

# FONTES, NÍVEIS E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO NA PRODUTIVIDADE DO TOMATEIRO RASTEIRO<sup>1</sup>

CLEMENTINO M.B. DE FARIA<sup>2</sup> e JOSÉ RIBAMAR PEREIRA<sup>3</sup>

**RESUMO** - Realizaram-se dois experimentos, um em 1981 e outro em 1984, com a cultura do tomateiro rasteiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) em cultivo irrigado, num Latossolo Vermelho-Amarelo do Submédio São Francisco, para avaliar o efeito de fontes, níveis e épocas de aplicação de nitrogênio (N) na produtividade dessa cultura. As fontes de N estudadas foram uréia e sulfato de amônio. No primeiro experimento os níveis foram: 0, 50, 100 e 150 kg/ha de N aplicados nas seguintes épocas: a) toda dose por ocasião do transplântio das mudas; b) metade da dose no transplântio e a outra metade 30 dias depois; e c) um terço da dose no transplântio seguido de igual quantidade aos 25 e 50 dias depois. No segundo experimento, foram testados os níveis 0, 40, 80, 120 e 160 kg/ha de N parcelados em duas épocas, 1/3 no transplântio e 2/3 30 dias depois. Não houve diferenças significativas entre as fontes, nem entre as épocas de aplicação de N. No primeiro experimento, foi estimado um nível ótimo econômico de 100 kg/ha de N que proporcionou uma produtividade de 28 t/ha de frutos. No segundo experimento, esse nível foi de 97 kg/ha de N com produtividade de 67 t/ha de frutos. Essas produtividades foram 111% e 50% superiores àquelas obtidas no nível zero para o primeiro e segundo experimento, respectivamente.

Termos para indexação: *Lycopersicon esculentum*, uréia, sulfato de amônio.

## SOURCE, LEVEL AND TIME OF NITROGEN FERTILIZATION ON THE YIELD OF INDUSTRIAL TOMATO

**ABSTRACT** - In two experiments, one in 1981 and the other one in 1984, with the tomato crop (*Lycopersicon esculentum* Mill) under irrigation in a Red Yellow Latosol of the medium São Francisco Valley, was evaluated the effect of source, levels and time of application of nitrogen on the yield of this crop. The source of N were urea and ammonium sulphate. In the first experiment the levels were: 0, 50, 100 and 150 kg/ha of N, applied as the follows: a) the total N at the planting; b) 50% at the planting time and 50% 30 days after; c) one third at planting time, one third 25 days after and the rest 50 days after. In the second experiment, 0, 40, 80, 120 and 160 kg/ha of N were tested, 1/3 at planting and 2/3 30 days after. There was no significant difference between the source, neither among the time of application of N. Concerning the levels in the first experiment, the optimum economic level was 100 kg/ha of N which produced 28 t/ha of commercial fruits. For the second experiment this economic level was 97 kg/ha of N and the yield corresponded to 67 t/ha of commercial fruits. These yields were 111% and 50% higher than those obtained in the check treatments without N for the first and second experiments, respectively.

Index terms: *Lycopersicon esculentum*, urea, ammonium sulphate.

## INTRODUÇÃO

A deficiência de nitrogênio nos solos das regiões semi-áridas, limita a produtividade agrícola e a eficiência na sua correção depende, entre outros fatores, do nível, fonte e época de aplicação desse nutriente.

Alguns trabalhos têm mostrado que o sulfato de amônio foi superior a uréia como fonte de nitrogênio para as plantas (Power et al. 1973, Moraes

et al. 1976, Worker Junior 1976, Dalal & Prasad 1975, Pereira & Oliveira 1976, Devine & Holmes 1963a) enquanto que outros trabalhos mostram que não houve diferenças entre essas duas fontes (Rao & Prasad 1980, Narain & Datta 1974, Reis et al. 1972, Enyi 1965, Jaworski & Morton 1967, Faria et al. 1983).

A baixa eficiência da uréia em alguns casos foi atribuída a maiores perdas de nitrogênio por lixiviação (Power et al. 1973, Worker Junior 1976), volatilização (Dalal & Prasad 1975, Devine & Holmes 1963b) e ao efeito fitotóxico de amônia e nitrato provenientes das transformações que ocorrem com a uréia no solo em determinadas condições (Court et al. 1963). Segundo Dalal & Prasad

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 24 de junho de 1986.

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

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Dr., EMBRAPA/CPATSA.

(1975) as perdas de N-uréia por volatilização foram favorecidas quando o fertilizante foi aplicado na superfície do solo. Conforme Moraghan et al. (1984) a aplicação em sulco e o parcelamento da dose de nitrogênio, são os principais fatores que aumentam a eficiência da uréia.

No que se refere à época de aplicação de nitrogênio, trabalhos de pesquisa têm revelado que aplicações parceladas da dose de nitrogênio em épocas diferentes têm sido mais eficientes que uma única aplicação de toda dose (Moraghan et al. 1984, Morris & Jackson 1959, Rudert & Locascio 1979). Para o tomateiro rasteiro, Barbosa (s.n.t.) recomenda o parcelamento da dose do nitrogênio em duas aplicações, uma no pré-plantio e outra 30 a 40 dias depois.

Em relação aos níveis de nitrogênio para o caso específico do tomateiro rasteiro, Barbosa (s.n.t.) menciona que o nível ótimo econômico varia de 60 a 100 kg/ha de N, entretanto Hills et al. (1983) encontraram 131 kg/ha de N como nível ótimo em solo da Califórnia, EUA. Trabalhos no vale do Submédio São Francisco demonstraram que o nível mais adequado para produção dessa cultura foi de 90 kg/ha de N (Brasil. SUVALE 1974).

Nesse trabalho procurou-se determinar a fonte, o nível e a época de aplicação de nitrogênio mais adequados para cultura do tomateiro rasteiro em cultivo irrigado.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho constou de dois experimentos realizados com a cultura do tomateiro rasteiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) sob condições de irrigação, no município de Petrolina, PE, em Latossolo Vermelho-Amarelo, textura arenosa, com os seguintes valores médios das características químicas: pH = (1:2,5) 6;  $Ca^{2+}$  = 1,8;  $Mg^{2+}$  = 0,5;  $K^+$  = 0,37 e  $Al^{3+}$  = 0,05 meq/100 ml; P = 14 ppm; e MO = 0,7% segundo métodos analíticos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1979). O delineamento experimental usado foi o de blocos casualizados com quatro repetições.

Um dos experimentos foi conduzido durante o período de julho a outubro de 1981, contendo treze tratamentos descritos a seguir: uma testemunha, sem N, os níveis 50, 100 e 150 kg/ha de N na forma de uréia, o nível 100 kg/ha de N na forma de sulfato de amônio. Cada um desses níveis foi aplicado nas seguintes épocas: a) toda dose na ocasião do transplantio das mudas; b) metade da dose no transplantio e a outra metade 30 dias depois; e c) um terço da dose no transplantio, um terço aos 25 dias

e outro terço 50 dias depois. A variedade usada foi a IPA-I num espaçamento de 1,07 m x 0,5 m. As parcelas tinham uma área total de 25,68 m<sup>2</sup> (6 m x 4,28 m) e área útil de 12,84 m<sup>2</sup> (6 m x 2,14 m).

O outro experimento foi conduzido durante os meses de abril a agosto de 1984 contendo nove tratamentos formados por duas fontes de nitrogênio, uréia e sulfato de amônio, em quatro-níveis, 40, 80, 120 e 160 kg/ha de N e por uma testemunha, sem nitrogênio. Um terço das doses de nitrogênio foi aplicado na época do transplantio das mudas e dois terços trinta dias após. A variedade usada foi a Rossol "Agrocica 7", em espaçamento de 1,2 m x 0,5 m. As parcelas tinham uma área total de 36 m<sup>2</sup> (6 m x 6 m) e área útil de 18 m<sup>2</sup> (5 m x 3,6 m).

Em ambos experimentos, todos os tratamentos receberam uma adubação uniforme de 60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 30 kg/ha de K<sub>2</sub>O sob as formas de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, aplicados em sulcos na época do transplantio das mudas, juntamente com o nitrogênio correspondente à primeira aplicação. A aplicação do nitrogênio em outras épocas foi feita em cobertura, colocando-se o adubo em pequenos sulcos ao lado das plantas. A irrigação foi por sulcos de infiltração, sendo que a lâmina d'água aplicada dependia da umidade do solo, controlada através do método gravimétrico. Os intervalos de irrigação, que dependiam da taxa de evaporação e do ciclo fenológico da cultura, variou de quatro a sete dias. Os frutos foram colhidos na medida em que iam amadurecendo, tendo havido um total de cinco colheitas para o primeiro experimento e sete para o segundo.

Os rendimentos de tomate obtidos, para todas as variáveis estudadas, foram submetidas a uma análise de variância e, para os dados referentes à variável contínua (doses de N), foram analisados por regressões linear e quadrática, com estimativa da equação que melhor expressa o comportamento da produtividade do tomateiro em função das dosagens de N testadas. Derivando-se as equações de produção para os dois experimentos obteve-se a equação do físico marginal, que igualado à relação de preço vigente na região: insumo Cr\$ 1.022/kg de N e Cr\$ 105.000/t de tomate, encontrou-se a estimativa dos níveis de máxima eficiência econômica.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade do tomateiro referente ao primeiro experimento foi baixa (Fig. 1) em consequência, provavelmente, da época do plantio, considerando que o tomateiro é sensível a temperaturas mais elevadas, como as que ocorrem a partir de setembro na região. Constatou-se que não houve diferenças significativas nas produtividades em decorrência das fontes e épocas de aplicação de nitrogênio estudadas.

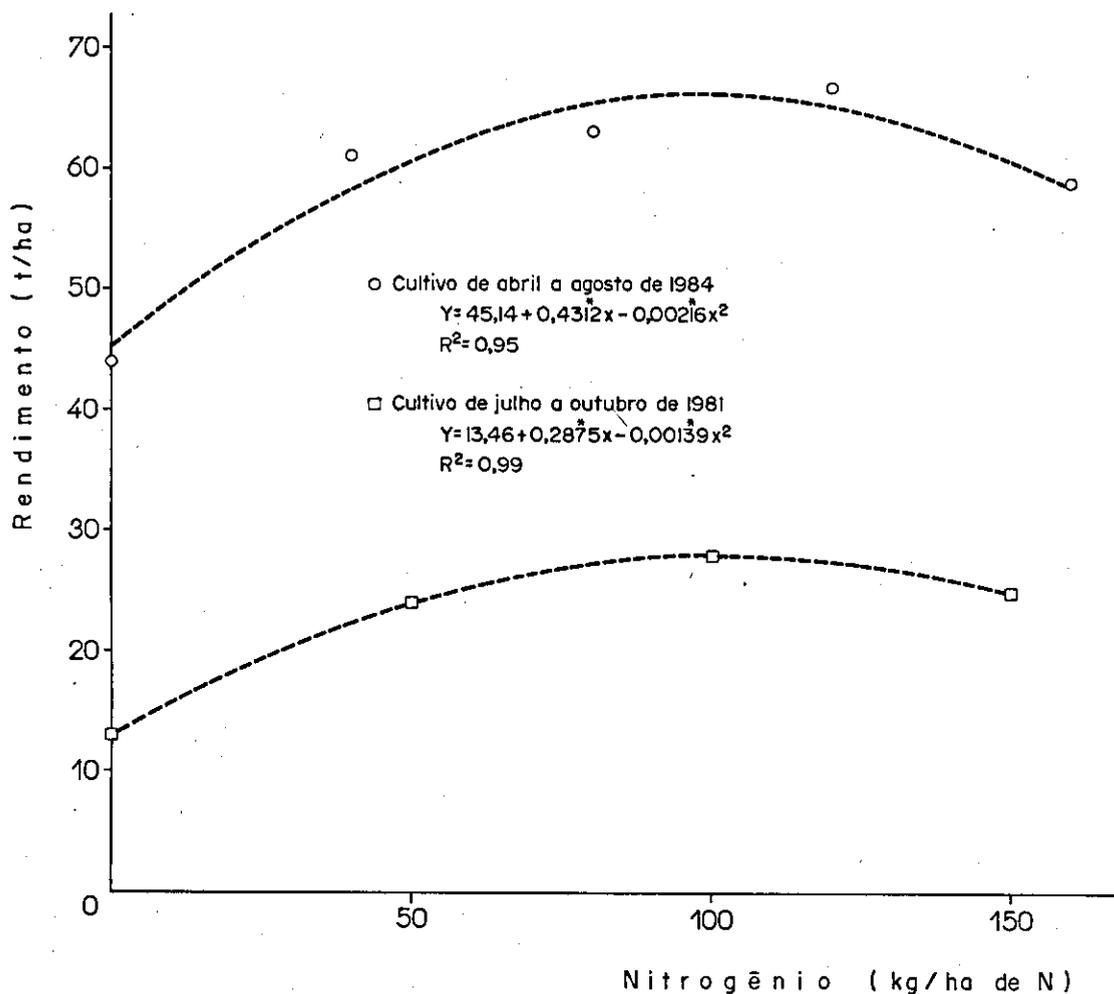


FIG. 1. Comportamento da produção do tomateiro em função dos níveis crescentes de nitrogênio aplicado nos dois experimentos.

Os níveis de nitrogênio provocaram um efeito positivo e significativo na produção dos dois experimentos (Fig. 1). Mesmo diferindo bastante, as produtividades do tomateiro apresentaram tendência semelhante de reposta (quadrática) em função dos níveis de nitrogênio aplicados (Fig. 1). Em ambas as situações, os níveis ótimos econômicos foram praticamente os mesmos, 97 e 100 kg/ha de N, situando-se próximos dos níveis adequados relatados em outros trabalhos (Brasil. SUVALE 1974, Barbosa s.n.t.). O nível ótimo para relação de preços vigentes na região, ficou muito próximo dos níveis que proporcionaram as máximas produtivi-

dades físicas obtidas, indicando ser pouco influenciado pelas variações de preços insumos/produtos, cuja relação, mesmo dobrando, implicará numa redução inferior a 5% do nível ótimo econômico.

A produtividade obtida no segundo experimento por número de colheitas em cada nível de nitrogênio aplicado, é apresentada na Fig. 2. Observa-se que as produtividades referentes a primeira e última colheita foram insignificantes e que as maiores produtividades concentraram-se entre a terceira e quarta colheitas. Conseqüentemente, em áreas comerciais, provavelmente seria mais econômico perder a primeira colheita e efetuar no máximo as três seguin-

tes colheitas, que nos níveis de 80 e 120 kg/ha, por exemplo, foram responsáveis, em médias, por 78,7% da produtividade total obtida nas sete colheitas.

### CONCLUSÕES

1. Houve resposta positiva e significativa do tomateiro à adubação nitrogenada.

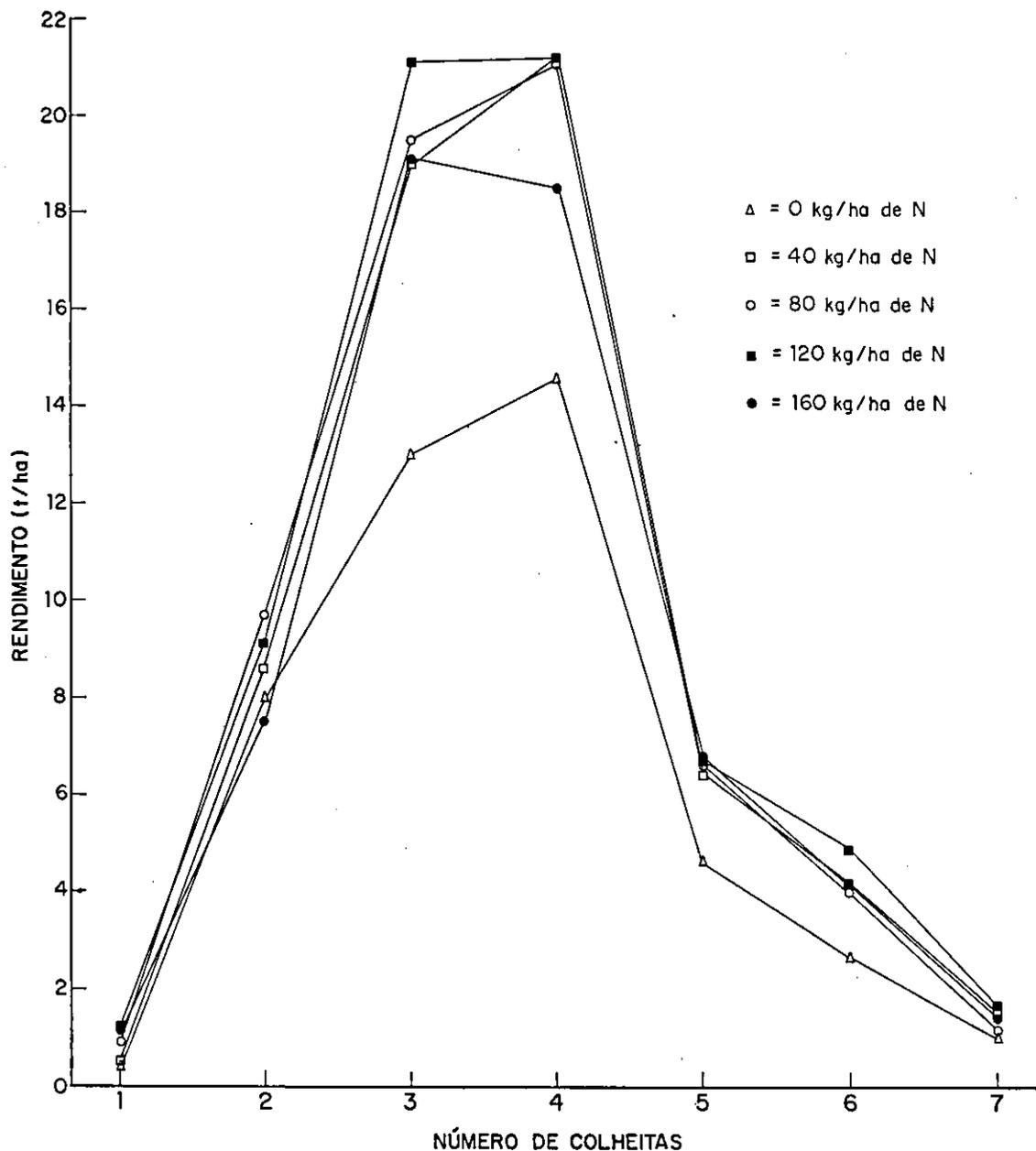


FIG. 2. Produtividade do tomateiro em função dos números de colheita e níveis de nitrogênio aplicado no segundo experimento.

2. Não houve diferenças significativas na produção quanto às fontes e épocas de aplicação de nitrogênio estudadas.

3. Foram estimados os níveis ótimos econômicos de 100 e 97 kg/ha de N para as condições do primeiro e segundo experimento, respectivamente.

4. A produção conjunta da segunda, terceira e quarta colheitas, nos níveis de 80 e 120 kg/ha de N, representaram, em média 78,7% da produção total obtida nas sete colheitas.

#### REFERÊNCIAS

- BARBOSA, V. Aducação do tomateiro não tutorado (ras-teiro). s.n.t. 16p. Apostila do Curso de Nutrição e Aducação de Hortaliças, Brasília, DF, 1984.
- BRASIL. SUVALE. 5. Agência Regional. Coletânea de trabalhos executados nas Estações Experimentais de Mandacaru e Bebedouro. Juazeiro, 1974. 100p.
- COURT, M.N.; DICKINS, J.C.; STEPHEN, R.C.; WAID, J.S. The influence of soil type on the response of maize to urea in glasshouse experiments. *J. Soil Sci.*, 14(2):247-55, 1963.
- DALAL, R.C. & PRASAD, M. Comparison of sulphur-coated urea and ammonium sulphate amended with N-serve as sources of nitrogen for sugar-cane. *J. Agric. Sci.*, 85(3):427-33, 1975.
- DEVINE, J.R. & HOLMES, M.R.J. Field experiments comparing ammonium sulphate, ammonium nitrate and urea combine-drilled with spring barley. *J. Agric. Sci.*, 61(3):381-90, 1963a.
- DEVINE, J.R. & HOLMES, M.R.J. Field experiments on the value of urea as a fertilizer for barley, sugar beet, potatoes, winter wheat and grass land in Great Britain. *J. Agric. Sci.*, 61(3):391-6, 1963b.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, RJ. 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 Soil*, 23(3):385-96, 1965.
- FARIA, C.M.B. de; MORGADO, L.B.; PEREIRA, J.R.; ARAGÃO, O.P. Influência de fontes e níveis de nitrogênio na cultura da cana-de-açúcar irrigada. *Pesq. agropec. bras.*, 18(8):849-53, 1983.
- HILLS, F.J.; BROABENT, F.E.; LORENZ, O.A. Fertilizer nitrogen utilizations by corn, tomato and sugar beet. *Agron. J.*, 75(3):423-6, 1983.
- JAWORSKI, C.A. & MORTON, D.J. Tomato transplant growth, production and uniformity in relation to sources and levels of nitrogen. *Hortic. Res.*, 7(1): 1-12, 1967.
- MORAES, F.R.P. de; LAZZARINI, W.; TOLEDO, S.V. de; CERVELINI, G.S.; FUGIWARA, M. Fontes e doses de nitrogênio na adubação química do caféiro; Latossolo Roxo transição para Latossolo Vermelho-Amarelo, orto. *Bragantia*, 35(6):63-77, 1976.
- 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*, 82(2): 193-203, 1984.
- MORRIS, H.D. & JACKSON, J.E. Source and time of application of nitrogen for rye forage. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 23:305-7, 1959.
- NARAIN, P. & DATTA, N.P. Comparative efficacy of nitrogenous fertilizers applied in conjunction with 'N-serve' lindane and aldrin for rice and wheat. *Indian J. Agric. Sci.*, 44(6):339-44, 1974.
- PEREIRA, J.R. & OLIVEIRA, L.O.B. d'. Efeito de duas fontes de nitrogênio na produção de matéria seca e proteína bruta no capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). *Turrialba*, 26(1):28-32, 1976.
- POWER, J.F.; ALESSI, J.; REICHMAN, G.A.; GRUNES, D.L. Recovery, residual effects, and fate of nitrogen fertilizer sources in a semiarid region. *Agron. J.*, 65(5):765-8, 1973.
- RAO, E.V.S.P. & PRASAD, R. Nitrogen leaching losses from conventional and new nitrogenous fertilizers in low-land rice culture. *Plant Soil*, 57(2/3):383-92, 1980.
- REIS, M.S.; VIEIRA, C.; BRAGA, J.M. Efeito de fontes, doses e épocas de aplicação de adubos nitrogenados sobre a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.). *R. Ceres*, 19(101):25-42, 1972.
- RUDERT, B.D. & LOCASCIO, S.J. Growth and tissue composition of sweet corn as affected by nitrogen source, nitrapyrin, and season. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 104(4):520-3, 1979.
- WORKER JUNIOR, G.F. Effect of urea and ammonium sulphate applied before sowing on sundangrass seedlings. *J. Agric. Sci.*, 86(1):17-21, 1976.