



Teor de macronutrientes no tecido foliar de cultivares de algodoeiro em função de regulador de crescimento

Amanda Pereira Paixão^(1*); Enes Furlani Junior⁽²⁾, Liliane Santos de Camargos⁽³⁾,
Noemi Cristina de Souza Vieira⁽¹⁾, Raiana Crepaldi de Faria⁽⁴⁾, Mariana Moreira
Melero⁽¹⁾, Dayane Bortoloto da Silva⁽⁴⁾.

- (1) Doutoranda do curso de pós-graduação em Agronomia, Unesp, Campus de Ilha Solteira, SP, Brasil, 15385-000 (*amandappaixao@yahoo.com.br).
- (2) Docente do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia, Unesp, Campus de Ilha Solteira, SP.
- (3) Docente do Departamento de Biologia e Zootecnia, Unesp, Campus de Ilha Solteira, SP.
- (4) Mestranda do curso de pós-graduação em Agronomia, Unesp, Campus de Ilha Solteira, SP.

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar o estado nutricional das cultivares de algodoeiro herbáceo FMT 701 e Fibermax 966, por meio da análise foliar de macronutrientes, em função da aplicação foliar de doses crescentes de regulador de crescimento (Cloreto de Mepiquat). O experimento foi conduzido em casa de vegetação da UNESP, Ilha Solteira-SP, cujo delineamento experimental foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial 5x2, totalizando 10 tratamentos, com 4 repetições, perfazendo um total de 40 vasos. O CM foi aplicado via foliar, aos 50, 60 e 70 dias após a emergência (DAE), cujos tratamentos foram constituídos pela aplicação de quatro doses de CM (500; 1,000; 1,500; e 2,500 mL ha⁻¹) equivalentes ao estudo em vasos, e a testemunha. De posse dos resultados, constatou-se que as doses crescentes de CM tenderam a aumentar o teor de cálcio nas folhas das cultivares. Para os demais macronutrientes, não houve efeito significativo do regulador de crescimento.

Termos de indexação: *Gossypium hirsutum*, cloreto de mepiquat, fertilidade.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro é considerado uma das plantas de mais completo aproveitamento, pois produz uma das mais importantes fibras têxteis do mundo e oferece variados produtos de utilidade com grande relevância na economia brasileira e mundial, figurando entre as dez maiores fontes de riqueza do agronegócio do Brasil (COSTA et al., 2005). Apresenta elevada plasticidade fenotípica (BELTRÃO; AZEVEDO 1993),

adequando-se aos mais variados ambientes, tendo os requerimentos ideais de clima e solo para chegar

a produtividades elevadas (SOUZA; BELTRÃO, 1999).

De acordo com Carvalho e Ferreira (2006) o algodoeiro é uma cultura que demanda grandes quantidades de nutrientes para expressar seu potencial produtivo. Segundo Rosolem (2001) a marcha de absorção dos nutrientes pelo algodoeiro segue o padrão de crescimento, aumentando consideravelmente a partir dos 30 dias da semeadura, coincidindo com a emissão dos primeiros botões florais, e alcançando uma absorção máxima diária na fase de florescimento entre 60 e 90 dias após a germinação, dependendo da cultivar. Nesse período as taxas de absorção de N, P, e K são cerca de 2,5 kg/ha/dia de N, ocorrendo por ocasião do enchimento dos frutos, e de 3,6 a 4,8 kg/ha/dia de K₂O, que pode ocorrer próximo ao pico do florescimento.

Dentre as técnicas culturais, a aplicação de reguladores de crescimento tem assumido destaque devido à possibilidade de controle do desenvolvimento das plantas em solos de fertilidade variáveis, visando melhorar as condições de cultivo, facilitar a utilização de defensivos agrícolas e a mecanização da colheita (BARBOSA et al., 1984).

De acordo com Carvalho et al (1994) os efeitos dos reguladores de crescimento, como o cloreto de mepiquat, no algodoeiro, dependem de uma série de fatores, tais como temperatura, espaçamentos e população de plantas, época de semeadura, cultivar e adubação.



O conhecimento da variação dos teores de nutrientes nas folhas permite inferir sobre as exigências metabólicas da planta, fornecendo base para o entendimento dessas variações e suas implicações sobre seu comportamento no ecossistema (MARSCHNER et al., 1996).

A cultivar FMT 701 apresenta porte alto (1,70 m), possui ciclo médio tardio, resistência à virose e bacteriose, tolerante a nematoide, é altamente responsiva, adaptada a colheita mecanizada e possui boa qualidade de fibra (FUNDAÇÃO MT, 2012). Já a cultivar Fibermax 966, apresenta porte baixo (0,90 a 1,20 m), ciclo precoce, fibra com ótima qualidade e rendimento industrial, menor uso de regulador de crescimento e alta resistência à mancha angular (BAYER CROPS SCIENCE, 2012).

Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o estado nutricional das cultivares de algodoeiro herbáceo FMT 701 e Fibermax 966, por meio da análise foliar de macronutrientes, em função da aplicação foliar de doses crescentes de regulador de crescimento (Cloreto de Mepiquat).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na UNESP/ Campus de Ilha Solteira, localizada a 20°43'09" de latitude sul e 51°33'79" de longitude oeste, com altitude em torno de 335 metros, em casa de vegetação tipo Pad & Fan, com duas irrigações diárias por aspersão controladas automaticamente, e temperatura máxima de 30°C. Foi utilizado como substrato um latossolo proveniente da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNESP (FEPE), localizada no município de Selvíria - MS, coletado na camada de 0 – 20 cm.

Esse solo foi seco ao ar e peneirado em malha de 4 mm. Depois de homogeneizado, separou-se uma amostra do mesmo para análises químicas, que apresentou as seguintes características: Presina 7 mg/dm³, matéria orgânica 23g/dm³, pH 4,7, 45 % de saturação por bases e 2,0; 19; 10; 38, 0 e 69,0 mmol/dm³ de K, Ca, Mg, H+Al, Al e CTC, respectivamente. O solo foi corrigido de acordo com as recomendações técnicas para a cultura.

Foram utilizados 40 vasos com capacidade de 15 litros de solo para o cultivo dos algodoeiros FMT 701 e Fibermax 966. As sementes foram semeadas no dia 14 de fevereiro de 2014, a uma profundidade de 2 cm utilizando-se 4 sementes por vaso.

O primeiro desbaste ocorreu aos 15 dias após a emergência (DAE), deixando duas plântulas por

vaso, sendo escolhidas as de tamanho uniforme e bem distribuídas no recipiente. Aos 30 DAE realizou-se o segundo desbaste, ficando uma planta por vaso, totalizando 40 plantas. O CM foi pulverizado diretamente nas plantas e parcelado em três aplicações, realizadas aos 50, 60 e 70 DAE, cujos tratamentos foram (0,0 (testemunha); 500; 1,000; 1,500; e 2,500 ml ha⁻¹), equivalentes para o estudo em vasos.

Ao final do período experimental, aos 94 DAE, procedeu-se a coleta da quinta folha da haste principal do ápice para a base das quarenta plantas constituintes do experimento, no sentido de verificar o efeito dos tratamentos estudados na concentração de nutrientes, de acordo com as recomendações de Silva (1999). Após a coleta, as folhas foram submetidas à secagem em estufa com circulação e renovação de ar, moídas e encaminhadas ao laboratório de análise de Tecido Vegetal do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia da Unesp/ FEIS, onde foram submetidas à digestão sulfúrica para a determinação de nitrogênio (N) segundo Malavolta et al. (1997), e nítrico-perclórica para a determinação de fósforo (P) e enxofre (S) por colorimetria, potássio (K) por fotometria de chama, cálcio (Ca) e magnésio (Mg) por Espectrofotometria de absorção atômica, seguindo a metodologia relatada por (BATAGLIA et al., 1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados apresentados na Tabela 01, observou-se que as doses crescentes de CM não promoveram alterações significativas nos teores foliares de N, P, K, Mg e S das cultivares de algodoeiro. Estes resultados indicam que o CM não interfere no acúmulo destes macronutrientes nas folhas. Entretanto, para o teor de Ca encontrou-se diferença significativa, verificando-se um aumento quadrático do teor foliar com o aumento das doses, e com base na equação, na dose calculada de 2351 mL ha⁻¹ obteve-se o maior teor, representando uma diferença de 5,53 g kg⁻¹ em relação às testemunhas. O aumento da concentração foliar de Ca pode ser explicado, pois segundo Marschner (2005), esse elemento apresenta como característica pouca mobilidade no tecido foliar, a não redistribuição para outros órgãos da planta, ocorrendo uma contínua concentração na folha, para onde é transportado seguindo o fluxo transpiracional. Sendo assim, a aplicação de doses crescentes de CM proporcionou



um incremento do teor desse macronutriente nas folhas. Ferrari (2014) também constatou em seu experimento com algodoeiro herbáceo, que o teor de

Ca foliar aumentou em função das doses de CM. Com relação ao teor de Mg, as médias das cultivares diferiram significativamente, sendo que o FMT 701 apresentou 0,61 g kg⁻¹ maior teor de Mg incorporado em suas folhas.

CONCLUSÕES

As doses de CM aumentaram o teor de Ca nas folhas das cultivares FMT 701 e Fibermax 966. A cultivar FMT 701 apresentou maior teor de Mg em suas folhas. Não houve efeito significativo para os demais macronutrientes.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pelo apoio financeiro concedido, através de bolsas de estudo.

REFERENCIAS

BARBOSA, L. M.; CASTRO, P. R. C. Alguns efeitos de reguladores de crescimento na morfologia do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. cv. IAC – 17). Hoehnea, São Paulo v. 11, n. 2, p. 59-65, 1984.

BATAGLIA, O. C. et al. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1983. 48 p. (Boletim Técnico, 78).

BAYER CROPSCIENCE. **Sementes Fibermax**: FMX 966. São Paulo: [s.n.], 2012. Disponível em: <<http://www.certificacaoFibermax.com.br>>. Acesso em: 30 jan. 2013.

BELTRÃO, N. E. M.; AZEVEDO, D. M. P. *Defasagem entre as produtividades real e potencial do algodoeiro herbáceo*: limitações morfológicas, fisiológicas e ambientais. Campina Grande: Embrapa Algodão, 1993. 108 p. (Embrapa CNPA. Documentos, 39).

CARVALHO, M. C. S.; FERREIRA, G. B. *Calagem e adubação do algodoeiro no cerrado*. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 36 p. (Circular técnica, 92).

CARVALHO, L.H.; CHIAVEGATO, E.J.; CIA, E.; KONDO, J.I.; SABINO, J.C.; PETTINELLI JUNIOR,

A.; BORTOLETTO, N.; GALLO, P.B. Fitorreguladores de crescimento e capação na cultura algodoeira. **Bragantia**, Campinas, v.53, n.2, p.247-254, 1994.

COSTA, J.N. da; ALMEIDA, F. de A.C.; SANTANA, J.C.F. de; COSTA, I.L.L. da; WANDERELY, M.J.R.; SANTANA, J.C. da S. **Técnicas de colheita, processamento e armazenamento do algodão**.

Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 14p. (Circular técnica).

FERRARI, J. V. et al. Estado nutricional e produtividade de algodoeiro em função de diferentes espaçamentos e aplicação de regulador de crescimento. **Sem. Ci. Agr.**, Londrina, v. 35, n. 5, p.1-12, 5 nov. 2014.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA- RBRAS, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255- 258.

FUNDAÇÃO MT. **Cultivares convencionais**: FMT 701. Cuiabá: [s.n.], 2012. Disponível em: <<http://www.fundacaomt.com.br/algodao/cult.php?t=1&tipo=fmt701>>. Acesso em: 15 out. 2013.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2nd. ed. Londres: Academic Press, 889 p. 2005.

ROSOLEM, C. A. *Problemas em nutrição mineral, calagem e adubação do algodoeiro*. Botucatu: UNESP, 2001. 16 p. (Informações Agrônomicas, 95)

SANTANA, J.C. da S. **Técnicas de colheita, processamento e armazenamento do algodão**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 14p. (Circular técnica).

SILVA, N. M. Nutrição mineral e adubação do algodoeiro no Brasil. In: CIA, E.; FREIRE, E. C.; SANTOS, W. J. dos.. **Cultura do Algodoeiro**. Piracicaba: POTAFÓS, 1999. 57-92 p.



SOUZA, J. C.; BELTRÃO, N. E. M. Fisiologia. In: BELTRÃO, N. E. M. *O agronegócio do algodão no Brasil*. Brasília: Embrapa-CTT, 1999. v. 1, p. 87-116.

Tabela 01- Macronutrientes foliares em cultivares de algodoeiro herbáceo coletadas aos 94 dias após a emergência em função de doses crescentes de cloreto de mepiquat. Ilha Solteira-SP, 2014.

	N	P	K	Ca	Mg	S
Cultivares						
FMT 701	3,48 a	31,32 a	3,88 a	13,69 a	2,40 a	49,31 a
Fibermax 966	3,54 a	35,68 a	3,69 a	12,90 a	1,79 b	52,43 a
Doses						
0	3,24	29,00	3,65	11,13	1,81	52,58
500	3,24	39,35	3,97	12,80	2,17	48,41
1000	3,79	34,68	3,83	14,18	2,13	49,06
1500	3,64	31,83	4,00	14,91	2,27	49,41
2500	3,64	32,65	3,46	13,43	2,07	54,88
TESTE F						
Doses (d)	0,622 ^{ns}	0,451 ^{ns}	0,354 ^{ns}	0,001 ^{**}	0,058 ^{ns}	0,926 ^{ns}
Cultivares (c)	0,818 ^{ns}	0,228 ^{ns}	0,325 ^{ns}	0,116 ^{ns}	0,001 ^{**}	0,560 ^{ns}
d*c	0,431 ^{ns}	0,151 ^{ns}	0,074 ^{ns}	0,968 ^{ns}	0,597 ^{ns}	0,495 ^{ns}
C.V.(%)	25,94	33,38	15,86	11,59	14,56	32,96
Média geral	3,51	33,50	3,78	13,29	2,09	50,87
p>F (linear)	0,295 ^{ns}	0,944 ^{ns}	0,417 ^{ns}	0,003 ^{ns}	0,156 ^{ns}	0,677 ^{ns}
p>F (quadrática)	0,447 ^{ns}	0,403 ^{ns}	0,083 ^{ns}	0,001 ^{**} (1)	0,015 ^{**}	0,432 ^{ns}
r² (linear %)	45,94%	0,13%	14,74%	38,10%	20,47%	20,47%
r²(quadrática%)	69,96%	19,19%	84,90%	98,90%	85,96%	93,90%

Equações Polinomiais

$$^{(1)}Y = -0,000001 x^2 + 0,004702 X + 11,020876$$

Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Significativo pelo teste F *p<0,05, **p<0,01, ns = não significativo.