

EMERGÊNCIA DE BIÓTIPOS DE *DIGITARIA INSULARIS* RESISTENTE E SUSCETÍVEL AO GLYPHOSATE SOB DIFERENTES QUANTIDADES DE PALHA

REINERT, C. S. (ESALQ-USP – agroschorr@yahoo.com.br), ROSA, L. E. (ESALQ-USP – lucas.elache.rosa@usp.br), CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ-USP – pjchrist@usp.br)

RESUMO: O constante uso do glyphosate como forma praticamente exclusiva de controle de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto em culturas geneticamente modificadas para serem resistentes ao glyphosate acabou selecionando algumas espécies, dentre elas o capim-amargoso. Uma das melhores formas de monitorar o biótipo resistente é conhecer as diferenças entre os biótipos resistentes e suscetíveis. A adaptabilidade ecológica comparativa do biótipo resistente (R) em relação ao suscetível (S) é um fator que pode influenciar de forma significativa a taxa de evolução da resistência, em sua frequência inicial, ou mesmo na manutenção da proporção de plantas resistentes dentro da população, quando na ausência da pressão de seleção do herbicida. O sistema de plantio direto possui como característica a permanência de restos culturais para o próximo plantio, o que pode influenciar a emergência de algumas espécies. Por isso este experimento foi realizado em Piracicaba na ESALQ-USP nos meses de março a abril de 2012 e teve como objetivo avaliar a interferência da palhada que fica sobre o solo nas taxas de emergência de plantas de capim-amargoso resistentes e suscetíveis ao glyphosate. O biótipo resistente de *Digitaria insularis* possui maior capacidade de emergência em locais onde há cobertura de palha e a partir de 4,0 ton ha⁻¹ de palha a emergência tanto do biótipo suscetível como do resistente é afetada negativamente.

Palavras-chave: plantio direto, resistência, milho

INTRODUÇÃO

O manejo químico, por meio de herbicidas, é uma tecnologia bastante recente, com pouco mais de meio século de uso. (SILVA et al., 2007). Apesar disto, alguns modos de ação já não controlam eficientemente algumas plantas daninhas, que se tornaram resistentes no decorrer dos anos aos produtos usados anteriormente para seu controle. O uso continuado do herbicida, ano a ano, resulta em intensidade de seleção (ZELAYA et al., 2004).

A soja, cultura de grande importância no Brasil sofre perdas significativas pela competição com plantas daninhas do gênero *Digitaria*, sendo que o controle químico é o principal método de manejo dessas plantas. A partir da introdução comercial da soja

transgênica geneticamente modificada e resistente ao glyphosate, o uso desse herbicida aumentou, e atualmente são realizadas de duas a três aplicações por ciclo de soja, sendo essas aplicações com a finalidade de dessecação de soja não transgênica, controle de plantas daninhas perenes em pré-plantio e em aplicações dirigidas.

Após a confirmação da existência de biótipos de capim-amargoso resistentes ao glyphosate por Melo (2011), o monitoramento do biótipo resistente ganhou maior importância, e uma forma de monitorar é conhecer as diferenças entre os biótipos resistentes e suscetíveis. A adaptabilidade ecológica comparativa do biótipo resistente (R) em relação ao suscetível (S) é um fator que pode influenciar de forma significativa a taxa de evolução da resistência, em sua frequência inicial, ou mesmo na manutenção da proporção de plantas resistentes dentro da população, quando na ausência da pressão de seleção do herbicida (WARWICK; BLACK, 1994)

Segundo Christoffoleti e López Ovejero (2004), a adaptabilidade ecológica do biótipo resistente e suscetível indica que ocupam nichos ecológicos semelhantes e dessa forma, uma vez estabelecida a população resistente, naturalmente ela não retorna para a frequência original de suscetibilidade. Os programas de manejo integrado de plantas daninhas têm como uma das maiores limitações a carência de conhecimentos sobre biologia e ecologia (FERNANDEZ, 1982).

As infestantes apresentam padrões de germinação, emergência, crescimento e competição complexos e muitas vezes diferentes entre as espécies (GHERSA et al., 1994), porém, apesar da importância relatada, faltam dados sobre a biologia do capim-amargoso, o que dificulta o manejo correto desta planta daninha, como o tempo certo para aplicação de herbicidas, que deve ser adequado a estas características para que resulte em um bom controle desta população em áreas cultivadas.

Portanto, este experimento teve como objetivo avaliar a interferência da palhada que fica sobre o solo nas taxas de emergência de plantas de capim-amargoso resistentes e suscetíveis ao glyphosate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação do Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ-USP), localizada em Piracicaba-SP, entre os meses de março e abril de 2012. Neste experimento foram utilizados dois biótipos de capim-amargoso, sendo um deles coletado no município de Matão-SP cuja resistência ao glyphosate foi confirmada por Melo (2011) e Reinert (2013) e o outro biótipo coletado em Piracicaba-SP em local sem histórico de aplicação de herbicidas, com sua suscetibilidade confirmada por Reinert (2013). Após testes de germinação foram semeadas em bandejas separadas 35 sementes do biótipo suscetível (S) e 38 sementes do

biótipo resistente (R) para que cerca de 20 plântulas emergissem por bandeja com capacidade para 4,0 L preenchidas com 3 kg de solo argiloso e arenoso na proporção 2:1. Cada bandeja recebeu 3,045 g de adubo N-P-K na concentração 4-14-8 conforme a recomendação para um plantio de soja.

A planta utilizada como palhada foi o milho que foi coletado no início do florescimento e colocadas em estufa de circulação forçada a 70°C até atingirem massa seca constante. As bandejas foram irrigadas duas vezes ao dia para que não ocorresse deficiência hídrica.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente aleatorizado com quatro repetições, com 6 níveis de tratamento, caracterizados pelas quantidades de massa seca de milho (0; 0,5; 1; 2; 4 e 8 ton ha⁻¹), dispostas na superfície das bandejas.

A emergência foi avaliada a cada 5 dias, totalizando 6 avaliações, sendo que a última avaliação de contagem das plântulas ocorreu aos 30 dias após a semeadura, quando o número de plântulas emergidas nas bandejas testemunhas estava próximo de 20. Após a última contagem foi realizada a coleta da parte aérea das plantas para mensuração de massa seca, após secagem em estufa até peso constante.

Os dados foram submetidos à análise de variância com modelo estimado através do procedimento Glimmix do sistema SAS (SAS INSTITUTE, 2012). A adequação do modelo de análise de variância estimado foi avaliada através do uso de diagramas, pelo teste de Shapiro-Wilk e dos coeficientes de assimetria e curtose aplicados para avaliar a aderência dos resíduos decorrentes do modelo à distribuição gaussiana (ou normal). Efeitos tidos como significativos na análise de variância tiveram as médias comparadas pelo teste de Tukey-Kramer ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste F sobre a análise de variância para a variável número de plântulas de *Digitaria insularis* foi significativo para as médias obtidas para o fator biótipo, assim como para a interação quantidade de palha x época de avaliação. Na tabela 1 encontram-se as médias de número de plântulas e seus respectivos valores de desvio padrão para o fator Biótipo (R ou S), independente da quantidade de palha presente.

Tabela 1. Emergência média dos biótipos R e S indiferente da quantidade de palha.

Biótipos	R	S
Emergência média	15,08 a	11,4 b
Desvio padrão	10,036	7,725

Observando-se a tabela 1, podemos observar que o biótipo R possui emergência média significativamente maior em relação ao biótipo S, com valores de 15,08 e 11,4 respectivamente.

As plântulas resistentes apresentaram maior capacidade de emergência quando comparadas às plântulas suscetíveis, independente da presença da palha de milho. Melo (2011) ao avaliar o crescimento dos biótipos R e S de *D. insularis* verificou que o biótipo R possui desenvolvimento mais rápido do que o biótipo S. Machado et al. (2006) observaram que a espécie *Digitaria insularis* possui crescimento lento até os 45 dias após a emergência e após esse período verificou-se rápido acúmulo de massa seca nas raízes devido a formação dos rizomas. Portanto, se os biótipos R não forem controlados pelo glyphosate podem se tornar dominantes em áreas conservacionistas, devido ao seu crescimento mais rápido e maior capacidade de emergência em relação aos biótipos S. Sendo assim, o melhor período para realizar o controle dessa espécie é antes da formação dos rizomas, cerca de 35 dias após a emergência para os biótipos S (MACHADO et al., 2006) e observar o mesmo período para os biótipos R, que provavelmente é inferior a 35 dias, já que seu crescimento ocorre mais rapidamente.

Na Tabela 2 estão as médias do número de plântulas de *D. insularis* e seus respectivos desvios-padrão na interação massa de palha x época de avaliação.

Tabela 2. Médias do número de plântulas emergidas nos diferentes volumes de palha nas avaliações realizadas nos biótipos R e S. Piracicaba, SP, 2012

Massa (t.ha ⁻¹)	Avaliações (DAS)					
	5	10	15	20	25	30
0	21,63±3,07 Aa	23,50±5,0 Aa	23,25±4,83 Aa	23,75±4,50 Aa	22,88±4,61 Aa	18,25±5,6 Aa
0,5	16,63±6,23 Aa	21,50±4,7 Aa	16,63±5,32 Aa	17,75±7,21 Aa	18,38±6,84 Aa	15,88±5,2 Aa
1,0	14,13±4,76 Aa	17,63±4,5 Aa	19,00±7,01 Aa	20,50±6,46 Aa	20,88±6,92 Aa	15,63±5,4 Aa
2,0	16,50±3,93 Aa	16,25±5,4 Aa	18,63±3,89 Aa	16,63±6,35 Aa	17,00±4,28 Aa	15,00±6,4 Aa
4,0	3,75±3,62 Ba	2,63±1,5 Ba	3,00±1,77 Ba	2,88±1,96 Ba	4,00±3,12 Ba	4,50±3,0 Ba
8,0	0,38±1,06 Ba	1,25±1,0 Ba	1,13±1,13 Ba	1,63±0,74 Ba	1,75±1,04 Ba	2,00±0,76 Ba

- Médias seguidas de mesma letra maiúscula, diferem nas colunas e minúscula nas linhas.

Observando a tabela 2 podemos notar que as quantidades de palha de 4,0 e 8,0 t. ha⁻¹ provocaram uma redução significativa no número médio de plântulas emergidas, o que indica que ambos os biótipos de *D. insularis* possuem maior capacidade de emergência em locais onde não há cobertura de palha. Dados semelhantes foram obtidos por Gazziero et al. (2012), ao testarem o efeito da palha de trigo sobre a emergência de sementes de *D. insularis*, onde foi verificado que a partir de 4,0 ton ha⁻¹ ocorre redução significativa na emergência de capim-amargoso, sendo que os tratamentos com 6,0 e 8,0 ton ha⁻¹ ocasionaram redução ainda maior na emergência. Não houve diferença estatística entre a emergência entre os 6 períodos de avaliação, o que demonstra que praticamente todas as plantas emergidas ocorreu logo nos 5 primeiros dias após a semeadura.

CONCLUSÕES

O biótipo resistente de *Digitaria insularis* possui maior capacidade de emergência em locais onde há cobertura de palha e a partir de 4,0 ton ha⁻¹ de palha a emergência tanto do biótipo suscetível como do resistente é afetada negativamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERNANDEZ, O.A. Manejo integrado de malezas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 5, n. 2, p. 69-75, 1982.
- GAZZIERO, D.L.P.; ADEGAS, F.S.; FORNAROLLI, D.; KARAM, D.; VARGAS, L.; VOLL, E.; PROCOPIO, S.O. Efeito da palhada de trigo na emergência de *Digitaria insularis* (capim-amargoso). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 6., 2012, Cuiabá. **Resumos expandidos...** Londrina: EMBRAPA Soja, 2012. p. 1-4.
- GHERSA, C.M.; ROUSH, M.L.; RADOSEVICH, S.R.; CORDAY, S.M. Coevolution of agroecosystems and weed management. **BioScience**, Washington, v. 44, n. 2, p. 85-94, 1994.
- MELO, M. S. C. **Alternativas de controle, acúmulo de chiquimato e curva de crescimento de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) suscetível e resistente ao glyphosate**. 2011. 73p. Tese (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT® 9.2: user’s guide**. 2nd ed. Cary, 2009. Disponível em: <<http://support.sas.com/documentation/cdl/en/statugmcmc/63125/PDF/default/statugmcmc.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- SILVA, A.A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 367 p.
- REINERT, C. S. **Aspectos da biologia da *Digitaria insularis* resistente ao herbicida glyphosate**. 2013. 52p. Tese (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.
- WARWICK, S.I.; BLACK, L.D. Relative fitness of herbicide resistant and susceptible biotypes of weeds. **Phytoprotection**, Saint-Hyacinthe, v. 75, p. 37-49, 1994.
- ZELAYA, I.A.; OWEN, M.D.K.; VANGESSEL, M.J. Inheritance of evolved glyphosate resistance in *Conyza canadensis* (L.) Cronq. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 110, n. 1, p. 58-70, 2004.