



Influência de doses de nitrogênio e extratos de nim (*Azadirachta indica*) sobre o crescimento e produção de matéria seca da berinjela⁽¹⁾

Kariolania Fortunato de Paiva⁽²⁾; Josinaldo Lopes Araujo⁽³⁾; Maria Luiza Cândido Guimarães⁽⁴⁾; Rafael Guimarães Veriato⁽⁵⁾; Renato Farias Fernandes de Amorim⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

⁽²⁾ Estudante; Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Pombal, PB; kariolaniafortunato@gmail.com; ⁽³⁾ Professor; CCTA/UFCG; Pombal, PB; ⁽⁴⁾ Mestranda; CCTA/UFCG; Pombal, PB; ⁽⁵⁾ Estudante; CCTA/UFCG; Pombal, PB.

RESUMO: A berinjela é uma das hortaliças de frutos mais exigentes em nitrogênio, contudo, devido a baixa eficiência da adubação nitrogenada, é necessário estabelecer estratégias para aumentar o aproveitamento deste nutriente pela cultura. Objetivou-se avaliar o efeito de produtos à base de nim associados ao nitrogênio na forma de ureia e de doses de nitrogênio sobre o crescimento da berinjela. Os tratamentos foram constituídos por um arranjo fatorial 4 x 4, compreendendo 4 tratamentos de inibição da nitrificação (ureia apenas; ureia + mais extrato de semente de nim; ureia + extrato de folhas de nim); folhas secas de nim aplicadas no solo) e 4 doses de nitrogênio (10, 120, 220 e 320 mg dm⁻³ de N) com três repetições. No período do florescimento foram avaliados a altura de plantas, número de folhas, matéria seca da parte aérea e matéria seca de raízes. A berinjela respondeu positivamente a adubação nitrogenada, que proporcionou aumentos no crescimento das plantas e na produção de matéria seca. O nitrogênio fornecido na forma de ureia associada à extratos de sementes ou folhas de nim, pouco afetam o crescimento da berinjela.

Termos de indexação: nitrificação, nitrato, amônio

INTRODUÇÃO

A berinjela (*Solanum melongena* L.) é uma solanácea originária de regiões quentes, bem adaptada às condições climáticas brasileiras. A cultura é muito exigente em nutrientes, principalmente o nitrogênio, sendo muito responsiva às adubações com este elemento (Oloniruha, 2009 & Moraditochae et al., 2011).

No solo o nitrogênio pode ser encontrado na forma de nitrato (N-NO₃⁻), nitrito (N-NO₂⁻), amônio (N-NH₄⁺) e formas orgânicas (Furtini Neto, 2001 & Cantarella, 2007). A lixiviação de nitrato é uma das principais formas de perdas do N disponível às plantas (Errebhi et al., 1998). Uma das formas de minimizar as perdas de N é o emprego de estratégias ou produtos que impeçam ou diminuam o processo de nitrificação do N aplicado na forma de fertilizantes. Os inibidores sintéticos têm por objetivo

retardar a formação de NO₃⁻ no solo mediante interferência na atividade das bactérias do gênero Nitrosomonas (Trenkel, 1997). Contudo, um das dificuldades do uso destes produtos é seu elevado custo. Na busca de alternativas a estes produtos, alguns trabalhos foram realizados em outros países utilizando-se produtos de origem vegetal como extratos de folhas e de sementes, sementes trituradas, entre outros, visando retardar ou reduzir a quantidade de nitrogênio nitrificado no solo (Santhi et al., 1986). Dentre as espécies estudadas, o nim (*Azadirachta indica*) foi a que apresentou o melhor desempenho.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de produtos à base de nim associados ao nitrogênio na forma de ureia e de doses de nitrogênio sobre o crescimento da berinjela.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande (CCTA), *Campus* de Pombal-PB, com plantas de berinjela, cv 'Embu'. Utilizou-se amostras de um Luvisso Crômico proveniente da Fazenda Experimental do CCTA, localizada no município de São Domingos (PB), coletado na camada de 0-40cm. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solos e Nutrição Mineral do CCTA/UFCG para sua caracterização física e química conforme procedimentos descritos em (Embrapa 1997). Os resultados obtidos foram pH (CaCl₂): 6,44; H+Al: 0,25 cmol_cdm⁻³; P: 46 mg kg⁻¹; K⁺: 0,22 cmol_cdm⁻³; Na⁺: 1,3 cmol_cdm⁻³; Ca²⁺: 2,7 cmol_cdm⁻³; Mg²⁺: 4,6 cmol_cdm⁻³; SB: 26,51 cmol_cdm⁻³; V%: 99,08. Areia: 574 g/kg; silte: 257 g/kg e argila: 169 g/kg.

Os tratamentos foram constituídos por um arranjo fatorial 4 x 4, compreendendo 4 tratamentos de inibição da nitrificação [ureia apenas (U); ureia + mais extrato de sementes (ES); ureia + extrato de folhas (EF), folhas secas de nim aplicadas no solo (F)] e 4 doses de nitrogênio (20, 120, 220 e 320 mg dm⁻³). Foi empregado o delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições,



totalizando 48 unidades experimentais. Cada unidade experimental consistiu de um vaso de 4 L de solo com uma planta.

O preparo dos extratos e sua aplicação no solo foram baseados em Santhi et al. (1986). As folhas e sementes de Nim foram obtidas de árvores vigorosas do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da UFCG. Desta forma, 28,25g de folhas ou de sementes secas em estufa a 50°C foram adicionados em 1000 mL de álcool a 70% que permanecerão por 12 horas ininterruptas de agitação em agitador orbital. Após este procedimento, o extrato obtido foi filtrado e armazenado em geladeira para posteriormente ser empregado na preparação das soluções de ureia. As mudas de berinjela foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido (Isopor®) de 128 células, inserindo-se uma semente por célula, utilizando-se como substrato comercial à base de fibra de coco. Quando as plantas atingiam o tamanho adequado, foi realizado o transplante de duas mudas por vaso.

As doses de nitrogênio foram aplicadas na forma de ureia (45% de N), conforme os tratamentos, não foi utilizado a dose zero, mas sim uma dose mínima, tendo em vista a possibilidade das plantas não se desenvolverem e não produzirem material vegetal para análise. A adubação com macro exceto nitrogênio) e micronutrientes foi realizada conforme recomendação de Malavolta (1980).

Inicialmente todos os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância. O efeito das doses de nitrogênio sobre as variáveis dependentes foi avaliado pelo teste de regressão polinomial, e o efeito dos tratamentos com inibidores da nitrificação pelo teste de Tukey, sendo ambos os testes realizados ao nível de 5% de significância. Nas análises, foi empregado o *software* SISVAR (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre os fatores doses de nitrogênio e tratamentos de inibição da nitrificação sobre as variáveis dependentes, mas apenas os efeitos isolados destes fatores.

As doses de nitrogênio influenciaram positivamente o crescimento em altura e a produção de matéria seca da berinjela, que, à exceção da matéria seca de raízes, ajustaram-se ao modelo de regressão quadrático (**Figuras 1 e 2**). Já é bastante consolidado na literatura o efeito positivo da adubação nitrogenada sobre o crescimento das plantas, principalmente hortaliças. Este efeito deve-se ao a participação do nitrogênio em importantes biomoléculas como clorofilas, proteínas,

aminoácidos, nucleotídeos (NAD, NADP, etc.) (Taiz & Zeiger, 2006; Epstein & Bloom, 2006). Em vários trabalhos, observou-se resposta positiva do fornecimento de N à berinjela, tanto nas características de crescimento quanto nas de produção (Oloniruha; 2009; Aminifard et al., 2010). Por outro lado, o decréscimo nas doses extremas é provavelmente devido à toxidez pelo excesso do nutriente, o que ocorre principalmente quando fornecido na forma de ureia (Epstein; Bloom, 2006; Filgueira, 2008; Fernandes et al., 2010; Araujo et al., 2012). As doses de N que proporcionaram máxima altura de planta (**Figura 1A**), número de folhas (**Figura 1B**), matéria seca de folhas (**Figura 2A**) e matéria seca de caule (**Figura 2B**) e matéria seca total (**Figura 2D**) foram 169, 314, 217, 207 e 263 mg dm⁻³, respectivamente.

Em relação a matéria seca de raízes (**Figura 2C**), observou-se decréscimos em função das doses de N aplicadas. Este fato, provavelmente, ocorreu como uma resposta da planta à deficiência de N nas doses mais baixas deste nutriente no solo. Sob deficiência de N, geralmente as plantas aumentam o investimento de fotoassimilados para a produção de raízes, como forma de ampliar o volume de solo a ser explorado e assim aumentar a sua capacidade de absorção (Taiz & Zeiger, 2006). Outro fator que pode ter contribuído para este comportamento e a toxidez provocada pelo N nas maiores doses desse nutriente. Portanto estes dois fatores juntos, explicam em parte, o efeito decrescente das doses de N sobre o crescimento radicular.

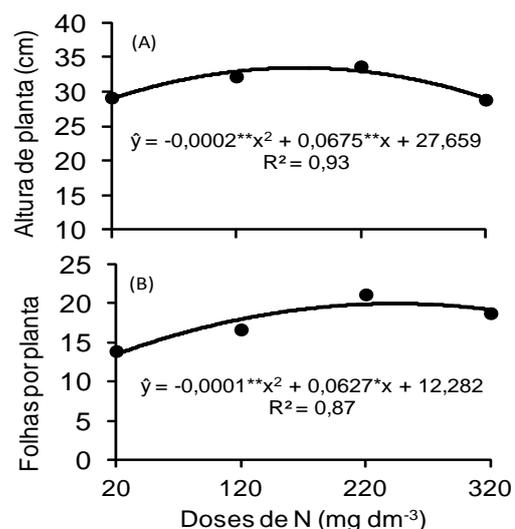


Figura 1- Altura de planta (A) e número de folhas (B) de berinjela em função de doses de nitrogênio. . ** e *: significativo 1 e 5%, respectivamente, pelo teste de t.

Em relação ao efeito isolado dos tratamentos de inibição da nitrificação, observou-se que a altura de



plantas (**Figura 3A**), número de folhas (**Figura 3B**), matéria seca de folhas (**Figura 2C**) e matéria seca de raízes (**Figura 3E**) não foram afetados pelos tratamentos de inibição da nitrificação. Por outro lado, a matéria seca de caule (**Figura 3D**) e matéria seca total (**Figura 3F**) foram superiores quando o nitrogênio foi aplicado com extrato de folhas ou quando aplicado juntamente com folhas secas de nim.

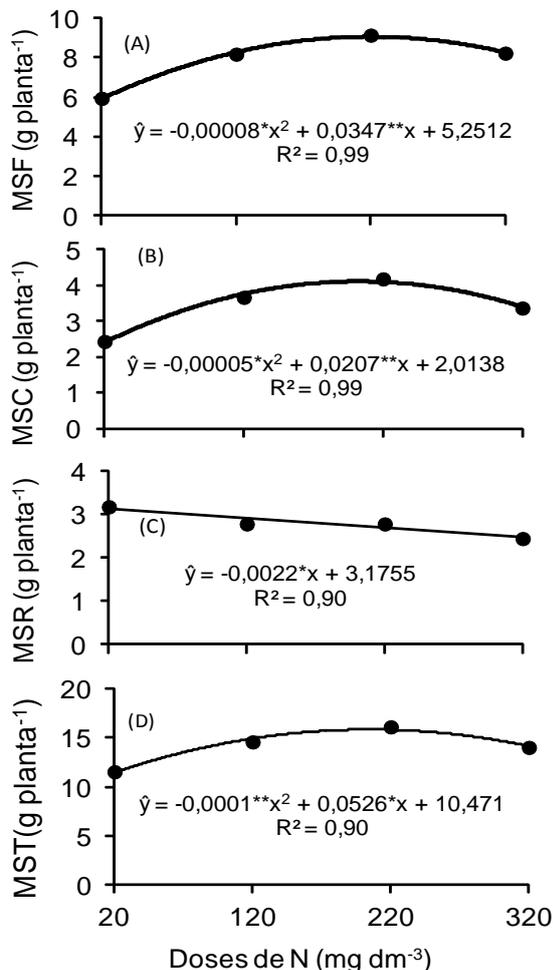


Figura 2- Matéria seca de folhas (MSF) (A), de caule (MSC) (B) e de raízes (MSR)(C) e total (MST)(D) de berinjela em função de doses de nitrogênio. ** e *: significativo 1 e 5%, respectivamente, pelo teste de t.

CONCLUSÕES

A berinjela respondeu positivamente a adubação nitrogenada, que proporcionou aumentos no crescimento das plantas e na produção de matéria seca.

O nitrogênio fornecido na forma de ureia associada à extratos de sementes ou folhas de nim, pouco afetam o crescimento da berinjela.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Campina Grande pela disponibilização da infraestrutura necessária à realização da pesquisa.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (eds). Fertilidade do solo. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 375-470, 2007.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. ver. Atual. Rio de Janeiro.1997, 212 p. EPSTEIN, E.; BLOOM, A. Nutrição mineral de plantas: Princípios e Perspectivas. Londrina: Editora Planta, 2006. 169 p.

ERREBHI, M. et al. Potato yield response and nitrate leaching as influenced by nitrogen management. *Agronomy Journal*, v.90, n.1, p.10-15, 1998.

FERNANDES, M.S.; SOUZA, S.R. Absorção de nutrientes. In: FERNANDES, M.S. (Ed.). Nutrição Mineral de Plantas. Viçosa-MG. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p.115-152, 2006.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.

FURTINI NETO, A.E.; VALE, F.R.; RESENDE, A.V.; GUILHERME, L.R.G.; GUEDES, G.A.A. Fertilidade do solo. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 261p.

MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: CERES, 1980. 251 p.

MORADITOCCHAE, M. et al. Effects of vermicompost application and nitrogen fertilizer rates on fruit yield and several attributes of eggplant (*Solanum melongena* L.) in Iran. *World Applied Sciences Journal*, v.15, n.2, p.174-178. 2011.

OLONIRUHA, J.A. Effect of graded levels of nitrogen on growth and yield of eggplant in Kabba, Southern Guinea Savana ecological zone of Nigeria. *African Crop Science Conference Proceedings*, v.9, p.241-242. 2009.

SANTHI, S.R.; PALANIAPPAN, S.P.; PURUSHOTHAMAN, D. Influence of neem leaf on nitrification in low land rice soil. *Plant Soil*, 93, p.133- 135., 1986.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006. 722p.

TEDESCO, M.J. et al. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre, UFRGS, Faculdade de Agronomia, Departamento de Solos, Boletim Técnico n. 5, 1985, 95 p.

TRENKEL, M.E. Improving fertilizer use efficiency: Controlled-release and stabilized fertilizers in agriculture. Paris: International Fertilizer Industry Association, 1997. 151p.

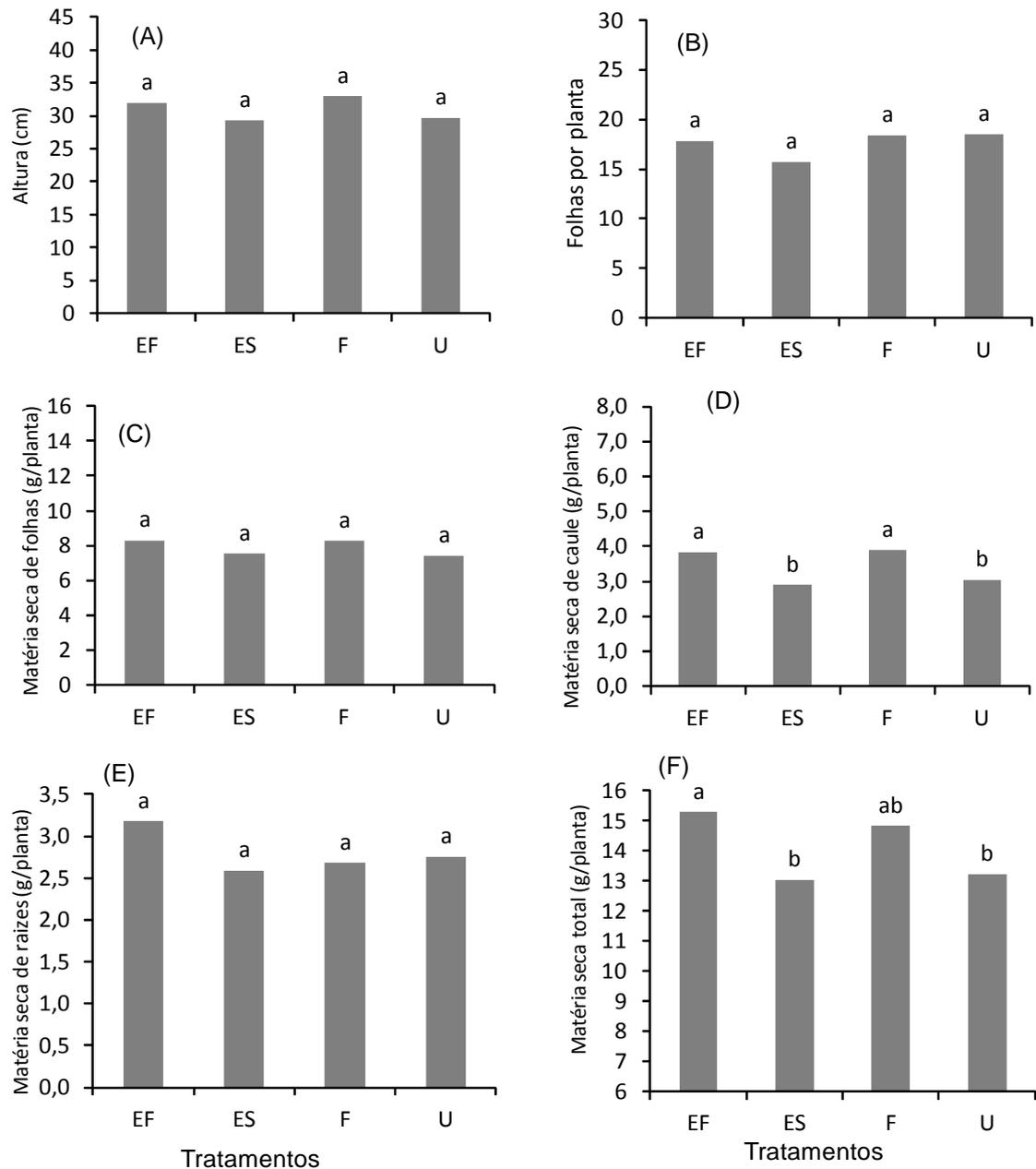


Figura 3- Características de crescimento da berinjela cultivada sob diferentes tratamentos de inibição da nitrificação. EF = extrato de folhas; ES = extrato de sementes; Folha secas; U= ureia apenas. Médias seguidas de letras iguais nas linhas, dentro de cada dose de nitrogênio, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%. EF = extrato de folhas; ES = extrato de sementes; Folha secas; U= ureia apenas.