

Parâmetros

Fitoreguladores bem manejados equilibram crescimento da planta

Fernando Mendes Lamas*

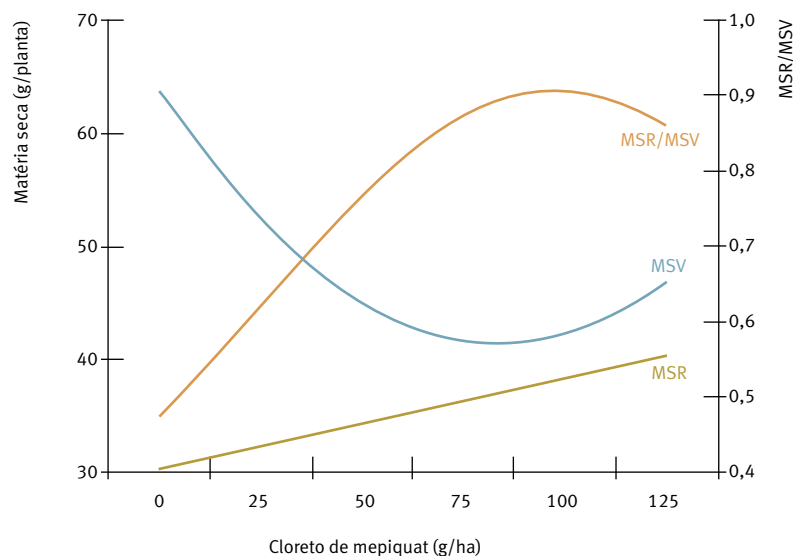
O algodoeiro possui hábito de crescimento indeterminado, o que propicia condições para forte competição por fotoassimilados entre as partes vegetativas e as estruturas reprodutivas da planta. Para a obtenção de altas produtividades deve, contudo, haver equilíbrio entre o crescimento/aumento irreversível da biomassa e o desenvolvimento que caracteriza as mudanças de fases fenológicas da planta, além da partição dos elementos assimilados entre seus órgãos de forma equilibrada. Quando cultivado



EDERADO | CHAVEGATO/USP ESAG

Algodoeiro: cultivo exige equilíbrio entre o crescimento e o desenvolvimento da planta

FIGURA 1 | ACÚMULO DE MATÉRIA SECA DA PARTE VEGETATIVA (MSV), DA PARTE REPRODUTIVA (MSR) E RAZÃO ENTRE MATÉRIA SECA DA PARTE REPRODUTIVA/VEGETATIVA, NA CULTIVAR CNPA ITA 90



em solos corrigidos, adubados adequadamente e com condições climáticas favoráveis, freqüentemente verifica-se crescimento vegetativo excessivo, resultando em plantas altas com densa folhagem, o que impede a penetração da radiação solar e dificulta a distribuição de defensivos no interior do dossel das plantas, assim como a colheita, seja manual ou mecânica.

O crescimento vegetativo excessivo provoca aumento da abscisão de estruturas reprodutivas, com reflexos negativos na produtividade. Especialmente quando a colheita é mecanizada, plantas com alturas superiores a 1,30 m produzirão fibras de baixa qualidade. Diante disso, o controle do crescimento vegetativo constitui estratégia agrônômica de incremento da produtividade e melhoria da qualidade da fibra. A obtenção de cultivares de porte baixo e com melhor arquitetura é um grande desafio para os programas de melhoramento. Obter cultivares com elevado potencial produtivo, boa tolerância às principais doenças e nematóides e que produzam fibras com características

capazes de atender às demandas da indústria têxtil – de portes mais baixos e com elevados índices de colheita – são objetivos comuns a esses programas.

O controle do crescimento das plantas é regulado por fatores endógenos (hormônios) e exógenos (temperatura, umidade, fertilidade do solo etc.). Dentre os hormônios vegetais, a giberelina, sintetizada nas regiões meristemáticas das plantas, é a responsável pela multiplicação e alongamento celular (Taiz e Zeiger, 2004). Os reguladores de crescimento são substâncias químicas sintéticas com efeito sobre o metabolismo vegetal, inibindo principalmente a biossíntese do ácido giberélico e sendo, portanto, restritores do alongamento celular. Esse efeito modula e reduz o crescimento de diversos órgãos da planta. Com a limitação do crescimento vegetativo, tem-se maior deslocamento de metabólitos para os drenos úteis, do ponto de vista econômico.

Na Figura 1, verifica-se que o acúmulo de matéria seca na parte vegetativa decresce com o aumento da dose de cloreto de mepiquat; o contrário ocorre com o acúmulo de

matéria seca nas estruturas reprodutivas. A razão entre matéria seca da parte reprodutiva/vegetativa aumenta com a dose de cloreto de mepiquat, o que resulta em uma planta mais equilibrada e, por conseguinte, mais eficiente. Outras modificações favoráveis são: redução do tamanho dos ramos vegetativos e reprodutivos, e do comprimento dos internódios e do número de folhas, quando da colheita; aumento da retenção de frutos nas primeiras posições dos ramos frutíferos; abertura precoce dos frutos e antecipação da colheita, contribuindo para reduzir o ataque de pragas tardias (Lamas, 2001).

Os efeitos dos reguladores de crescimento sobre o algodoeiro dependem da dose utilizada, da época e modo de aplicação, assim como da cultivar utilizada, da temperatura ambiente e da precipitação pluvial após a aplicação. A dose adequada é variável em função da cultivar: para a cultivar BRS Cedro, de porte alto, foram necessárias 100 g/ha de cloreto de mepiquat, para que as plantas, na colheita, atingissem altura entre 1,20 a 1,30 m; para a cultivar

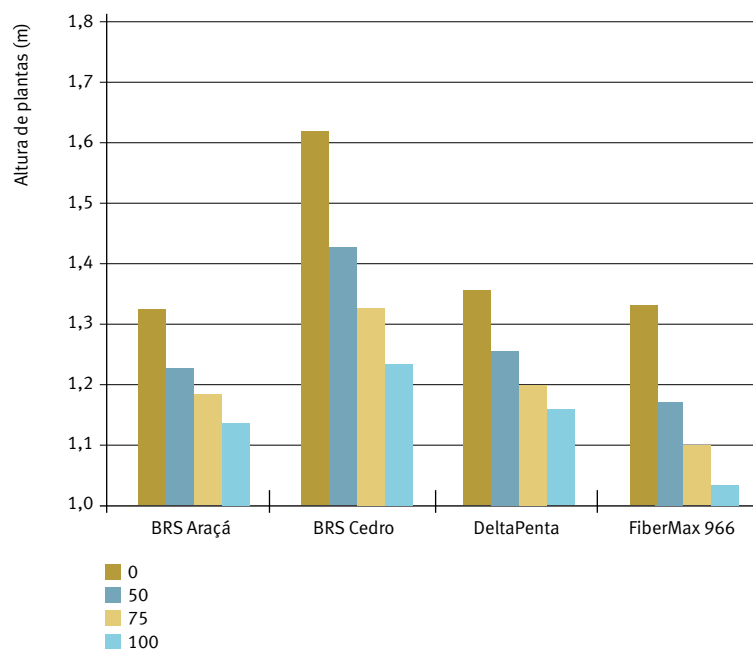
Fibermax 966, de porte baixo, com 50 g/ha, as plantas alcançaram altura inferior a 1,20 m, conforme apresenta a Figura 2.

De acordo com Souza et al. (2006), o melhor efeito do regulador de crescimento (cloreto de mepiquat) se dá quando a temperatura média é, durante o dia, de até 32 °C e a noturna de 22 °C. Os reguladores de crescimento também reduzem o número de nós da haste principal e, por conseguinte, o número de ramos reprodutivos e de capulhos. Conseqüentemente, também reduzem a produtividade. Assim, doses elevadas do produto podem interferir negativamente na produtividade do algodoeiro. O manejo eficiente do algodoeiro requer o monitoramento permanente de cada fase do crescimento e desenvolvimento das plantas, durante todo o ciclo. Cada fase do crescimento é caracterizada por uma atividade fisiológica predominante, que vai demandar tipos e práticas culturais específicas para a otimização do crescimento das plantas, durante os vários estádios do desenvolvimento (Landivar et al., 1999).

Entre o surgimento do primeiro botão floral (BI) e da primeira flor (FI), acentuam-se o crescimento em altura e o acúmulo da matéria seca pela planta, que entra na fase linear de crescimento. Por ocasião do aparecimento da primeira flor, as plantas devem ter desenvolvido de 14 a 16 nós na haste principal, acima do nó cotiledonar. Um dos fatores mais importantes quando se aplica regulador de crescimento no algodoeiro é o momento da primeira aplicação, que deve ser definido de acordo com a fase fenológica e o crescimento das plantas, que variam de acordo com as condições ambientais (temperatura, umidade, fertilidade do solo), utilização de herbicidas e tipo de cultivar.

Para cultivares de portes elevados (como BRS Cedro, BRS 269 (Buriti), BRS Jatobá etc.), a primeira aplicação deve ser feita quando as plantas alcançarem altura entre 0,35 a 0,40 m. Em cultivares como FiberMax 966, Suregrow 82I, DeltaOpal, DeltaPenta,

FIGURA 2 | EFEITOS DE DOSES DE CLORETO DE MEPIQUAT EM DIFERENTES CULTIVARES DE ALGODOEIRO, NAS CONDIÇÕES DE SANTA HELENA DE GOIÁS, GO



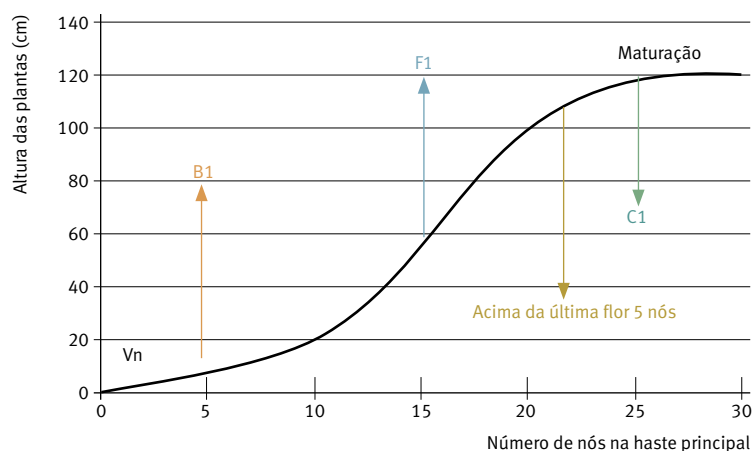
Makina etc., a primeira aplicação deve ser realizada quando as plantas alcançarem entre 0,40 a 0,45 m de altura. Nunca se deve aplicar regulador de crescimento quando as plantas estiverem sob efeito de estresse. Além disso, após a aplicação de herbicidas pós-emergentes, deve-se observar um intervalo de tempo para a aplicação do regulador de crescimento. Sempre se deve associar o crescimento das plantas com a fase fenológica. É importante ressaltar ainda a importância do crescimento inicial das plantas, para que possam gerar grande número de ramos reprodutivos. A aplicação de regulador deve ser feita de forma parcelada, observando-se a taxa de crescimento das plantas.

A Figura 3 representa o crescimento do algodoeiro. A partir do surgimento dos primeiros botões (BI) e das primeiras flores (FI), a taxa de crescimento aumenta significativamente. Quando a planta atingir o estágio em que acima da última flor somente existirem cinco nós, sua taxa de crescimento será significativamente reduzida. Nesse esquema, fica evidente

que cuidados especiais com relação à aplicação de reguladores de crescimento devem ser tomados, especialmente entre as fases BI e FI. Havendo boa retenção de estruturas reprodutivas nas primeiras posições, no momento em que acima da flor mais alta existirem apenas cinco nós, não haverá necessidade de se aplicar regulador de crescimento. É importante ressaltar que as estruturas reprodutivas são excelentes reguladores de crescimento. Se, por alguma razão, a retenção de estruturas reprodutivas das primeiras posições for baixa, o crescimento das plantas será maior. Nessa situação, são necessárias mais aplicações de reguladores de crescimento.

No mercado brasileiro, existem dois produtos registrados para uso na cultura do algodoeiro como regulador de crescimento, que são o cloreto de mepiquat e o cloreto de clormequat. Ambos interferem na biossíntese e translocação do ácido giberélico inibindo-as, o que resulta em redução do crescimento. Em trabalhos desenvolvidos por Lamas (2001), comparando o efeito

FIGURA 3 | REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO CRESCIMENTO DO ALGODOEIRO



Fonte: adaptada de Landivar et al. (1999).

do cloreto de mepiquat com o cloreto de cloromequat, não foram encontradas diferenças significativas na redução da altura de plantas. De acordo com Mateus et al. (2004), para o cloreto de mepiquat, a ocorrência de chuva até 16 horas após a aplicação resulta na necessidade de reaplicação do produto. Também ocorrendo chuva de 30 mm até 24 horas após a aplicação do cloreto de cloromequat, a reaplicação se fará necessária (Tozi et al., 2006). Em função da curva de crescimento das plantas, recomenda-se uso do regulador de crescimento em doses crescentes (por exemplo, 10% + 20% + 30% + 40% da dose total planejada).

O parcelamento da dose propicia maior redução da altura das plantas. Após a primeira aplicação, as seguintes deverão ser feitas quando da retomada do crescimento, o que é avaliado medindo-se o comprimento dos cinco últimos internódios, que não deve ser maior que 3,5 cm. Para cultivares como DeltaOpal, DeltaPine Acala 90, BRS Ipê, DeltaPenta, CD 406, CD 407, CD 408 e CD 410, quando manejadas adequadamente, 50 g/ha de

cloreto de mepiquat ou de cloreto de cloromequat são suficientes para que as plantas tenham altura entre 1,20 a 1,30 m, por ocasião da colheita. Para cultivares como BRS Cedro e BRS 269 (Buriti), são necessários entre 75 a 100 g/ha; para cultivares como BRS Araçá, Fibermax 966 e Suregrow 821, na maioria das vezes, deve-se usar entre 30 e 50 g/ha.

Encontram-se em fase de desenvolvimento outras moléculas e/ou formulações reguladoras de crescimento, como o pentaborato de mepiquat, a mistura de cloreto de mepiquat com ciclanilide, dentre outras. Com relação à forma de aplicação, recomenda-se a pulverização foliar. Estudos estão sendo desenvolvidos no Brasil, em que o regulador de crescimento é aplicado por meio das sementes. Preferencialmente, deve-se evitar aplicá-los em mistura com outros produtos, como inseticidas, fungicidas, adubo foliar, óleos etc. 

* **Fernando Mendes Lamas** é pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste (lamas@cpao.embrapa.br).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LAMAS, F. M. Estudo comparativo entre cloreto de mepiquat e cloreto de cloromequat aplicados no algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 36, n. 2, p. 265-272, fev. 2001.
- LANDIVAR, J.; VIEIRA, R. de M.; BELTRÃO, N. E. de M. Monitoramento do algodoeiro. In: BELTRÃO, N. E. de M. (Org.). *O agronegócio do algodão no Brasil*. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. v. 1, p. 473-491.
- MATEUS, P. G.; LIMA, E. do V.; ROLEM, C. A. Perdas de cloreto de mepiquat no algodoeiro por chuva simulada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 39, n. 7, p. 631-636, jul. 2004.
- SOUZA, F. S. de; OOSTERHUIS, D.; ROSELEM, C.; GONIAS, E.; BIBI, A. Effect of temperature on cotton growth response to mepiquat chloride. In: BELTWISE COTTON CONFERENCES, 2006, San Antonio, Texas. *Proceedings...* Disponível em: <<http://ncc.confex.com/ncc/2006/techprogram/S1447.HTM>>. Acesso em: 31 mar. 2006.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Giberelina: reguladores da altura do vegetais. In: *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artimed, 2004. cap. 20, p. 485-516.
- TOZI, T. de S.; SOUZA, F. S.; SANTOS, F. P. dos; ROSELEM, C. A. Losses of chlormequat chloride from cotton leaves as affected by adjuvant and simulated rainfall. In: BELTWISE COTTON CONFERENCES, 2006, San Antonio. *Proceedings...* Disponível em: <<http://ncc.confex.com/ncc/2006/techprogram/S1447.HTM>>. Acesso em: 5 maio 2006.