

Janeiro de 2013

Publicação periódica de difusão científica e tecnológica editada pelo Instituto Mato-grossense do Algodão (IMAmT) e dirigida a profissionais envolvidos com o cultivo e beneficiamento do algodão.

Diretor executivo

Álvaro Salles

Contato

www.imamt.com.br

Email

imamt@
imamt.com.br

Tiragem

2000 exemplares



Estimativa da dose de regulador a ser aplicada no algodoeiro em função da condição de crescimento

Fábio Rafael Echer¹ Ciro Antonio Rosolem² Rafael Werle²

Fisiologicamente, o algodoeiro é uma das mais complexas plantas cultivadas, pois seu hábito de crescimento – originalmente do tipo perene – foi alterado para propiciar elevada produtividade. A consequência disso é que, em algumas condições adversas, a planta prioriza o desenvolvimento vegetativo, resultando em baixa fixação de botões florais e abortamento prematuro de frutos.

Ajustar o balanço entre o crescimento vegetativo e reprodutivo é um dos maiores desafios dos produtores de algodão. O lucro do cultivo provém do crescimento reprodutivo (capulhos produzidos), porém o crescimento vegetativo (caule e folhas) é necessário para dar suporte à produção de capulhos.

Em condição de alta pluviosidade, como é o caso do cultivo algodoeiro nos

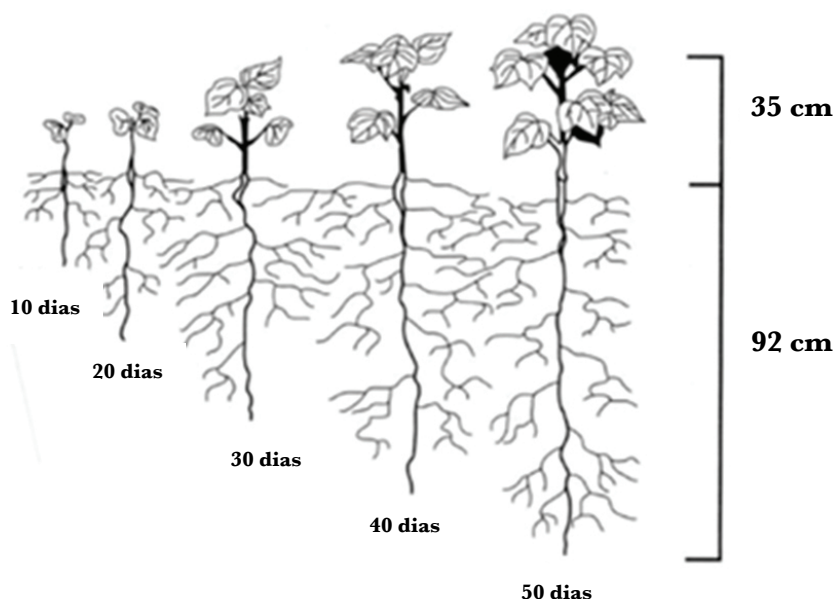
Cerrados, faz-se necessário o uso de substâncias que regulem o crescimento das plantas e que proporcionem o uso eficiente de recursos disponíveis, nutrientes, calor e luminosidade. A temperatura é o fator ambiental que mais interfere no crescimento e desenvolvimento do algodoeiro, sendo o período de cada fase de desenvolvimento encurtado com aumento da temperatura de 13° a 30°C.

O trabalho apresentado nessa Circular Técnica foi desenvolvido na Faculdade de Ciências Agrônomicas da Unesp, campus de Botucatu-SP, com o objetivo de estimar as doses de cloreto de mepiquat- CM (Pix) e cloreto de clormequat- CC (Tuval) a serem aplicadas em diferentes condições ambientais de crescimento (Echer et al., 2011).

¹ Pesquisador do Instituto Mato-grossense do Algodão, Primavera do Leste-MT. Email: fabioecher@imamt.com.br

² Departamento de Agricultura da Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista, campus de Botucatu-SP. Email: rosolem@fca.unesp.br

Figura 1. Desenvolvimento inicial da raiz e da parte aérea do algodoeiro. Adaptado de Oosterhuis (1990).



Elementos de fisiologia e fenologia da planta

À primeira vista, o crescimento inicial do algodoeiro é lento porque, nessa fase, ocorre crescimento de raízes muito maior que o da parte aérea, conforme mostrado na figura 1, uma vez que boa parte dos carboidratos produzidos pela fotossíntese são investidos no crescimento radicular.

Concomitantemente à fase de alongação da raiz (desenvolvimento vegetativo) ocorre o início do período reprodutivo, com a emissão do primeiro botão floral, cerca de 30 a 35 dias após a emergência, dependendo da temperatura do ambiente. Nessa fase, a planta estará com 5 ou 6 folhas verdadeiras (figura 2) e, dependendo da condição de desenvolvimento da planta, o controle do crescimento deve ser iniciado.



Figura 2. Desenvolvimento do primeiro botão floral no sexto nó da planta (Fase B1, Marur e Ruano, 2001).

Ação e uso dos reguladores de crescimento

Dentre os hormônios vegetais, o ácido giberélico atua na alongação da célula, o que acarreta o maior comprimento dos internódios. Os reguladores de crescimento, como o cloreto de mepiquat e o cloreto de clormequat, inibem a síntese de ácido giberélico, diminuindo, assim, o alongamento da célula e reduzindo o porte da planta (figura 3).

Por outro lado, é necessário que a planta cresça, sendo que a síntese de giberelina não deve ser totalmente inibida. Assim, a dose de regulador deve ser ajustada ao estágio de desenvolvimento da planta, a fim de não comprometer sua eficiência. Sob temperaturas extremas (25/15°C e 39/29°C diurna/noturna) há perda na eficácia dos reguladores CM/CC e o aumento da dose não é eficiente no controle do crescimento nesses regimes de temperatura (SOUZA; ROSOLEM, 2007).

Quanto à época de uso do regulador, é importante que ele seja aplicado quando a planta encontra-se em condição favorável de crescimento, por exemplo, com boa fertilidade do solo, sem injúrias severas por pragas e doenças e livre de estresse hídrico ou térmico (excesso de calor ou frio). Em uma condição ótima de crescimento, o regulador pode começar a ser aplicado por ocasião do aparecimento do primeiro botão floral, dependendo da altura da planta.

A época de maior necessidade de controle da altura da planta vai do aparecimento do primeiro botão floral ao florescimento pleno. É importante que a aplicação do regulador seja ajustada ao porte da planta porque a falta ou o excesso de regulador podem prejudi-



Figura 3. Altura do algodoeiro (cultivar FMT 701) nas doses de 0; 7,5; 15 e 22,5 g i.a. ha⁻¹ de cloreto de mepiquat, da esquerda para a direita. (Foto: J.C. Bogiani, 2009).

car o desenvolvimento do algodoeiro. Quando o regulador é aplicado em doses maiores que o necessário, além de aumentar o custo e de ter a eficiência reduzida, a planta pode ficar com porte muito baixo. Por outro lado, se a dose for insuficiente para controlar o crescimento, doses maiores de regulador serão necessárias nas próximas aplicações para que a altura desejada seja atingida, sem a garantia de que isso ocorra.

Por ocasião do enchimento das maçãs, há uma forte demanda por carboidratos. Em condição normal de crescimento, a alimentação da parte reprodutiva é a prioridade da planta, que reduz o seu crescimento vegetativo. Por isso, nessa fase, a demanda por regulador de crescimento é reduzida, podendo coincidir também com condição ambiental menos favorável ao crescimento (menor umidade do solo e temperatura média mais baixa).

Determinação das doses de regulador para o controle do crescimento

A estimativa das doses a serem aplicadas foi realizada levando-se em consideração o crescimento diário para obtenção do número de nós requeridos pela planta de algodão para que esta possa expressar uma boa produtividade.

Inicialmente, considerou-se que seriam requeridos 25 nós para que a planta de algodão pudesse ter sua produtividade otimizada. Destes, geralmente cinco são nós vegetativos, cinco são nós no ponteiro que não refletem em produtividade, e 15 são nós em que a planta produzirá, totalizando, assim, 25 nós (ROSOLEM, 2001).

Sendo a altura final máxima desejável de 1,25 m para propiciar uma colheita mecânica eficiente para espaçamentos entre 0,80 e 0,90 m, a distância média entre os nós seria de 5 cm. Considerando que a cada 3 dias, em média, ocorre o surgimento de um nó (RITCHIE et al., 2007), seria necessário que a planta crescesse 5 cm a cada 3 dias, ou seja, cerca de 1,6 cm por dia.

Imaginando três cenários diferentes para o cálculo das doses de reguladores:

- (1) A condição "normal" de crescimento, representada por uma variedade de crescimento não muito vigoroso (DeltaOpal) e acúmulo de até 10 Graus-Dia (figura 4). Nessa condição, o crescimento diário seria de 1,5 cm.
- (2) Uma condição mais favorável para o crescimento, com uma variedade mais vigorosa. Para simular essa situação, foi calculada a dose para crescimento de 1,25 cm por dia.
- (3) Uma condição muito favorável ao crescimento, temperaturas altas por pelo menos uma semana, umidade satisfatória no solo e variedade muito vigorosa. Foi utilizado como indicador o crescimento de 1,0 cm por dia.

Um experimento foi montado com o objetivo de definir a relação entre altura das plantas e matéria seca (MS) das plantas para os diversos cenários, a fim de possibilitar a elaboração das estimativas de doses em função da altura das plantas, e não de MS.

Para cada cenário, o cálculo das doses de reguladores a serem usadas se baseou na concentração ideal de reguladores que as plantas precisariam ter em cada condição de crescimento (em µg de i.a. por grama de matéria seca), com resultados publicados no trabalho de Souza (2004), conforme a figura 4. Assim, para realização do cálculo da dose a ser aplicada em função do crescimento diário (1,5; 1,25 e 1,00 cm dia⁻¹), foi considerada a altura das plantas, a massa de matéria seca obtida em função da altura das plantas, a concentração de produto necessária por grama de matéria seca e por planta. Tal concentração foi obtida considerando a taxa de crescimento das plantas, dados de massa de matéria seca, área foliar e cálculo de retenção de calda nas plantas.

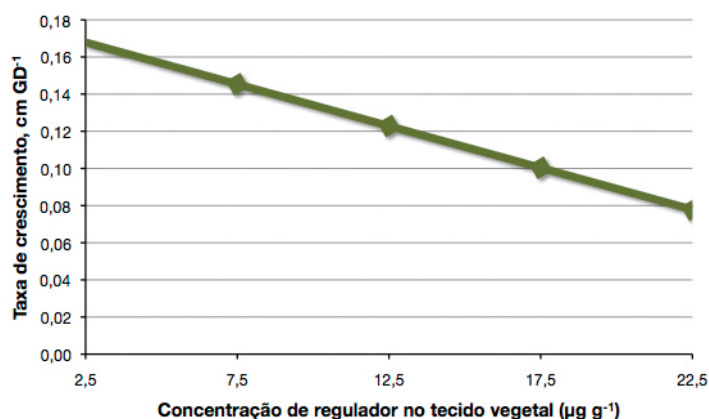


Figura 4. Relação entre a taxa de crescimento e a concentração de regulador a base de cloreto de mepiquat (Pix) na matéria seca das plantas de algodão (Fonte: Souza, 2004).

Cálculo dos Graus-Dias:

$$GD = ((T+t)/2)-15$$

T: temperatura máxima diária t: temperatura mínima diária 15 °C: temperatura base do algodoeiro

Todos os cálculos consideraram o acúmulo de 10 GD por dia. Esse acúmulo foi utilizado para o cálculo da relação entre a taxa de crescimento da planta e a concentração de regulador de crescimento no tecido vegetal (figura 4).

Por exemplo, para a condição climática da região de Primavera do Leste-MT têm-se o acúmulo médio de 10,1 Graus-Dia nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril (média dos anos de 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012). Para os meses de maio, junho e julho o acúmulo de Graus-Dia é de 6,1. Em regiões com altitudes mais elevadas e temperaturas mais baixas, o acúmulo diário de Graus-Dia será menor, havendo menor crescimento e, portanto, menor exigência de regulador.

Os resultados dos cálculos das doses de regulador a serem usadas são apresentados na tabela 1.

Os resultados apresentados na tabela 1 foram estabelecidos para o cloreto de mepiquat (CM), porém, em primeira aproximação, eles são também utilizáveis para o cloreto de clor-mequat (CC) devido à semelhança de modo de ação.

As doses a serem usadas em condição "normal" de crescimento foram estabelecidas para uma variedade de padrão

de crescimento da DeltaOpal. Por outro lado, em caso de uso de uma variedade mais vigorosa (como FM 993 ou IMACD 8276), seria necessário aumentar as doses em cerca de 86%, para uma condição "favorável" de crescimento, e de 173%, para uma condição "muito favorável".

Outro fator que influencia na dose de reguladores é a temperatura. Em média, seria necessária a adição de 47% a mais de regulador quando o algodoeiro for cultivado em um ambiente com temperaturas mais elevadas.

Em síntese, as doses apresentadas na tabela 1 são indicativas, tendo sido calibradas em cima da variedade DeltaOpal para três tipos diferentes de ambientes

de crescimento, lembrando que esses ambientes dependem de numerosos fatores, como fertilidade do solo, disponibilidade de água no solo, entre outros.

Ademais, a elevação da temperatura, bem como a escolha de cultivares mais vigorosas são fatores que influenciam na eficiência do regulador de crescimento. Portanto, devem ser levadas em consideração na tomada de decisão sobre a dose a ser aplicada em cada ambiente de produção.

Tabela 1. Cálculo da dose de regulador (i.a.) a ser aplicada em função da altura das plantas de algodão para um crescimento "normal", "favorável" e "muito favorável".

Altura	Condição de crescimento		
	Normal	Favorável	Muito favorável
cm	g/ha ⁻¹		
60	8	15	22
70	16	30	44
80	24	45	66
90	33	60	89
100	41	76	111

Referências Bibliográficas

ECHER, F. R.; ROSOLEM, C. A.; WERLE, R. Dose determinada. Cultivar grandes culturas. n.149, p. 34-36, out. 2011.

RITCHIE, G. L.; BEDNARZ, C. W.; JOST, P. H.; BROWN, S. M. Cotton Growth and Development. University of Georgia: Cooperative Extension. Bulletin 1252, revised June, 2007.

ROSOLEM, C. A. Ecofisiologia e manejo da cultura do algodoeiro. Informações Agrônomicas, Piracicaba, Potafos, n. 95, 9p, 2001.

SOUZA, F. S.; ROSOLEM, C. A.; OOSTERHUIS, D. M. Efeito da temperatura na resposta do algodoeiro ao cloreto de mepiquat. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, VI, Uberlândia-MG, 2007. 6p.

SOUZA, F.S. Persistência de cloreto de mepiquat em plantas de algodão em função da precipitação. Botucatu, 2004, 59f. Dissertação (Mestrado em Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas. UNESP, São Paulo.

