



SELETIVIDADE DE ATRAZINE APLICADA EM JATO DIRIGIDO NA CULTURA DO ALGODOEIRO QUANTO A QUALIDADE DE FIBRA E PRODUTIVIDADE

Michel Alex Raimondi¹; Fabiano Aparecido Rios²; Luiz Henrique Morais Franchini²; Denis Fernando Biffe¹; Jamil Constantin³; Rubem Silvério de Oliveira Júnior³; Alessandra Constantin Francischini²; Eliezer Antonio Gheno⁴; Rubem Cesar Staudt⁵.

¹Doutorando em Agronomia Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas - Universidade Estadual de Maringá (NAPD/UEM); ²Mestrando em Agronomia (NAPD/UEM). fabianoldp@msn.com; ³Prof. Dr. Departamento de Agronomia (NAPD/UEM); ⁴Graduando em Agronomia (NAPD/UEM); ⁵Eng. Agr. Consultor ASTECPAN S/C Ltda.

RESUMO - Recentemente, atrazine está sendo empregado nas aplicações realizadas em jato dirigido, em função do baixo custo e bom controle de plantas daninhas. Diante da necessidade de informações referentes à seletividade deste herbicida foi realizado um experimento com objetivo de avaliar os impactos de atrazine sobre a fitointoxicação e produtividade do algodoeiro. As aplicações foram realizadas em jato dirigido, aos 56 dias após a emergência na cultura do algodão, espaçamento entre linhas de 0,90 metros. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com seis repetições. Os tratamentos empregados foram: testemunha “sem herbicida”; atrazine a 500, 750, 1000 e 2000 g i.a. ha⁻¹, além de um tratamento de atrazine a 2000 g i.a. ha⁻¹ aplicada com solo protegido por uma lona plástica. Atrazine a 500, 750 ou 1000 g i.a. ha⁻¹ e 2000 g i.a. ha⁻¹ aplicada com solo protegido não interferiu na produtividade do algodoeiro. Já a dose de 2000 g i.a. ha⁻¹ aplicada com o solo desprotegido reduziu significativamente a produtividade da cultura, quando comparada aos demais tratamentos. Atrazine, em doses de 500, 750 ou 1000 g i.a. ha⁻¹ proporcionou excelentes resultados de seletividade, podendo ser opção de herbicida a ser adicionado nos tratamentos empregados em jato dirigido nesta cultura.

Palavras-chave: *Absorção radicular; Fitointoxicação; HVI (Higt Volume Instrument); Produtividade.*

INTRODUÇÃO

A melhor estratégia adotada para o controle de plantas daninhas na cultura do algodoeiro é a combinação de herbicidas em pré e pós-emergente em área total, no início do ciclo da cultura, complementadas pela aplicação tardia de herbicidas em pós-emergência dirigida (“jato dirigido”), resultando no melhores níveis de produtividade, mesmo em cultivos de variedades resistentes a herbicidas (CLEWIS et al., 2008; THOMAS et al., 2006). Em função destas razões, a aplicação em jato dirigido assume lugar de destaque na cadeia produtiva do algodoeiro, pois proporciona o controle de plantas daninhas mal manejadas nas aplicações anteriores, além de permitir que a cultura encerre seu ciclo sem a interferência das mesmas, o que corrobora com a manutenção da produtividade e da qualidade da fibra.

Geralmente são empregados herbicidas que proporcionam bom controle pós-emergente das principais plantas daninhas presentes na área, em mistura com outros que apresentem atividade residual no solo. Entre os herbicidas mais utilizados em jato dirigido na cultura estão atrazine, diuron, prometryne, flumioxazin, MSMA, amônio-glufosinate, oxyfluorfen, paraquat, carfentrazone-ethyl, glyphosate, entre outros, sendo que, na maioria das aplicações realizadas há mistura entre estes herbicidas. Uma opção de herbicida, recentemente empregada pelos cotonicultores nas aplicações em jato dirigido, é atrazine, em função do bom controle pré e pós-emergente de *Bidens* spp. (BASTIANI et al., 2000; GAZZIERO et al., 2003) e do pelo baixo custo.

No solo, a atividade residual de herbicidas como atrazine é proporcional à dose empregada. No entanto, doses elevadas podem proporcionar injúrias severas à cultura e até redução na produtividade, principalmente quando são utilizadas misturas entre herbicidas. Como foi introduzida recentemente às aplicações em jato dirigido, o uso de atrazine ainda gera insegurança e desorientação aos cotonicultores, na tocante à dose a ser empregada.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar os impactos de atrazine aplicada em jato dirigido sobre a fitointoxicação e produtividade do algodoeiro.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Fazenda Indaiá, localizado no município de Chapadão do Sul – MS, na safra 2009/2010. O solo da área experimental apresentava pH em água de 6,0; 22,9 g dm⁻³ de C; 20% de areia grossa; 11% de areia fina; 6% de silte e 63% de argila.

A semeadura do algodão, variedade Fiber Max 966 LL, foi efetuada em plantio convencional realizado no dia 23/12/2009, em espaçamento de 0,90 metros entre linhas, com estande de aproximadamente 100000 plantas por hectare.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos e seis repetições, sendo que cada parcela abrangia seis linhas de algodão e cinco metros de comprimento (5,40 x 5,00 = 27,0 m²). Os tratamentos constaram de uma testemunha capinada (sem herbicida), quatro doses de atrazine (500, 750, 1000 e 2000 g i.a. ha⁻¹), além de um tratamento de atrazine a 2000 g i.a. ha⁻¹ aplicada com solo protegido. Na aplicação com o solo protegido, utilizou-se uma lona plástica sobre o solo, de forma que o jato de aplicação não atingiu o solo, visando verificar se o potencial fitotóxico deste herbicida ocorre por meio da absorção via sistema radicular, como já conhecido para este herbicida (MACIEL et al., 2002).

As aplicações dos tratamentos herbicidas em jato dirigido foram realizadas 56 dias após a emergência da cultura (DAE), quando esta se apresentava com aproximadamente 0,60 metros de altura. Para as aplicações foi utilizado pulverizador costal à base de CO₂, equipado com duas pontas de jato plano de grande ângulo (130°), Teejet FloodJet TF 4, espaçados a 0,10 metros entre si, a altura de 0,18 metros do solo, direcionadas para as entre linhas de semeadura, em ângulo de 30° de inclinação lateral, de forma que o leque de aplicação cruzava as linhas de semeadura do algodoeiro (“cruzando canela”). Utilizou-se 200 L ha⁻¹ calda e o solo encontrava-se úmido no momento da aplicação.

O experimento foi conduzido sem a presença de plantas daninhas, sendo estas controladas manualmente por capinas, para avaliar somente a seletividade dos tratamentos.

Foi avaliada a fitointoxicação da cultura aos 3, 7, 14, 28 e 42 DAA, com base na escala E.W.R.C. (onde nota 1 significa ausência de sintomas e 9 significa morte de 100% das plantas; a produtividade de algodão em caroço, mediante a colheita das parcelas ao final do ciclo e; qualidade da fibra, pelo teste de HVI (High Volume Instruments) para todas as parcelas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de agrupamento Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados na Tabela 1 representam os resultados médios referentes à fitointoxicação visual na cultura, nas avaliações efetuadas aos 3, 7, 14, 28 e 42 DAA. Observa-se que aos 3 DAA, os valores de fitointoxicação foram elevados. Observou-se injúrias em forma de clorose, necrose e queda de folhas do baixeiro atingidas pela calda de pulverização, para todos os tratamentos herbicida. Com exceção da testemunha, todos os tratamentos receberam nota de fitotoxicidade 5 (escala E.W.R.C.). No entanto, aos 7 DAA, não foram mais observados novos sintomas de injúrias às plantas nos tratamentos contendo atrazine a 500, 750 e 1000 g i.a. ha⁻¹ e também 2000 g i.a. ha⁻¹ aplicado com solo protegido e assim transcorreu até 42 DAA. Apenas a maior dose de atrazine (2000 g i.a. ha⁻¹) continuava a proporcionar sintomas às plantas nas avaliações seguintes.

Após as injúrias iniciais, atrazine a 2000 g i.a. ha⁻¹ passou a promover novos sintomas aos 7 e 14 DAA, caracterizados por clorose internerval e manchas cloróticas em aspecto de mosaico nas folhas não tratadas, fato que se deve provavelmente a maior parte deste produto ser absorvido via raiz. Aos 28 DAA, em algumas folhas as injúrias progrediam para necrose, sempre com aspecto de mosaico nas folhas. Deve ser ressaltado que nos primeiros dias após a aplicação, ocorreram precipitações em torno

de 80 mm, o que pode ter contribuído para o aparecimento e para a intensidade dos sintomas, uma vez que o herbicida fica mais disponível na solução do solo e assim, em função do vigoroso sistema radicular da cultura já ter se formado neste momento, maior é a probabilidade do herbicida ser absorvido pelo algodoeiro. Aos 42 DAA, não foram mais observadas injúrias visuais em nenhum dos tratamentos.

Como consequências da fitointoxicação, a dose de 2000 g i.a. ha⁻¹ de atrazine promoveu queda de aproximadamente 31 arrobas ha⁻¹ de algodão em caroço, quando comparada à testemunha capinada (Figura 1). Em doses menores e para o tratamento com solo protegido, o algodoeiro tolerou muito bem as aplicações, sem diferenças de produtividade em relação à testemunha, indicando serem tratamentos seletivos para esta cultura.

Os danos de herbicidas ao algodoeiro podem ser agravados quando um mesmo herbicida, ou diferentes herbicidas, mas com mesmo mecanismo de ação, são empregados repetidamente no decorrer das aplicações. É comum a utilização de prometryne ou diuron em pré ou pós-emergência inicial da cultura, além de aplicações em jato dirigido empregando novamente prometryne, ou diuron e, ou atrazine. Esta situação, principalmente em solos argilosos e, ou compactados, poderá proporcionar acúmulo e somatório dos resíduos destes herbicidas, uma vez prometryne e atrazine que são produtos pertencentes ao mesmo grupo químico (triazinas), o que pode resultar em injúrias no algodoeiro, devendo-se atentar a dose máxima recomendado por ano ou por ciclo da cultura.

As características intrínsecas da fibra, porcentagem de item filmado que não é algodão (ÁREA); % uniformidade de comprimento (UI); % índice de fibras curtas (SFC); % maturidade (MAT); alongamento (ELONG); resistência (RES); comprimento médio da fibra em polegadas (UHM); índice Micronaire (MIC); grau de reflexão (RD); cor ou grau de amarelecimento (+B) e; índice de fiabilidade (SCI) não foram afetada pela atrazine, de forma que todas as doses proporcionaram características de fibra semelhante à testemunha capinada, pelo teste de HVI (Tabelas 2 e 3).

CONCLUSÃO

Atrazine, apesar das injúrias registradas inicialmente, não reduziu a produtividade na cultura do algodoeiro até a dose de 1000 g i.a. ha⁻¹. Ao contrario a dose de 2000 g i.a. ha⁻¹ proporcionou injúrias às plantas até 28 DAA (devido a absorção radicular), o que refletiu na redução significativa da produtividade.

A dose de 2000 g i.a. ha⁻¹ de atrazine aplicada com solo protegido não reduziu a produtividade significativamente, sugerindo que os efeitos mais severos deste herbicida para o algodoeiro ocorrem em função da absorção radicular.

As principais características intrínsecas da fibra do algodão não foram afetadas por atrazine até 2000 g i.a. ha⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTIANI, M. L. R.; SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; CARDOSO, A. A. Influência de chuva simulada após aplicação de herbicidas em pós-emergência, sobre o controle de plantas daninhas, em solo com dois níveis de umidade. **Planta Daninha**, v. 18, n. 1, p. 57-70, 2000.

CLEWIS, S. B.; MILLER, D. K.; KOGER, C. H.; BAUGHMAN, T. A.; PRICE, A. J.; PORTERFIELD, D.; WILCUT, J. W. Weed management and crop response with glyphosate, s-metolachlor, trifloxysulfuron, prometryn, and MSMA in glyphosate-resistant cotton. **Weed Technology**, v. 22, n. 1, p.160-167, 2008.

GAZZIERO, D. L. P.; PRETE, C. E. C.; SUMIYA, M. Manejo de *Bidens subalternans* resistente aos herbicidas inibidores da acetolactato sintase. **Planta Daninha**, v. 21, n. 2, p. 283-291, 2003.

MACIEL, C. D. G.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JUNIOR, R.S.; FARIAS, A. Método alternativo de avaliação da absorção de atrazine por plantas de *Brachiaria plantaginea*. **Planta daninha**, v. 20, n. 3, p. 431-438, 2002.

THOMAS, W. E.; BRITTON, T. T.; CLEWIS, S. B.; ASKEW, S. D.; WILCUT, J. W. Glyphosate-resistant cotton (*Gossypium hirsutum*) response and weed management with trifloxysulfuron, glyphosate, prometryn, and MSMA. **Weed Technology**, v.20, n.1, p.6-13, 2006.

Tabela 1 – Fitointoxicação da cultura do algodoeiro submetido a doses crescentes de atrazine em jato dirigido. Chapadão do Sul – MS, 2010.

Tratamentos	Doses (g i.a. ha ⁻¹)	Fitointoxicação (EWRC*)				
		3 DAA	7 DAA	14 DAA	28 DAA	30 DAA
1. Testemunha capinada	-	1	1	1	1	1
2. Atrazine	500	5	1	1	1	1
3. Atrazine	750	5	1	1	1	1
4. Atrazine	1000	5	1	1	1	1
5. Atrazine	2000	5	4	4	5	1
6. Atrazine**	2000	5	1	1	1	1

*Escala E.W.R.C., onde 1,0 = ausência de sintomas e 9,0 = morte de todas as plantas.

** Aplicação com solo protegido por lona plástica.

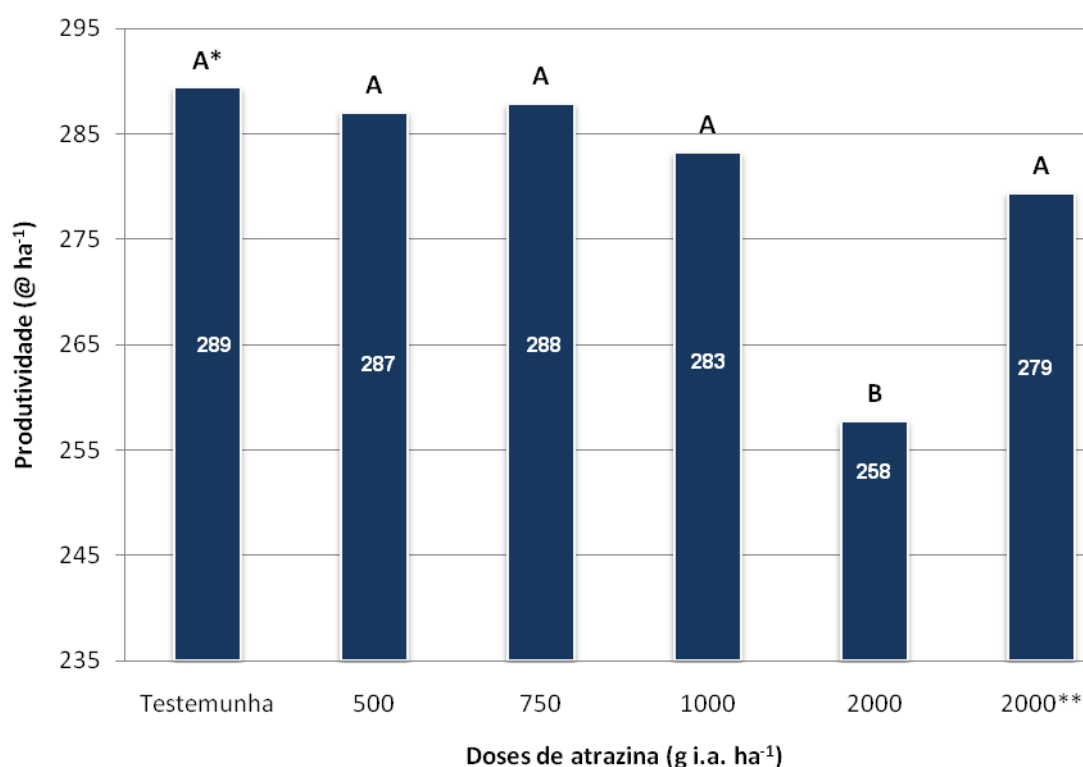


Figura 1: Produtividade de algodoeiro (arrobas ha⁻¹) submetido a diferentes doses de atrazine em jato dirigido. Chapadão do Sul – MS, 2009/2010.

(*) Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

(**) Aplicação com solo protegido por lona plástica.

Tabela 2 – Análise de fibra pelo teste de HVI submetido a doses crescentes de atrazine em jato dirigido na cultura do algodoeiro. Chapadão do Sul – MS, 2010

Tratamentos	Dose (g i.a. ha ⁻¹) ^{1/}	ÁREA	UI	SFC (%)	MAT	ELONG
1. Testemunha capinada	-	0,32	84,28	7,42	85,00	6,50
2. Atrazine	500	0,57	84,07	7,73	85,67	6,90
3. Atrazine	750	0,57	83,63	7,83	85,33	6,88
4. Atrazine	1000	0,48	84,23	7,42	85,67	6,73
5. Atrazine	2000	0,58	83,57	7,88	85,33	6,72
6. Atrazine**	2000	0,33	83,95	7,75	86,17	6,85
C.V. (%)	-	53,60	1,06	8,43	0,88	11,70
F	-	1,34 ^{ns}	0,55 ^{ns}	0,61 ^{ns}	0,83 ^{ns}	0,89 ^{ns}

(^{ns}) Não significativo à 5% de probabilidade.

** Aplicação com solo protegido por lona plástica.

OBS.: ÁREA = Porcentagem de item filmado que não é algodão; UI = Uniformidade de comprimento (%); SFC = Índice de fibras curtas (%); MAT = Maturidade (%); ELONG = Alongamento (porcentagem de distensão das fibras, da distancia inicial até a ruptura).

Tabela 3 – Análise de fibra pelo teste de HVI submetido a doses crescentes de atrazine em jato dirigido na cultura do algodoeiro. Chapadão do Sul – MS, 2010

Tratamentos	Dose (g i.a. ha ⁻¹) ^{1/}	RES g/tex	UHM pol	MIC	RD	+B	SCI
1. Testemunha capinada	-	30,97	1,18	3,83	81,58	8,52	157
2. Atrazine	500	30,82	1,17	3,98	81,53	8,12	153
3. Atrazine	750	29,43	1,16	3,97	81,53	8,23	147
4. Atrazine	1000	31,08	1,17	4,03	80,68	8,08	154
5. Atrazine	2000	30,33	1,17	3,90	80,75	7,95	151
6. Atrazine**	2000	30,93	1,16	4,13	81,58	8,07	151
C.V. (%)	-	3,94	2,02	5,13	1,32	3,74	5,27
F	-	1,46 ^{ns}	0,46 ^{ns}	0,73 ^{ns}	0,87 ^{ns}	1,59 ^{ns}	0,52 ^{ns}

(^{ns}) Não significativo à 5% de probabilidade.

** Aplicação com solo protegido por lona plástica.

OBS.: RES = Resistência (gramas/feixe de fibra); UHM = Comprimento médio da fibra em polegadas (pol); MIC = Índice Micronaire; RD = Grau de reflexão; +B = Cor ou grau de amarelecimento; SCI = Índice de fiabilidade.