

Desempenho por estatura

No controle químico da buva resistente ao glifosato, o resultado da aplicação de herbicidas pode variar de acordo com o tamanho da planta daninha

O manejo de plantas daninhas em soja foi facilitado desde a introdução da tecnologia Roundup Ready (RR) que confere tolerância ao herbicida glifosato. Entretanto, o uso exclusivo deste herbicida de forma continuada e por mais de duas vezes durante a estação de cultivo, selecionou plantas daninhas com resistência, com destaque no Brasil para a buva (HEAP, 2019).

A buva passou a causar elevados prejuízos à soja, em função das falhas de controle ocasionadas pela ocorrência da resistência. Para *C. bonariensis*, quanto mais avançado o estágio de desenvol-

vimento no momento da semeadura da soja, maiores serão as perdas de rendimento, devido à dificuldade de manejo (Patel *et al.*, 2010). Ainda, quanto mais avançado o estágio de desenvolvimento de *C. bonariensis*, menor é a eficiência do controle químico, sendo que o estágio ideal para realizar o manejo químico desta planta daninha é de até seis folhas (Kaspary, 2014). Assim, o manejo da buva exige a adoção de métodos alternativos de controle, sendo a utilização de herbicidas com mecanismos de ação alternativos ao glifosato uma das principais ferramentas.

Medidas de controle de populações com resistência necessi-





Área com alta infestação de buva, no município de Cascavel, no Paraná



Diferentes estaturas de plantas de buva utilizadas no experimento

tam ser adotadas e podem ser realizadas pela aplicação de herbicidas com mecanismo de ação distinto ao do glifosato. A associação de herbicidas e a utilização de herbicidas com mecanismos de ação diferentes são medidas preconizadas para o manejo integrado de plantas daninhas resistentes (Johnson; Gibson, 2006). Muitos herbicidas empregados no manejo em pré-semeadura da soja são alternativas eficientes no controle de populações de buva resistente ao glifosato. Paraquate, 2,4-D, glufosinato de amônio, saflufenacil mostraram-se alternativas eficientes (Bianchi; Schneider; Rockenbach, 2011; Kaspary, 2014).

A indicação de herbicidas alternativos, bem como o estágio de desenvolvimento adequado para o controle de buva resistente ao glifosato, é importante para a adoção de práticas de manejo integrado desta planta daninha. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi identificar as alternativas químicas para o controle de buva resistente ao glifosato, aplicadas em diferentes estaturas da planta daninha.

MATERIAL E MÉTODOS

Para atingir os objetivos propostos, foram conduzidos dois experimentos a campo, em Cruz Alta, Rio Grande do Sul. Na parcela, alocaram-se os tratamentos

herbicidas com diferentes mecanismos de ação, aplicados de forma isolada ou em associação com glifosato (Tabela 1); e na subparcela, diferentes estaturas das plantas de buva: Estatura I, plantas com no máximo 5cm; Estatura II, plantas entre 6cm e 15 cm; e Estatura III, plantas entre 16cm e 25cm.

RESULTADOS

Apesar de as plantas de buva com até 5cm apresentarem leves sintomas, não houve diferenças entre as quatro doses testadas do glifosato e os três estádios de desenvolvimento nas quatro épocas de avaliação (Tabelas 2 e 3). Estes resultados sugerem que as populações de buva presentes na área de condução do exper-

imento eram resistentes ao glifosato.

Para os tratamentos, glifosato + saflufenacil, paraquate, diquate e amônio glufosinato, já aos sete DAT, as plantas com até 5cm foram totalmente controladas. Este resultado manteve-se até 28 DAT, quando houve a última avaliação, com exceção para o tratamento glifosato + saflufenacil que aos 21 DAT começou rebrotar em algumas plantas. Quando se avaliou o desempenho dos tratamentos em função dos estádios de desenvolvimento, pode-se observar que há diferenças na flexibilidade de controle em diferentes estádios de desenvolvimento. Para plantas de buva com estatura entre 6cm e 15cm, o tratamento que apresentou maior controle, considerando todo o período de avaliação, foi amônio glufosinato (Tabelas 2 e 3). O tratamento com glifosato + saflufenacil contro-

Tabela 1 - Relação entre percentual de controle e sintomas observados em biótipos de buva resistente e suscetível sob aplicação do herbicida 2,4-D. PDPA/UFRRJ - Seropédica/RJ - 2019

Trat	Mecanismo de ação	Ingrediente Ativo	Dose (g i.a. ou e.a. ha ⁻¹)	
1 ¹	Inib. da EPSPs	Glifosato	540	
2	Inib. da EPSPs	Glifosato	1080	
3	Inib. da EPSPs	Glifosato	2160	
4	Inib. da EPSPs	Glifosato	3240	
5	Inib. da EPSPs	Mimetizador de Auxinas	Glifosato 2,4-D	1080 + 1005
6	Inib. da EPSPs	Inib. da Protóx	Glifosato Saflufenacil	1080 + 49
7	Inib. do Fotossistema I	Paraquate	400	
8	Inib. do Fotossistema I	Diquate	400	
9	Inib. da Glutamina sintetase	Amônio glufosinato	600	
10	Testemunha	---	---	

Fonte: Agrofitt, 2018. Nota: ¹Em todos os tratamentos foi adicionado o adjuvante Assist (0,5% v/v).

Nota - ¹Em todos os tratamentos foi adicionado o adjuvante Assist (0,5% v/v)

Tabela 2 - Controle (%) de *Conyza* spp. aos 7 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos A(DAT). Cruz Alta - 2017

Herbicidas (g e.a./i.a. ha ⁻¹)	Estatura		
	Até 5 cm	6 a 15 cm	16 a 25 cm
7 DAT			
Glifosato (540)	A 003,5 c	A 001,5 c	A 000,0 c
Glifosato (1080)	A 008,5 c	A 005,5 c	A 001,7 c
Glifosato (2160)	A 004,2 c	A 002,2 c	A 000,0 c
Glifosato (3240)	A 003,0 c	A 000,5 c	A 000,0 c
Glifosato + 2,4-D (1080 + 1005)	A 062,5 b	B 050,0 b	C 033,7 b
Glifosato + Saflufenacil (1080 + 49)	A 100,0 a	A 098,7 a	B 083,7 a
Paraquate (400)	A 100,0 a	B 056,2 b	C 036,5 b
Diquate (400)	A 100,0 a	B 055,0 b	C 038,7 b
Amônio glufosinato (600)	A 100,0 a	A 098,5 a	B 085,0 a
Testemunha	A 000,0 c	A 000,0 c	A 000,0 c
C.V. (%)	4,20		
14 DAT			
Glifosato (540)	A 003,5 c	A 01,2 d	A 00,5 e
Glifosato (1080)	A 003,5 c	A 01,7 d	A 00,7 e
Glifosato (2160)	A 004,5 c	A 02,7 d	A 01,7 e
Glifosato (3240)	A 007,2 c	A 05,0 d	A 04,0 e
Glifosato + 2,4-D (1080 + 1005)	A 065,0 b	B 45,0 c	B 36,2 d
Glifosato + Saflufenacil (1080 + 49)	A 099,2 a	B 88,7 b	C 68,7 b
Paraquate (400)	A 099,7 a	B 86,2 b	C 52,5 c
Diquate (400)	A 100,0 a	A 98,7 a	A 90,7 a
Amônio glufosinato (600)	A 100,0 a	A 98,0 a	A 93,0 a
Testemunha	A 00,0 c	A 00,0 d	A 00,0 e
C.V. (%)	14,72		

Fonte: Dados dos autores.

Nota - Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha, comparadas em cada período de avaliação, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$)

Tabela 3 - Controle (%) de *Conyza* spp. aos 21 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT)

Herbicidas (g e.a./i.a. ha ⁻¹)	Estatura		
	Até 5 cm	6 a 15 cm	16 a 25 cm
14 DAT			
Glifosato (540)	A 005,2 d	A 003,0 e	A 01,5 f
Glifosato (1080)	A 003,5 d	A 002,2 e	A 0,5 f
Glifosato (2160)	A 006,5 d	A 004,0 e	A 2,0 f
Glifosato (3240)	A 006,7 d	A 004,0 e	A 02,5 f
Glifosato + 2,4-D (1080 + 1005)	A 068,7 c	B 047,5 d	C 038,7 e
Glifosato + Saflufenacil (1080 + 49)	A 094,5 b	B 080,5 b	C 060,0 c
Paraquate (400)	A 097,5 a	B 072,5 c	C 045,0 d
Diquate (400)	A 100,0 a	A 099,5 a	B 085,5 b
Amônio glufosinato (600)	A 100,0 a	A 099,2 a	B 093,2 a
Testemunha	A 000,0 e	A 000,0 e	A 000,0 f
C.V. (%)	6,74		
28 DAT			
Glifosato (540)	A 003,5 c	A 01,7 d	A 000,5 e
Glifosato (1080)	A 003,2 c	A 02,2 d	A 000,5 e
Glifosato (2160)	A 005,7 c	A 02,7 d	A 001,0 e
Glifosato (3240)	A 005,6 c	A 02,6 d	A 001,9 e
Glifosato + 2,4-D (1080 + 1005)	A 076,2 b	B 63,7 c	C 041,2 d
Glifosato + Saflufenacil (1080 + 49)	A 096,5 a	B 77,5 d	C 047,0 c
Paraquate (400)	A 098,7 a	B 66,2 c	C 040,0 d
Diquate (400)	A 100,0 a	A 98,2 a	B 082,5 b
Amônio glufosinato (600)	A 100,0 a	A 97,5 a	B 090,5 a
Testemunha	A 000,0 c	A 00,0 d	A 000,0 e
C.V. (%)	7,84		

Fonte: Dados dos autores.

Nota: Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha, comparadas em cada período de avaliação, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$)

lou 98,7% aos sete DAT, no entanto, na última avaliação finalizou com 77,5% de controle, devido à ocorrência de rebrote nas plantas de buva. O herbicida Diquate controlou lentamente as plantas de buva, porém foi consistente até os 28 DAT. Aos sete DAT, apresentou 55%, evoluindo para 98,7% aos 14 DAT e finalizando com 98,2 aos 28 DAT.

Em plantas de buva com estatura de 16cm a 25cm, somente amônio glufosinato controlou acima de 90%. No entanto, limitou-se a 90,5% aos 28 DAT, com início de rebrote nas plantas neste estágio de desenvolvimento. Desta forma, nenhum destes tratamentos pode ser utilizado de forma isolada no controle de plantas de buva com mais de 16cm.

O estágio de desenvolvimento está diretamente relacionado com a suscetibilidade a herbicidas, principalmente produtos de contato. Biótipos de *Conyza canadensis* apresentaram níveis de resistência ao glifosato diferentes, em função do estágio de desenvolvimento (Shrestha; Hembree; VA, 2007). Desta maneira, a aplicação de herbicidas em buva em estádios iniciais de desenvolvimento é fundamental para a obtenção de sucesso no controle. Nas aplicações em estádios iniciais de desenvolvimento, a suscetibilidade aos herbicidas é maior e resulta em menor risco de rebrote nas plantas. Em estádios avançados, as plantas, ao aumentarem o acúmulo de matéria seca, adquirem maior capacidade de sobrevivência e recuperação dos efeitos dos herbicidas (Moreira *et al.*, 2010).


Os tratamentos que proporcionaram entre 80% e 90% de controle não são suficientemente satisfatórios. Em função da ampla capacidade de produção de sementes de buva, em torno de 200 mil sementes por planta, somente o controle total das plantas impedirá a propagação de sementes da espécie para a própria área ou até mesmo para regiões distantes.

Vale ressaltar a importância da adoção de estratégias de manejo durante todo o ano nas áreas agrícolas. A utilização de culturas de cobertura no período do inverno, aliada à aplicação de herbicidas, é alternativa que facilita o controle na aplicação em pré-semeadura da soja. Essas estratégias auxiliam na redução na densidade e na estatura das plantas de buva no momento da dessecação (Oliveira Neto *et al.*, 2010). Com a utilização destas alternativas, há inúmeras maneiras de controle químico eficientes para serem utilizadas no momento da pré-semeadura da soja, principalmente nas plantas de buva em estágio de desenvolvimento inicial.

CONCLUSÕES

Plantas de buva com no máximo 5cm são eficientemente controladas com os tratamentos herbicidas glifosato + saflufenacil, paraquate, diquate e amônio glufosinato.

Plantas de buva entre 6cm e 15cm são eficientemente controladas com os tratamentos herbicidas glifosato + saflufenacil, diquate e amônio glufosinato.

Plantas de buva entre 16cm e 25cm são controladas com a aplicação de amônio glufosinato. 

Theodoro Schneider,
Unicruz
Mauro Antônio Rizzardi,
UPF
Mário Antônio Bianchi,
Unicruz