 a	0,0187 bc
Acetochlor	2304	78 ab	86 a	89 a	0,0153 c
Prometryne	1600	66 bc	89 a	91 a	0,0184 bc
Alachlor	3360	81 ab	91 a	90 a	0,0172 bc
Diflufenican	25	20 e	25 bc	18 bc	0,0392 ab
Atrazine	2500	55 cd	90 a	91 a	0,0149 c
Testemunha sem aplicação	-	0 f	0 c	0 c	0,0443 a
DMS (5%)	-	17,5	27,8	29,3	0,0278
CV (%)	-	12,4	17,3	18,6	41,8

¹Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Efeito de herbicidas aplicados em pré-emergência do balãozinho (Segundo experimento). Embrapa Soja, Londrina, PR, 2001.

Tratamento	Dose (g/ha)	Controle (%)		
		15 DAA	19 DAA	23 DAA
Imazaquin	140	17 c ¹	16 b	18 c
Oxyfluorfen	480	92 a	93 a	99 ab
Sulfentrazone	600	100 a	100 a	100 a
Acetochlor	2304	93 a	100 a	100 a
Prometryne	1600	28 c	94 a	98 ab
Alachlor	3360	96 a	99 a	100 a
Atrazine	2500	41 b	87 a	88 b
Testemunha sem aplicação	-	0 d	0 c	0 d
DMS (5%)	-	11,9	13,4	10,9
CV (%)	-	11,9	10,7	8,4

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

(72%) e os demais tratamentos foram pouco eficazes no controle dessa espécie daninha. O efeito da aplicação de diversos herbicidas utilizados isolados ou em mistura foi avaliado por Souza e Machado (1997). Aplicaram os tratamentos em pós-emergência precoce da cultura da soja e verificaram que os tratamentos com lactofen (180 g/ha), fomesafen (250 g/ha) e a mistura lactofen mais fomesafen (120+125 g/ha) controlaram o balãozinho, obtendo percentagens que variaram de 70 a 90%. Esse resultado não foi confirmado neste experimento, pois esses mesmos tratamentos resultaram em percentagens de controle abaixo de 60%. Provavelmente, esses valores mais baixos ocorreram, em função do balãozinho estar em um estágio mais avançado na época de aplicação dos produtos. E as folhas superiores, cobrindo as inferiores (efeito "guarda-chuva"), evitaram que esses herbicidas de contato atingissem completamente a planta daninha.

Com relação à biomassa seca, os tratamentos com os herbicidas glyphosate mais carfentrazone, glyphosate mais flumioxazin, glyphosate mais lactofen e amônio-glyphosinato resultaram em valores mais baixos para essa característica, diferindo da testemunha sem aplicação.

Em lavouras de soja transgênica tolerante ao glyphosate, aplicações desse herbicida em mistura com carfentrazone, flumioxazin ou lactofen, nas doses testadas neste trabalho são, provavelmente, práticas viáveis no controle do balãozinho. Existe ainda a recomendação de uso do herbicida amônio-glyphosinato em dessecação da cultura da soja (Rodrigues e Almeida, 1998). Assim, lavouras que, no momento da colheita, encontram-se infestadas com balãozinho, a aplicação desse herbicida proporcionará controle eficiente dessa espécie, facilitando a operação de colheita.

Tabela 4. Efeito de herbicidas aplicados em pós-emergência do balãozinho. Embrapa Soja, Londrina, PR, 2001.

Tratamento	Dose (g/ha)	Controle (%)				Biomassa seca (g/planta) 21 DAA
		3 DAA	7 DAA	12 DAA	21 DAA	
Imazapyr	50	5 ij ¹	10 gh	15 i	15 i	8,63 bcd
Imazapyr	100	10 hi	15 g	25 h	40 g	7,99 cde
Foransulfuron + iodosulfuron	45 + 3	5 ij	5 hi	10 ij	10 ij	11,69 ab
Glyphosate	720	12 h	32 e	68 bc	72 c	3,28 fgh
Glyphosate + carfentrazone	720 + 12	49 d	52 c	72 b	88 b	3,28 fgh
Glyphosate + flumioxazin	720 + 25	80 a	86 a	90 a	94 a	2,16 h
Glyphosate + lactofen	720 + 144	80 a	81 a	92 a	96 a	2,30 h
Cloransulam	39,4	5 ij	5 hi	5 jk	5 jk	11,00 abc
Cloransulam + lactofen	39,4 + 144	62 bc	64 b	69 bc	62 d	4,69 efgh
Cloransulam + carfentrazone	39,4 + 12	35 f	35 e	36 g	38 g	8,86 abcd
Cloransulam + flumioxazin	39,4 + 25	51 d	51 c	68 bc	58 de	5,91 defg
Lactofen	144	59 bc	61 b	66 c	58 de	5,77 defg
Carfentrazone	12	30 fg	30 ef	30 h	25 h	12,17 a
Flumioxazin	25	26 g	26 f	52 e	52 ef	5,97 defg
Fomesafen	300	42 e	42 d	42 f	25 h	10,03 abc
Lactofen + carfentrazone	144 + 12	57 c	59 b	59 d	51 f	5,83 defg
Lactofen + flumioxazin	144 + 25	64 b	64 b	68 bc	58 de	6,38 def
Carfentrazone + flumioxazin	12 + 25	49 d	49 c	65 c	54 ef	5,18 efgh
Lactofen + fomesafen	144 + 300	61 bc	61 b	65 c	58 de	5,18 efgh
Amônio-glufosinato	400	31 fg	85 a	91 a	92 ab	2,82 gh
Testemunha sem aplicação	-	0 j	0 i	0 k	0 k	11,72 ab
DMS (5%)	-	5,2	5,3	5,4	5,9	3,3
CV (%)	-	5,1	4,6	3,9	4,5	18,9

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Os herbicidas mais eficazes no controle do balãozinho em condições de pré-emergência foram oxyfluorfen (480 g/ha), sulfentrazone (600 g/ha), acetochlor (2304 g/ha), prometrine (1600 g/ha), alachlor (3360 g/ha) e atrazine (2500 g/ha). Em aplicações em pós-emergência dessa planta daninha, os herbicidas mais eficazes, aplicados isolados ou em mistura, foram glyphosate mais carfentrazone (720 g/ha e.a. + 12 g/ha), glyphosate mais flumioxazin (720 g/ha e.a. + 25 g/ha), glyphosate mais lactofen (720 g/ha e.a. + 144 g/ha) e amônio-glufosinato (400 g/ha).

LITERATURA CITADA

- HEIT, C.E. Germination and hard seeds studies with *C. halicacabum* (balloonvine, heartseed) in laboratory testing. **Newsletter of the Association Official Seed Analysts**, Fort Collins, v.48, p.35-37, 1974.
- KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF, 1995. t.2, 683 p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 3 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 608 p.

MACHADO, S.L.O.; ÁVILA, L.A.; SOUZA, R.O.; SCHADECK, F.A.; CASSOL, I.A.B. Efeito da época e intensidade de corte na regeneração adventícia do olho-de-pombo (*Cardiospermum halicacabum*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21. Caxambu, 1997. **Resumos...** Viçosa: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1997. p.12.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 4 ed. Londrina, PR: Edição dos Autores, 1998. 648 p.

SOUZA, R.O.; MACHADO, S.L.O. Controle químico do olho-de-pombo (*Cardiospermum halicacabum*) na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21. Caxambu, 1997. **Resumos...** Viçosa: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1997. p.137

Alexandre M. Brighenti et al.

VOLL, E.; GAZZIERO, D.L.P.; ADEGAS, F.S.;
BRIGHENTI, A.M. Dinâmica do estabelecimento e
competição do balãozinho. In: REUNIÃO DE PESQUI-
SA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 26. Cruz Alta, 1998.
Ata e resumos... Cruz Alta: UNICRUZ, 1998. p.141.
