

FONTES E NÍVEIS DE NITROGÊNIO NA PRODUTIVIDADE DE CEBOLA NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO¹

CLEMENTINO M. B. de FARIA² e JOSÉ RIBAMAR PEREIRA³

RESUMO - Realizaram-se dois experimentos com a cultura da cebola (*Allium cepa* L.), com irrigação: um, em 1987, e o outro, em 1988, no município de Petrolina, PE, em Latossolo Vermelho-Amarelo com 10% de argila, 85% de areia, 0,6% de matéria orgânica e pH de 6,5, com o objetivo de avaliar novas fontes de N e obter um nível ótimo deste elemento nas adubações. Utilizou-se um delineamento experimental de blocos casualizados com esquema fatorial de três níveis (40, 80 e 120 kg/ha de N) com três fontes de N (uréia, uréia compactada com gesso e nitrossulfocálcio) e dois tratamentos adicionais (uma testemunha e uréia + gesso), com quatro repetições. A cebola apresentou resposta positiva e significativa à aplicação de N. Em 1987, a uréia compactada com gesso favoreceu uma produtividade significativamente superior (em 35%) à produtividade obtida com o uso da uréia, enquanto que em 1988 não houve diferenças significativas entre as fontes de N. Em 1987, o nível de N que proporcionou a produtividade máxima esperada (29,58 t/ha de bulbos) foi de 114 kg/ha de N e em 1988, essa produtividade máxima (54,31 t/ha) foi alcançada com 119 kg/ha de N. O nível médio econômico de N foi de $115 \pm 2,7$ kg/ha.

Termos para indexação: *Allium cepa*, adubação, nível econômico, lucro marginal.

SOURCES AND LEVELS OF NITROGEN AND ONION YIELD IN THE SUBMEDIO SÃO FRANCISCO REGION

ABSTRACT - Two experiments were carried out with onion crop (*Allium cepa* L.) under irrigation in 1987 and 1988, in Petrolina, PE, Brazil, in a Red-Yellow Latosol, with 10% of clay, 85% of sand, 0,6% of organic matter, and pH 6.5, with the objectives of evaluating new sources of N and obtaining an optimum level of this element in fertilizations. A randomized complete block design with a factorial arrangement was used, having three levels (40, 80 and 120 kg/ha of N) and three sources of N (urea, urea compacted with gypsum and "nitrossulfocalcium"), with two additional treatments (control and urea + gypsum), replicated four times. The onion crop showed a positive and significant response to N application. In 1987, urea compacted with gypsum contributed to a yield significantly superior in 35% to that obtained with only urea, whereas in 1988, there was no significant difference among N sources. In 1987, the N level which gave the maximum expected yield (29.58 t/ha) was 114 kg/ha, and in 1988 the maximum expected yield (54.31 t/ha) was achieved with 119 kg/ha of N. The average economic level of N was 115 ± 2.7 kg/ha.

Index terms: *Allium cepa*, fertilization, economic level, marginal profit.

INTRODUÇÃO

Os solos do vale do submédio São Francisco são muito pobres em matéria orgânica, me-

nos de 1,0%, e, conseqüentemente, possuem nível muito baixo de N disponível para plantas, o que limita a produtividade das culturas. Por outro lado, as informações obtidas na pesquisa sobre o nível adequado de N para algumas culturas da região, como a cebola, ainda são insuficientes.

Brown et al. (1988) verificaram que houve tendência para que o nível de 224 kg/ha de N proporcionasse produtividade superior à de 56 kg/ha de N, e que, embora esse nível tenha si-

¹ Aceito para publicação em 22 de julho de 1991.
Faz parte do convênio EMBRAPA/PETROFÉRTIL.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, CEP 56300 - Petrolina, PE.

³ Eng. - Agr., Dr., EMBRAPA/CPATSA - Petrolina, PE.

do mais alto do que o recomendado, não atrasou a maturação da cebola. Ao contrário, a maturação foi atrasada quando a disponibilidade de N estava baixa. Segundo Hassan (1977), os níveis 95 e 190 kg/ha de N não diferiram entre si, mas proporcionaram maior produtividade, maior tamanho e maior peso médio de bulbos do que a testemunha (sem N). Sypien et al. (1973) constataram que sem aplicação de N a produtividade da cebola foi reduzida, porque houve atraso no crescimento dos bulbos, e que com o uso de 300 kg/ha de N a produtividade também foi reduzida porque houve uma redução no estado de plantas. O nível de 300 kg/ha de N foi também responsável pela maior ocorrência de charutos e por maior perecibilidade dos bulbos armazenados. Segundo estes autores, o nível mais eficiente foi o de 150 kg/ha de N.

Quanto à fonte de N, os agricultores têm usado as mais comuns na região, que são a uréia e o sulfato de amônio. Algumas pesquisas têm mostrado que não há diferenças significativas entre estas duas fontes (Faria & Pereira 1987, Faria et al. 1983, Rao & Prasad 1980, Reis et al. 1972, Hassan 1977, Narain & Datta 1974, Enyi 1965, Jaworski & Morton 1967, Morris & Jackson 1959). Tornello et al. (1982) não encontraram diferenças significativas no rendimento e qualidade do fumo quanto ao uso de NaNO_3 , NH_4NO_3 , uréia, ou amônia líquida. Power et al. (1973) e Campos et al. (1963) não obtiveram contrastes significativos nas produtividades do milho e tomate, respectivamente, quando foram usados uréia ou nitrato de cálcio. El-Habbasha et al. (1974) não conseguiram diferenças significativas na produtividade total de bulbos da cebola em relação ao uso de nitrossulfato de amônio, nitrato de amônio e cálcio, nitrato de amônio ou uréia.

Para diminuir as perdas de N por lixiviação e volatilização, tem sido sugerido o uso de fertilizantes com solubilidade controlada. Brown et al. (1988) verificaram que a uréia revestida com enxofre (URE) foi considerada fonte de N para cebola melhor do que a uréia, pelo fato de ter contribuído com menor liberação de ni-

trato para o solo, mas com igual ou maior absorção de N pela planta. Savant & Datta (1980) estudaram o movimento de N-NH_4^+ no solo a partir do ponto onde foram aplicados os fertilizantes após oito semanas. Eles verificaram que no local onde foi aplicada a uréia só restavam $22 \mu\text{g}$ de $\text{N-NH}_4^+/\text{cm}^3$, enquanto no local onde foi aplicada a URE ainda restavam $138 \mu\text{g}$ de $\text{N-NH}_4^+/\text{cm}^3$, o que demonstra que houve menor liberação de N da URE do que da uréia. Dalal & Prasad (1975) verificaram que quando os fertilizantes foram aplicados na superfície de um solo calcáreo, a uréia concorreu para que houvesse menor produtividade e menor teor de sacarose de cana em relação à URE, o que foi atribuído a maiores perdas de N por volatilização da uréia do que da URE. Segundo Maynard & Lorenz (1979), os resultados experimentais demonstraram que a URE é viável, porém seu uso extensivo deve ocorrer somente em solos sujeitos a altas lixiviações e para culturas que ofereçam alto retorno econômico, a fim de cobrir o custo adicional do revestimento.

Este trabalho teve como objetivo testar, em condições de campo, novas fontes de N que se mostraram promissoras em trabalho de casa de vegetação por Faria & Pereira (1985), e determinar um nível adequado deste nutriente para cultura da cebola no vale do submédio São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho constou de dois experimentos realizados com a cultura da cebola (*Allium cepa* L.) no município de Petrolina, PE, em Latossolo Vermelho-Amarelo, textura arenosa, com as seguintes características: areia 85, silte 5, argila 10, matéria orgânica 0,6%; pH 6,5; Ca^{2+} 2,0, Mg^{2+} 0,8, K^+ 0,36 e Al^{3+} 0,05 meq/100 ml; e P 5,4 ppm, segundo os métodos analíticos da EMBRAPA (1979). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com esquema fatorial e tratamentos adicionais e com quatro repetições. O fatorial foi formado de três níveis (40, 80, 120 kg/ha de N) e três fontes de N (uréia, uréia compactada com gesso e nitrossulfocálcio). Os tratamentos adicionais constaram de testemunha (sem adição de N) e de 80 kg/ha de N na

forma de uréia junto com 43 kg/ha de gesso, resultando, assim, um total de onze tratamentos. A uréia compactada com gesso contém 37,6% de N, 6,3% de CaO e 10,1% de SO_4^{2-} ; e o nitrossulfocálcio possui 27,9% de N, 4,4% de CaO e 7,6% de SO_4^{2-} . O gesso do segundo tratamento adicional fornece as mesmas quantidades de CaO e SO_4^{2-} que 80 kg/ha de N na forma de uréia compactada com gesso fornece.

As doses de N foram parceladas em duas aplicações: um terço na ocasião do transplântio das mudas de cebola, e dois terços 30 dias depois. Todos os tratamentos receberam uma adubação uniforme com 160 kg/ha de P_2O_5 e 80 kg/ha de K_2O , sob as formas de superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente, aplicados de uma única vez na ocasião do transplântio. Todos os fertilizantes foram aplicados em sulcos ao lado das plantas. O cultivo foi realizado com irrigação por sulcos, onde a lâmina e os intervalos de aplicação de água obedeciam ao coeficiente da cultura e à evaporação do tanque classe "A". Um dos experimentos foi realizado de junho a agosto de 1987 com a cultivar IPA 6, e o outro, de julho a setembro de 1988 com a cultivar Texas Grano. Após a colheita, os dados de produção de bulbos foram submetidos às análises de variância e regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os dados de produtividade da cebola dos dois anos, referentes às fontes de N e aos tratamentos adicionais. Observa-se que a cebola apresentou resposta positiva significativa à aplicação do N. Em 1987, a uréia compactada com gesso proporcionou produtividade significativamente superior em 35% à produtividade obtida com o uso da uréia comum, enquanto que em 1988 não houve diferenças significativas entre as fontes de N. Em relação aos tratamentos adicionais, verifica-se que a uréia + gesso não exerceu efeito significativamente diferente da uréia nos dois anos, o que torna difícil obter uma justificativa para explicar a superioridade da uréia compactada com gesso sobre a uréia, verificada em 1987. Pode-se levantar a hipótese de que esta superioridade tenha sido devida ao fornecimento de S ou a uma menor perda de N no solo da uréia compactada com gesso, mas nada se pode comprovar.

Tendo em vista que não houve interações entre fontes e níveis de N na produtividade da cebola, foram estimadas equações quadráticas da produção em função dos níveis, tomando-se a média das fontes (Fig. 1). Apesar de a produtividade em 1988 ter sido muito superior à obtida em 1987, observa-se, pelo formato das curvas, que a cultura apresentou o mesmo

TABELA 1 - Produção de bulbos da cebola nos anos de 1987 e 1988 em relação às fontes de N e aos tratamentos adicionais.

Fontes de N e tratamentos adicionais	Produção ¹ (t/ha)	
	1987	1988
Uréia	21,10 a	48,31 a
Uréia compactada com gesso	28,49 b	47,65 a
Nitrossulfocálcio	25,19 ab	50,12 a
Testemunha	3,17 a	14,95 a
80 kg/ha de N sob uréia	24,37 b	49,94 b
80 kg/ha de N sob uréia + gesso	29,67 b	41,53 b
C. variação (%)	22,7	16,3

¹ Para as fontes de N e tratamentos adicionais, produções nas mesmas colunas seguidas por letras iguais não diferem significativamente ($P \leq 0,05$).

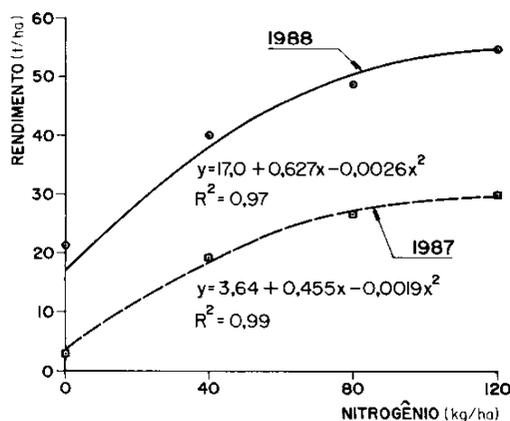


FIG. 1. Produção de cebola nos anos de 1987 e 1988 em função dos níveis de N aplicados ao solo.

comportamento de resposta aos níveis de N nos dois anos. Em 1987, a produtividade máxima esperada (29,58 t/ha) foi obtida com o uso de 114 kg/ha de N, e em 1988 essa produtividade máxima (54,31 t/ha) foi alcançada com 119 kg/ha de N, ou seja, uma diferença de apenas 5 kg de N. A razão de a produtividade em 1988 ter sido superior à de 1987 foi que a cultivar Texas Grano se mostrou comprovadamente mais produtiva do que a IPA 6, e também que a ocorrência de pragas e doenças, em 1987, foi maior do que em 1988.

Considerando as relações de preços do insumo com o produto no presente ano de 1990 e utilizando as equações quadráticas apresentadas na Fig. 1, calcularam-se os níveis de N que proporcionaram as produtividades máximas econômicas.

No mês de março, quando a cebola atingiu o preço mais alto (Cr\$ 80,00/kg), e o preço do N oriundo da uréia, na praça de Petrolina, era de Cr\$ 17,77/kg, os níveis mais econômicos de N, para a situação de cada ano, foram os mesmos daqueles a serem usados para obtenção das produtividades máximas esperadas, isto é, 114 kg/ha de N em 1987 e 119 kg/ha de N em 1988. No mês de outubro, quando a cebola encontrava-se com o preço mais baixo do ano (Cr\$ 7,00/kg) e o preço do N era de Cr\$ 53,33/kg, os níveis mais econômicos de N foram de 112 kg/ha de N para 1987, e 117 kg/ha de N para 1988, que resultaram na obtenção de produtividades de 29,57 e 54,30 t/ha, respectivamente. Apesar de a relação do preço do insumo/preço do produto ter aumentado bastante nessa segunda época, os decréscimos nos níveis econômicos de N em relação aos níveis para obtenção da produtividade máxima foram muito pequenos. Calculando-se a média dos níveis econômicos de N dessas quatro situações, obtém-se um valor de 115 kg/ha de N, com desvio-padrão de 2,69.

Utilizando-se os preços do insumo e produto no mês de março, do nível médio econômico de N e das produtividades ótimas e da testemunha (Tabela 1) nos dois anos, obtêm-se lucros marginais de Cr\$ 2.110.427,50/ha em 1987 e Cr\$ 3.144.027,50/ha em 1988. Com os

preços de outubro, os lucros marginais baixariam para Cr\$ 178.682,39/ha em 1987 e Cr\$ 269.122,39/ha em 1988.

CONCLUSÕES

1. As novas fontes de N testadas neste trabalho só se tornam vantajosas se os seus preços forem semelhantes ao da uréia.
2. O nível econômico de N para cultura de cebola é de 115 kg/ha de N.

REFERÊNCIAS

- BROWN, B. D.; HORNBACHER, A. J.; NAYLOR, D. V. Sulfur-coated urea as a slow-release nitrogen source for onions. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.113, n.6, p.864-869, 1988.
- CAMPOS, H. R. de; CAMARGO, L. de S.; PRADO, O. de T. Adubação do tomateiro - ensaios com diversos adubos nitrogenados. *Bragantia*, Campinas, v.22, n.61, p.759-764, 1963.
- DALAL, R. C.; PRASAD, M. Comparison of sulfur-coated urea and ammonium sulphate amended with N-serve as sources of nitrogen for sugarcane. *The Journal of Agricultural Science*, v.85, n.3, p.427-433, 1975.
- EL-HABBASHA, K. M.; EL-DIN, N. A. N.; MAGD, M. M. A. Growth and yield of onion plants (*Allium cepa* L.) as influenced by nitrogen carrier and time of application. *Z - Acker und Pflanzenbau*, v.140, p.36-43, 1974.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro). **Manual de métodos de análises de solo**. Rio de Janeiro, 1979. 1 v.
- ENYI, B. A. C. The efficiency of urea as fertilizer under tropical conditions. *Plant and soil*, v.23, n.3, p.385-396, 1965.
- FARIA, C. M. B. de; MORGADO, L. B.; PEREIRA, J. R.; ARAGÃO, O. P. Influência de níveis e fontes de nitrogênio na cultura da cana-de-açúcar irrigada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.18, n.8, p.849-853, 1983.

- 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.381-385, 1987.
- FARIA, C. M. B. de; PEREIRA, J. R. **Níveis e fontes de nitrogênio para milho em casa de vegetação**. Petrolina-PE: EMBRAPA-CPATSA, 1985. 7 p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 38).
- HASSAN, M. S. Effects of source, level and time of nitrogen application on yield of onion in the Sudan Gezira. **Acta Horticulturae**, v.53, p.59-63, 1977.
- JAWORSKI, C. A.; MORTON, D. J. Tomato transplant growth, production and uniformity, in relation to sources and levels of nitrogen. **Horticultural Research**, v.7, n.1, p.1-12, 1967.
- MAYNARD, D. N.; LORENZ, O. A. Controlled - release fertilizers for horticultural crops. **Horticultural Reviews**, v.1, p.79-140, 1979.
- MORRIS, H. D.; JACKSON, J. E. Source and time of application of nitrogen for rye forage. **Soil Science Society of America Proceedings**, v.23, p.305-307, 1959.
- NARAIN, P.; DATTA, N. P. Comparative efficacy of nitrogenous fertilizers applied in conjunction with "N-serve", lindane and aldrin for rice and wheat. **The Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.44, n.6, p.339-344, 1974.
- POWER, J. F.; ALESSI, J.; REICHMAN, G. A.; GRUNES, D. L. Recovery, residual effects, and fate of nitrogen fertilizer sources in a semi-arid region. **Agronomy Journal**, v.65, n.5, p.765-768, 1973.
- RAO, E. V. S. P.; PRASAD, R. Nitrogen leaching losses from conventional and new nitrogenous fertilizers in low and rice culture. **Plant and Soil**, v.57, n.2/3, p.383-392, 1980.
- REIS, M. S.; VIEIRA, C.; BRAGA, J. M. Efeitos de fontes, doses e épocas de aplicação de adubos nitrogenados sobre a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ceres**, Viçosa, v.19, n.101, p.25-42, 1972.
- SAVANT, N. K.; DATTA, S. K. de. Movement and distribution of ammonium-N following deep placement of urea in a wetland rice soil. **Soil Science Society of America Journal**, v.44, p.559-565, 1980.
- SYPIEN, M.; SMOTER, J.; KEPKOWA, A.; NOWOSIELSKI, O. The influence of nitrogen fertilization on onion quality and storage. **Acta Horticulturae**, v.24, p.341-347, 1973.
- TORNELLO, P. E.; AGR. SC., B.; MUYZENBERG, E. W. B. van den; NORDHEIM, J. von. Influence of nitrate and ammonium nitrogen sources on leaf yield, quality and some leaf chemical constituents of flue-cured tobacco in north Queensland. **Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences**, v.39, n.1, p.27-34, 1982.