

# EFEITO DE NÍVEIS DE N-URÉIA SOBRE O RENDIMENTO DO ALGODOEIRO HERBÁCEO, CV. CNPA PRECOCE 1, IRRIGADO<sup>1</sup>

TARCÍSIO GOMES DA SILVA CAMPOS e FRANCISCO ASSIS DE OLIVEIRA<sup>2</sup>

**RESUMO** - Avaliou-se o efeito do N-uréia sobre o rendimento do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.r. *latifolium* Hutch), num solo aluvial do projeto de irrigação de São Gonçalo, em Sousa, PB. Conduziu-se o ensaio em blocos ao acaso e esquema fatorial com quatro repetições. Os tratamentos foram: 0, 40, 80, 120 e 160 kg/ha de nitrogênio, aplicado todo N no sulco de plantio; 1/2 no plantio + 1/2, a 30 dias após emergência; 1/3 no plantio + 1/3, em 30 dias, + 1/3, a 50 dias após emergência. Houve efeito significativo apenas para os níveis de N, onde as doses de 80, 120 e 160 kg/ha de N promoveram os maiores resultados, com médias de 76,4, 76,6 e 78,2 cm para altura de planta e 3.445, 3.816 e 3.785 kg/ha de algodão em rama, para rendimento da cultura, respectivamente. Os dados de produtividade melhor se ajustaram a uma função do 2º grau, ou seja,  $Y = 2.064,75 + 20,509x - 0,687x^2$ ,  $r^2 = 0,99^{**}$ .

Termos para indexação: *Gossypium hirsutum*, adubação, nitrogênio.

## EFFECTS OF UREA-N LEVELS ON YIELD OF IRRIGATED UPLAND COTTON, CV. CNPA PRECOCE 1

**ABSTRACT** - A field experiment was carried out on an alluvial soil of the São Gonçalo Project, PB, Brazil, to evaluate the effect of urea-N, on yield cotton. The treatments consisted of levels 0, 40, 80, 120 and 160 kg/ha of N, applied all N in furrow of planting; 1/2 of N in planting + 1/2 of N 30 dys after emergence of the plants; 1/3 of N in planting + 1/3 of N 30 days + 1/3 of N 50 days after emergence of the plant. The treatments were arranged in a randomized block design, in a factorial scheme with four replications. There was significant effect only to the N levels where 80, 120 and 160 kg/ha of N promoted the highest results, averaging 76,4, 76,6 and 78,2 cm for plant height and 3,445, 3,816 and 3,785 kg/ha for cotton yield, respectively. The yield results fitted the square function  $Y = 2,064.75 + 20.509x - 0.687x^2$ , with  $r^2 = 0.99^{**}$ .

Index terms: *Gossypium hirsutum*, fertilization, nitrogen.

## INTRODUÇÃO

A deficiência de N nos solos das regiões árida e semi-árida, notadamente nos perfímetros irrigados do Nordeste, tem limitado o rendimento da maioria das culturas, não existindo, ainda, para essas áreas, resultados de pesquisa que definam a dose adequada de N para o algodoeiro herbáceo irrigado. O uso eficiente da água pela cultura do algodão está na dependência de uma adequada fertilização ni-

trogenada (Smika et al. 1965 e Scarsbrook et al. 1959), que, se aplicada em excesso na maioria dos solos, pode acelerar o crescimento vegetativo das plantas e reduzir o rendimento da cultura (Grimes et al. 1967).

Fonte, nível e época de aplicação do N são alguns dos fatores que limitam a eficiência da adubação nitrogenada (Faria & Pereira 1987). Segundo Halevy (1976), parcela significativa do N aplicado ao solo é exportada pela cultura; para Alexander (1965), menos de 50% do N-uréia é recuperado pelas plantas, e o restante permanece no solo ou é perdido por volatilização da amônia (Urquiaga et al. 1989) e lixiviação dos nitratos (Krantz et al. 1953, Libardi & Reichardt 1978, e Salcedo et al.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 8 de fevereiro de 1991.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPA), Caixa Postal 174, CEP 58100 Campina Grande, PB.

1988). As perdas de N-uréia por volatilização são favorecidas quando o fertilizante é aplicado na superfície do solo (Terman & Hunt 1964, e Urquiaga et al. 1989), principalmente se a dose for acima de 100 kg/ha de N (Kresge & Satchell 1960).

O parcelamento da dose de N aplicada em sulco contribui para aumentar a eficiência da uréia (Moraghan et al. 1984, York & Tucker 1985, e Salcedo et al. 1988). Salcedo et al. (1988) constataram que as perdas totais de N-uréia por lixiviação foram de 21 e 28 kg/ha de N nos tratamentos com aplicação parcelada e única de 60 kg/ha de N, respectivamente.

O rendimento da cultura do algodão apresentou efeito linear positivo, em função das doses de 0, 40, 80 e 120 kg/ha de N para alguns solos da região de Sergipe (Freire et al. 1978), e 0, 60, 120 e 240 kg/ha de N para a de São Paulo (Mikkelsen et al. 1963). Idênticos comportamentos para outras condições edafoclimáticas foram conseguidas por Hamilton et al. (1956) com as doses 0, 67, 168 e 420 kg/ha de N, e York & Tucker (1985) com os níveis de 0, 45, 90 e 135 kg/ha de N e Silva et al. (1971), com as doses de 0, 30 e 60 kg/ha de N, obtiveram rendimento máximo do algodão com o nível de 30 kg/ha de N, e MacKenzie & Schaik (1963), com os níveis de 0, 134, 269 e 403 kg/ha de N, obtiveram rendimento máximo com a dose de 269 kg/ha de N.

Com este trabalho objetivou-se estudar o efeito de níveis crescentes de N-uréia em diversas formas de parcelamento do N sobre o rendimento da cultura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.r. *latifolium* Hutch), cultivar CNPA Precoce 1, em condições irrigadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na estação experimental do Instituto Agrônomo José Augusto Trindade (IAJAT), do projeto de irrigação de São Gonçalo, tendo como latitude 6°50'S, longitude 38°19'W de Greenwich e altitude 235 m, situada próximo à cidade de Sousa, PB. Foi utilizado um solo aluvial, franco arenoso, apresentando, nos 40 cm superficiais,

em média, 53% de areia; 41% de silte; 6% de argila; densidade global 1,18 g/cm<sup>3</sup>; 80 ppm de P; 121 ppm de K; 8,7 mEq/100 ml de Ca + Mg; 1,8% de matéria orgânica e pH 5,8. Fez-se uma adubação de manutenção nos sulcos de plantio, constituída de 50 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, como superfosfato simples, e 30 kg/ha de K<sub>2</sub>O, como cloreto de potássio.

Os tratamentos foram definidos pelas doses de 0, 40, 80, 120 e 160 kg/ha de N, como fonte de uréia, aplicado todo N no plantio; 1/2 de N no plantio + 1/2 de N, 30 dias após a emergência; 1/3 de N no plantio + 1/3 de N, 30 dias, + 1/3 de N, 50 dias após a emergência. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 3 + 1 (doses de N x formas de aplicação + testemunha), com quatro repetições. A unidade experimental teve 20 m<sup>2</sup> e 8 m<sup>2</sup>, respectivamente, de áreas total e útil.

Para se testar o efeito dos tratamentos, usou-se o algodoeiro herbáceo, cultivar CNPA-Precoce 1, com fileiras no espaçamento de 1,00 m e deixando-se, após o desbaste, de cinco a sete plantas por metro linear. O plantio foi realizado em 20.07.88, e a colheita, em 12.12.88. Foram feitas aplicações de inseticidas à base de Metasystox, Carvin, Cymbush e Decis, para controlar o pulgão, a lagarta rosada o bicudo e a lagarta-da-maçã, e fez-se o combate às ervas daninhas através de capinas manuais.

O controle das irrigações foi feito com base na umidade disponível do solo e na evapotranspiração da cultura, determinada indiretamente em função da evapotranspiração do tanque classe "A" e do coeficiente da cultura, Kc, recomendado por Hargreaves (1956). O manejo da irrigação foi processado sempre que a evapotranspiração da cultura consumia, em média, 65% da umidade disponível na camada do solo, explorada pelas raízes das plantas, e a água aplicada em sulco individual e fechado em sua extremidade final.

Para a análise de variância, foram computados os dados de altura de planta e produtividade da cultura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de N, quando aplicados parceladamente, não causaram diferença significativa nas variáveis altura de planta e rendimento de algodão em rama, mas houve efeito altamente significativo ( $p \leq 0,01$ ) dos níveis de N sobre os resultados de altura de planta e do rendimento da cultura (Tabela 1). O contraste do

**TABELA 1. Resumo das análises da variância para altura de planta (cm) e rendimento (kg/ha) de algodão em rama. Projeto de irrigação de São Gonçalo, Sousa, PB, 1988.**

Fonte de variação	GL	Quadrado médio	
		Altura de planta	Rendimento
Blocos	3	561,20	1.610.108,56
Doses de N (Dn)	3	313,24**	1.779.866,68**
Parcelamento de N (Pn)	2	96,43ns	71.898,93ns
Dn x Pn	6	39,82ns	492.414,27ns
Fatorial vs. testemunha	1	1.272,24**	5.446.752,26**
Resíduo	36	51,73	235.146,96

\*\* : teste F significativo a nível de 1% de probabilidade.  
ns: não-significativo.

fatorial versus testemunha (sem N) também mostrou efeito altamente significativo. A comparação entre as médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, evidencia que a dose de 120 kg/ha de N proporcionou o maior rendimento médio, com 3.816 kg/ha de algodão em rama, valor esse que não diferiu significativamente dos de 3.445 e 3.785 kg/ha de algodão obtidos com as doses de 80 e 160 kg/ha de N, mas superou em 28% a produtividade do tratamento da dose de 40 kg/ha de N (Tabela 2). Ainda, nesta tabela, pode-se observar que a média do fatorial 3.509 kg/ha de algodão foi significativamente superior à média da testemunha, suplantando-a em 53%, e que a altura de planta cresceu com os níveis de N aplicado ao solo, porém não mostrou diferença significativa para dose igual ou superior a 80 kg/ha de N.

A ausência de efeito do parcelamento do N sobre os resultados obtidos se deveu, talvez, à maior eficiência do adubo aplicado no sulco por ocasião do plantio, onde esse nutriente deve ter permanecido o tempo suficiente para atender às exigências da cultura. Coerentes com esta suposição estão os trabalhos de Libardi & Reichardt (1978) e Urquiaga et al.

**TABELA 2. Resultados médios de altura de planta e rendimento do algodoeiro herbáceo, cv CNPA-Precoce 1, em função de níveis e parcelamento de adubação nitrogenada com uréia. Projeto de irrigação de São Gonçalo, PB, 1988.**

Dose de N (kg/ha)	Altura de planta (cm)	Rendimento (kg/ha)
40	67,0 b	2.989 b
80	76,4 a	3.445 ab
120	76,6 a	3.816 a
160	78,2 a	3.785 a
Parcelamento do N		
. Todo N	74,0 a	3.508 a
. Dois parcelamentos	72,4 a	3.442 a
. Três parcelamentos	77,2 a	3.576 a
Média do fatorial	74,6 a	3.509 a
Média da testemunha	56,0 b	2.294 b
C.V. (%)	9,9	14,2

Médias, dentro de cada fator, comparadas na vertical, seguidas de mesma letra, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

(1989) para aplicação do N-uréia total ou parcelada e sua incorporação em solo úmido. Como o manejo da irrigação não permitiu escoamento superficial, evitou-se, o mais possível, a perda de água por percolação profunda. Certamente essa prática veio a favorecer um maior aproveitamento da dose total do N por ocasião do plantio.

A Fig. 1 registra o rendimento da cultura em função das doses crescentes de N. Através da análise de regressão, verificou-se que os dados de produção se ajustaram melhor a uma equação de 2º grau, tendo como ponto de máximo rendimento teórico 3.595 kg/ha de algodão em rama, para uma aplicação de 149 kg/ha de N. A análise de regressão ainda mostrou, através do coeficiente de determinação, que a função do segundo grau obtida (Fig. 1) explica o efeito do N da uréia sobre o rendimento da cultura em 99% dos casos.

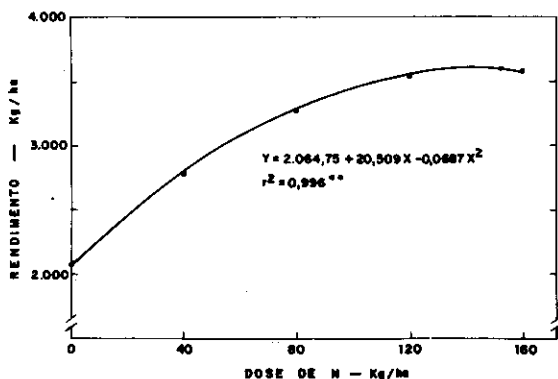


FIG. 1. Rendimento do algodoeiro herbáceo, cv. CNPA Precoce 1 em função dos níveis crescentes do N na forma de uréia.

### CONCLUSÕES

1. Os níveis de N-uréia aplicados ao solo promoveram aumento significativo para altura de planta e rendimento da cultura. Porém, não foi constatado efeito do parcelamento das doses de N, nem da interação parcelamento versus doses; no entanto, houve efeito do fatorial versus testemunha (sem N) sobre os dados obtidos.

2. Os maiores valores foram obtidos com aplicação de 80, 120 e 160 kg/ha de N, com médias de 77,07 cm de altura de planta, e 3.682 kg/ha de algodão em rama, tendo superado as médias da testemunha em 38% e 61%, respectivamente.

3. Os resultados de rendimento ajustaram-se melhor a uma função de 2º grau, representada pela equação  $Y = 2.064,75 + 20,509x + 0,687x^2$ , e este modelo explica 99% da variabilidade presente para produtividade ( $r^2 = 0,99$ ).

### REFERÊNCIAS

ALEXANDER, M. Nitrificação. In: BARTHOLOMEW, W.V.; CLARK, F.E. (Eds.). Soil nitrogen. Madison: American Society of Agronomy, 1965. p.307-343. (Agronomy Series, 10).

FARIA, C.M.B. de; PEREIRA, J.R. Fontes, níveis e épocas de aplicação de nitrogênio na produtividade do tomateiro rasteiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.22, n.4, p.318-385, 1987.

FREIRE, E.C.; SOUZA, L.S.; LUÍS, E.K.; RODRIGUES, E.M.; ALVES, E.J. Efeito da adubação nitrogenada e fosfatada em algodoeiro herbáceo no estado de Sergipe. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.13, n.2, p.23-37, 1978.

GRIMES, D.W.; DICKENS, L.; ANDERSON, W.; YAMADA, H. Irrigation and nitrogen for cotton. *California agriculture*, v.21, n.11, p.12-14, 1967.

HALEVY, J. Growth rate and nutrient uptake of two cotton cultivars grown under irrigation. *Agronomy Journal*, v.68, n.5, p.701-705, 1976.

HAMILTON, J.; STANBERRY, C.O.; WOOTON, W.M. Cotton growth and production as affected by moisture, nitrogen, and plant spacing on the yuma nesa. *Soil Science Society of America, Proceedings*, v.20, p.246-252, 1956.

HARGREAVES, G.H. Irrigation requirement based on climatic data. *Journal of Irrigation and Drainage Division*, v.1105, p.1-10, 1956.

KRANTZ, B.A.; OHLTOGGE, A.J.; SCARSETH, G.D. Movement of nitrogen in soils. *Soil Science Society of America, Proceedings*, v.8, p.189-195, 1953.

KRESGE, C.B.; SATCHELL, D.P. Gaseous loss of ammonia from nitrogen fertilizers applied to soil. *Agronomy Journal*, v.52, n.1, p.104-107, 1960.

LIBARDI, P.L.; REICHARDT, K. Destino da uréia aplicada a um solo tropical. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.2, n.1, p.40-44, 1978.

MACKENZIE, A.J.; SCHAIK, P.H. Van. Effects of nitrogen on yield, boll, and fiber properties of four varieties of irrigated cotton. *Agronomy Journal*, v.55, n.4, p.345-347, 1963.

MIKKELSEN, D.S.; FREITAS, L.M.M. de; McCUNG, A.C. Efeito da calagem e adubação na produção de algodão, milho e soja em três solos de campo cerrado. São Paulo: Instituto de Pesquisa IRI, 1963. 48p.

- MORAGHAN, J.T.; REGO, T.J.; BURESH, R.J. Labeled nitrogen fertilizer research with urea in the semi-arid tropics. 3. Field studies on alfisol. *Plant Soil*, v.82, n.2, p.193-203, 1984.
- SALCEDO, L.H.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CARNEIRO, C.J.G. Dinâmica de nutrientes em cana-de-açúcar. IV. Perdas de N por lixiviação em cana-planta fertilizada com uréia -  $^{15}\text{N}$ . *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.23, n.7, p.725-732, 1988.
- SCARSBROOK, C.E.; BENNETT, O.L.; PEARSON, R.W. The interaction nitrogen and moisture on cotton yields and other characteristics. *Agronomy Journal*, v.51, p.718-721, 1959.
- SILVA, N.M.; FUZATTO, M.G.; SABINO, N.P. **Adução do algodoeiro em latossolos roxos altamente deficientes com potássio.** Campinas: Instituto Agronômico, 1971. 15p. (IAC. Boletim, 6).
- SMIKA, D.E.; HAAS, H.J.; POWER, J.F. Effects of moisture and nitrogen fertilizer on growth and water use by native grass. *Agronomy Journal*, v.57, n.5, p.483-486, 1965.
- TERMAN, G.L.; HUNT, C.M. Volatilization losses of nitrogen from surface-applied fertilizers, as measured by crop response. *Soil Science Society of America, Proceedings*, v.28, n.5, p.667-672, 1964.
- URQUIAGA, S.; VICTÓRIA, F.B.; NEYRA, J.C. Perdas por volatilização do  $^{15}\text{N}$ -uréia  $^{15}\text{N}$ -sulfato de amônia, num solo calcário da parte central da região costeira do Peru. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.24, n.5, p.607-613, 1989.
- YORK, A.C.; TUCKER, M.R. Nitrification inhibitor evaluation on cotton. I. Rate and time of N application. *Agronomy Journal*, v.77, n.3, p.403-406, 1985.