

Rendimento do maxixeiro adubado com doses de nitrogênio

Ademar P de Oliveira^{1,4}; Arnaldo Nonato P de Oliveira^{2,4,5}; Anarlete U Alves³; Edna U Alves¹; Damiana F da Silva²; Rodolfo R Santos²; Francisco de Assis P Leonardo²

¹UFPB-CCA, C. Postal 02, 58397-000 Areia-PB; ²Graduando em Agronomia, UFPB; ³Pós-graduando em Agronomia, UFPB; ⁴Bolsista CNPq; ⁵Bolsista PIBIC; ademarp@pq.cnpq.br

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito de doses crescentes de nitrogênio sobre o rendimento do maxixeiro, cv. Nordeste, realizou um trabalho na UFPB, em Areia-PB, entre maio e setembro de 2006, em delineamento experimental de blocos casualizados, com seis tratamentos (0; 50; 100; 150, 200 e 250 kg ha⁻¹ de N), e quatro repetições. Foram utilizadas parcelas de 20 plantas, espaçadas de 2 x 1 m. Foram avaliados a massa média de frutos, o número e a produção de frutos por planta e a produção de frutos. A massa média de frutos atingiu valor máximo de 21 g na dose de 155 kg ha⁻¹ de N. O número máximo (21 frutos) e a produção máxima de frutos por planta de maxixe (469 g) foram alcançados com 153 e 187 kg ha⁻¹ de N, respectivamente. A dose de 188 kg ha⁻¹ de N foi responsável pela produção máxima de 12,7 t ha⁻¹ de frutos. A dose de máxima eficiência econômica foi a de 183 kg ha⁻¹ de N, cuja aplicação proporcionou produção de 12,7 t ha⁻¹ de frutos comerciais, significando incremento de 9,4 t ha⁻¹ na produção de frutos, em relação à ausência do N.

Palavras-chave: *Cucumis anguria* L., adubação mineral, produção.

ABSTRACT

Yield of the gherkin plant fertilized with nitrogen doses

The effect of increasing nitrogen doses was evaluated on the gherkin yield, cv. Nordeste. This study was carried out on the period from May to September 2006, at the Universidade Federal da Paraíba, in Areia, Paraíba State, Brazil, in an experimental design of randomized blocks with six treatments (0; 50; 100; 150, 200 and 250 kg ha⁻¹ N) and four replications. Twenty plants per plot were used, on a spacing of 2 x 1 m. Fruit average mass, number and fruits production per plant, and yield of fruits were evaluated. Fruits average mass reached the maximum value of 21 g using the dose of 155 kg ha⁻¹ of N. The maximum number (21 fruits) and the maximum fruits production per plant of gherkins (469 g) were reached with 153 and 187 kg ha⁻¹ of N, respectively. The dose of 188 kg ha⁻¹ of N was responsible for the maximum yield of 12.7 t ha⁻¹ of fruits. For the highest maximum economic efficiency the dose of 183 kg ha⁻¹ of N was responsible for the yield of 12.7 t ha⁻¹ of commercial fruits, meaning a development of 9.4 t ha⁻¹ in the fruits productivity, relative to N absence.

Keywords: *Cucumis anguria* L., mineral fertilization, yield.

(Recebido para publicação em 15 de outubro de 2007; aceito em 31 de outubro de 2008)

(Received in October 15, 2007; accepted in October 31, 2008)

O maxixe, pertencente à família das cucurbitáceas, tem seus frutos ricos em cálcio e outros minerais, como fósforo, ferro, sódio e magnésio, além de vitaminas A, C e do complexo B. Foi introduzido da África pelos escravos, disseminando-se pelas Américas e pelo mundo. No Brasil, é muito consumido nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, sendo comercializado diariamente nos mercados e feiras livres; enquanto que na região Sul e parte da região Sudeste, sua comercialização é intermitente e, em geral, regionalizada. Em centros consumidores, como São Paulo, onde a população nordestina é grande, encontra-se maxixe com mais facilidade do que nas cidades do interior. É utilizado na forma de fruto imaturo, podendo ser consumido *in natura* (salada), em conserva (picles) ou cozido (refogados, sopas, etc.). Na Região Nordeste, é empregado para o preparo de um prato denominado de maxixada. De modo geral, é uma hortaliça subutilizada

como alimento tanto no Brasil como no resto do mundo (Bates *et al.*, 1999; Robinson & Decker-Walters, 1997).

O maxixe adapta-se melhor a solos arenosos, leves e soltos. Quanto à sua fertilização, muitos produtores não realizam adubações, pois ele se beneficia de resíduos de nutrientes aplicados anteriormente. Não obstante, em solos pobres é recomendado o fornecimento de matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e potássio (Pimentel, 1985; Filgueira, 2000).

As exigências de nitrogênio pelas plantas variam dependendo do estágio de desenvolvimento e, em algumas culturas, o excesso desse nutriente pode causar desenvolvimento vegetativo em detrimento da produção. Em outras espécies, pode proporcionar folhas mais suculentas e suscetíveis a doenças ou reduzir a produção. Portanto, seu fornecimento em doses adequadas favorece o crescimento vegetativo, expande a área foliar e eleva o potencial produtivo das culturas (Raij, 1991).

Em algumas hortaliças produtoras de frutos comercializáveis, o nitrogênio desempenha papel fundamental. No morangueiro, o fornecimento de N proporcionou a mais elevada produção de frutos por planta (Bonini *et al.*, 2000). No pimentão, o N na forma amoniacal elevou a produção comercial de frutos (Silva *et al.*, 2000). No tomateiro, aplicado via fertirrigação promoveu elevação na produção de frutos comerciais (Kano *et al.*, 2000). Em feijão-vagem proporcionou incremento na produção de vagens (Oliveira *et al.*, 2003a). No quiabeiro o aumento na produtividade de frutos pode ser obtido pelo uso de adubação nitrogenada em cobertura (Oliveira *et al.*, 2003b).

No maxixeiro, são poucas as informações sobre o emprego do nitrogênio na sua fertilização. Para solos pobres Pimentel (1985) recomenda aplicar apenas 30 g de uréia em cobertura e Filgueira (2000) recomenda o fornecimento 30 kg ha⁻¹ de nitrogênio na se-

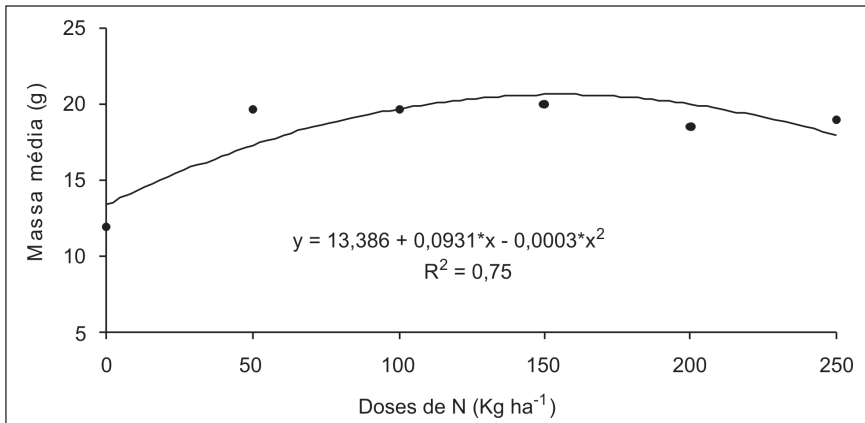


Figura 1. Massa média de frutos de maxixeiro em função de doses crescentes de N. (average weight of the gherkin fruits depending on increasing N levels.). Areia, UFPB, 2006.

meadura e 40 kg ha⁻¹ em adubação de cobertura. Portanto, diante da escassez de informações para adubação nitrogenada nessa cultura, conduziu-se este trabalho com o objetivo de avaliar a produção do maxixeiro em função de doses crescentes de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área experimental da Universidade Federal da Paraíba, em Areia, entre maio e setembro de 2006 em solo Neossolo Regolítico Psamítico Típico (Embrapa, 1999), textura areia franca, com as características química e física: pH = 6,9; P = 11,24 mg dm⁻³; K = 54,12 mg dm⁻³; Al³⁺ = 0,00 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ = 3,35 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 0,65 cmol_c dm⁻³; Na⁺ = 0,07 cmol_c dm⁻³; H + Al = 2,56 cmol_c dm⁻³; SB = 4,21 cmol_c dm⁻³; CTC = 6,77 cmol_c dm⁻³ e matéria orgânica = 14,93 g kg⁻¹ (Embrapa, 1997); areia = 841,50 g kg⁻¹; silte = 88,00 g kg⁻¹; argila = 70,50 g kg⁻¹; densidade global = 1,37 g cm⁻³; densidade de partículas = 2,61 g dm⁻³; e porosidade total = 0,47 m³ m⁻³. O preparo do solo constou de roçagem, capinas e abertura de covas de plantio.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com seis tratamentos (0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg ha⁻¹ de N), e quatro repetições. As parcelas continham 20 plantas espaçadas de 2,0 m entre fileiras e 1,0 m entre plantas. A instalação da cultura foi realizada por meio de semeadura direta, colocando-se quatro sementes por cova da cultivar Nordeste, produzida e comercializada

pela Hortivale, realizando-se desbaste quinze dias após, para duas plantas.

A adubação seguiu as recomendações do Laboratório de Química e Fertilidade de Solo da UFPB e consistiu da aplicação de 10 t ha⁻¹ de esterco bovino, 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 20 kg ha⁻¹ de K₂O no plantio e do fornecimento das doses de N descritas no delineamento experimental associadas a 50 kg ha⁻¹ de K₂O, parceladas em quantidade iguais, aos 30 e 60 dias após a semeadura. Foram utilizadas como fontes de P₂O₅, N e K₂O, superfostato triplo, uréia e cloreto de potássio, respectivamente. Realizaram-se os tratamentos culturais normais para a cultura, incluindo irrigação por aspersão, com turno de rega de três vezes por semana, nos períodos de ausência de precipitação e capinas com auxílio de enxadas.

As colheitas, em número de 12, foram efetuadas a cada três dias, entre 60 e 120 dias após a semeadura, quando os frutos se encontravam imaturos e com coloração verde intensa. Os frutos colhidos foram transportados para o galpão, para avaliação das características: massa média, número e produção de frutos por planta e produtividade de frutos.

Os resultados obtidos foram submetidos a análises de variância e de regressão polinomial, utilizando o teste F para comparação dos quadrados médios. Na análise de regressão, foram testados os modelos linear, quadrático e cúbico, sendo selecionado aquele capaz de melhor expressar cada característica, empregando-se o SAEG (2000).

A dose de máxima eficiência econômica de N foi calculada igualando-se

a derivada primeira da equação de regressão à relação entre preços do insumo (R\$/kg de N e do produto (R\$/kg de frutos) (Raij, 1991; Natale *et al.*, 1996), sendo os vigentes em Areia-PB em dezembro de 2006, de R\$ 2,5/kg de N e R\$ 1,0/kg de frutos, ressaltando-se, porém, que o preço do quilograma de frutos correspondeu ao utilizado pelo produtor, podendo variar a cada ano, conforme a demanda e oferta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância e de regressão revelaram efeitos significativos das doses de N ($p < 0,05$) sobre a massa média de frutos, número e produção de frutos por planta e produtividade de frutos, onde as médias se ajustaram a modelos quadráticos de regressão.

A massa média de frutos atingiu valor máximo de 21 g na dose de 155 kg ha⁻¹ de N (Figura 1), superior àquele verificado por Leal *et al.* (2000) de 19,6 g para a cv. Maxixe do Norte, no sistema convencional de produção, mas foi inferior ao obtido por Modolo & Costa (2000) que determinaram massa média de fruto de 37,4 g, também para um acesso de maxixe do tipo comum. O número máximo (21 frutos) e a produção máxima de frutos por planta de maxixe (469 g) foram alcançados com 153 e 187 kg ha⁻¹ de N, respectivamente (Figuras 2 e 3). Esses valores foram menores do que aqueles verificados por Azevedo Filho & Melo (2003) que obtiveram médias de 41 frutos por planta e produção média de 1,47 kg de frutos por planta. A superioridade dos resultados obtidos por Modolo & Costa (2000), para a massa média de frutos e por Azevedo Filho & Melo (2003), para o número e produção de frutos por planta, possivelmente se deva à variabilidade genética entre maxixes do tipo comum, bem como às condições controladas dos experimentos desses autores, que envolveram fertirrigação por gotejamento.

Foi calculada a dose de 188 kg ha⁻¹ de N como aquela responsável pela produção máxima de 12,7 t ha⁻¹ de frutos (Figura 4). A fórmula obtida para determinação da dose de máxima eficiência econômica de N foi:

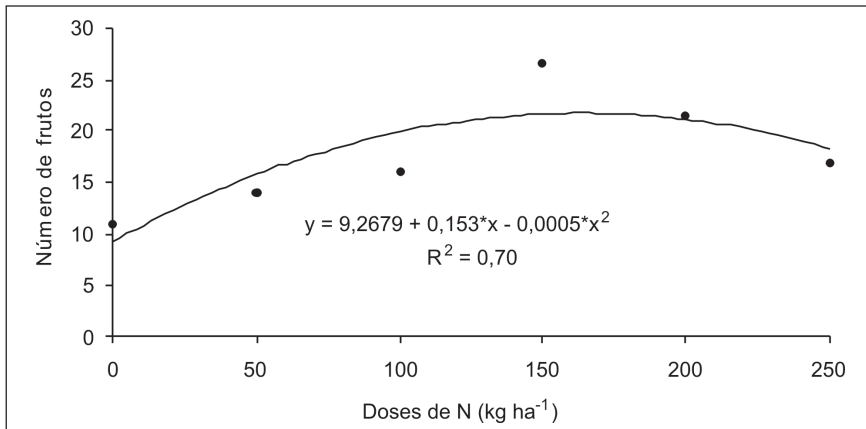


Figura 2. Número de frutos por planta em maxixeiro adubado com doses crescentes de N. (number of fruits on gherkin plants fertilized with increasing N levels). Areia, UFPB, 2006.

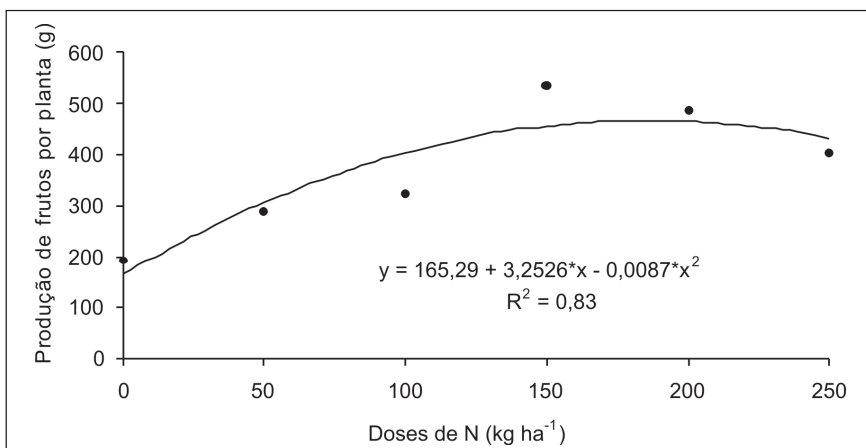


Figura 3. Produção de frutos por planta em maxixeiro adubado com doses crescentes de N. (yield of fruits on gherkin plants fertilized with increasing N doses). Areia, UFPB, 2006.

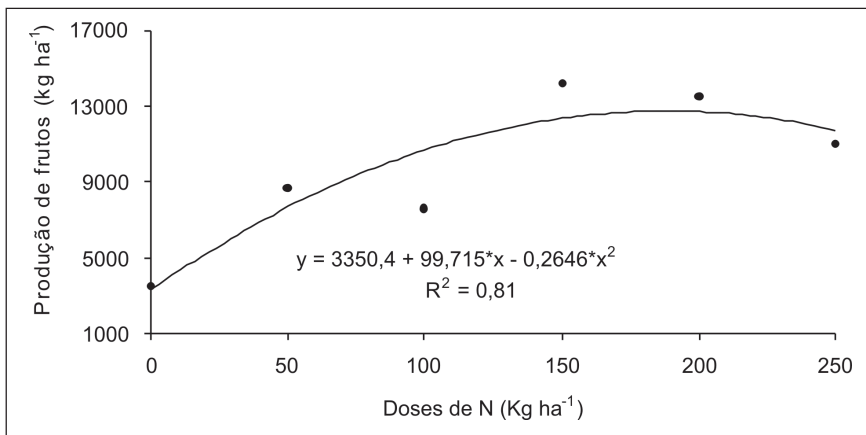


Figura 4. Produtividade de frutos do maxixeiro em função de doses crescentes de N (yield of fruits on gherkin plant depending on increasing N doses). Areia, UFPB, 2006

$$\text{Dose de N} = \frac{99,715 - Y}{2 \cdot (0,2646)}$$

onde Y é a relação entre os preços do insumo e do produto. Dessa forma a dose mais econômica de N foi de 183 kg ha⁻¹, para Y = 2,5, com produção de

12,7 t ha⁻¹ de frutos comerciais, o que representa incremento de 9,4 t ha⁻¹ de frutos, em relação à ausência do insumo.

A dose de máxima eficiência econômica de N foi próxima daquela responsável pela produção máxima de frutos. Sob o ponto de vista do rendimento, o resultado obtido em função da dose de N responsável pela produção máxima de frutos, superou a produtividade de 4,0 a 5,0 t ha⁻¹ relatada por Filgueira (2000) como adequada para a espécie, e as produtividades médias do estado do Maranhão de 8,0 t ha⁻¹ (Martins, 1986) e a do estado de São Paulo, de 12 t ha⁻¹ (Melo & Trani, 1998), indicando os benefícios do seu emprego na produção de frutos no maxixeiro. O nitrogênio, fornecido em quantidade adequada, desde o início do desenvolvimento nas culturas, em geral, estimula o desenvolvimento da parte aérea e incrementa a sua produção (Filgueira, 2000). No melão (Faria *et al.*, 2003) e na melancia (Garcia & Souza, 2002), obtiveram incrementos de mais de 40% na produtividade de frutos pelo uso de nitrogênio.

Embora o nitrogênio seja exigido na maioria das hortaliças (Pereira & Fontes, 2005), alguns autores verificaram queda no rendimento em hortaliças frutos em função de doses elevadas de nitrogênio (Bonini *et al.* 2000; Oliveira *et al.*, 2003b; Oliveira *et al.*, 2003c). Para o maxixeiro, doses acima de 188 kg ha⁻¹ de N, proporcionaram queda na produção de frutos, o que pode indicar que esta hortaliça é sensível a doses excessivas desse elemento.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO FILHO JA; MELO AMT. 2003. Caracterização agrônômica de genótipos de maxixe. In: congresso brasileiro de olericultura, 43. *Resumos...* Recife: SOB (CD-ROM).
- BATES DM; ROBINSON RW; JEFREY C. 1999. *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*. Ithaca: Cornell University Press, 485 p.
- BONINI JV; ANDRIOLO JL; BOEMO PM. 2000. Efeito de doses de nitrogênio sobre a produção de frutos de morangueiro cultivado com substrato. *Horticultura Brasileira* 18: 820-821. Suplemento.
- EMBRAPA. 1997. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro: 212 p.

- EMBRAPA. 1999. Centro Nacional de Pesquisa do Solo. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: 412 p.
- FARIA CMB; COSTA NLD; SOARES JM; PINTO JM; LINS JM; BRITO LTL. 2003. Produção e qualidade de melão influenciados por matéria orgânica, nitrogênio e micronutrientes. *Horticultura Brasileira* 21: 55-59.
- FILGUEIRA FAR. 2000. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV. 402 p.
- GARCIA LF; SOUZA VAB. 2002. Influência do espaçamento e da adubação nitrogenada sobre a produção da melancia. *Revista da Faculdade da Agronomia* 28: 59-70.
- KANO RLVVC; LIMA CP; MANETTI FA; FERNANDES DM. 2000. Efeito de doses de nitrogênio aplicado de forma convencional através da fertirrigação na cultura do pimentão. *Horticultura Brasileira* 18: 801-802. Suplemento.
- LEAL FR; SANTOS VB; SALVIANO AAC. 2000. Sistemas de condução e aplicação de cal extinta na cultura do maxixe. *Horticultura Brasileira* 18: 542-543. Suplemento.
- MARTINS MAS. 1986. *Maxixe (Cucumis anguria L) e seu cultivo em São Luís do Maranhão*. São Luís: EMAPA. (Documento, 8).
- MELO AMT; TRANI PS. Maxixe In: MELO, AMT; DeMARIA, IC; FURLANI, AM.C (ed). 1998. *Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas*. Campinas: Instituto Agrônomo. 393 p. (Boletim técnico, 209).
- MODOLO V; COSTA CP. 2000. Caracterização de frutificação e ponto de colheita em maxixe. *Horticultura Brasileira* 18: 476-478. Suplemento.
- NATALE W; COUTINHO ELM; BOARETTO A.; PEREIRA FM. 1996. Dose mais econômica de adubo nitrogenado para a goiabeira em formação. *Horticultura Brasileira* 14: 196-199.
- OLIVEIRA AP; TAVARES SOBRINHO J; SOUZA AP. 2003a. Característica e rendimento do feijão-vagem em função de doses e formas de aplicação de nitrogênio. *Ciência e agrotecnologia* 27: 714-720.
- OLIVEIRA AP; ALVES AU; DORNELAS CSM; SILVA JA; PORTO ML; ALVES AU. 2003b. Rendimento de quiabo em função de doses de nitrogênio. *Acta Scientiarum agronomy* 25: 265-268.
- OLIVEIRA AP; SILVA VRF; ARRUDA FP; NASCIMENTO IS; ALVES AU. 2003c. Rendimento de feijão-caupi em função de doses e formas de aplicação de nitrogênio. *Horticultura Brasileira* 21: 77-80.
- PEREIRA PRG; FONTES PCR. 2005. *Nutrição mineral de hortaliças*. In FONTES PCR (ed). Olericultura: teoria e prática. Viçosa: UFV. p. 39-55.
- PIMENTEL AAMP. 1985. *Olericultura no Trópico úmido*. São Paulo: Agrônômica Ceres. 321 p.
- RAIJ BV. 1991. *Fertilidade do solo e adubação*. Piracicaba: Ceres/Potafos, 343 p.
- ROBINSON, RW; DECKER-WALTER, DS. 1997. *Cucurbits*. New york: CAB International, 225 p.
- SAEG - *Sistema para análise estatística, versão 8.0*. 2000. Viçosa-MG: Fundação Artur Bernardes.
- SILVA WLC; MAROUELLI WA; CARRIJO OA; FONTES RR; MORETTI CL. 2000. Fontes de nitrogênio para fertirrigação de pimentão em ambiente protegido via gotejamento. *Horticultura Brasileira* 18: 822-823. Suplemento.