



SUBDOSES DE PARAQUAT E COMPONENTES DA PRODUÇÃO DO ALGODOEIRO¹

Carlos Eduardo Rosa¹; Enes Furlani Júnior²; Samuel Ferrari³; Ana Paula Portugal Gouvêa Luques⁴;
João Vitor Ferrari⁵; Danilo Marcelo Aires dos Santos⁶; Tayene Franco Mello⁷;
Anna Caroline Pelais de Queiroz⁸

¹ Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, c.eduardorosa@hotmail.com; ² Docente do Curso de Agronomia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, enes@agr.feis.unesp.br; ³ Docente do Curso de Agronomia do Campus Experimental de Registro - UNESP, ferrari@registro.unesp.br; ⁴ Mestranda em Sistemas de Produção da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, apluques@hotmail.com; ⁵ Mestrando em Sistemas de Produção da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, jaunesp@hotmail.com; ⁶ Pós - Doutorando em Agronomia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, dmaires@hotmail.com; ⁷ Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, tay_fmello@hotmail.com; ⁸ Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, annapelais@hotmail.com

RESUMO – A cotonicultura é de extrema importância para a economia brasileira e toda nova técnica que seja benéfica para a cultura é de extrema importância. A hormese, embora conhecida há muitos anos, possui poucos trabalhos que avaliam sua frequência nos diversos organismos fotossintéticos. Tendo em vista isso, o presente trabalho teve por objetivo estudar os efeitos da aplicação de subdoses de paraquat no desenvolvimento produtivo algodoeiro. O ensaio foi desenvolvido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria-MS no ano agrícola de 2010/11. O delineamento empregado foi o de blocos ao acaso, contando com seis subdoses: 0,0 – 4,8 – 9,6 – 14,4 – 19,6 – 24,0 g de equivalente ácido (e.a.) ha⁻¹, aplicadas no estágio de desenvolvimento B₄, contando com quatro repetições. De acordo com os resultados obtidos, verifica-se que a aplicação da subdose 9,6 g e.a. ha⁻¹ foi a que mais influenciou negativamente o número de estruturas reprodutivas. Não se verificou efeitos significativos da aplicação de subdoses no número de capulhos por planta, massa de 1 capulho e produtividade de algodão em caroço.

Palavras-chave: Hormese, *Gossypium hirsutum*, Rendimento, Herbicida, Produção.

INTRODUÇÃO

O algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. var. *latifolium* Hutch.) está entre as principais culturas exploradas no Brasil pelo seu volume e valor da produção, sendo cultivado em mais de 15 estados. É uma atividade agrícola de reconhecida importância socioeconômica, tanto pela ocupação de mão-de-obra, direta no campo e indiretamente na área urbana, quanto na produção de manufaturados responsáveis pela geração de divisas para o país (CORDÃO SOBRINHO et al., 2003). Representa mundialmente mais de 40% da vestidura da humanidade. No Brasil, cerca de 60% dos insumos têxteis

¹ FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e UNESP – Ilha Solteira

são provenientes da fibra do algodão e nos Estados Unidos da América esse percentual sobe para 65%.

A aplicação de substâncias que por definição são consideradas tóxicas, quando aplicadas em doses muito menores que a utilizada pode estimular o desenvolvimento vegetal. Este efeito é conhecido como “hormese ou efeito hormético”. O efeito hormético foi observado em todos os grupos de organismos como bactérias e fungos, plantas superiores e animais, podendo tornar-se uma ferramenta a ser empregada no sistema produtivo do algodoeiro ou na agricultura em geral. (CALABRESE; BALDWIN, 2002; CALABRESE, 2005). Apesar das muitas teorias sobre a causa da hormese, poucos estudos têm sistematicamente avaliado a sua frequência, magnitude e distribuição entre os diferentes produtos químicos em organismos fotossintéticos em um grande número de curvas de dose-resposta comparáveis (CEDERGREEN et al., 2007).

A hormese deve ser considerada uma resposta adaptativa caracterizada pela perturbação inicial na homeostase. Representa a vantagem obtida pelo indivíduo a partir dos recursos inicialmente e principalmente alocados para as atividades de reparo a dado tecido afetado, mas modestamente em excesso de que precisava para reparar os danos imediatos provocados pela homeostase. Esse processo também poderia readaptar o organismo contra os danos de uma exposição posterior mais intensa dentro de um período de tempo limitado, funcionando como uma espécie de vacina. Portanto, a resposta pode cumprir duas funções: reparação e proteção contra subseqüentes e, possivelmente, exposições mais intensas. Todavia, se a exposição posterior não acontece, a sobreprodução de recursos para reparação pode ser aplicada em outras funções úteis ao organismo, como crescimento adicional e reprodução (CALABRESE; BALDWIN, 2002).

Um exame de hormese em plantas cultivadas e silvestres tratadas com baixas doses de herbicidas revela que o incremento na variável analisada pode ser de poucos pontos percentuais a saltos superiores a 100 % (CEDERGREEN; RITZ; STREIBIG, 2005). Respostas a estímulos sobre o crescimento observado em características morfológicas, em baixas concentrações de uma fitotoxina dependem do produto químico que está sendo testado e/ou espécies vegetais expostos ao composto.

No entanto, nem todas as alterações metabólicas são prejudiciais, e um grande desafio é distinguir as repostas que representam sintomas acidentais ou injuriosos da condição estressante, e as repostas que são verdadeiramente adaptativas, que favorecem o crescimento contínuo durante o estresse ou na recuperação.

Tendo em vista o exposto, este trabalho teve por objetivo estudar os efeitos da aplicação de subdoses de paraquat nos componentes da produção do algodoeiro em condições de campo.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi instalado na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira FEIS/UNESP, localizada no município de Selvíria-MS. Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo da área experimental para caracterização das propriedades químicas seguindo a metodologia de análise descrita por Raij e Quaggio (1983), revelando os seguintes valores: pH (CaCl₂) = 5,1; P_{resina} = 34 mg dm⁻³; M.O. = 23 g dm⁻³; K⁺ = 2,8 mmol_c dm⁻³; Ca⁺² = 23 mmol_c dm⁻³; Mg⁺² = 17 mmol_c dm⁻³; H+Al = 28 mmol_c dm⁻³; Al = 0 mmol_c dm⁻³; CTC = 70,8 mmol_c dm⁻³; V = 60 %. O delineamento experimental empregado foi o de blocos aos acaso (GOMES, 2000), com 6 tratamentos e 4 repetições, perfazendo-se 24 parcelas. Os tratamentos foram constituídos pela aplicação de seis subdoses de paraquat, sendo: 0,0 – 4,8 – 9,6 – 14,4 – 19,6 – 24,0 g de equivalente ácido (e.a.) ha⁻¹, aplicadas no estágio de desenvolvimento B₄ (MARUR; RUANO, 2001). Cada parcela experimental foi composta por quatro linhas de cultivo, com cinco metros de comprimento, sendo a área útil constituída pelas duas linhas centrais da parcela. Após a emergência e estabelecimento das plantas estas foram desbastadas, deixando-se 8 plantas por metro em todos os tratamentos, totalizando uma população de aproximadamente 88900 plantas por hectare. Foi utilizado a cultivar de algodoeiro FMT 701.

O solo foi preparado através de uma aração e duas gradagens. A semeadura do algodoeiro ocorreu no dia 4 de novembro de 2010. A adubação básica de semeadura foi de 350 kg ha⁻¹ da formulação 08-28-16 e a de cobertura com 60 kg ha⁻¹ de N, dividida em duas aplicações (30 kg de N em cada aplicação), sendo aos 35 dias após a emergência (d.a.e) tendo como fonte a Uréia e aos 65 d.a.e. tendo como fonte a fórmula 20-00-20, seguindo as recomendações de Silva e Raij (1997).

Aos 60 d.a.e. foi avaliado o número de estruturas reprodutivas (contagem de estruturas reprodutivas (botão floral, flor e maçã) de 10 plantas por parcela). Ao final do ciclo da cultura (150 d.a.e.) foram avaliados: número de capulhos por planta (contagem de capulhos de 10 plantas por parcela antes da colheita); massa de 1 capulho e produtividade de algodão em caroço (colheita das linhas centrais de forma manual, pesagem e estimativa para @ ha⁻¹). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do teste F e Regressão polinomial ao nível de significância de 5%, utilizando a metodologia descrita por Gomes (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados da Tabela 1 com relação ao número de estruturas reprodutivas 15 dias após a aplicação das subdoses, constatou-se que as subdoses influenciaram de forma significativa esta variável, ocasionando queda das estruturas reprodutivas. Através do ajuste quadrático das médias, verificou-se que a dose 13 g e.a. ha⁻¹ foi a que promoveu maior diminuição no número de estruturas reprodutivas. Após esta dose, observou-se tendência a aumento nesta variável nas doses subseqüentes analisadas.

Com relação ao número de capulhos por planta avaliados ao final do ciclo da cultura (Tabela 1), não foram observadas diferenças estatísticas significativas pela aplicação das subdoses de paraquat, independente da subdose aplicada.

Para a massa de 1 capulho, não se observaram diferenças estatísticas significativas, evidenciando que as subdoses não influenciaram esta variável. A massa de capulhos por planta é uma variável a qual está condicionada a característica genética de cada cultivar a ser utilizado.

Para produtividade de algodão em caroço (Tabela 2), não se verificou efeito significativo pela utilização das subdoses em estudo, não sendo observado, portanto, efeito das subdoses de paraquat sobre as plantas de algodão.

CONCLUSÕES

A subdose 9,6 g e.a. ha⁻¹ foi a que mais influenciou negativamente número de estruturas reprodutivas. Não foram observadas diferenças significativas para o número de capulhos por planta, massa de 1 capulho e produtividade de algodão em caroço pela aplicação das subdoses de paraquat.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALABRESE, E. J. Paradigm lost, paradigm found: The reemergence of hormesis as a fundamental dose response model in the toxicological sciences. **Environment Pollution**, Geneva, n. 138, p. 378-411, 2005.

CALABRESE, E. J.; BALDWIN, L. A. Defining hormesis. **Human Experimental Toxicology**, v. 21, p. 91-97, 2002.

CEDERGREEN, N.; RITZ, J. C.; STREIBIG, B. Improved empirical models describing hormesis. **Environmet Toxicology Chemical**, Bruxelas, n. 24, p. 3166-3172, 2005.

CEDERGREEN, N.; STREIBIG, J. C.; KUDSK, P.; MATHIASSEN, S. K.; DUKE, S. O. The occurrence of hormesis in plants and algae. **Dose-response**, n. 5, p. 150-162, 2007.

CORDÃO SOBRINHO, F. P.; ARAÚJO, J. M. de; SILVA, M. B. da. Avaliação do sistema de cultivo do algodoeiro herbáceo integrado a indústria de beneficiamento ano 2002. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODAO, 4., 2003, Goiania, GO. **Algodao: um mercado em evolucao: anais**. Campina Grande: Embrapa Algodao; [Goiania]: Fundacao GO, 2003. 1 CD-ROM.

GOMES, P. F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. rev. ampl. Piracicaba: Nobel. 2000. 460 p.

MARUR, C. A.; RUANO, O. A. A reference system for determination of developmental stages of upland cotton. **Revista de Oleaginosas e fibrosas**, Campina Grande, v. 5, n. 2, p. 313-317, 2001.

RAIJ, B. V.; QUAGGIO, J. A. **Métodos de análises de solos para fins de fertilidade**. Campinas, Instituto Agrônômico, 1983. 31 p. (boletim técnico 81)

SILVA, N. M.; RAIJ, B. van. Fibrosas. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônômico/Fundação IAC, 1997. cap.16, p.107-111. (Boletim Técnico, 100).

Tabela 01. Médias das características produtivas do algodoeiro c.v. FMT 701 em função da aplicação das subdoses de paraquat. Selvíria-MS, ano agrícola 2010/11.

SUBDOSES (g e.a. ha ⁻¹)	NÚMERO DE ESTRUTURAS REPRODUTIVAS	NÚMERO DE CAPULHOS POR PLANTA
0,0	37,08	12,88
4,8	29,53	13,13
9,6	25,83	12,88
14,4	31,58	14,75
19,6	28,10	13,25
24,0	33,98	13,13
p>F (linear)	0,566	0,767
p>F (quadrática)	0,041*	0,541
r ² (linear %)	4,36	5,52
r ² (quadrática %)	67,79	29,22
Equação Polinomial		
$Y=36,206627-1,338728x+0,051320x^2$		

* Significativo ao nível de 5% pelo Teste F da análise de variância.

Tabela 01. Médias das características produtivas do algodoeiro c.v. FMT 701 em função da aplicação das subdoses de paraquat. Selvíria-MS, ano agrícola 2010/11.

SUBDOSES (g e.a. ha ⁻¹)	MASSA DE 1 CAPULHO	PRODUTIVIDADE (kg ha ⁻¹)
0,0	5,25	2687,75
4,8	5,25	2559,97
9,6	5,68	3101,08
14,4	5,00	3199,97
19,6	4,93	2915,53
24,0	5,18	2881,08
p>F (linear)	0,576	0,303
p>F (quadrática)	0,811	0,198
r ² (linear %)	16,38	21,26
r ² (quadrática %)	19,35	55,06