

DERIVA SIMULADA DE GLYPHOSATE EM ALGODOEIRO “ITA-90”

OSCAR MITSUO YAMASHITA E SEBASTIÃO CARNEIRO GUIMARÃES

RESUMO - Avaliou-se a resposta da cultivar de algodoeiro ITA-90, de importância econômica no estado do Mato Grosso, quanto a toxicidade causada por subdoses de glyphosate. As plantas foram cultivadas em tubetes preenchidos com substrato de solo e mantidas em casa telada, tendo recebido a aplicação do glyphosate aos 20 e 40 dias após a emergência, época em que apresentavam quatro e dez folhas verdadeiras. Os tratamentos com subdoses de glyphosate, simulando deriva foram de 0; 5; 10; 15 e 20% da dose recomendada para dessecação em soja (2 L ha^{-1}). Foram realizadas avaliações semanais de fitotoxicidade, até aos 35 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), período em que também foi tomada a altura das plantas. Os sintomas visuais de fitotoxicidade iniciaram-se aos três dias, caracterizados pelo amarelecimento das pontas das folhas mais novas, sendo porém, pouco pronunciado, mesmo nas maiores doses. As subdoses de glyphosate provocaram sintomas classificados como de baixa intensidade, independente do estágio de desenvolvimento. A recuperação foi mais lenta nas plantas mais velhas. Nas plantas mais jovens, a recuperação foi rápida a partir dos 14 dias da aplicação do herbicida. Em subdoses de até 20% de 2 L ha^{-1} de glyphosate, a cultivar ITA-90 tratada nos estádios de quatro ou sete folhas apresentou capacidade de recuperação. Doses reduzidas de glyphosate até 20% não provocaram redução na altura de plantas de algodoeiro com quatro ou sete dias após a emergência. O número de folhas por planta foi influenciado pela maior dose até três semanas do tratamento.

Termos para indexação: *Gossypium hirsutum*, herbicida, subdoses

SIMULATED DRIFT OF GLYPHOSATE ON “ITA-90” COTTON CROP

ABSTRACT: The response of cotton cultivar ITA-90, economically important in Mato Grosso's state, was evaluated in relation of the toxicity caused by reduced rates of glyphosate. The plants were cultivated in plastic pots filled out with soil substratum and maintained in green house. Glyphosate application rates used in the studies correspond to 0; 5; 10; 15 and 20% of the potential normal application rate for soybean desiccation (2 L ha^{-1}) when plants were to 20 and 40 days after the emergency. Weekly phytotoxicity evaluations were accomplished until 35 days after the treatments application (DAA), in this period the plants height were also taken. The phytotoxicity visual symptoms began at the third day and were characterized by the yellow spots of the newest leaves tips, being however, less pronounced, even on largest rates. The symptoms caused for reduced

¹ Eng. Agrônomo, M.Sc. em Agricultura Tropical, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta, C.P. 324, 78580-000, Alta Floresta-MT, yama@unemat.br.

² Eng. Agrônomo, Dr. em Fitotecnia, UFMT, sheep@cpd.ufmt.br

rates of glyphosate were classified as "low intensity", independent of the development stages. The recovery was slower in the oldest plants. In the youngest plants, the recovery was fast starting at 14 days of the herbicide application. In reduced rates of 0-20% of 2 L ha⁻¹ of glyphosate, ITA-90's cultivar treated in the stage of four or seven presented recovery capacity. Reduced rates of glyphosate up to 20% didn't cause reduction of cotton plant plants four or seven days after the emergency. Each plant leaves number was influenced by the largest rate until three weeks of treatments.

Index terms: *Gossypium hirsutum*, herbicide, reduced rates

INTRODUÇÃO

O Sistema de Plantio Direto (SPD) se constitui em uma soma de práticas agrícolas que visam o manejo e conservação das características físicas e químicas do solo. Esse sistema vem tendo a sua área cultivada aumentada em todo o Brasil, representando 15 milhões de hectares na safra de verão e inverno de 2001 (Cervi, 2002).

No Estado do Mato Grosso, a soja, o milho, o arroz e o algodão são as culturas mais usadas nas áreas de cerrado, em grande parte implantadas no SPD. A cultura do algodão, com período de plantio se estendendo de dezembro a fevereiro (Lazzarotto et al., 2001) e com ciclo de 130 a 180 dias (Freire e Farias, 2001) está sujeita à deriva de herbicidas utilizados na dessecação da vegetação para implantação de culturas no SPD, das quais o glyphosate é um dos mais utilizados. Como este produto possui um amplo espectro de controle, se torna tóxico para muitas plantas cultivadas, constituindo-se um problema quando ocorre deriva, podendo afetar as culturas vizinhas.

Também, a possibilidade de uso de cultivares de algodão, soja e milho geneticamente modificadas para resistência ao herbicida glyphosate, deverá aumentar o potencial de deriva desse produto para culturas/cultivares sensíveis.

Quando uma cultura apresenta problemas em seu crescimento/ desenvolvimento por suspeita de deriva de herbicidas, é necessário um diagnóstico para o qual é muito importante conhecer os sintomas de toxicidade do produto à cultura, e também fazer uma estimativa das perdas econômicas.

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar os sintomas de fitotoxicidade e quantificar os prejuízos provocados por subdoses de glyphosate, simulando deriva, na cultivar de algodão ITA-90 em diferentes épocas de aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no período de setembro a novembro de 2002, no viveiro da Escola Rural Produtiva, localizada nas coordenadas 10°04'59" latitude sul e 56°10'58" longitude oeste e a 302 m de altitude, no município de Alta Floresta, MT, sob telado para sombreamento, com retenção de luminosidade de 50% na face superior e nas laterais.

Foi avaliado o efeito da aplicação de subdoses de herbicida glyphosate, simulando deriva, sobre o desenvolvimento inicial da cultivar de algodão ITA-90 em dois estádios de desenvolvimento. Nesse trabalho procurou-se avaliar os efeitos fitotóxicos da deriva simulada do herbicida glyphosate, aplicado nas doses de 0; 5; 10; 15 e 20% da dose recomendada para dessecação de soja (2 L ha^{-1}) que correspondem a 0; 36; 72; 108 e 144 g ha^{-1} do equivalente ácido, respectivamente, sobre a cultivar de algodoeiro ITA-90. Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 repetições. Cada unidade experimental foi representada por um vaso plástico com capacidade para 4 L, preenchido com substrato de solo, proveniente de áreas de barranco. O substrato de solo foi peneirado e a fertilidade corrigida procurando-se atingir os padrões exigidos pela cultura do algodoeiro (Pedroso Neto et al., 1999).

Realizaram-se duas semeaduras, com intervalo de 20 dias, para que, no momento da aplicação, as plantas apresentassem diferentes estádios de desenvolvimento. A semeadura foi feita a uma profundidade de 3 cm, colocando-se quatro sementes em cada vaso, realizando-se desbaste 15 dias após, deixando-se apenas uma planta por vaso. A irrigação foi realizada através de rega manual (regador), todos os dias no período matutino, fornecendo água suficiente para que não houvesse déficit hídrico durante a condução do ensaio.

As plantas receberam a aplicação do glyphosate aos 20 e 40 dias após a emergência, época em que apresentavam quatro e sete folhas verdadeiras. O herbicida foi aplicado por meio de pulverizador manual, dotado de um bico com ponta 110.02, trabalhando na pressão de 440 kPa e volume de calda de 100 L ha^{-1} . A aplicação foi realizada no período da manhã, objetivando-se temperatura ambiente mais amena e umidade relativa do ar mais elevada, observando-se também recomendações de ausência de ventos e de orvalho sobre as folhas do algodoeiro.

Foram realizadas avaliações semanais de fitotoxicidade, avaliação de altura e tomado o número de folhas, até aos 35 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). Os

resultados foram submetidos a análise de variância, pelo teste de Tukey, utilizando-se o nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sintomas visuais de fitotoxicidade pelo glyphosate iniciaram-se aos três dias, caracterizados pelo amarelecimento das pontas das folhas mais novas, sendo, porém, pouco pronunciado, mesmo nas maiores doses. Em plantas com sete folhas (40 dias), os sintomas foram pouco evidentes. Já em plantas tratadas com quatro folhas (20 dias) nas doses até 10%, esses sintomas foram fracos, mas a 15 e 20% da dose, ficaram nas classes de “sintomas nítidos de baixa intensidade”. Essa diferença permaneceu nas duas primeiras avaliações (sete e 14 DAA), desaparecendo a partir daí.

Em plantas mais jovens tratadas com glyphosate (4 folhas), a rápida recuperação das plantas tratadas com as subdoses de 15 e 20% iniciou-se na segunda avaliação. Nas subdoses de 5 e 10% a recuperação foi lenta. No momento da última avaliação todas as plantas apresentaram recuperação, onde as notas não foram superiores a 1 (Figura 1).

Quando se aplicou glyphosate em plantas com sete folhas, apesar de não ter ocorrido aumento expressivo na fitotoxicidade, a recuperação dos sintomas também foi lenta, não havendo diferença significativa entre todas as doses a partir dos 14 DAA.

Os leves sintomas de fitotoxicidade nas folhas do algodoeiro observados quando tratados com as doses de até 144 g ha⁻¹ de glyphosate corroboram com os obtidos por Ellis e Griffin (2003) e Miller et al. (2004), que relataram a presença de fitotoxicidade somente em doses superiores a 140 g ha⁻¹. Esse comportamento do algodoeiro em relação ao glyphosate difere de outras culturas como milho e sorgo, cujos sintomas de fitotoxicidade são mais evidentes em doses inferiores a 172 g ha⁻¹ (Magalhães et al., 2001a; Magalhães et al., 2001b).

Com relação a notas de fitotoxicidade, todas as plantas apresentaram notas inferiores da 10, não havendo sintomas pronunciados, independente do estágio de desenvolvimento. Na primeira e segunda avaliação, plantas mais jovens tratadas com a maior dose apresentaram maiores notas e, a partir daí, houve recuperação, não diferindo das plantas mais velhas (Tabela 1).

As doses utilizadas para o ensaio não provocaram danos significativos nas plantas de algodoeiro, e mesmo os sintomas de fitotoxicidade foram desaparecendo, até que aos 35 DAA, as notas foram insignificantes, onde dificilmente provocariam redução na produção ou qualquer tipo de dano no desenvolvimento das plantas.

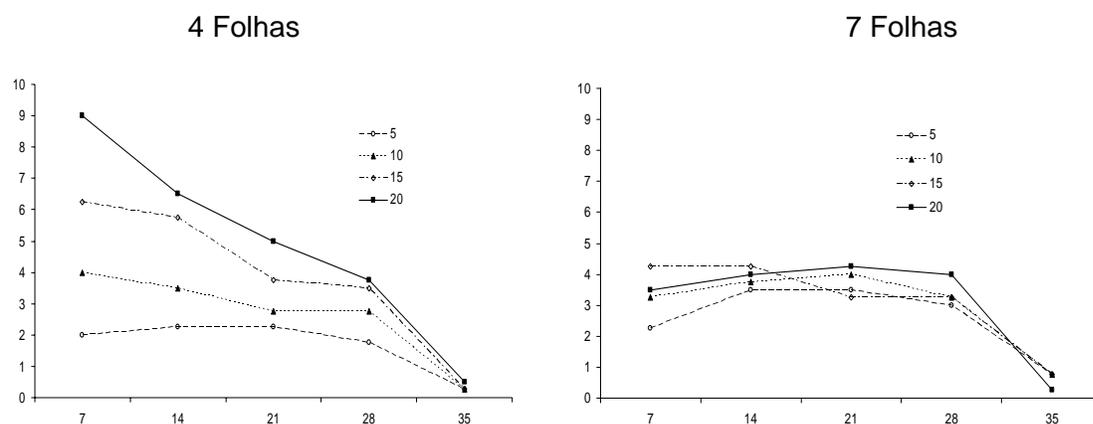


FIGURA 1. Notas de fitotoxicidade de algodoeiro ITA-90 tratado com 5; 10; 15 e 20% da dose de glyphosate. Alta Floresta, MT. 2002.

TABELA 1. Notas de fitotoxicidade de algodoeiro ITA-90 tratado com subdoses de glyphosate em diferentes estádios de desenvolvimento. Alta Floresta, MT. 2002.

DOSES (%)	ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO	DIAS APÓS A APLICAÇÃO				
		7	14	21	28	35
5	4 folhas	2,0 A	2,3 A	2,3 B	1,8 B	0,3 A
	7 folhas	2,3 A	3,5 A	3,5 A	3,0 A	0,8 A
10	4 folhas	4,0 A	3,5 A	2,8 B	2,8 A	0,3 A
	7 folhas	3,3 A	3,8 A	4,0 A	3,3 A	0,8 A
15	4 folhas	6,3 A	5,8 A	3,8 A	3,5 A	0,3 A
	7 folhas	4,3 A	4,3 A	3,3 A	3,3 A	0,8 A
20	4 folhas	9,0 A	6,5 A	4,3 A	3,8 A	0,3 A
	7 folhas	3,5 B	4,0 B	5,0 A	4,0 A	0,5 A

Médias dentro de cada época de avaliação, que tenham em sua seqüência letras em comum, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não houve influência dos fatores avaliados sobre a altura de plantas. Tanto em plantas mais jovens (quatro folhas) como mais velhas (sete folhas) tratadas com o herbicida, o desenvolvimento não foi prejudicado (Figura 2).

Esses resultados corroboram com aqueles verificados por Ellis e Griffin (2002), que encontraram redução de apenas 17% na altura do algodoeiro em estágio de até três folhas verdadeiras tratado com 140 g ha^{-1} de glyphosate. Também Miller et al. (2004) observaram redução de altura somente em plantas com estágio de desenvolvimento inferior a nove nós, tratados com 70 g ha^{-1} de glyphosate.

O número de folhas por plantas (Tabela 2) foi influenciado pelo estágio de desenvolvimento aos 7, 14 e 21 DAA e pela dose aos 14, 21 e 28 DAA. Observou-se a formação de maior número de folhas a partir dos 14 DAA, quando as plantas foram submetidas a maior dose de glyphosate. Esse maior número de folhas permaneceu até os 28 DAA, onde na avaliação seguinte, não houve diferença entre os tratamentos. O herbicida pode ter provocado alterações fisiológicas na planta que se manifestaram na formação de maior número de folhas. Esses resultados corroboram com os encontrados por Yamashita (2004) que observou superbrotamento de algodoeiro ITA-90 e BRS-Facual quando tratados com 180 g ha^{-1} de glyphosate.

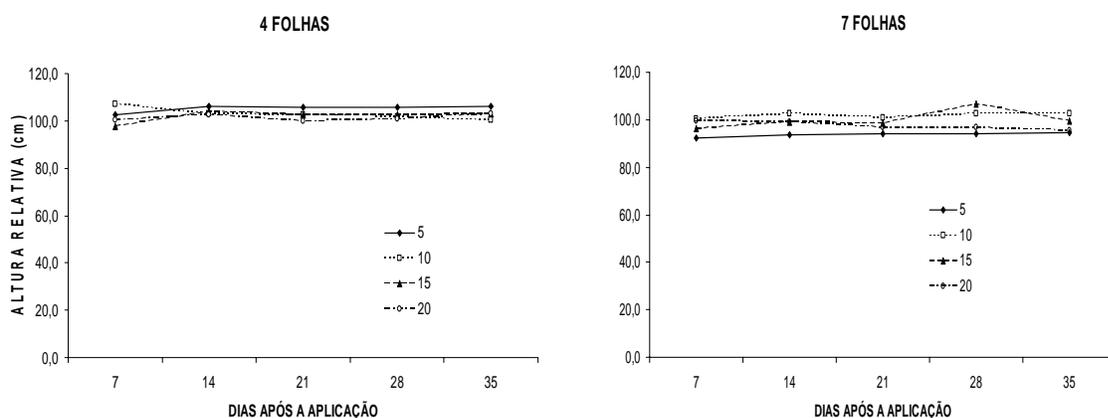


FIGURA 2. Altura relativa das plantas de algodoeiro ITA-90 tratado com subdoses de glyphosate nos estádios de quatro e sete folhas. Alta Floresta-MT. 2002.

TABELA 2. Médias de número de folhas de plantas de algodoeiro ITA-90 tratadas com subdoses de glyphosate em dois estádios de desenvolvimento. Alta Floresta-MT. 2003.

Estádios de desenvolvimento	Dias após a aplicação				
	7	14	21	28	35
Quatro folhas	4,8 B	6,5 B	6,9 B	6,8 A	7,4 A
Sete folhas	6,8 A	7,1 A	7,6 A	7,2 A	6,4 A

Médias que tenham em sua seqüência letras em comum dentro das colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Comparando-se os dois estádios de desenvolvimento, observou-se que plantas mais jovens apresentaram menor número de folhas, diferindo estatisticamente das mais velhas até os 21 DAA e nas avaliações seguintes ambas apresentaram mesmo número de folhas. Apesar do tratamento com o herbicida não ter provocado qualquer redução na altura de plantas, o número de folhas foi reduzido em plantas mais jovens, que se recuperaram após três semanas do tratamento (Tabela 2).

CONCLUSÕES

Em subdoses de até 20% de 3,0 L ha⁻¹ de glyphosate, o algodoeiro ITA-90 tratado nos estádios de quatro ou sete folhas apresentou capacidade de recuperação. Maiores doses e diferentes cultivares podem ser testadas, visando avaliar a resposta diferencial a deriva acidental de glyphosate em algodoeiro.

Doses reduzidas de glyphosate de até 20% da dose de 3 L ha⁻¹ não provocaram redução na altura de plantas de algodoeiro com 20 ou 40 dias da emergência.

O número de folhas por planta foi influenciado pela maior dose do herbicida até três semanas do tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CERVI, E. Plantio Direto: Sistema completa 20 anos nos Campos Gerais do Paraná. **A Granja**, Porto Alegre, n.637, ano 58, p.55-57, 2002.

ELLIS, J.M.; GRIFFIN, J.L. Soybean (*Glycine max*) and cotton (*Gossypium hirsutum*) response to simulated drift of glyphosate and glufosinate. **Weed Technology**. Champaign, v.16, p.580-586. 2002.

FREIRE, E.C.; FARIAS, F.J.C. de. Cultivares de algodão para o Centro-Oeste. In: Embrapa Agropecuária Oeste; Embrapa Algodão. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. 2001. p.159-180.

LAZZAROTTO, C.; ARANTES, E.M.; LAMAS, F.M. Época de semeadura e zoneamento agrícola. In: Embrapa Agropecuária Oeste; Embrapa Algodão. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. 2001. p.124-134.

MAGALHÃES, P.C.; SILVA, J.B.; DURÃES, F.O.M.; KARAM, D.; RIBEIRO, L.S. Efeito de doses reduzidas de glyphosate e paraquat simulando deriva na cultura do milho. **Planta Daninha**, Viçosa, v.19, n.2, p.247-253, 2001a.

MAGALHÃES, P.C.; SILVA, J.B.; DURÃES, F.O.M.; KARAM, D.; RIBEIRO, L.S. Efeito de doses reduzidas de glyphosate e paraquat simulando deriva na cultura do sorgo. **Planta Daninha**, Viçosa, v.19, n.2, p.255-262, 2001b.

MILLER, D.K.; DOWNER, R.G.; LEONARD, B.R.; HOLMAN, E.M.; KELLY, S.T. Response of nonglyphosate resistant cotton to reduced rates of glyphosate. **Weed Science**, Champaign, v. 52, p.178-182, 2004.

PEDROSO NETO, J.C.; FALLIERI, J.; LANZA, M.; SILVA, N.M. da; LACA, J.B. Algodão. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Eds.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**. Viçosa: UFV, 1999. p.278-279.

SNIPES, C.E.; STREET, J.E.; MUELLER, T.C. Cotton (*Gossypium hirsutum*) response to simulated triclopyr drift. **Weed Technology**. Champaign, v.5, p.493-498, 1991.

YAMASHITA, O.M. **Resposta de algodoeiro a doses reduzidas de glyphosate**. 2004. 55p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2004.

★★★★★