

NITROGÊNIO E CLORETO DE MEPIQUAT NA CULTURA DO ALGODOEIRO¹

Fernando Mendes Lamas²
Luiz Alberto Staut²

RESUMO

Em Primavera do Leste, MT, em três anos agrícolas consecutivos, estudaram-se as combinações de 0, 45, 90, 135, 180 e 225 kg de N ha⁻¹ com 0, 50, 75 e 100 g de cloreto de mepiquat ha⁻¹. Utilizou-se o cultivar CNPA ITA 90, semeado sobre palha de milho, com espaçamento entre fileiras de 0,90 m e densidade de 10 plantas m⁻¹. O N foi aplicado aos 25, 40 e 60 dias após a emergência (1/3+1/3+1/3), bem como o cloreto de mepiquat (1/3+1/3+1/3). A primeira aplicação foi realizada quando as plantas apresentavam altura média de 0,45 e 0,50 m, e as seguintes quando da retomada do crescimento das plantas. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, num arranjo fatorial 4 x 6, com três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e posteriormente à de regressão polinomial. A altura de plantas aumentou com a dose de nitrogênio e decresceu com o aumento da dose de cloreto de mepiquat. A porcentagem de fibra decresceu com o aumento da dose de nitrogênio, independentemente da dose de cloreto de mepiquat. Nos dois primeiros anos a produção de fibra aumentou de forma quadrática com a dose de nitrogênio, enquanto no terceiro ano o aumento foi linear. O índice micronaire aumentou linearmente com a dose de cloreto de mepiquat.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, regulador de crescimento, nitrogênio.

ABSTRACT

NITROGEN AND MEPIQUAT CHLORIDE IN COTTON CROP: EFFECTS ON AGRONOMIC CHARACTERISTICS

This work aimed to study the combination of nitrogen (0, 45, 90, 135, 180, and 225 kg ha⁻¹) and mepiquat chloride (0, 50, 75, and 100 g ha⁻¹) applied on cotton during

¹ Aceito para publicação em 01.03.2004.

² Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados-MS. lamas@cpao.embrapa.br

three successive crop seasons in Primavera do Leste, MT. CNPA ITA 90 cultivar was sown over finger millet residues at a row distance of 0.90 m and plant density of 10 plants m^{-1} . Nitrogen and mepiquat chloride were applied after 25, 40, and 60 days of plant emergence with the total dose divided into three parts (1/3 +1/3 +1/3). The first application was performed with plant heights between 0.45 and 0.50 m and the following applications when the plants re-started to grow. The experimental design was a randomized block with 24 treatments and four replications. Data were submitted to variance analysis and thereafter to regression analysis. Plant height increased with the increase of nitrogen dose but decreased with the increase of mepiquat chloride dose. The percentage of fiber decreased with the increase of nitrogen dose regardless of the mepiquat chloride dose. During the first two years, fiber production increased with the increase of nitrogen dose, resulting in a quadratic model; on the third year this increase was linear. The micronaire index increased linearly with the mepiquat chloride dose.

Key words: *Gossypium hirsutum*, growth regulator, nitrogen.

INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N), dentre os nutrientes exigidos pelo algodoeiro, é aquele extraído em maior quantidade e o que mais limita a produção. Seu excesso favorece o crescimento excessivo da parte vegetativa, o que aumenta a necessidade de regulador de crescimento e de desfolhante, dificulta o manejo da colheita, causa maior incidência de pulgão (*Aphis gossypii*), eleva o custo de produção e contribui para aumentar a poluição do ar e da água (13).

De acordo com Staut (18), em uma produção de 2.500 kg ha^{-1} de algodão em caroço, o algodoeiro extrai do solo 212 kg de N, 32 kg de P_2O_5 , 118 kg de K_2O , 19 kg de Mg, 44 kg de Ca e 64 kg de S ha^{-1} . Segundo o autor, em uma produção de 2.500 kg de algodão em caroço ha^{-1} , são exportados 152, 21 e 35 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente. Assim, conclui-se que tanto a quantidade de N extraída quanto a exportada através da fibra, juntamente com as sementes, são elevadas quando comparadas com as dos demais nutrientes, o que deixa clara a importância significativa que este elemento tem na nutrição do algodoeiro.

Dois fatores importantes podem limitar a disponibilidade de N para as plantas em condições tropicais, a lixiviação e a volatilização. Ambas levam à perda do N aplicado ao solo (16).

O algodoeiro, por ser uma planta que apresenta o metabolismo característico das plantas C_3 , em que a enzima de carboxilação (Carboxilase da ribulose 1,5-difosfato), responsável pela redução do CO_2 , sofre competição pela enzima responsável pela redução do nitrato (5). Assim, para que ocorra a fotossíntese máxima, o algodoeiro necessita de cerca de duas vezes mais N na folha, em comparação com as plantas C_4 .

Bondada et al. (6), estudando o efeito do nitrogênio sobre a taxa fotossintética, verificaram que esta aumentou linearmente até a dose de 160 kg de N ha^{-1} . Entretanto, a produção de algodão em caroço aumenta de

forma quadrática, com ponto de máximo próximo a 160 kg de N ha⁻¹. Os autores verificaram, também, aumento na altura das plantas, número de nós, área foliar e número de frutos com o aumento da dose de N.

A quantidade de nitrogênio a ser adicionada ao solo deve ser suficiente para proporcionar um teor de N na folha de 45 mg kg⁻¹, já que teores superiores não resultam em aumento de produtividade (1). A resposta do algodoeiro à adubação nitrogenada depende das condições ambientes, além dos sistemas de manejo de solo e produção (1).

De acordo com Sabino et al. (16), o comprimento, uniformidade, maturidade, índice micronaire e resistência da fibra são influenciados significativamente pelo N.

Quando o algodoeiro é cultivado onde a disponibilidade de água e de nutrientes e as condições ambientes são favoráveis ao crescimento, há produção excessiva de vegetação, que pode interferir negativamente na produção e qualidade do produto colhido. Nesta situação, o uso de reguladores de crescimento é indispensável (14).

O regulador de crescimento cloreto de mepiquat (1,1-dimethyl-piperidinium chloride) tem efeito sobre o metabolismo vegetal, inibindo principalmente a biossíntese do ácido giberélico, sendo, portanto, inibidor da multiplicação e alongamento celular. Esse efeito modula e reduz o crescimento de diversas partes do algodoeiro (15).

Athayde (3), estudando o efeito da interação entre N e cloreto de clorocolina (CCC) no algodoeiro, cultivar IAC 18, verificou que o CCC melhorou significativamente o metabolismo do N avaliado pela análise do nitrato no pecíolo, da redutase do nitrato no limbo foliar, da porcentagem de nitrogênio e do teor da maioria dos aminoácidos no caroço do algodão. Resultados semelhantes também foram obtidos por Mcconnell et al. (10) com o cloreto de mepiquat (CM).

Silva et al. (17), estudando a interação entre doses de N e CM, concluíram que o uso do regulador de crescimento condicionou o efeito da adubação nitrogenada e a produtividade.

No cerrado brasileiro, onde o cultivo do algodoeiro é recente, existem dúvidas sobre as doses de nitrogênio e regulador de crescimento que proporcionem produtividades sustentáveis.

Neste trabalho, estudou-se a interação entre doses de N e CM sobre as características agronômicas do algodoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em Primavera do Leste, MT, durante 1998/1999, 1999/2000 e 2000/2001. Utilizou-se o cultivar CNPA ITA 90, no espaçamento de 0,90 m entre fileiras, com nove a dez plantas m⁻¹, em semeadura direta sobre palha de milho.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, num arranjo fatorial 4 x 6, com quatro repetições.

As parcelas experimentais foram constituídas por seis fileiras de 5,0 m de comprimento, totalizando 27 m². Como área útil foram consideradas as duas fileiras centrais (1,8 x 5,0 m), totalizando 9,0 m².

Os resultados da análise química da área experimental são apresentados no Quadro 1.

A adubação na semeadura foi de 24, 72 e 48 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente.

Foram estudadas seis doses de nitrogênio (N) aplicadas em cobertura (0; 45; 90; 135; 180; e 225 kg ha⁻¹), de forma parcelada (1/3 + 1/3 + 1/3), aos 25, 40 e 60 dias após a emergência. Como fonte de N utilizou-se a uréia. Quando da segunda aplicação de N, foram aplicados também 50 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio. As doses de cloreto de mepiquat (1,1-dimethyl piperidinium chloride) estudadas foram 0; 50; 75; e 100 g ha⁻¹, de forma parcelada (1/3 + 1/3 + 1/3). A primeira aplicação foi realizada quando as plantas estavam com altura média entre 0,45 e 0,50 m, antes da floração. As aplicações subseqüentes foram feitas quando da retomada do crescimento, que foi avaliado medindo-se a altura de sete plantas dentro da área útil de cada unidade experimental.

QUADRO 1 - Resultados da análise química da terra da área experimental ¹		
Atributos	Profundidade (m)	
	0 - 0,10	0,10 - 0,20
Ph Água	5,8	5,7
pH CaCl ₂	5,0	5,0
Al ³⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,1	0,1
Ca ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	2,7	2,8
Mg ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,9	0,7
H ⁺ + Al ³⁺ (cmolc dm ⁻³)	5,3	5,0
K ⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,21	0,18
P (Melich1) mg dm ⁻³	7,1	7,4
M.O. (g kg ⁻¹)	32,0	24,9
S (cmolc dm ⁻³)	3,81	3,68
CTC (cmolc dm ⁻³)	9,1	8,7
CTC efetiva (cmolc dm ⁻³)	3,9	3,8
M (%)	3	3
V (%)	42	42

¹Análise realizada no Laboratório de Solos, Corretivos e Plantas da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

O regulador de crescimento foi aplicado de manhã, antes das 9 h, utilizando-se pulverizador de precisão, vazão constante, a 40 lb pol⁻², com bico D 14 e vazão de 200 L de calda ha⁻¹.

Foram realizadas duas colheitas, sendo a primeira quando aproximadamente 70% dos frutos estavam abertos (capulhos), e a segunda 15 a 20 dias após. Na primeira foram coletados 20 capulhos do terço médio das plantas, sendo um por planta, para determinação do peso de capulho e porcentagem de fibra. O descaroçamento das amostras foi realizado em máquina de rolo. As análises das características intrínsecas da fibra foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Fibras e Fios da Embrapa Algodão, em Campina Grande, PB, em aparelho HVI.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e a análise de regressão polinomial feita de acordo com Banzatto e Kronka (4).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura de plantas foi significativamente influenciada apenas pelos fatores ano e nitrogênio (Quadro 2).

QUADRO 2 - Resumo da análise de variância da altura de plantas, porcentagem de fibra e produtividade de fibra.

FV	G.L.	Quadrados médios		
		Altura de plantas	Porcentagem de fibra	Produtividade
A	2	21843,72**	49,38**	23938110,0**
N	5	968,54*	3,27**	199094,7*
A*N	10	190,29ns	1,89ns	228132,3**
CM	3	26,18ns	2,75ns	121833,9ns
A*CM	6	89,83ns	1,15ns	32576,86ns
N*CM	15	253,79ns	2,05*	65204,20ns
A*N*CM	30	227,23ns	0,84ns	69002,52ns
Resíduo	138	450,63	1,06	77638,15
CV (%)		17,54	2,34	11,42

Obs- **, * - significativos a 1 e 5% de probabilidade, pelo teste F.
ns- não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

As maiores médias de altura de plantas foram obtidas em 1999/2000, diferindo significativamente das médias de 1998/1999 e 2000/2001, pelo teste de Tukey, a 5%. Foram obtidos resultados semelhantes de produtividade. A menor porcentagem de fibra foi verificada no primeiro ano, com a média diferindo significativamente da dos demais anos (Quadro 3).

QUADRO 3 - Médias de altura de plantas, porcentagem de fibra e produtividade de fibra, em função dos anos

Ano	Altura (cm)	Porcentagem de fibra (%)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
1998/1999	111,20b	43,00b	2152,42b
1999/2000	141,13a	44,30a	3104,09a
2000/2001	110,72b	44,55a	2064,19b

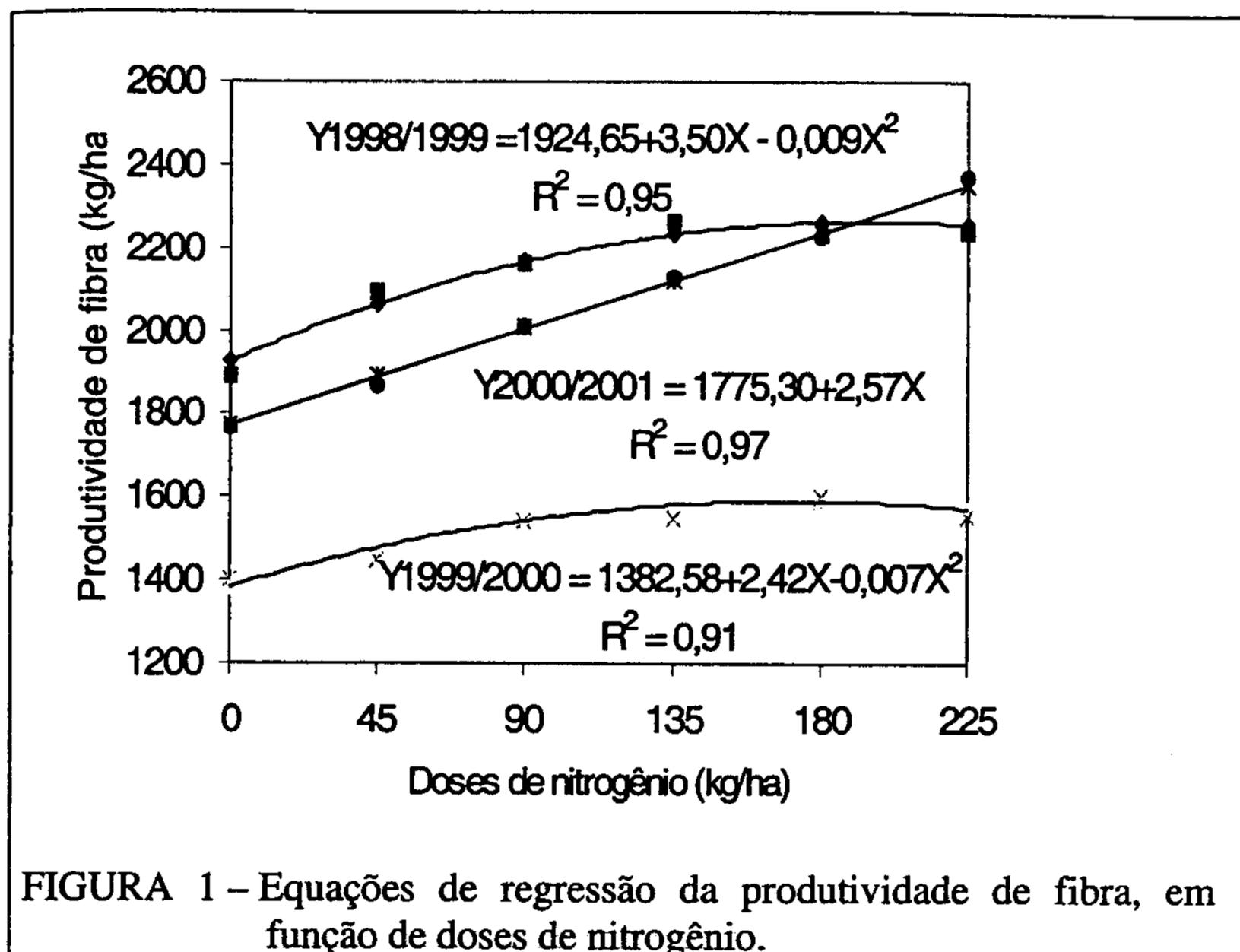
Obs.: Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%.

Com a decomposição dos graus de liberdade, verificou-se efeito significativo quadrático nos fatores nitrogênio (N) e cloreto de mepiquat (CM). A altura de plantas aumentou de forma quadrática com a dose de N ($Y = 104,56 + 0,22N - 0,0048N^2$ $R^2 = 0,99$) e decresceu com a de cloreto de mepiquat ($Y = 142,99 - 0,63CM + 0,0031CM^2$ $R^2 = 0,99$). Com a dose de 50 g de CM ha⁻¹, a altura estimada é de 119,24 cm, ideal, especialmente quando se trata de colheita mecânica. Resultados semelhantes sobre o efeito do nitrogênio na altura de plantas foram encontrados por Bondada et al. (6) e Reddy et al. (14), em relação ao efeito do cloreto de mepiquat.

A interação entre os fatores N e CM sobre a porcentagem de fibra foi significativa (Quadro 2). Independentemente da dose de CM, a porcentagem de fibra decresceu linearmente com o aumento da dose de N ($Y_{CM_0} = 44,85 - 0,089N$ $R^2 = 0,81$; $Y_{CM_{50}} = 44,99 - 0,074N$ $R^2 = 0,88$; $Y_{CM_{75}} = 44,94 - 0,085N$ $R^2 = 0,81$; $Y_{CM_{100}} = 44,49 - 0,057N$ $R^2 = 0,44$). Mondin e Galizzi (11), estudando o efeito de doses de N, também verificaram redução da porcentagem de fibra com o aumento da dose de N.

A interação entre os fatores nitrogênio e ano, na variável produção de fibra, foi significativa (Quadro 2). Nos dois primeiros anos, o efeito das doses de N sobre a produção de fibra foi de natureza quadrática, com pontos de máximo nas doses estimadas de 194 e 173 kg de N ha⁻¹, respectivamente. No terceiro ano (2000/2001), o ajuste foi linear (Figura 1).

Embora a porcentagem de fibra tenha decrescido com o aumento da dose de nitrogênio, verificou-se o contrário com a produção de fibra. De acordo com Adubação (1), a resposta à adubação nitrogenada, dentre outros fatores, depende do manejo do solo e do sistema de produção. Estes autores encontraram 140 kg de N ha⁻¹ como sendo a dose ótima para a área onde anteriormente foi cultivada soja por vários anos. Carvalho et al. (8), estudando o efeito de doses de N em algodoeiro cultivado sobre palha de braquiária, encontraram 175 kg de N ha⁻¹ como a dose que proporcionou a máxima produtividade econômica.



A produtividade de fibra não foi significativamente influenciada pelo fator CM (Quadro 2). Quando se procedeu ao desdobramento dos graus de liberdade em componentes linear e quadrático, o efeito também não foi significativo ($P > 0,05$). Carvalho et al. (7) e Athayde e Lamas (3), relatam que o efeito do regulador de crescimento sobre a produtividade de fibra é dependente de vários fatores: cultivar, época de semeadura, população de plantas, dose e época de aplicação. Quando a altura das plantas não tratadas é demasiadamente elevada ($>1,70$ m), o reflexo positivo do regulador de crescimento sobre a produtividade é freqüente.

QUADRO 4 – Resumo da análise de variância das características intrínsecas da fibra (micronaire, resistência, comprimento e uniformidade)

FV	GL	Quadrados médios			
		Micronaire	Resistência	Comprimento	Uniformidade
Ano	2	0,307**	117,33**	27,08**	27,79**
N	5	0,131*	4,13ns	4,16ns	0,25ns
Ano*N	10	0,067ns	3,03ns	5,73ns	1,43ns
CM	3	0,053ns	2,29ns	4,26ns	0,97ns
Ano*CM	6	0,075ns	2,62ns	4,87ns	0,136ns
Ano*N*CM	30	0,046ns	2,88ns	3,38ns	0,773ns
Resíduo	138	0,050	2,04	3,83	0,758
CV (%)		4,92	5,31	6,47	1,00

Obs- **, * significativos a 1 e 5% de probabilidade, pelo teste F.
ns- não-significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 5 - Médias do micronaire, da resistência, comprimento e uniformidade da fibra, em função dos anos.				
Ano	Micronaire (I.M)	Resistência (gf/Tex)	Comprimento (mm)	Uniformidade (%)
1998/1999	4,56ab	28,33a	30,04b	85,94b
1999/2000	4,50 b	26,36b	30,92a	87,06a
2000/2001	4,63a	25,94b	29,74b	86,03b

Obs.: Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%.

Entre os anos, o micronaire variou significativamente, tendo o de 2000/2001 diferido significativamente do de 1999/2000. A resistência da fibra em 1998/1999 foi significativamente superior a dos demais anos. O comprimento e a uniformidade, em 1999/2000, diferiram significativamente daqueles dos demais anos, pelo teste de Tukey, a 5% (Quadro 5).

O efeito do fator N sobre o índice micronaire, embora significativo pelo teste F, não se ajustou aos modelos testados, linear e quadrático. O efeito do cloreto de mepiquat sobre o micronaire foi linear ($Y = 4,48 + 0,0014CM$ $R^2 = 0,92$), sendo negativo, pois o ideal é menor que quatro.

A resistência, o comprimento e a uniformidade de comprimento da fibra não foram significativamente afetadas pelo fator N (Quadro 4), sendo os resultados semelhantes aos obtidos por Mondino e Galizzi (12). O efeito do cloreto de mepiquat sobre o comprimento foi de natureza quadrática ($Y = 29,80 + 0,11CM - 0,00014CM^2$ $R^2 = 0,99$). De maneira geral, os efeitos do cloreto de mepiquat sobre as características intrínsecas da fibra são inconsistentes.

CONCLUSÕES

- 1) A menor dose de cloreto de mepiquat estudada (50 g ha^{-1}) proporciona significativa redução da altura das plantas.
- 2) Com o aumento da dose de nitrogênio, verifica-se redução da porcentagem de fibra.
- 3) A dose de nitrogênio que proporciona a máxima produtividade física, quando é possível estimar, varia entre 173 e 194 kg ha^{-1} .
- 4) As doses de nitrogênio estudadas não interferem nas características intrínsecas da fibra: micronaire, resistência, comprimento e uniformidade.
- 5) O cloreto de mepiquat aumenta o micronaire.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Sr. Luiz Goellner, proprietário da Fazenda Juriti, em Primavera do Leste, MT, pela colaboração, e ao técnico agrícola Cláudio Ribeiro dos Anjos, da Embrapa Agropecuária Oeste, pelo apoio na condução dos experimentos.

REFERÊNCIAS

1. ADUBAÇÃO e nutrição do algodoeiro. In: FUNDAÇÃO MT. Algodão de Mato Grosso: qualidade e tecnologia ampliando mercados. Rondonópolis, Fundação MT, 2001. cap.4, p. 123-43. (Boletim de Pesquisa, 4).
2. ATHAYDE, M.L.F. Efeitos de N e de cloreto de clorocolina (CCC) no metabolismo nitrogenado e em algumas características do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1980. 94 p. (Tese de doutorado).
3. ATHAYDE, M.L. & LAMAS, F.M. Aplicação seqüencial de cloreto de mepiquat em algodoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 34:369-75, 1999.
4. BANZATTO, D.A. & KRONKA, S.N. Experimentação agrícola. Jaboticabal, FUNESP, 1992. 247 p.
5. BELTRÃO, N.E.M. de & AZEVÊDO, D.M.P. Defasagens entre as produtividades real e potencial do algodoeiro herbáceo: limitações morfológicas, fisiológicas e ambientais. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1993. 108 p. (EMBRAPA-CNPA. Documentos, 39).
6. BONDADA, B.R.; OOSTERHUIS, D.M.; NORMAN, R.J. & BAKER, W.H. Canopy photosynthesis, growth, yield and bol ¹⁵N accumulation under nitrogen stress in cotton. Crop Science, 36:127-33, 1996.
7. CARVALHO, L.H. ; CHIAVEGATO, E.J.; CIA, E.; KONDO, J.I.; SABINO, J.C; PETTINELLI JÚNIOR, A; BORTOLETTO, N. & GALLO, P.B. Fitorreguladores de crescimento e capação na cultura do algodoeiro. Bragantia, 53:247-54, 1994.
8. CARVALHO, M. da C.S.; BARBOSA, K. de A.; MEDEIROS, J. da C.; OLIVEIRA JÚNIOR, J.P. de & LEANDRO, W.M. Resposta do algodoeiro ao manejo da adubação nitrogenada no sistema de integração lavoura-pecuária no cerrado de Goiás. In: Congresso Brasileiro de Algodão, 4., Goiânia, 2003. Algodão: um mercado em evolução: anais. [S.l.], Embrapa Algodão, 2003. CD-ROM.
9. CIA, E.; CARVALHO, L.H. de; KONDO, J.I.; FUZZATTO, M.G.; BORTOLETTO, N.; GALLO, P.B.; CRUZ, L.S.P.; SABINO, N.P.; PETINELLI JUNIOR, A.; MARTINS, A L.M. & SILVEIRA, J.C.O. Efeito do cloreto de clorocolina e cloreto de mepiquat na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). Planta Daninha, 1:23-36, 1984.
10. McCONNELL, J.S.; BAKER, W.H.; FREZELL, B.S. & VARVIL, J.J. Response of cotton to nitrogen fertilization and early multiple applications of mepiquat chloride. Journal of Plant Nutrition, 15:457-68, 1992.
11. MONDINO, M.H. & GALIZZI, F.A. Respuestas en el peso de capullo y el rendimiento en fibra de algodón producido bajo riego, a la aplicación de fertilizantes nitrogenados y fosforados. In: Congresso Brasileiro de Algodão, 3., Campo Grande, 2001. Produzir sempre, o grande desafio: anais. Campina Grande, Embrapa Algodão; Campo Grande, UFMS; Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. v.2, p. 1045-48. (Embrapa Algodão. Documentos, 82; Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 32).
12. MONDINO, M.H. & GALIZZI, F.A. Efectos de la aplicación de fertilizantes nitrogenados y fosforados sobre las propiedades tecnologicas de la fibra del algodón producida bajo riego. In: Congresso Brasileiro de Algodão, 3., Campo Grande, 2001. Produzir sempre, o grande desafio: anais. Campina Grande, Embrapa Algodão; Campo Grande, UFMS; Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. v.2, p. 1022-5. (Embrapa Algodão. Documentos, 82; Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 32).
13. NICHOLS, R.L. Cotton nitrogen needs and use trends. In: Beltwide Cotton Conference, 2003. Proceedings. Nashville, National Cotton Council, 2003. p. 151.
14. REDDY, V.R.; TRENT, A. & ACOCK, B. Mepiquat chloride and irrigation versus cotton growth and development. Agronomy Journal, 84:930-3, 1992.

15. REDDY, K.R.; BOONE, M.L.; REDDY, A.R.; HODGES, H.F.; TURNER, S.B. & McKINION, J.D. Developining and validating a model for plant growth regulator. *Agronomy Journal*, 87:1100-1105, 1995.
16. SABINAO, P.N.; SILVA, N.M. da; KONDO, J.I. & IGUE, T. Efeitos da aplicação de uréia e de sulfato de amônio nas características agronômicas e propriedades tecnológicas da fibra do algodoeiro. *Bragantia*, 53:75-82, 1994.
17. SILVA, N.M. da; CARVALHO, L.H. de; KONDO, J.I.; SABINO, J.C.; PETINELLI JÚNIOR, A. & LANDELL, M.G.A. Efeitos da adubação nitrogenada e de regulador de crescimento na cultura algodoeira. In: Reunião Nacional do Algodão, 7, Cuiabá, 1993. Resumos. EMPAER-MT:EMBRAPA-CNPA, 1993. p. 215.
18. STAUT, L.A. Fertilização fosfatada e potássica nas características agronômicas e tecnológicas do algodoeiro (*Gossypium hirstum* L.) na região de Dourados, MS. Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1996. 124 p. (Dissertação de mestrado).