



METODOLOGIA PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS DE *Digitaria insularis* RESISTENTES AO GLYPHOSATE POR MEIO DE TESTE DE GERMINAÇÃO

GEMELLI, A. (UEM, Maringá/PR – alexandregemelli@gmail.com), JUMES, T.C. (UEM, Maringá/PR – talitajumes@hotmail.com), OLIVEIRA NETO, A.M. (UEM, Maringá/PR – am.oliveiraneto@gmail.com), GUERRA, N. (UEM, Maringá/PR – naiara.guerra@hotmail.com), DAN, H.A. (UEM, Maringá/PR – halmidadan@gmail.com), OLIVEIRA JR, R.S. (UEM, Maringá/PR – rubem.oliveirajr@gmail.com), BRAZ, G. B. P. (UEM, Maringá/PR – quilhaermebrag@gmail.com), TAKANO, H. K (UEM, Maringá/PR – hudsontakano@gmail.com)

RESUMO: O capim-amargoso (*Digitaria insularis*) é uma planta daninha naturalmente tolerante ao glyphosate, principalmente após a formação do rizoma e além disso, recentemente foram registrados casos de resistência a esse herbicida, com fator de resistência muito alto. Nesse sentido buscou-se encontrar uma metodologia que pudesse identificar a presença de indivíduos resistentes em uma determinada população, visando antecipar as ações de manejo dessa planta daninha. Foi avaliada a utilização do teste de germinação de sementes de capim-amargoso embebidas em solução glyphosate. A metodologia foi eficiente, porém, depende da correta coleta de sementes e de maior número de repetições. Todos os biótipos de áreas agrícolas avaliados apresentaram certa porcentagem de indivíduos resistentes, diferindo significativamente da testemunha susceptível. Porém pôde-se observar que os locais 3, C, N e V apresentam considerável número de indivíduos resistentes (>50%) e que os locais M e 6 são os que apresentam a maior porcentagem de indivíduos resistentes (>90%).

Palavras Chave: Capim-amargoso, teste rápido.

INTRODUÇÃO

Em áreas onde há uso contínuo de glyphosate, foi constatado que plantas de capim-amargoso (*Digitaria insularis* (L.) Fedde) originárias de sementes, quando jovens, são controladas facilmente por esse herbicida; contudo, quando elas se desenvolvem e formam rizomas, seu controle é ineficiente. Dessa forma, infere-se que o melhor período para controle de *D. insularis* é até os 45 dias após a emergência (DAE), quando os rizomas ainda não foram formados (Machado et al. (2006).

As condições favoráveis à germinação de sementes de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) são temperaturas alternadas de 20-35 °C e 15-35 °C, pois existem resultados que demonstram que sob temperatura constante de 25 °C a porcentagem e a velocidade de germinação são baixas (Mondo et al., (2010).

A respeito de todos os aspectos e condições descritos anteriormente, é compreensível que alguns agricultores possam confundir a maior tolerância em plantas de capim-amargoso após a perenização (formação de rizoma) com a resistência herbicida glyphosate. Visto a existência de populações com vários níveis de tolerância (Correia et al., 2010). Porém, a resistência de *Digitaria insularis* ao glyphosate já foi confirmada por Carvalho et al. (2011).

Nesse sentido buscou-se encontrar uma metodologia que pudesse identificar a presença de indivíduos resistentes em uma determinada população, visando antecipar as ações de manejo dessa planta daninha. Foi avaliada a utilização do teste de germinação com sementes de capim-amargoso embebidas em solução de glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente foi avaliada qual a concentração de glyphosate que seria suficiente para inibir ou pelo menos atrasar a germinação e o desenvolvimento das plântulas de capim-amargoso. A partir da metodologia descrita por Carvalho (2011) foi selecionado para esta primeira etapa duas concentrações, de 200 e 400 mg e.a. L⁻¹ (miligrama de equivalente ácido de glyphosate por litro).

Foram utilizadas sementes de 3 biótipos, um susceptível (S) e outros dois provenientes de áreas agrícolas do município de Maringá, PR (N e V). Cada unidade experimental foi composta por uma placa de petri (9 cm) com duas folhas de papel germitest. Devido à pequena quantidade de sementes disponível (poucas plantas florescidas na área) foram utilizadas apenas 3 repetições com 25 sementes cada. Para o ensaio foram selecionadas apenas as sementes bem formadas, a fim de se obter o máximo de germinação.

Em cada placa de petri já com o papel germitest foi adicionado 5 mL da solução correspondente ao tratamento. Portanto cada biótipo foi submetido às concentrações: padrão (água destilada), 200 e 400 mg e.a. L⁻¹ de glyphosate. O produto comercial utilizado foi o Roundup Ready. Posteriormente as sementes foram distribuídas sobre o papel umedecido de modo que os pelos das sementes mantivessem bom contato com o papel.

As placas de petri foram mantidas em uma câmara de crescimento com condições controladas. As condições de temperatura e luminosidade utilizadas foram baseadas no trabalho de Mondo et al. (2010), os quais verificaram que sob

temperatura alternada de 30-20°C e com fotoperíodo de 8 horas a germinação das sementes de *Digitaria insularis* ultrapassa 95%.

As placas de petri foram mantidas nessa condição durante 10 dias, sendo umedecidas com água destilada sempre que necessário. Ao final desse período foi realizada a contagem das plantas germinadas. Estas foram divididas em dois grupos, as plântulas normais, cujo limbo foliar estava expandido e sua radícula não danificada (Figura 1). E as plântulas inibidas, cujas radículas apresentavam necrosadas na região terminal, com a folha enrolada e totalmente e clorótica ou mesmo ausente (Figura 2).



Figura 1. Exemplo de plântula de *Digitaria insularis* normal.



Figura 2. Exemplo de plântula de *Digitaria insularis* inibida por glyphosate.

Os dados de contagem de plântulas germinadas foram convertidos em porcentagem de cada uma das categorias descritas anteriormente. Sendo submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de média de Skott-Knott, à 5% de probabilidade.

Na segunda etapa foi utilizada a mesma metodologia anterior, porém, utilizando somente a concentração de 400 mg e.a. L⁻¹ de glyphosate e 4 repetições. No entanto nesta etapa foi comparado o comportamento 7 biótipos (Tabela 1) em relação a 1 biótipo susceptível (S), por meio do teste de Dunnet a 5% de probabilidade, além de avaliar a porcentagem de plantas resistentes entre os biótipos estudados.

Tabela 1. Dados referentes aos locais de coleta de sementes de *Digitaria insularis* (Capim-amargoso).

Referência	Latitude	Longitude	Município	Data de Coleta
S	24°10'32.16"S	54°05'14.36"O	Terra Roxa	27/08/2011
7	24°07'48.80"S	54°02'26.12"O	Terra Roxa	02/09/2011
3	24°11'21.75"S	54°04'29.72"O	Terra Roxa	27/08/2011
C	23°23'40.60"S	52°00'41.92"O	Maringá	22/10/2011
N	23°28'20.05"S	51°59'57.64"O	Maringá	17/10/2011
V	23°26'06.22"S	51°53'54.43"O	Maringá	19/10/2011
M	23°20'09.79"S	52°07'24.27"O	Mandaguaçu	22/10/2011
6	24°11'32.68"S	54°01'36.53"O	Terra Roxa	27/08/2011

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o primeiro ensaio (Tabela 2) foi possível verificar que a concentração de 400 mg e.a. L⁻¹ de glyphosate foi capaz de inibir o desenvolvimento de todas as plântulas do biótipo tido como susceptível e somente em parte às dos demais. Assim, apesar dos biótipos N e V terem apresentado quantidades diferentes de plântulas normais, quando submetidos à aquela concentração, estes diferiram significativamente da testemunha (S).

Apesar do pequeno número de repetições e de sementes por unidade experimental, foi possível identificar a presença de indivíduos resistentes ao glyphosate. Fato que atende aos anseios do experimento, visto que somente a presença desses indivíduos já acarreta a necessidade de criação de um plano de manejo pra essa planta daninha.

Tabela 2. Porcentagem de plântulas normais de *Digitaria insularis* submetidas ao teste de germinação com solução de glyphosate.

Dose (mg e.a. L ⁻¹)	Local		
	S ^{2/}	N	V
0	83,33 a A ^{1/}	95,40 a A	89,60 a A
200	93,90 a A	58,23 a A	82,40 a A
400	2,90 b B	83,80 a A	56,93 a A
CV	42,70		
DMS	62,93		

^{1/} Dados seguidos de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

^{2/}Referência aos locais descritos na Tabela 1.

No segundo ensaio onde foram comparados 7 biótipos coletados de diferentes áreas agrícolas, porém, todas com histórico de uso intenso de glyphosate. Foi possível validar a metodologia de identificação da presença de plantas de capim-amargoso resistente ao glyphosate. Visto que todos os locais diferiram do biótipo susceptível segundo o teste de Dunnett a 5 % de probabilidade (Tabela 3).

Outra informação importante é que foi possível identificar por meio do teste de Scott-Knott (Tabela 3) as diferentes porcentagens de indivíduos resistentes em cada população, mostrando o mais avançado grau de seleção em determinadas áreas, tal como a gravidade do problema de resistência.

Apesar de com o aumento do número de repetições o CV e a DMS tenham diminuído em relação ao primeiro ensaio, melhorando assim a precisão do experimento, esse parâmetros podem ser melhorados aumentando-se o número de repetições e o número de sementes avaliadas, isso quando for possível. Já que a coleta precoce de sementes de *Digitaria insularis* em alguns locais inviabilizou a

metodologia, devido à ausência de germinação (dados não mostrados). As sementes somente devem ser coletadas quando estas estão plena maturidade, ou seja, se desprendem facilmente da panícula.

Tabela 3. Identificação dos biótipos de capim-amargoso resistentes ao glyphosate

Local ^{1/}	% Plantas Normais	Tukey ^{2/}	Scott-Knott ^{3/}	Dunnet ^{4/}
S	0,00	D	D	
7	34,70	C	C	*
3	56,15	BC	B	*
C	71,90	AB	B	*
N	77,57	AB	A	*
V	82,27	AB	A	*
M	90,60	A	A	*
6	92,65	A	A	*
CV		17,82	17,82	17,82
DMS		26,38	-	22,42

^{1/} Referência aos locais descritos na Tabela 1.

^{2/} Dados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

^{3/} Dados seguidos de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade.

^{4/} Dados seguidos de * superam a testemunha S pelo teste de Dunett a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

A metodologia para a identificação de biótipos resistentes de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) via teste de germinação contendo solução com glyphosate foi eficiente, porém, depende da correta coleta de sementes e de maior número de repetições. Todos os biótipos de áreas agrícolas apresentaram indivíduos resistentes ao glyphosate, diferindo significativamente da testemunha susceptível.

REFERÊNCIAS BIBLIGRÁFICAS

CARVALHO, L.B. **Interferência de *Digitaria insularis* em *Coffea arabica* e respostas destas espécies ao glyphosate.** 2011. 119f. Tese (Doutrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” Faculdade De Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2011.

CORREIA, N.M., LEITE, G.J., GARCIA, L.D. Resposta de diferentes populações de *Digitaria insularis* (L.) Fedde ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 769-776, 2010.

MACHADO, A.F.L., FERREIRA, L.R., FERREIRA, F.A., FIALHO, C.M.T., TUFFI SANTOS, L.D., MACHADO, M.S. Análise de crescimento de *Digitaria insularis* (L.) Fedde. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 641-647, 2006.

MONDO, V. H. V., CARVALHO, S. J. P. de, DIAS, A. C. R., MARCOS FILHO, J. Efeitos da luz e temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de plantas daninhas do gênero *Digitaria*. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n.1, p. 131-137, 2010.