

## Cloreto de mepiquat via embebição de sementes e aplicação foliar em algodoeiro em espaçamento ultraestrito<sup>1</sup>

### Mepiquat chloride through seed imbibition and foliar application on cotton in ultra narrow row spacing

Getúlio Takashi Nagashima<sup>2\*</sup>, Édison Miglioranza<sup>3</sup>, Celso Jamil Marur<sup>4</sup> e Ruy Seiji Yamaoka<sup>5</sup>

**Resumo** - Com o cultivo constante dos solos e o seu rápido depauperamento, a semeadura em espaçamentos adensados e altas populações de plantas são manejos necessários para o cultivo racional, principalmente, do algodoeiro. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento e produção de algodão em caroço e qualidade das fibras produzidas em condições de campo em espaçamento entre linhas de 0,30 m, considerado como ultraestrito, submetidos a diferentes doses de regulador de crescimento, Cloreto de Mepiquat (0,0; 3,75; 7,5 e 15,0 g i.a. kg<sup>-1</sup> de sementes). As sementes foram embebidas por 12 h, utilizando sementes da cultivar IPR 120 e a interação com aplicação foliar sequencial com o mesmo produto, num total de quatro aplicações a cada 17 dias, iniciadas aos 32 dias após a emergência. Foi conduzido em delineamento experimental blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial. Foram avaliados a altura das plantas de algodão, a inserção do primeiro ramo frutífero, o número de ramos produtivos, a percentagem de maçãs na posição 1, o número total de frutos por planta, a produção de algodão em caroço, a massa de capulhos, massa de 100 sementes e percentagem de plumas. A redução no porte devido à embebição foi visível até 80 dias após semeadura e afetou a altura da inserção do ramo frutífero e número de frutos por planta. A aplicação foliar afetou somente a altura de plantas. Não houve efeito da embebição e da aplicação foliar na produção e em outros parâmetros analisados.

**Palavras-chave** - *Gossypium hirsutum* r. *latifolium*. Regulador de crescimento. Tratamento de sementes. Semeadura.

**Abstract** - In areas with continuous cultivation and rapid soil depletion, the adoption of ultra narrow row spacing and high plant density are important management practices to rational crop cultivation, especially for cotton. The objective of this work was to evaluate cotton development, production of cottonseeds and fiber quality, under field conditions, using ultra narrow row spacing (0.30 m), when the seeds were soaked on growth regulator. The following doses of Mepiquat Chloride (MC) were tested: 0.0; 3.75; 7.5 and 15.0 g a. i. kg<sup>-1</sup> of seeds of the cultivar IPR 120 for 12h. The interaction of seed treatment with aerial spraying was also evaluated through sequential application (four times) of the MC at a seventeen-day interval, beginning 32 days after emergence. Treatments were displayed in a factorial randomized block design, with four replicates (32 experimental units). The parameters evaluated were cotton plant height, insertion of the first productive branch and number of productive branches, percentage of first position bolls, total number of bolls per plant, cottonseed production, open boll mass, mass of one hundred seeds and plume percentage. The effect of the MC was dose dependent. Size reduction, caused by seed treatment, was apparent until 80 days after planting. The product also negatively affected the height of the branch insertion as well as the number of fruit per plant. There was no interaction among the factors analyzed. Aerial application sole effect was reduction on plant height. There was also no effect of the soaking of cotton seeds and foliar application in the production and weight of the, 100-seed mass, percentage of fiber, number of nodes per plant and percentage of retention of first position bolls.

**Key words** - *Gossypium hirsutum* r. *latifolium*. Growth regulator. Seed treatment. Sowing.

\* Autor para correspondência

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 28/04/2009; aprovado em 04/11/2009

Parte da tese de doutorado do primeiro autor

<sup>2</sup>Departamento de Agronomia, CCA/UDEL, Caixa Postal 6001, Londrina-PR, Brasil, 86.051-990, gtnagashima@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Agronomia, CCA/UDEL, Londrina-PR, Brasil, emiglior@uel.br

<sup>4</sup>Instituto Agrônomo do Paraná-IAPAR, Área de Ecofisiologia, Londrina-PR, Brasil, cjmarur@iapar.br

<sup>5</sup>Instituto Agrônomo do Paraná-IAPAR, Área de Fitotecnia, Londrina-PR, Brasil, yamaoka@iapar.br

## Introdução

A produção do algodoeiro, em espaçamentos adensados e ultra-adensados, é alternativa viável ao espaçamento convencional em diferentes localidades (MERT et al., 2006; NICHOLS et al., 2003). Conforme Renck et al. (2000), o cultivo em espaçamento ultra-adensado contribui para redução nos custos e aumento da produção do algodoeiro e é uma alternativa viável para os cotonicultores. Segundo Nichols et al. (2003), cultivo em sistema ultra-adensado requer semeadura em espaçamento entre linhas inferior a 0,38 m com populações que variam de 173.000 a 297.000 plantas por hectare.

Nas diversas regiões de cultivo do algodoeiro nos EUA, o uso de espaçamentos estreitos e altas densidades de plantas têm recebido interesses cíclicos ao longo das últimas quatro décadas (NICHOLS et al., 2004).

O aumento da população de plantas, proporcionado pela redução de espaçamento entre linhas ou pelo aumento de densidade de plantas nas linhas de semeadura, permite reduzir o porte das plantas de algodoeiro. No entanto, o melhor espaçamento entrelinhas ainda continua sendo 2/3 da altura média de plantas (YAMAOKA et al., 2001) e para viabilizar a semeadura em espaçamento ultra-adensado há necessidade do desenvolvimento de cultivares de pequeno porte, ou da adoção de tecnologia adequada.

A aplicação foliar de Cloreto de Mepiquat (CM) tem sido normalmente utilizada pelos cotonicultores para manejar o crescimento da cultura, uniformizar o desenvolvimento e a maturação do algodoeiro (NICHOLS et al., 2003). Frequentemente, a aplicação de CM resulta em plantas mais baixas e mais compactas tanto nos espaçamentos convencionais (PETTIGREW; JOHNSON, 2005; ZHAO; OOSTERHUIS, 2000) quanto nos ultra-adensados (NICHOLS et al., 2003).

No cultivo ultra-adensado, o uso de regulador de crescimento deve ser utilizado o mais cedo possível, principalmente, em semeaduras efetuadas nas épocas de elevadas temperaturas e precipitações, fato que ocasiona maior estiolamento das plantas.

Nagashima et al. (2005), em Londrina, em condições de casa-de-vegetação, embebendo as sementes de algodão em regulador de crescimento (CM) durante 3, 6 e 12 horas nas concentrações de 0,0; 0,5; 2,5; 5,0 e 7,5 % (v/v) do produto comercial (50 g i.a. L<sup>-1</sup>), obtiveram redução da altura de plantas do algodoeiro desde a emergência, sendo o efeito redutor no crescimento verificado maior com o aumento da dose e tempo de embebição e evidenciaram a possibilidade de que em condições de campo os tratamentos poderiam ser aplicados satisfatoriamente no adensamento da cultura.

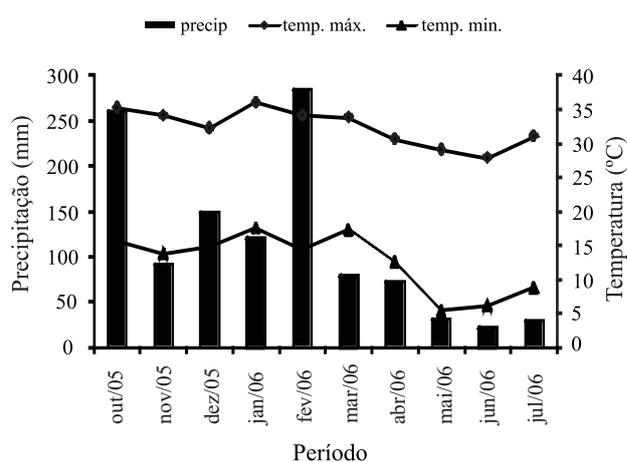
Yeates et al. (2005) utilizaram espaçamento de 0,8 m entre linhas, utilizando cinco doses de CM (0,0; 0,2; 0,5; 1,0 e 2,0 g i.a. kg<sup>-1</sup> de sementes) aplicados por meio de aspersão e por meio de embebição por 2,5 horas, 5 dias antes da semeadura, concluíram que o tratamento via embebição reduziu em duas vezes a altura de plantas comparada com a aspersão direta da solução na semente.

Em experimento em condições de campo na safra agrícola 2003/2004, Nagashima et al. (2007), utilizando concentrações de CM [0,0; 0,5; 2,5; 5,0 e 7,5 % (v/v)] do produto comercial com 50 g i.a. L, em espaçamento entre linhas de 0,60 m, obtiveram a redução do porte das plantas de algodão até 31 dias após emergência e constataram que o tratamento de sementes via embebição não afetou a produção.

O trabalho objetivou verificar o efeito e a interação da aplicação via embebição com a aplicação foliar sequencial deste produto no desenvolvimento, produção do algodão e qualidade da fibra.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2005/2006, cultivado em condições de campo, no Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar) em Londrina-PR, região Sul do Brasil ("23°29'41,4" S, "51°12'5,5" W), que apresenta clima do tipo Cfa (Köppen) subtropical úmido mesotérmico com tendência de concentração de chuvas no verão. Os dados climáticos do período de condução do experimento são apresentados a seguir (Figura 1).



**Figura 1** - Dados de precipitação e temperaturas máximas e mínimas durante o período de condução do experimento. Londrina, 2006

Cada 2,0 kg da semente da cultivar IPR 120, deslindadas quimicamente pelo método úmido com ácido sulfúrico, foram embebidas por 12 horas em 1500 mL da solução de água destilada e deionizada contendo Cloreto de Mepiquat (CM) nas doses de: 0,0; 3,75; 7,5 e 15 g i.a. kg<sup>-1</sup> de sementes e temperatura da solução de 20 ± 0,5 °C e de ciclo até colheita de 152 dias, porte médio e arquitetura tipo taça. A embebição foi efetuada no dia 15 de dezembro de 2005. Logo após o tratamento, as sementes foram secas à sombra, em local arejado e conservadas em sacos de papel até a semeadura, em 19 de dezembro de 2005.

A emergência das plântulas ocorreu seis dias após a semeadura, sendo efetuado o desbaste manual 16 dias após a emergência (DAE), mantendo o estande de 10 plantas de algodoeiro por metro linear. O cultivo foi efetuado em latossolo vermelho distroférico e adubação de semeadura foi de 12,5; 62,5 e 62,5 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente. A adubação nitrogenada em cobertura foi efetuada aos 24 DAE, utilizando 20 kg ha<sup>-1</sup> de N, na forma de sulfato de amônio.

O espaçamento adotado foi de 0,30 m entre linhas de plantas, com cada parcela sendo composta de 10 linhas com 5,0 m de comprimento, considerando-se como área útil as 6 linhas centrais, excluindo-se 0,50 m de cada extremidade.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 2, com as quatro concentrações de CM, descritas anteriormente, e presença ou ausência de aplicações foliares subsequentes do mesmo produto, com quatro repetições.

A primeira aplicação foliar foi efetuada aos 32 DAE, enquanto que as três aplicações subsequentes, a cada 17 dias. As doses de CM foram de 20,0 g i.a. ha<sup>-1</sup> nas três primeiras aplicações e de 30,0 g i.a. ha<sup>-1</sup> na última aplicação, com gasto total de 90 g i.a. ha<sup>-1</sup>, em aplicação foliar, utilizando pulverizador costal de CO<sub>2</sub>, com volume de aplicação de 222,2 L ha<sup>-1</sup>.

A altura das plantas, medida do nível do solo ao ápice, foi efetuada aos 10, 30, 60, 80, 92 e 128 DAE, nos estádios fenológicos B<sub>1</sub> aos 30 dias, F<sub>1</sub> aos 60, Cut-out (paralisação do crescimento vegetativo) aos 92 e aos 128 dias no estádio C<sub>1</sub> (MARUR; RUANO, 2001).

No estádio fenológico C<sub>1</sub>, foi avaliada a altura da inserção do primeiro ramo frutífero, considerando a distância do nível do solo ao primeiro nó frutífero. A colheita foi efetuada em 3 ocasiões, sendo que por ocasião da primeira, aos 156 DAE, foram determinados o número de ramos produtivos por planta, a percentagem de maçãs na posição 1, o número total de frutos por planta e, no final da colheita, determinou-se a produção total de algodão em caroço, a percentagem

de fibras, a massa de capulho e de 100 sementes. O controle de plantas daninhas foi efetuado mediante emprego de capina manual, sempre que necessário. O controle de pragas utilizado foi aquele preconizado para a cultura, levando em consideração o manejo integrado de pragas (MIP) (SANTOS, 1997).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade aplicada nos fatores com níveis qualitativos. Quando necessário os dados foram ajustados em regressão.

## Resultados e discussão

Nas avaliações de altura de plantas realizadas aos 10; 30; 60 e 80 DAE, a análise de variância demonstrou o efeito significativo para doses de regulador utilizadas na embebição de sementes. O efeito da aplicação foliar efetuado aos 32 DAE foi constatado na avaliação realizada aos 60 DAE, mantendo o efeito redutor significativo até o final do ciclo da cultura. Não houve interação entre os fatores analisados (Tabela 1).

A redução da altura de plantas do algodoeiro com aplicação foliar, em comparação aos dados obtidos sem aplicação foliar, verificada aos 60 DAE foi de 9,60% e de 16,12% no estádio C<sub>1</sub> (aos 128 DAE), quando se iniciou a abertura das primeiras maçãs. Estes resultados estão de acordo com Nagashima et al. (2007) que cultivaram plantas de algodão em espaçamento entre linhas de 0,60 m em condições de campo e obtiveram o efeito da aplicação foliar, iniciada aos 17 DAE, ocasião em que houve a redução da altura de plantas de até 28% quando comparada às plantas que não receberam pulverização foliar com regulador de crescimento (CM).

OCM aplicado à semente, via embebição, promoveu a redução na altura de plantas de algodoeiro desde a emergência (Figura 2). Estes resultados corroboram com os de Nagashima et al. (2005, 2007) que, em experimentos em casa de vegetação e de campo, observaram redução de porte das plântulas originadas de sementes tratadas pelo sistema de embebição com CM. Os resultados evidenciam que a embebição de sementes com CM foi consistentemente adequada para a redução do porte de plantas na fase inicial do crescimento, concordando com Yeates et al. (2005) e Lamas (2006). Fato adicional é que comparado com aplicação foliar, a aplicação de CM na semente apresenta menores riscos de contaminação do ambiente com o produto.

Até a avaliação realizada aos 80 DAE, as doses de CM utilizadas na embebição de sementes mantiveram reduzido o porte das plantas de algodão. As menores alturas

**Tabela 1** - Análise de variância (valores de F) para fatores doses, aplicação foliar (AF) interação dose e aplicação foliar para altura de plantas de algodoeiro aos 10; 30; 60; 80; 92 e 128 dias após emergência de plântulas de algodoeiro em função de doses de CM via sementes e aplicação foliar de CM e comparação da altura média de plantas para aplicação foliar

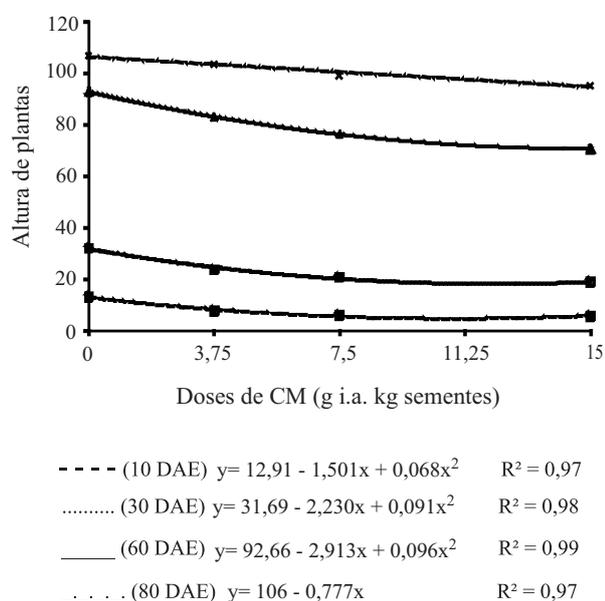
Fatores	Dias após emergência					
	10	30	60	80	92	128
Doses (D)	245,0**	407,7**	18,0**	3,1*	2,6 <sup>ns</sup>	1,2 <sup>ns</sup>
Ap.foliar (AF)	0,3 <sup>ns</sup>	2,0 <sup>ns</sup>	13,3**	28,5**	28,0**	16,9**
D x AF	2,2 <sup>ns</sup>	0,5 <sup>ns</sup>	0,7 <sup>ns</sup>	1,2 <sup>ns</sup>	0,8 <sup>ns</sup>	0,2 <sup>ns</sup>
Blocos	2,2 <sup>ns</sup>	34,5**	4,0*	2,7 <sup>ns</sup>	3,5*	1,5 <sup>ns</sup>
<b>Ap. foliar (cm)</b>						
Com	8,13	24,43	76,56	93,25	98,06	100,44
Sem	9,25	24,02	84,69	108,69	117,06	119,75
DMS	0,46	0,60	4,64	6,01	7,47	9,77
C.V. (%)	7,71	5,10	7,83	8,10	9,44	12,07

\*\* e\*: significativos ao nível de 1% e 5% respectivamente; ns: não significativo

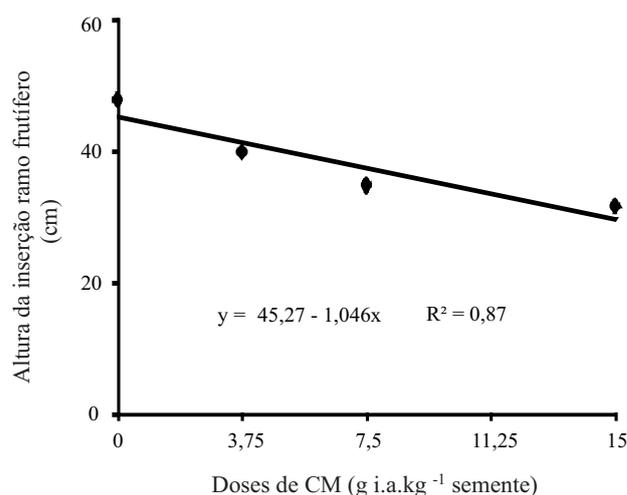
de plantas foram obtidas com a dose de 11,0 g i.a. kg<sup>-1</sup> aos 10 DAE e com 12,1 e 15,0 g i.a. kg<sup>-1</sup> para 30 e 60 DAE, correspondendo também aos pontos de mínimas, respectivamente. Para 80 DAE, há uma redução linear de 0,77 cm para cada grama do ingrediente ativo utilizado na embebição de sementes com CM. Estes valores na redução do porte das plantas do algodoeiro estão de acordo com Lamas (2006), que utilizou a aplicação do

CM juntamente com fungicidas via sementes e obteve a diminuição da altura desde a emergência até o início do florescimento.

A altura da inserção do primeiro ramo frutífero (AIPRF) foi reduzida pela embebição das sementes com CM em todas as doses utilizadas. O resultado ficou mais pronunciado com o aumento da dose aplicada na semente. Apresentou também significância para o fator número de frutos por planta (NFP). Para número de nós produtivos (NPP) e para percentagem de maçãs na posição 1 (PMP 1), não houve o efeito das doses de



**Figura 2** - Altura de plantas aos 10, 30, 60 e 80 dias após emergência da cultivar de algodão IPR 120 originadas de sementes embebidas em CM



**Figura 3** - Altura da inserção do primeiro ramo frutífero de plantas de algodoeiro em função das doses de CM utilizadas na embebição de sementes

**Tabela 2** - Análise de variância (valores de F) para altura da inserção do primeiro ramo frutífero, número de nós produtivos, número de frutos por planta de algodoeiro e número de maçãs na posição um em função das doses de embebição com CM e com e sem aplicação foliar subsequente em planta de algodoeiro, Londrina, 2006

Doses (g i.a. kg <sup>-1</sup> semente)	AIPRF	NPP	NFP	PMP1
F	27,21**	2,48 <sup>ns</sup>	3,68*	2,77 <sup>ns</sup>
F linear	78,47**	7,30*	6,46*	6,05 <sup>ns</sup>
F quadrática	3,13 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	4,45*	0,02 <sup>ns</sup>
F cúbica	0,03 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	2,09 <sup>ns</sup>
Aplicação foliar	(cm)			(%)
Com CM	39,44	12,75	5,81	90,75
Sem CM	37,38	13,50	5,75	93,38
F	2,24 <sup>ns</sup>	2,48 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	1,85 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	10,15	10,26	18,84	5,97

AIPRF: altura da inserção do primeiro ramo frutífero; NPP: número de nós produtivos por planta; NFP: número de frutos por planta; PMP1: percentagem de maçãs na posição 1; \*\* e\*: significativos em nível de 1% e 5% respectivamente; ns: não significativo

regulador de crescimento, via embebição de sementes, no entanto, apresentou significância quando efetuado a regressão, com efeito linear para NPP e quadrática para NFP. Não houve efeito da aplicação foliar sobre estas características. (Tabela 2).

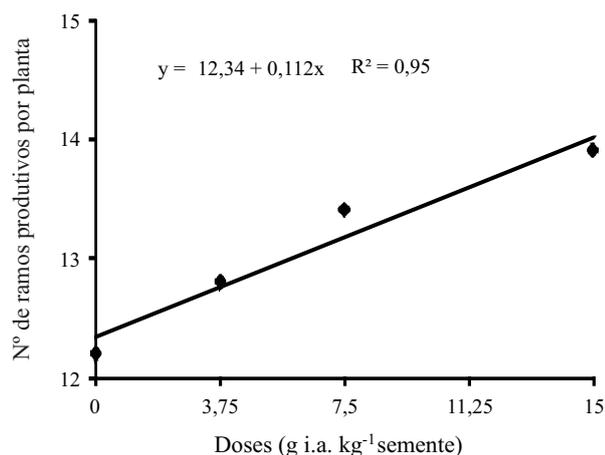
A altura da inserção do primeiro ramo frutífero e a dose de CM utilizada no tratamento das sementes de algodão apresentou efeito linear (Figura 3).

Para cada grama do princípio ativo de CM, utilizado na embebição de sementes, observou-se redução de 1,04 cm na AIPRF. Comparando os resultados do tratamento

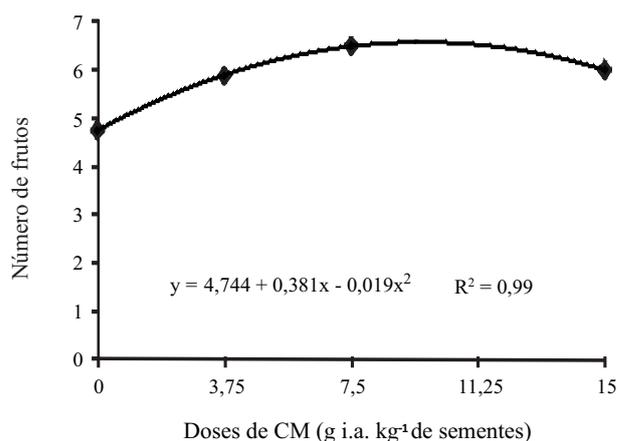
testemunha (ausência de CM) com a maior dose de CM estudada, constata-se que houve redução de 34,3% na AIPRF nas plantas de algodão, evidenciando, assim, que há redução do crescimento desde a emergência.

O NPP não foi afetado pelas aplicações de CM na semente e também via foliar (Tabela 2). Entretanto, a análise de regressão revelou ajuste linear e relação direta entre o número de nós produtivos e as doses de CM aplicadas à semente (Figura 4).

Tais resultados contrariam os obtidos por Yeates et al. (2005) que verificaram redução no número de ramos com



**Figura 4** - Número de ramos produtivos por planta de algodoeiro em função das doses de CM utilizadas na embebição de sementes de algodão



**Figura 5** - Número médio de frutos por planta de algodoeiro em função das doses de CM utilizadas na embebição de sementes

o uso de 8,0 g do princípio ativo de CM na embebição da semente, aos 63 dias após semeadura. Verificaram também que houve recuperação da emissão de ramos e, por ocasião da paralisação do crescimento vegetativo, 112 dias da semeadura, não foi observado diferença entre os tratamentos.

O NFP foi afetado pela dose de regulador na embebição de sementes (Tabela 2), sendo a resposta obtida ajustada à equação quadrática com a quantidade máxima de frutos obtidos com a dose de 10,03 g i.a. kg<sup>-1</sup> de sementes de CM (Figura 5). Quanto à aplicação foliar, o efeito foi não significativo para esta avaliação. Nagashima et al. (2007), utilizando espaçamento entre linhas de plantas de 0,60 m, não observaram o efeito das doses de CM na semente, e sim do CM em aplicações foliares, com redução no número de maçãs. Contudo, Yeates et al. (2005) observaram que, apesar de não ser proporcional a dose utilizada quando do uso de 2,0 g i.a. kg<sup>-1</sup> sementes de CM, houve incremento no número de maçãs por planta de algodão.

Com relação à AIPRF e NFP, os resultados mostram-se conflitantes com aqueles obtidos por Nagashima et al. (2007), que verificaram redução dos ramos com o uso da aplicação foliar do CM. Possivelmente, estes resultados podem ser atribuídos às variações nos espaçamentos entre linhas de plantas utilizadas nos dois experimentos, aquele a 0,60 m e este a 0,30 m, fato que resultou na duplicação da população de plantas de algodoeiro por área. Segundo Silva et al. (2006), independente do espaçamento entre linhas e da densidade de plantas na entre linha, o número de ramos frutíferos diminui com o aumento da população de plantas e também com a dose de CM utilizada.

A PMP 1 dos ramos produtivos não foi afetada pela embebição e nem pela aplicação foliar de CM subsequente, com valores de 90,75%, com reguladores, e de 95,13%, sem embebição de CM em sementes de algodoeiro (Tabela 2). Jost e Cothren (2000), avaliando o efeito de diferentes espaçamentos na produção de algodoeiro sem o uso de CM, obtiveram 61,7% de retenção de frutos na posição 1, utilizando espaçamento entre linhas de plantas de 0,38 m. Também constataram que, com a redução do espaço entre linhas, houve incremento da frutificação na posição 1 dos ramos produtivos do algodoeiro.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados da produção de algodão em caroço, massa de um capulho, massa de 100 sementes e percentagem de fibras. A produção de algodão em caroço não foi afetada pela aplicação de CM via embebição, com produção média de 3.523,5 kg de algodão em caroço por hectare. Apesar do uso de CM apresentar efeitos variáveis e inconsistentes sobre a produção de algodão em caroço (HODGES et al., 1991; McCARTY; HEDIN, 1994), dados deste trabalho são concordantes com os obtidos por Nagashima et al. (2007). Embora os tratamentos com CM não tenham contribuído com o aumento da produção de algodão em caroço, manteve-se satisfatória a arquitetura da planta nas condições de um solo de alta fertilidade. Por sua vez, Yeates et al. (2005) obtiveram redução no rendimento de algodão com uso de 4,0 g i.a. kg<sup>-1</sup> sementes, aplicado via embebição.

A massa de um capulho, de 100 sementes e a percentagem de fibras não foram afetados pela aplicação de

**Tabela 3** - Produção de algodão em caroço, massas de um capulho, massa de 100 sementes e percentagem de fibras de algodoeiro em função das doses de CM na embebição de sementes e com aplicação e sem aplicação foliar. Londrina, 2006

Doses (g i.a. kg <sup>-1</sup> semente)	Produção (kg ha <sup>-1</sup> )	Capulho (g)	Massa de 100 sementes (g)	Fibras (%)
0,0	3.523,5	5,4	10,1	39,8
3,75	3.651,0	5,6	11,0	37,9
7,50	3.511,5	5,8	10,5	38,6
15,00	3.409,5	5,6	10,5	38,6
C.V. (%)	14,63	10,62	8,33	4,23
F	0,30 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	1,80 <sup>ns</sup>	1,61 <sup>ns</sup>
<b>Aplicação foliar</b>				
Com	3.664,5	5,7	10,6	38,9
Sem	3.382,5	5,5	10,4	38,7
F	1,40 <sup>ns</sup>	0,80 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>	0,29 <sup>ns</sup>

ns: não significativo teste F

CM via embebição de semente ou foliar. No entanto, Cia et al. (1996), estudando o efeito da densidade de plantas e uso de regulador de crescimento (Cloreto de Clorocolina) na dose de 50 g i.a. ha<sup>-1</sup> e em espaçamento entre linhas de 1,0 m, observaram que houve um incremento na massa de 100 sementes e de capulho. Por sua vez, Athayde e Lamas (1999), avaliando efeito de doses de CM aplicado de forma parcelada, não observaram efeito significativo para produção de algodão em caroço e percentagem de fibras. Outro estudo desenvolvido por Lamas (2001) mostrou peso de capulho maior com a aplicação de regulador de crescimento, 50 g de CM e 100 g de Cloreto de Clormequat por hectare com início da aplicação aos 42 dias da emergência.

Neste estudo, em cultivo utilizando espaçamento entre linhas ultraestreitos, embora tenha sido utilizado 90 g i.a. ha<sup>-1</sup> em aplicação foliar parceladas em quatro pulverizações, o porte final das plantas foi superior ao preconizado por Yamaoka et al. (2001), ou seja, de 1,5 vezes o espaçamento entre linhas utilizado havendo, portanto, a necessidade de mais estudos relacionados com doses e épocas de aplicação foliar sequencial de CM para obtenção de plantas com características adequadas a esse tipo de cultivo.

## Conclusões

1. Sementes embebidas em soluções com CM reduzem a altura de plantas, sendo consonante à dose utilizada e com efeito visível até 80 dias após emergência, interferindo na altura da inserção do primeiro ramo frutífero e no número de frutos por planta de algodão, quando cultivada em condições adensadas;
2. A embebição de sementes de algodão com CM não afeta a produção de algodão em caroço, a massa de capulho, de sementes, e a percentagem de fibras;
3. A aplicação foliar do regulador CM reduz a altura de plantas de algodoeiro até o final do ciclo, sem afetar a massa de capulho, de 100 sementes, percentagem de fibras e a produção de algodão em caroço.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo ao primeiro autor.

## Referências

ATHAYDE, M. L. F.; LAMAS, F. M. Aplicação sequencial de cloreto de mepiquat em algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 03, p. 369-375, 1999.

CIA, E. *et al.* Densidade de plantio associada ao uso de regulador de crescimento na cultura do algodoeiro. **Bragantia**, v. 55, n. 02, p. 309-316, 1996.

HODGES, H. F.; REDDY, V. R.; REDDY, K. R. Mepiquat chloride and temperature effects on photosynthesis and respiration of fruiting cotton. **Crop Science**, v. 31, n. 05, p. 1302-1308, 1991.

JOST, P. H.; COTHREN, J. T. Growth and yield comparisons of cotton planted in conventional and ultra-narrow row spacings. **Crop Science**, v. 40, p. 430-435, 2000.

LAMAS, F. M. Estudo comparativo entre cloreto de mepiquat e cloreto de chlormequat aplicados no algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 02, p. 265-272, 2001.

LAMAS, F. M. Cloreto de mepiquat na cultura do algodoeiro via sementes. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 19 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 33). Disponível em: <<http://www.cpa.embrapa.br/publicacoes/ficha.php?tipo=BP&num=33 &ano=2006>>. Acesso em: 03 jan. 2007.

MARUR, C. J.; RUANO, O. A reference system for determination of developmental stages of upland cotton. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 05, n. 02, p. 313-317, 2001.

McCARTY JUNIOR, J. C.; HEDIN, P. A. Effects of 1,1 dimethylpiperidinium chloride on the yields, agronomic traits, and allelochemicals of cotton (*Gossypium hirsutum* L.), a nine year study. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 42, n. 10, p. 2302-2304, 1994.

MERT, M. *et al.* Response of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) to different tillage systems and intra-row spacing. **Soil and Tillage Research**, v. 85, n. 01-02, p. 221-228, 2006.

NAGASHIMA, G. T. *et al.* Desenvolvimento de plantas de algodão provenientes de sementes embebidas com cloreto de mepiquat. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 09, p. 943-946, 2005.

NAGASHIMA, G. T. *et al.* Embebição de sementes e aplicação foliar com cloreto de mepiquat no crescimento e produção do algodoeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 04, p. 1027-1034, 2007.

NICHOLS, S. P.; SNIPES, C. E.; JONES, M. A. Evaluation of row spacing and mepiquat chloride in cotton. **Journal of Cotton Science**, v. 07, n. 04, p. 148-155, 2003.

NICHOLS, S. P.; SNIPES, C. E.; JONES, M. A. Cotton growth, lint yield, and fiber quality as affected by row spacing and cultivar. **Journal of Cotton Science**, v. 08, n. 01, p. 01-12, 2004.

PETTIGREW, W. T.; JOHNSON, J. T. Effects of different seeding rates and plant growth regulators on early-planted cotton. **Journal of Cotton Science**, v. 09, n. 04, p. 189-198, 2005.

RENCK, A.; HUDSON, D.; MARTIN, S. The cost of ultra-narrow row cotton production in Mississippi: a

commercial-scale experiment. *In*: BELTWIDE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCES, 2000, Memphis. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Council, Memphis, 2000, p. 289-290. 1 v.

SANTOS, W. J. dos. Manejo integrado de pragas do algodoeiro no Brasil. *In*: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA EM AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Mato Grosso: auto-suficiência, eficiência e ciência: o algodão no caminho do sucesso**. Rondonópolis: Fundação MT/EMBRAPA. 1997. p. 48-71. (Boletim, 02).

SILVA, A. V. *et al.* Crescimento e desenvolvimento do algodoeiro em diferentes configurações de semeadura. **Bragantia**, v. 05, n. 03, p. 407-411, 2006.

YAMAOKA, R. S. *et al.* Comportamento de cultivares IPR 95 e Coodetec 401 ao adensamento de plantio do algodoeiro no estado do Paraná. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3., 2001, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande: UFMS; Campina Grande: EMBRAPA-CNPQ; Dourados: EMBRAPA-CPAO, 2001. p. 609-611. 1 v.

YEATES, S. J.; CONSTABLE, G. A.; McCUMSTIE, T. Cotton growth and yield after seed treatment with mepiquat chloride in the tropical season. **Field Crop Research**, v. 93, n. 02-03, p. 122-131, 2005.

ZHAO, D.; OOSTERHUIS D. M. Pix plus and mepiquat chloride effects on physiology, growth, and yield of field-grown cotton. **Journal Plant Growth Regulator**, v. 19, n. 04, p. 415-422, 2000.