

Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência no milheto¹

Herbicide selectivity applied in post-emergence in pearl millet

Roque de Carvalho Dias²; Clebson Gomes Gonçalves³; Marcelo Rodrigues Reis⁴; Kassio Ferreira Mendes⁵; Gabriella Daier Oliveira Pessoa Carneiro⁶; Christiane Augusta Diniz Melo⁷; Alvaro Augusto Pereira⁸

Resumo - O conhecimento da tolerância diferencial do milheto a diferentes herbicidas é fundamental para o sucesso do manejo químico de plantas daninhas na cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de diferentes herbicidas aplicados em pós-emergência sobre a cultura do milheto. Foram montados dois experimentos em ambiente protegido no delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. No primeiro foram utilizados os seguintes herbicidas (g ha⁻¹ i.a.): atrazine (500 e 1000), bentazon (720), carfentrazone-ethyl (3,75), clomazone (400), diclosulam (20), diuron (800), ethoxysulfuron (18), flumioxazin (10), mesotrione (60), oxadiazon (500), tembotrione (40), atrazine + flumioxazin + carfentrazone-ethyl (300 + 5 + 2), além de uma testemunha sem aplicação. No segundo aplicou-se: bentazon (400), clomazone (400), diclosulam (10 e 15), diuron (400), ethoxysulfuron (15), bentazon + diclosulam (200 + 7,5), diclosulam + diuron (7,5 + 200), bentazon + diuron (200 + 200), além de uma testemunha sem aplicação. No primeiro experimento os herbicidas clomazone, oxadiazon, atrazine + flumioxazin + carfentrazone-ethyl, flumioxazin, tembotrione e carfentrazone-ethyl causaram fitotoxicidade, diferente de atrazine que não provocou sintomas visuais de intoxicação no milheto, mas também reduziu a matéria seca das plantas. O herbicida mesotrione não afetou o crescimento do milheto. No segundo experimento as maiores injúrias foram provocadas pelo diclosulam e clomazone. Todavia, todos os herbicidas reduziram o acúmulo de matéria seca da cultura. Conclui-se que a seletividade dos herbicidas ao milheto depende do produto aplicado, sendo que o mesotrione tem potencial para aplicação em pós-emergência da cultura.

Palavras-chaves: controle químico; *Pennisetum glaucum*; tolerância

¹ Recebido para publicação em 01/03/2016 e aceito em 15/03/2016.

² Discente de mestrado – Programa de Pós-graduação em Proteção de Plantas – Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCA/UNESP), Botucatu, SP, Brasil. E-mail: roquediasagro@gmail.com

³ Discente de doutorado – Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal – Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, SP, Brasil. E-mail: gonalvescg.agro@hotmail.com

⁴ Docente do Departamento de Ciências Agrárias – Universidade Federal de Viçosa. Campus Rio Paranaíba, MG, Brasil. E-mail: marceloreis@ufv.br

⁵ Discente de doutorado – Programa de Pós-graduação em Ciências (Química na Agricultura e no Ambiente) no Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo (CENA/USP), Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: kassio_mendes_06@hotmail.com

⁶ Discente de doutorado – Programa de Pós-graduação em Fitotecnia – Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, Mossoró, RN, Brasil. E-mail: gabrielladayer@hotmail.com

⁷ Pós-doutoranda em Produção Vegetal – Universidade Federal de Viçosa. Campus Rio Paranaíba, MG, Brasil. E-mail: chrisadinizmelo@yahoo.com.br (*autor para correspondência)

⁸ Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal de Viçosa. Campus Rio Paranaíba, MG, Brasil. E-mail: alvaro_99sg@hotmail.com.

Abstract - The knowledge of differential tolerance of pearl millet to different herbicides is critical to the success of chemical weed management in culture. The objective of this study was to evaluate the selectivity of different herbicides applied post-emergence on growing pearl millet. Two experiments were conducted in a greenhouse in a randomized complete block design with four replications. The first experiment involved the following herbicides (g. i.a.ha⁻¹): atrazine (500 and 1000), bentazon (720), carfentrazone-ethyl (3.75), clomazone (400), diclosulam (20), diuron (800), ethoxysulfuron (18), flumioxazin (10), mesotrione (60), oxadiazon (500), tembotrione (40), atrazine + flumioxazin + carfentrazone-ethyl (300 + 5 + 2), and a control without application. In the second were used: bentazon (400), clomazone (400), diclosulam (10 and 15), diuron (400), ethoxysulfuron (15), bentazon + diclosulam (200 + 7.5), diclosulam + diuron (7.5 + 200), bentazon + diuron (200 + 200) and a control without application. In the first experiment, applications of herbicides clomazone, oxadiazon, atrazine + flumioxazin + carfentrazone-ethyl, flumioxazin, tembotrione and carfentrazone-ethyl showed phytotoxicity, unlike atrazine that did not cause visual symptoms in pearl millet, but reduced dry matter yield. Mesotrione herbicide in post-emergence application did not affect the pearl millet growth. In the second experiment the greatest injuries were caused by diclosulam and clomazone. However, all herbicides reduced dry matter accumulation of culture. It is concluded that the selectivity of herbicides depends on the product applied millet, and has the potential to mesotrione applied post-emergence of the crop.

Keywords: chemical control; *Pennisetum glaucum*; tolerance

O milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown) é uma espécie da família Poaceae amplamente cultivada no Brasil, sendo utilizada na formação de palhada no plantio direto e para alimentação animal (Bertin et al., 2005; Cazetta et al., 2005; Suzuki e Alves, 2006; Dan et al., 2011a). É uma planta de cobertura que tem elevada produção de biomassa em curto período de tempo, além de alto acúmulo de macro e micronutrientes (Boer et al., 2007; Braz et al., 2004; Suzuki e Alves, 2006). Também tem sido evidenciada em vários trabalhos a eficiência do milheto no controle de doenças, como por exemplo, a podridão do colo em feijoeiro (*Sclerotium rolfsii*) e o mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) (Pereira Neto e Blum, 2010; Cassiolato 1998) e na redução da população de fitonematoides do solo, como o nematoide das galhas (*Meloidogyne javanica*) e nematoide das lesões (*Pratylenchus brachyurus*) (Inomoto et al., 2008; Neves, 2013; Rosa, Westerich e Wilcken, 2013; Ribeiro et., 2007).

O cultivo de adubos verdes é uma importante ferramenta do manejo integrado de plantas daninhas por suprimir reinfestações,

além de diminuir o banco de sementes do solo (Timossi et al., 2011). Neste aspecto, o milheto consiste em excelente alternativa na supressão das plantas daninhas, visto que promove elevada cobertura do solo e captação de luz pelo dossel (Meschede et al., 2007).

Apesar de ser uma cultura que apresenta alta rusticidade, o milheto tem crescimento inicial lento, o que a torna vulnerável à interferência causada pelas plantas daninhas, sendo este um fator limitante para o seu desenvolvimento pleno (Dan et al., 2010). Berglund (1998) relatou que o milheto na fase inicial de desenvolvimento apresenta baixa capacidade competitiva com as plantas daninhas, uma vez que as plantas de milheto só toleram a presença de plantas daninhas até atingirem de 15 a 20 cm de altura, assim o seu controle deve ser realizado com antecedência. Carson (1987) relatou perdas de até 36% no rendimento de grãos do milheto quando não houve o controle das plantas daninhas durante o período crítico de prevenção da interferência. Desta maneira, torna-se imprescindível a adoção de métodos de controle para evitar os

efeitos negativos da presença das plantas daninhas sobre esta cultura.

O controle químico de plantas daninhas destaca-se por ser um método eficiente, rápido e mais econômico (Silva et al., 2007). Na cultura do milho, as opções para este controle são restritas devido ao limitado número de herbicidas recomendados para a cultura no mercado brasileiro, o que dificulta o cultivo da espécie para a produção de palhada, estabelecendo-se numa importante opção para o sistema de plantio direto em grandes áreas.

Considerando que a seletividade de herbicidas é a base para o sucesso do controle químico de plantas daninhas na produção agrícola (Oliveira Jr. e Inoue, 2011), estudos direcionados à prospecção de herbicidas que sejam seletivos à cultura são de fundamental

importância. Dentre os poucos estudos existentes, a atrazine (Dan et al., 2009) e o tembotrione, a depender da dose e do estágio fenológico da cultura no momento da aplicação (Dan et al., 2010), apresentaram seletividade ao milho quando aplicados em pós-emergência.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar a seletividade de diferentes herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura do milho.

Foram realizados dois experimentos em casa de vegetação, utilizando-se um solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, de textura argilosa (Tabela 1). Cada unidade experimental correspondeu a um vaso plástico preenchido com 8 dm³ de solo, previamente adubado conforme a análise química e a recomendação para a cultura.

Tabela 1. Atributos físico-químicos de Latossolo Vermelho distroférico, textura argilosa, utilizado no experimento. Rio Paranaíba (MG), 2014.

pH (H ₂ O)	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Ca ²⁺ +Mg ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	
—————(cmol _c dm ⁻³)—————						
6,00	0,00	3,50	4,60	3,60	1,00	
M.O. (dag dm ⁻³)	P (mg dm ⁻³)	CTC (cmol _c dm ⁻³)	V (%)	Areia	Silte (dag kg ⁻¹)	Argila
2,40	13,90	8,37	58,00	32,90	11,70	55,40

O delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições foi adotado nos dois experimentos. No primeiro, foram utilizados os seguintes herbicidas: atrazine (Atrazina Nortox 500 SC, 500 g L⁻¹ i.a., SC, Nortox) 500 e 1000 g ha⁻¹ i.a.; bentazon (Basagran 600, 600 g L⁻¹ i.a., CS, Basf) 720 g ha⁻¹ i.a.; carfentrazone-ethyl (Aurora 400 EC, 400 g L⁻¹ i.a., CE, FMC) 3,75 g ha⁻¹ i.a.; clomazone (Gamit 360 CS, 360 g L⁻¹ i.a., CS, FMC) 400 g ha⁻¹ i.a.; diclosulam (Spider WG, 840 g kg⁻¹ i.a., WG, Dow Chemical Company) 20 g ha⁻¹ i.a.; diuron (Karmex, 800 g kg⁻¹ i.a., SC, DuPont) 800 g ha⁻¹ i.a.; ethoxysulfuron (Gladium, 600 g kg⁻¹ i.a., WG, Bayer) 18 g ha⁻¹ i.a.; flumioxazin (Flumyzin 500, 500 g kg⁻¹ i.a., WP, Sumitomo Chemical) 10 g ha⁻¹ i.a.; mesotrione (Callisto, 400 g L⁻¹ i.a., SC, Syngenta) 60 g ha⁻¹ i.a.; oxadiazon (Ronstar 250

BR, 250 g L⁻¹ i.a., EC, Bayer) 500 g ha⁻¹ i.a.; tembotrione (Soberan 420 g L⁻¹ i.a., SC, Bayer) 40 g ha⁻¹ i.a.; atrazine + flumioxazin + carfentrazone-ethyl nas doses de 300 + 5 + 2 g ha⁻¹ i.a. respectivamente, além de uma testemunha sem aplicação de nenhum herbicida, totalizando 14 tratamentos.

A escolha dos herbicidas e doses foi baseada na recomendação dos produtos registrados para a cultura do milho (*Zea mays* L.), além da eficiência no controle de plantas daninhas e do risco de causar intoxicação na cultura. Após triagem dos herbicidas quanto à seletividade ao milho, foi conduzido um segundo experimento com aqueles que apresentaram seletividade intermediária para averiguar a viabilidade do uso desses herbicidas e, ainda, considerar possíveis efeitos de doses e misturas. Para isso foram utilizados os

herbicidas: bentazon (400 g ha⁻¹); clomazone (400 g ha⁻¹); diclosulam (10 e 15 g ha⁻¹); diuron (400 g ha⁻¹); ethoxysulfuron (15 g ha⁻¹); bentazon + diclosulam (200 + 7,5 + g ha⁻¹); bentazon + diuron (200 + 200 g ha⁻¹); diclosulam + diuron (7,5 + 200 g ha⁻¹), além de uma testemunha sem aplicação de nenhum herbicida.

Foram semeadas em cada unidade experimental cinco sementes de milho (cultivar ADR-300) na profundidade de 3 cm. Aos sete dias após a emergência foi realizado o desbaste mantendo-se apenas duas plantas por vaso.

Os herbicidas foram aplicados sob a cultura do milho aos 18 dias após a emergência da cultura, quando as plantas se encontravam entre o estágio 1 (plântulas com duas folhas expandidas) e o estágio 2 (plantas com quatro folhas expandidas). Para isso, foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO₂, pressão de trabalho de 2 bar, pontas tipo “leque” 110.02, a uma altura de aproximadamente 60 cm em relação ao solo e volume de calda equivalente a 300 L ha⁻¹.

As avaliações de intoxicação foram realizadas aos 7 e 21 dias após a aplicação dos

herbicidas (DAA). Utilizou-se a escala de notas proposta pela SBCPD (1995), em que 0% representa nenhuma injúria às plantas e 100% a morte total.

Aos 28 DAA foi realizada a avaliação da matéria seca da parte aérea (estádio V6-V7 da cultura do milho). Para tal avaliação as plantas foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa de circulação forçada de ar, a temperatura média de 72°C, até atingir massa constante e, posteriormente, pesadas em balança analítica.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Experimento 1

Os herbicidas causaram diferentes níveis de intoxicação às plantas de milho nas avaliações realizadas aos 7 e 21 DAA (Tabela 2). Aos 7 DAA não foi observada intoxicação do milho pela aplicação do atrazine (500 g ha⁻¹), enquanto que a aplicação de bentazon, diclosulam e atrazine (1000 g ha⁻¹) causou baixa injúria à cultura. Tais resultados se mantiveram aos 21 DAA, sendo que esses herbicidas provocaram intoxicação inferior a 10,5%.

Tabela 2. Intoxicação do milho aos 7 e 21 dias após a aplicação de diferentes herbicidas em pós-emergência. Rio Paranaíba (MG), 2014.

Tratamentos	Dosagem (g ha ⁻¹ i.a.)	Intoxicação (%)	
		7 DAA	21 DAA
Testemunha sem herbicida	--	0,00 g	0,00 j
Atrazine	1000	2,50 f	10,50 h
Atrazine	500	0,00 g	6,50 i
Bentazon	720	4,00 f	9,75 h
Diclosulam	20	3,50 f	10,50 h
Carfentrazone-ethyl	3,75	19,50 c	31,50 d
Clomazone	400	43,50 a	53,50 a
Diuron	800	6,50 e	12,50 g
Ethoxysulfuron	18	9,50 d	16,50 f
Flumioxazin	10	19,75 c	29,50 e
Mesotrione	60	8,50 e	16,50 f
Oxadiazon	500	27,25 b	39,75 b
Tembotrione	40	11,50 d	26,50 e
Atrazine + Flumioxazin + Carfentrazone-ethyl	300 + 5 + 2	25,50 b	36,75 c
F _{tratamentos}		317,31 **	468,82 **
CV (%)		10,94	6,52

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo critério de agrupamento Scott-Knott a 5% de probabilidade. DAA – dias após a aplicação dos herbicidas. CV: Coeficiente de variação. ** Significativo a 1% de probabilidade.

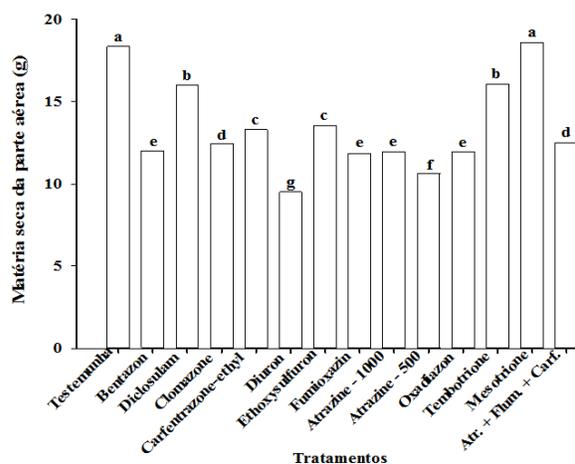
As maiores intoxicações foram observadas para os herbicidas clomazone, oxadiazon, atrazine + flumioxazin + carfentrazone-ethyl, flumioxazin, carfentrazone-ethyl e tembotrione nas duas avaliações realizadas (Tabela 2). O clomazone foi o mais tóxico ao milho, causando 43,50 e 53,50% de intoxicação aos 7 e 21 DAA, respectivamente, sendo os sintomas caracterizados pelo branqueamento das folhas progredindo para necrose. Entretanto, com o crescimento da planta as novas folhas emitidas não apresentaram sintomas de intoxicação.

No presente estudo, embora a dose de 500 g ha⁻¹ de atrazine não tenha causado sintomas visuais, o herbicida impossibilitou a planta de manifestar todo o seu potencial produtivo, prejudicando o acúmulo de matéria seca da parte aérea em 42,10% (Figura 1). A seletividade do atrazine ao milho foi relatada por Dan et al. (2009) e está relacionada, possivelmente, aos mecanismos de tolerância das plantas ao herbicida como a dealquilação do produto na planta mediada pelo citocromo P450 (Marcacci et al., 2005) e a conjugação da molécula com os compostos cisteína e glutatona (Prado et al., 1995).

Todos os herbicidas testados causaram redução da matéria seca da parte aérea do milho, com exceção do mesotrione (Figura 1). O diclosulam e o tembotrione causaram reduções no crescimento próximas a 10%. O diuron foi o herbicida que provocou maiores danos no acúmulo de matéria seca do milho, com redução superior a 40%.

Apesar de causar baixa intoxicação no milho, o mesotrione mostrou-se seletivo à cultura por não interferir no seu crescimento. Esses resultados são semelhantes aos trabalhos de seletividade de herbicidas ao milho constatados por Dan et al. (2009) e Dan et al. (2010). Os resultados indicam o potencial de uso desse herbicida em áreas de cultivo do milho, em aplicações em pós-emergência da cultura. Observaram-se também respostas intermediárias da tolerância do milho ao tembotrione, herbicida do mesmo grupo

químico do mesotrione (Figura 1). Segundo Mitchell et al. (2001), a seletividade e a grande capacidade de recuperação dos sintomas causados pelos herbicidas pertencentes à família das tricetonas ocorre em função do rápido metabolismo da 4-hidroxifenilpiruvato dioxigenase (HPPD), através do processo da hidroxilação. Pataky et al. (2008) observaram que a hemoproteína citocromo P450 é a responsável por esse processo de detoxificação.



Barras seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo critério de agrupamento Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Figura 1. Matéria seca da parte aérea de plantas de milho aos 28 dias após a aplicação de diferentes herbicidas em pós-emergência da cultura. Rio Paranaíba (MG), 2014.

Os herbicidas bentazon, atrazine (500 g ha⁻¹) e atrazine (1000 g ha⁻¹) causaram reduções na matéria seca da parte aérea de 34,58; 34,91 e 42,1%, respectivamente, apesar de terem proporcionado baixa intoxicação à cultura. A seletividade do atrazine ao milho pode estar relacionada ao estágio de desenvolvimento em que a cultura foi submetida à aplicação do herbicida, conforme observado por Dan et al. (2011b).

Experimento 2

Constataram-se intoxicações do milho provocadas pela aplicação dos herbicidas em pós-emergência, nas duas épocas de avaliação (Tabela 3). As maiores injúrias foram causadas pela aplicação dos herbicidas diclosulam (15 g

ha⁻¹) e clomazone, com valores de intoxicação de 39,25 e 46,75%, respectivamente, aos 7 DAA. Aos 21 DAA os sintomas foram intensificados.

Tabela 3. Intoxicação do milho aos 7 e 21 dias após a aplicação de diferentes herbicidas em pós-emergência. Rio Paranaíba (MG), 2014.

Tratamentos	Dosagem (g ha ⁻¹ i.a.)	Intoxicação (%)	
		7 DAA	21 DAA
Testemunha sem herbicida	--	0,00 g	0,00 i
Bentazon	400	10,50 f	20,50 h
Clomazone	400	46,75 a	52,50 a
Diclosulam	10	33,50 c	41,50 c
Diclosulam	15	39,25 b	46,50 b
Diuron	400	21,50 e	30,50 f
Ethoxysulfuron	15	28,50 d	36,75 d
Bentazon + Diclosulam	200 + 7,5	22,00 e	28,00 g
Bentazon + Diuron	200,0 + 200	26,75 d	36,50 d
Diclosulam + Diuron	7,5 + 200	26,50 d	34,50 e
F _{tratamentos}		424,60**	98,52**
CV (%)		5,10	3,17

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo critério de agrupamento Scott-Knott a 5% de probabilidade. DAA – dias após a aplicação dos herbicidas. CV: Coeficiente de variação. ** Significativo a 1% de probabilidade.

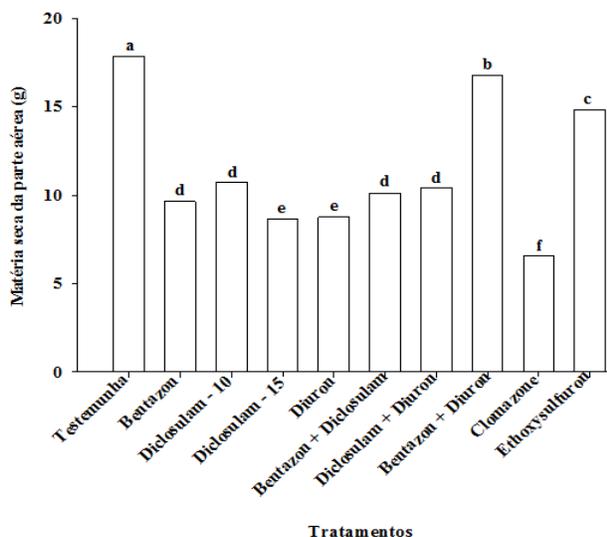
Os menores valores de intoxicação foram observados nas aplicações de bentazon, bentazon + diclosulam e diuron, em ambas as épocas de avaliação (Tabela 3). As misturas do diuron com o bentazon ou diclosulam aumentaram os sintomas de intoxicação em relação à aplicação isolada destes herbicidas. A intoxicação do milho pelo diclosulam também foi relatada por Dan et al. (2011a), no entanto, em aplicações em pré-emergência.

Ao analisar o acúmulo da matéria seca da parte aérea das plantas em relação aos valores obtidos pela testemunha constatou-se que a mistura de bentazon + diuron seguido do ethoxysulfuron foram os que causaram as menores reduções da variável (Figura 2). Os demais tratamentos provocaram reduções no crescimento superiores a 39%. Estes resultados indicam que o uso desses herbicidas não deve ser incentivado, visto que a redução do crescimento é um fator negativo para o produtor que tem como objetivo a maior produção de palhada. Logo, a escolha do herbicida a ser utilizado para um efetivo controle das plantas daninhas deve ser feita com maior cautela, maximizando assim o rendimento da cultura.

A redução da dose do ethoxysulfuron do primeiro (18 g ha⁻¹) para o segundo (15 g ha⁻¹) experimento não foi suficiente para diminuir os sintomas de intoxicação e aumentar a matéria seca do milho. A baixa tolerância do milho a herbicidas pertencentes ao mecanismo de ação dos inibidores da acetolactato sintase (ALS) também foi verificada em trabalho de Dan et al. (2009). Foram observadas cloroses nas folhas seguidas de necrose, com significativa redução no porte das plantas.

Com base nos resultados dos dois experimentos ressalta-se a importância de realizar avaliações de sintomas visuais de intoxicação e de crescimento do milho, obtido pela matéria seca da parte aérea, para a escolha de herbicidas seletivos. Alguns herbicidas como atrazine, bentazon, diclosulam e diuron apesar de causarem pouca injúria visual interferem negativamente no acúmulo de matéria seca pela cultura. Já outros como o mesotrione e o tembotrione apesar de causarem intoxicação à cultura afetaram pouco o seu crescimento. Assim, torna-se essencial a avaliação conjunta dos sintomas visuais de intoxicação e da produtividade da cultura (SBCPD, 1995). Nesse sentido, vale destacar que o período de

avaliação do experimento de 28 dias após a aplicação dos herbicidas pode ter sido pequeno para a recuperação plena do milho. Sendo assim, faz-se necessária a realização de novos estudos que avaliem o efeito dos herbicidas sobre os diferentes estádios fenológicos do milho até a sua produtividade para a complementação das informações sobre seletividade de herbicidas a esta cultura.



Barras seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo critério de agrupamento Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Figura 2. Matéria seca da parte aérea de plantas de milho aos 28 dias após a aplicação de diferentes herbicidas em pós-emergência da cultura. Rio Paranaíba (MG), 2014.

O milho tem tolerância diferencial aos herbicidas aplicados em pós-emergência. O mesotrione, na dose de 60 g ha⁻¹, é seletivo a cultura. O diclosulam, tembotrione e bentazon + diuron tem seletividade intermediária ao milho.

Referências

Berglund, D.R. **Proso millet in North Dakota**. Fargo: North Dakota State University, 1998. 7 p.

Bertin, E.G.; Andrioli, I.; Centurion, J.F. Plantas de cobertura em pré-safra ao milho em planto direto. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.27, n.3, p.379-386, 2005.

Boer, C.A.; Assis, R.L.; Silva, G.P.; Braz, A.J.B.P.; Barroso, A.L.L.; Cargnelutti Filho, A. et al. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.9, p.1269-1276, 2007.

Braz, A.J.B.P.; Silveira, P.M.; Kliemann, H.J.; Zimmermann, F.J.P. Acumulação de nutrientes em folhas de milho e dos capins braquiária e mombaça. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.34, n.2, p.83-87, 2004.

Carson, A.G. Improvement weed management in the draft animal-based production of early pearl millet in Gambia. **Tropical Pest Management**, v.33, n.2, p.359-363, 1987.

Cassiolato, A.M.R. Ecologia de fungos fitopatogênicos formadores de esclerócios. In: Melo, I. S. de; Azevedo, J. L. de (Ed.). **Ecologia microbiana**. Jaguariúna: Embrapa, 1998. p.139-165.

Cazetta, D.A.; Fornasieri Filho, D.; Giroto, F. Composição, produção de matéria seca e cobertura do solo em cultivo exclusivo e consorciado de milho e crotalária. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.27, n.4, p.575-580, 2005.

Dan, H.A.; Barroso, A.L.L.; Dan, L.G.M.; Oliveira JR., R.S.; Procópio, S.O.; Freitas, A.C.R.; Correa, F.M. Seletividade do herbicida tembotrione à cultura do milho. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.793-799, 2010.

Dan, H.A.; Barroso, A.L.L.; Dan, L.G.M.; Tannús, V.R.; Finotti, T.R. Seletividade de herbicidas aplicados na pós-emergência da cultura do milho (*Pennisetum glaucum*). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.8, n.3, p.297-306, 2009.

Dan, H.A.; Barroso, A.L.L.; Finotti, T.R.; Dan, L.G.M.; Assis, R.L. Tolerância do cultivar de milho ADR-300 ao herbicida atrazine. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.1, p.193-198, 2011b.

- Dan, H.A.; Dan, L.G.M.; Barroso, A.L.L.; Procópio, S.O.; Oliveira JR., R.S.; Assis, R.L.; Silva, A.G.; Feldkircher, C. Atividade residual de herbicidas pré-emergentes aplicados na cultura da soja sobre o milho cultivado em sucessão. **Planta Daninha**, v.29, n.2, p.437-445, 2011a.
- Inomoto, M.M.; Antedomênico, S.R.; Santos, V.P.; Silva, R.A.; Almeida, G.C. Avaliação em casa de vegetação do uso de sorgo, milho e crotalaria no manejo de *Meloidogyne javanica*. **Tropical Plant Pathology**, v.33, n.2, p.125-129, 2008.
- Marcacci, S.; Raveton, M.; Ravanel, P.; Schwitzguébel, J. P. The possible role of hydroxylation in the detoxification of atrazine in mature vetiver (*Chrysopogon zizanioides* Nash) grown in hydroponics. **Journal of Bioscience**, v.5, n.60, p.427-34, 2005.
- Meschede, D.K.; Ferreira, A.B.; Ribeiro JR., C.C. Avaliação de diferentes coberturas na supressão de plantas daninhas no cerrado. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.465-471, 2007.
- Mitchell, G.D.W.; Bartlett, T.E.M.; Fraser, T.R.; Hawkes, D.C.; Holt, J.K.; Townson, M.; Wichert, R.A. Mesotrione: a new selective herbicide for use in maize. **Pest Management Science**, v.57, n.4, p.120-128, 2001.
- Neves, D.L. Reprodução de *Pratylenchus brachyurus* em diferentes gramíneas forrageiras. **Global Science and Technology**, v.6, n.1, p.134-140, 2013.
- Oliveira JR., R.S.; Inoue, M.H. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: Oliveira JR., R.S.; Constantin, J.; Inoue, M.H. (Orgs.). **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Omnipax: Curitiba - PR, 2011. p.243-262.
- Pataky, J.K.; Meyer, M.D.; Bollman, J.D.; Boerboom, C.M.; Williams, M.M. Genetic basis for varied levels of injury to sweet corn hybrids from three cytochrome p450-metabolized herbicides. **Journal of the American Society Horticultural Science**, v.133, n.1, p.438-447, 2008.
- Pereira Neto, J.V.; Blum, L.E.B. Adição de palha de milho ao solo para redução da podridão do colo em feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, n.3, p.354-361, 2010.
- Prado, R.; Romera, E.; Menendez, J. Atrazine detoxification in *Panicum dichotomiflorum* and target site *Polygonum lapathifolium*. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.52, n.1, p.1-11, 1995.
- Ribeiro, N.R.; Dias, W.P.; Homechin, M.; Silva, J.F.V.; Francisco, A.; Lopes, I.O.N. Reação de algumas espécies vegetais a *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, v.31, p.157, 2007.
- Rosa, J.M.; Westerich, J.N.; Wilcken, S.R.S. Reprodução de *Meloidogyne javanica* em olerícolas e em plantas utilizadas na adubação verde. **Tropical Plant Pathology**, v.38, n.2, p.133-141, 2013.
- Silva, A.A.; Silva, J.F. Métodos de controle de plantas daninhas. In: Silva, A.A.; Silva, J.F. (Eds.) **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa - MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p.63-82.
- Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas - SBCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42 p.
- Suzuki, L.E.A.S.; Alves, M.C. Fitomassa de plantas de cobertura em diferentes sucessões de culturas e sistemas de cultivo. **Bragantia**, v.65, n.1, p.121-127, 2006.
- Timossi, P.C.; Wisintainer, C.; Santos, B.J.; Pereira, V.A.; Porto, V.S. Supressão de plantas daninhas e produção de sementes de crotalaria, em função de métodos de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.41, n.4, p.525-530, 2011.