

CONTROLE DE PLANTAS ESCAPE DE *Amaranthus* spp. NO CAMPO E CASA DE VEGETAÇÃO

VIVIANE AGUILAR VIGHI¹; MATHEUS BASTOS MARTINS²; ANDRÉ ANDRES³.

¹Universidade Federal de Pelotas – vivi_vighi@hotmail.com

²Programa de Pós-graduação em Fitossanidade – matheusbastosmartins@gmail.com

³Embrapa Clima Temperado – andre.andres@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

A presença de plantas daninhas em diversas culturas agrícolas, acarretam em competição por luz, água, nutrientes e, conseqüentemente, diminuem significativamente a produtividade. Dentre algumas espécies, as do gênero *Amaranthus* estão em alta frequência infestando áreas, sendo comum encontrar populações mistas, com duas ou mais espécies (HORAK & LOUGHIN, 2000). No mundo cerca de 60 espécies são classificadas botanicamente neste gênero, e 10 apresentam importância como plantas infestantes em lavouras brasileiras. (KISSMANN E GROTH, 1999). Algumas das espécies encontradas são: *A. retroflexus*, *A. viridis*, *A. lividus*, *A. hybridus*, *A. deflexus* e *A. palmeri*.

No Brasil, algumas espécies de *Amaranthus* já apresentam casos de resistência múltipla, como o *A. retroflexus* e *A. viridis*, ambos resistentes a inibidores do Fotossistema II e ALS. Há também casos de resistência múltipla aos inibidores de ALS e EPSPS, no caso de *A. palmeri* (HEAP 2019). A aplicação repetitiva de herbicidas com o mesmo mecanismo de ação, pode aumentar a frequência dos indivíduos resistentes em uma população (CHRISTOFFOLETI & LÓPEZ-OVEJERO, 2003).

A utilização de herbicidas com diferentes mecanismos de ação, diminuem a probabilidade da ocorrência de indivíduos resistentes. Outra ferramenta que pode reduzir a pressão de seleção é o uso de herbicidas pré-emergentes com efeito residual, que apresentam grande eficiência no controle de plantas daninhas durante o período crítico de competição. Tornando então possível a execução de planos de controle efetivo de plantas infestantes na lavoura (MILLER et al., 1995).

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de herbicidas no controle de *Amaranthus* spp., quando aplicados em pós-emergência da cultura da soja e das plantas daninhas e avaliar herbicidas alternativos para seu controle em pós-emergência, em condições controladas de casa de vegetação.

2. METODOLOGIA

Neste estudo foram conduzidos dois experimentos. O primeiro foi conduzido na estação de crescimento 2018/2019, durante os meses de janeiro e fevereiro de 2019, em uma área de produção comercial de soja no município de Cerrito - RS, aonde foram identificados escapes de caruru (*Amaranthus* spp.) após a aplicação do herbicida glyphosate aspergido na pós-emergência das plantas. O segundo foi conduzido em casa de vegetação na Estação Terras Baixas pertencente à Embrapa Clima Temperado, localizada no município do Capão do Leão - RS, utilizando sementes coletadas das plantas que sobreviveram após a aplicação dos herbicidas no experimento de campo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições sendo cada unidade experimental composta por área de 37,5

m² (2,5 x 15,0 m), onde quatro plantas de caruru foram identificadas e marcadas para avaliação de controle ao longo do experimento.

Os herbicidas foram aplicados no dia 22/01/2019 com a utilização de pulverizador costal pressurizado à CO₂, com pontas do tipo leque 110.015, que proporcionaram volume de calda de 120 L ha⁻¹. Os herbicidas, doses e modalidades de aplicação utilizados nos tratamentos do experimento constam na Tabela 1. No momento da aplicação, a cultura se encontrava no estágio V4 e as plantas de caruru apresentavam 4 a 6 folhas verdadeiras.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos, doses de produto comercial (mL ou g ha⁻¹) e ingrediente ativo (g ha⁻¹) do primeiro experimento. Cerrito - RS, 2019.

Produto comercial	Ingrediente ativo	Dose (L ou g p.c. ha ⁻¹)	Dose (g e.a. ou i.a. ha ⁻¹)
Testemunha	-	-	-
RoundUp Original	glyphosate	2,0	740
RoundUp Original	glyphosate	4,0	1480
RoundUp Original	glyphosate	6,0	2220
Pacto	cloransulam-methyl	40	33,6
Scorpion	flumetsulam	0,25	30
Classic	chlorimuron-ethyl	60	15
Basagran	bentazon	1,6	960
Flex	fomesafen	1,0	250
Cobra	lactofen	0,75	180

As variáveis analisadas no primeiro experimento foram os sintomas e controle de caruru, e a fitotoxicidade a cultura, aos 6 e 17 dias após aplicação (DAA) utilizando a escala percentual onde a nota zero (0) representou a ausência de injúrias e a nota cem (100) a morte da cultura/plantas. Os dados obtidos foram submetidos a análise da variância ($p \leq 0,05$) e quando constatada significância, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro. Após a última avaliação de controle do primeiro experimento, sementes das plantas de caruru remanescentes foram coletadas, limpas, identificadas e armazenadas em sacos de papel.

Com estas sementes foi conduzido o segundo experimento, em casa de vegetação. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições sendo cada unidade experimental composta por uma planta de caruru. Copos plásticos de 200mL foram preenchidos com solo previamente peneirado, proveniente da área experimental da Estação Experimental Terras Baixas. Em cada copo plástico foram semeadas, em 29/08/2019, 10 sementes de cada uma das 11 amostras coletadas no campo e após a emergência, foi realizado desbaste para padronização do número de plantas.

Quando as plantas de caruru apresentavam duas folhas verdadeiras foi realizada a aplicação dos herbicidas, no dia 02/08/2019, com a utilização de pulverizador costal pressurizado a CO₂, com pontas do tipo leque 110.015, que proporcionaram volume de calda de 120 L ha⁻¹. Os herbicidas, doses e modalidades de aplicação utilizados nos tratamentos do experimento constam na Tabela 2.

A variável analisada no segundo experimento foi o controle final de caruru aos 28 dias após aplicação (DAA) utilizando a escala percentual onde a nota zero (0) representou a ausência de injúrias e a nota cem (100) a morte das plantas. Os dados obtidos foram submetidos a análise da variância ($p \leq 0,05$) e quando constatada significância, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2. Descrição dos tratamentos, doses de produto comercial (mL ou g ha⁻¹) e equivalente ácido ou ingrediente ativo (g ha⁻¹) do segundo experimento. Capão do Leão - RS, 2019.

Produto comercial	Ingrediente ativo	Dose (L ou g p.c. ha ⁻¹)	Dose (g e.a. ou i.a. ha ⁻¹)
Testemunha	-	-	-
Roundup Original	glyphosate	3,0	1110
Vezir	imazethapyr	1,0	100
Classic	chlorimuron-ethyl	60	15
Basagran	bentazon	1,6	960

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados observados na Tabela 3, nota-se que flumetsulam ocasionou mais sintomas em plantas de caruru aos 6 dias após a aplicação, ocasionando índice de 67,5%, diferindo estatisticamente dos demais, que apresentaram ação inferior a 40%. No entanto, foi observado certo grau de fitointoxicação da cultura (26,75%) por este herbicida. Ainda assim, este tratamento não foi o que causou mais danos a soja. O herbicida inibidor da PROTOX, lactofen, foi o que se destacou negativamente quanto a fitotoxicidade nessa avaliação. Quanto as diferentes doses de glyphosate não foi observado controle de planta daninha, nem fitotoxicidade.

Tabela 3. Controle (%) de caruru (*Amaranthus* spp.) e fitotoxicidade aos 6 e 17 dias após a aplicação em pós-emergência dos herbicidas. Cerrito - RS, 2019.

Tratamentos	Dose (g e.a. ou i.a. ha ⁻¹)	Sintomas Caruru 6 DAA ¹	Sintomas 6 DAA	Controle Caruru 17 DAA	Fito 17 DAA
Testemunha	-	0,00 f	0,00 g	0,00 d	0,00 c
glyphosate	740	0,00 f	0,00 g	0,00 d	0,00 c
glyphosate	1480	0,00 f	0,00 g	0,00 d	0,00 c
glyphosate	2220	0,00 f	0,00 g	0,00 d	0,00 c
cloransulam-methyl	33,6	16,00 d	19,00 e	11,25 b	0,00 c
flumetsulam	30	67,50 a	26,75 c	31,25 a	12,50 b
chlorimuron-ethyl	15	37,00 b	23,25 d	12,50 b	0,00 c
bentazon	960	11,25 e	12,50 f	0,00 d	0,00 c
fomesafen	250	26,25 c	35,70 b	5,75 c	12,50 b
lactofen	180	38,75 b	40,50 a	6,25 c	27,50 a
C.V. (%)		10,30	9,42	42,77	21,71

¹: Dias após a aplicação. Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Duncan (p≤0,05).

Nas Tabelas 4 e 5, observam-se os dados relativos ao estudo em casa de vegetação, com controle final em diferentes amostras de caruru em relação a diferentes herbicidas aplicados em pós-emergência. O herbicida glyphosate não apresentou controle eficiente de nenhuma das populações, com médias inferiores a 10%, corroborando com os resultados observados no campo. Os inibidores da enzima ALS, imazethapyr e chlorimuron-ethyl também apresentaram controle insuficiente, variando respectivamente, de 15 a 20% e de 20 a 30%. Já o bentazon, inibidor do fluxo de elétrons no fotossistema II, apresentou eficiente controle das plantas testadas, acima de 85%.

Tabela 4. Controle final (%) de diferentes amostras de caruru, após a aplicação dos herbicidas em casa de vegetação. Capão do Leão - RS, 2019.

Tratamentos	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	Controle final de caruru (%)					
		Amos. 2	Amos. 3	Amos. 5	Amos. 6	Amos. 7	Amos. 8
Testemunha	-	0,00 e	0,00 e	0,00 d	0,00 d	0,00 e	0,00 d
glyphosate	1110	5,75 d	5,50 d	10,00 c	5,75 d	7,75 d	7,75 c
imazethapyr	100	15,0 c	17,25 c	20,75 b	22,50 c	12,50 c	17,50 b
chlorimuron	15	30,0 b	23,75 b	22,50 b	37,50 b	20,00 b	21,25 b
bentazon	960	86,25 a	87,50 a	91,25 a	91,25 a	90,00 a	92,50 a
CV (%)		12,48	14,01	11,66	12,34	12,16	10,65

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Duncan (p≤0,05).

Na Tabela 5, observa-se que o herbicida glyphosate não foi eficiente no controle de nenhuma das amostras testadas. Os inibidores da ALS imazethapyr e chlorimuron-ethyl mostraram semelhante resultado. Já o bentazon, proporcionou controle nas amostras testadas, acima de 77%. Isto pode ser um indicativo de que podem ocorrer escapes de caruru após a aplicação de herbicidas inibidores da EPSPS e ALS. O controle satisfatório proporcionado pelo herbicida bentazon pode ser atribuído ao estágio adequado das plantas de caruru, duas folhas verdadeiras completamente desenvolvidas.

Tabela 5. Controle final (%) de diferentes populações de caruru, após a aplicação dos herbicidas em casa de vegetação. Capão do Leão - RS, 2019.

Tratamentos	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	Controle final de caruru (%)				
		Amos. 9	Amos. 10	Amos. 11	Amos. 13	Amos. 16b
Testemunha	-	0,00 d	0,00 d	0,00 c	0,00 e	0,00 e
glyphosate	1110	12,50 d	7,00 c	7,50 b	6,25 d	6,50 d
imazethapyr	100	17,50 b	11,25 b	11,25 b	9,25 c	15,00 c
chlorimuron	15	20,00 b	12,50 b	12,50 b	12,75 b	27,50 b
bentazon	960	91,75 a	92,50 a	87,50 a	77,50 a	93,75 a
CV (%)		11,03	9,29	15,13	8,02	13,13

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Duncan (p≤0,05).

3. CONCLUSÕES

Nenhum dos herbicidas testados no campo apresentou controle satisfatório de *Amarathus* spp. e na casa de vegetação o herbicida bentazon foi eficiente no controle de todas as amostras de *Amaranthus* spp. testadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agrícola**, v. 59, n. 3, p. 513-519, 2002.
- HEAP, I. **The International Survey of Herbicide Resistant Weeds**. Online. Internet. Tuesday, September 3, 2019. Available www.weedscience.org
- HORAK, M.J.; LOUGHIN, T.M. Growth analysis of four *Amaranthus* species. **Weed Science**, Lawrence, v.48, p.347- 355, 2000.
- KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. v.2, 978 p.
- MILLER, L. C.; RESENDE, L. C. L.; MEDEIROS, A. M. L. Manejo de herbicidas na lavoura de cana-de-açúcar. **STAB**, v. 13, p. 9-13, 1995.