

Conteúdo de Na, Cl, N, P e K na abóbora sob diferentes níveis de água salina e ótima condição adubação nitrogenada

Content of Na, Cl, N, P the K in pumpkin under different levels of salt water the reat condition nitrogen fertilization

Max Venicius Teixeira da Silva¹, Sérgio Weine Paulino Chaves², Fabiano Luiz de Oliveira³, Rozana Maria de Sousa Lima⁴, José Francismar de Medeiros⁵

RESUMO - A abóbora (*Cucurbita Moschata* Duch.) pertencente à família Cucurbitácea, formada por cerca de 118 gêneros e 825 espécies, e a salinidade, tanto de solos como de águas, é uma das principais causas da queda de rendimento das culturas, em razão dos efeitos de natureza osmótica, tóxica e/ou nutricional. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da salinidade da água de irrigação na concentração de Na, Cl, N, P e K na cultura da abóbora. Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas 5 x 3, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos dos cinco níveis de salinidade (0,5, 1,5, 2,5, 3,5 e 4,5 dS m⁻¹), e os níveis de nitrogênio: N1 = 30; N2 = 100 e N3 = 170 kg ha⁻¹. Escolheu-se a dose N2 para análises de teores de nutrientes sob efeito da salinidade. A salinidade não afetou a absorção em quase todos os nutrientes, exceção, o cloreto, os frutos contribuíram com grande parte dos nutrientes na parte total (Folha+Caule+Fruto), com 82% para P, 75% de K e 66% N e o Potássio foi o nutriente mais absorvido pela planta. Palavras chaves: Salino, irrigação, sódio.

Palavras chaves : *Cucurbita Moschata* Duch, Nutrição mineral, salinidade

ABSTRACT - The pumpkin (*Cucurbita Moschata* Duch.) belonging to the family Cucurbitácea, made up of about 118 genera and 825 species, and the salinity, both of soils and waters, It is one of the main causes for the decline of crop yield, due to the effects of osmotic nature, toxic and/or nutritional. The purpose of this work was to evaluate the effect of the salinity of the irrigation water in the concentration of Na, Cl, N, P and K in culture of pumpkin. The experimental design was a randomized block in split-plot scheme 5 x 3, with four repetitions. The treatments were composed of five levels of salinity (0,5, 1,5, 2,5, 3,5 e 4,5 dS m⁻¹) And the nitrogen levels N1 = 30; N2 = 100 e N3 = 170 kg ha⁻¹ We chose the dose N2 for analyzes of nutrient levels under effect of salinity. The salinity does not affect the absorption of almost all of the nutrients, with the exception, the chloride, the fruits have contributed with great part of nutrients in total share (leaf+stem+fruit), with 82% P, 75% of K and 66% N and potassium was the nutrient more absorbed by the plant. Key words: Salt, irrigation, sodium

Key words: *Cucurbita Moschata* Duch, mineral nutrition, salinity

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 24/10/2013; aprovado em 18/06/2014

¹Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Eng. Agrícola – pela Universidade Federal Vale do São Francisco (UNIVASF) E-mail: max_agro_88@hotmail.com

²Tecnóloga em irrigação, Mestre em Irrigação e Drenagem – pela Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) E-mail: rozzana2003@yahoo.com.br

³Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Ciência animal, pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) E-mail: fabianoluizoliveira@gmail.com.

⁴Engenheiro Agrônomo, Doutor em Irrigação - Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) E-mail: swchaves@ufersa.edu.br.

⁵Engenheiro Agrônomo, Doutor em Irrigação – Eng. Agrônomo da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) E-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br;

INTRODUÇÃO

A abóbora (*Cucurbita Moschata* Duch.) pertencente à família Cucurbitácea, formada por cerca de 118 gêneros e 825 espécies. As espécies do gênero *Cucurbita* são nativas das Américas, sendo que a espécie *C. moschata* Duch., tipicamente tropical, tem centro de origem na região central do México (FILGUEIRA, 2003).

Segundo Puiatti e Silva, (2005) a abóbora é uma planta herbácea de crescimento rasteiro ou trepador. Seus frutos variam muito em forma, coloração interna e externa, formas de consumo e tamanho. São ricos em beta-caroteno e ácido ascórbico, além de minerais como cálcio, ferro e fósforo. É uma planta que se desenvolve bem em regiões de clima quente e seco, não tolerando geadas. No nordeste do Brasil, constata-se a existência de dois modelos de produção de abóbora. Por um lado, verifica-se o plantio de algumas variedades, como a 'jacarezinho' e híbridos do tipo japonês como, por exemplo, o 'Tetsukabuto'. Por outro lado, o cultivo mais difundido e com forte aceitação no mercado regional, é feito com os tipos locais que são popularmente denominados, em várias partes do Nordeste, de abóbora 'Maranhão' ou abóbora 'comum'. Essas populações caracterizam-se por apresentar ampla variabilidade genética, que pode ser evidenciada pela extensa variação na coloração de casca e polpa dos frutos, tamanho, formato, espessura de polpa e diâmetro da cavidade interna dos frutos, entre outras (RAMOS et al., 1999).

A abóbora de pescoço é a mais comum no Brasil. Apresenta coloração alaranjada e textura fibrosa, podendo ser utilizada em pratos doces ou salgados, sendo uma das hortaliças de maior importância econômica (CASAROLI, 2005).

A salinidade, tanto de solos como de águas, é uma das principais causas da queda de rendimento das culturas, em razão dos efeitos de natureza osmótica, tóxica e/ou nutricional. Algumas espécies produzem rendimentos aceitáveis, sob condições salinas, em virtude da melhor adaptação osmótica, tendo maior capacidade de absorção de água, mesmo em potenciais osmóticos muito baixos. As respostas das plantas ao estresse hídrico provocado pela salinidade incluem mudanças fisiológicas, como o fechamento dos estômatos, redução das taxas fotossintéticas, acúmulo de moléculas orgânicas e alterações nos níveis de hormônio (FLOWERS, 2004).

A adubação nitrogenada das cucurbitáceas adotadas pelos produtores da região tem sido muito semelhante entre as diferentes espécies. Para a região produtora de melão dos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, Crisóstomo et al. (2002) recomendam uma adubação nitrogenada entre 90 e 120 kg ha⁻¹. No caso da abóbora tem-se recomendado para o estado de Pernambuco uma dose de 90 kg ha⁻¹ de nitrogênio. Nesse caso, é para condições normais de cultivo, ou seja, em solos normais, sem problemas de salinidade.

Marouelli et al. (1999) estudando a resposta da aboboreira a diferentes lâminas de água e doses de

nitrogênio, constataram que o número máximo de frutos comerciáveis foi obtido para a dose de nitrogênio de 114 kg.ha⁻¹ e a lâmina de irrigação de 401 mm, enquanto a produtividade máxima foi obtida para 109 kg.ha⁻¹ e 385 mm.

A relação do nitrogênio com a salinidade nas plantas cultivadas é bastante complexa. Um grande número de estudos indica que a absorção ou acumulação de N na parte aérea pode ser reduzida pela salinidade, enquanto outros trabalhos apresentam o oposto ou nenhum efeito. Entretanto, em estudos nos quais as plantas tratadas com NaCl continham menos N que as não estressadas, o que significa dizer essa evidência não é suficientemente forte para apoiar o fato de que este efeito é o limitador do crescimento de plantas (FERNANDES, 2000). Kafkafi (1984) sugere como medida para reduzir os efeitos da salinidade, o aumento da dose de nitrogênio aplicada, melhorando assim a qualidade dos frutos.

Camargo et al. (2008) estudando mecanismos de tolerância ao estresse salino relacionados com o metabolismo de nitrogênio e ajustamento osmótico em plantas de sorgo, verificaram que os teores de clorofilas e carotenos sofreram redução significativa com o aumento da salinidade, assim como, também, a atividade da enzima redutase do nitrato, mostrando que os pigmentos fotossintéticos são relativamente sensíveis à salinidade.

Em abóbora, tem-se verificado decréscimo no rendimento potencial de 50% quando a salinidade da água é de 4,2dS m⁻¹ (AYERS; WESTCOT, 1999), assemelhando-se à melancia, ou seja, sob condições normais de manejo do solo e da água, a abóbora e melancia teriam uma redução na produtividade semelhantes. No entanto, dados contendo abordagens quanto aos efeitos do estresse salino sobre plantas de abóboras são escassos, principalmente, se levarmos em consideração o comportamento fisiológico da planta. De maneira geral, têm-se verificado para diversas culturas diminuição da fotossíntese, da transpiração e da condutância estomática sob condições de estresse salino (PEREIRA et al., 2005).

Esse trabalho teve como objetivo estudar o crescimento e acúmulo de nutrientes da cultura da abobora sob diferentes níveis de água salina e doses de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada em Alagoinha – município de Mossoró-RN, pertencente, à Universidade Federal Rural do Semiárido, distando 20 km da cidade de Mossoró-RN. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima de Mossoró é do grupo BSw^h, isto é, tropical semiárido muito quente e com estação chuvosa no verão, apresentando temperatura média de 27,4°C, precipitação pluviométrica anual muito irregular, com média de 673,9 mm e umidade relativa do ar de 68,9% (CARMO FILHO e OLIVEIRA, 1989). O solo da área experimental é classificado como um Latossolo Vermelho

Amarelo Argissólico franco-arenoso, conforme classificação metodológica proposta pela EMBRAPA (1999). Amostras de solo foram coletadas na área experimental, para a caracterização física e química a fim de promover manejo adequado da irrigação e da adubação, que foi realizada via fertirrigação.

A água de irrigação disponível na Fazenda Experimental é proveniente de um poço perfurado do aquífero Arenito Açú, com profundidade aproximada de 900 m, com água de boa qualidade, e condutividade elétrica da água (CEa) em torno de 0,57 dS m⁻¹.

Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas 5 x 3, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos dos cinco níveis de salinidade (0,5, 1,5, 2,5, 3,5 e 4,5 dS m⁻¹). E os níveis de nitrogênio: N1 = 30; N2 = 100 e N3 = 170 kg ha⁻¹. Escolheu-se a dose N2 para análises de teores de nutrientes sob efeito da salinidade. Para se obter os cinco níveis de salinidade estudados (0,5; 1,5; 2,5; 3,5 e 4,5 dS m⁻¹) foram usadas águas naturais e salinizadas, de modo a se obter composição aproximada às águas naturais existentes na região (MEDEIROS et al., 2003).

A Cultura implantada foi o híbrido da abóbora, Barbara (tipo Butternut americana). Este tipo de abóbora apresenta rama curta, alta precocidade e produtividade, onde os frutos apresentam casca de coloração creme com manchas verde, coloração interna laranja intensa, tendo uma boa uniformidade de formato, tamanho e cor. Apresenta massa média entre 1,0 – 1,5 kg, e sua colheita varia de 60-70 dias após o plantio (SAKATA, 2012).

A água de menor salinidade (S1) foi oriunda de poço artesiano profundo, com a seguinte concentração química: CE (dS m⁻¹) = 0,57; Ca²⁺ = 3,1; K⁺ = 0,44 ; Mg²⁺ = 0,9; Na⁺ = 2,16; Cl⁻ = 2,4; CO₃⁻ = 1,4; HCO₃⁻ = 4,6 mmolc. dm⁻³; pH = 8,8. As águas de maior salinidade (S2,S3,S4 e S5) foi produzida previamente pela dissolução dos sais de NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgSO₄.7H₂O. O manejo da irrigação foi realizado com base na estimativa da evapotranspiração máxima da cultura (ETm) conforme o método proposto pela FAO 56 (ALLEN et al., 2006).

A colheita foi realizada aos 67 dias após o plantio. Após a coleta, os materiais foram separados em folhas, caule, pecíolo e fruto, secando em estufa de circulação de ar a 65°C por um período de 36 h para folha, pecíolo e caule e 96h para frutos até atingir massa constante, obtendo-se assim, o acúmulo de matéria seca na abobora. Em função dos teores de massa secas das amostras, foi verificado o acúmulo de massa seca da parte vegetativa (folha+pecíolo+caule), e total (fruto+folha+pecíolo+caule) em cada época de coleta, os resultados expressos em g.planta⁻¹. As mostras coletadas foram moídas em moinho tipo Wiley e acondicionadas em recipientes fechados e analisadas para determinadas dos teores de N, P, K, Ca, Mg, seguindo os procedimentos da EMBRAPA (2009).

Para determinação dos teores de nutrientes das frações parte vegetativa e total das plantas foi realizada

três extrações: a digestão sulfúrica, digestão nítrica e extração com solução 1 M de HNO₃. Na digestão sulfúrica foi utilizado 0,4 g das amostras, 3 ml de ácido sulfúrico (H₂SO₄) e 1 ml de Peróxido de Hidrogênio (H₂O₂), em presença de uma mistura de selênio em pó, sulfato de cobre e sulfato de Sódio. Na digestão nítrica usou-se 0,5 g das amostras e 5 ml de HNO₃, e na extração com solução de 1 M de HNO₃, utilizou-se 1 g da matéria seca das amostras e 50 ml de uma solução de 1 molar de HNO₃, logo em seguida, levou-se o material ao banho maria com temperatura da água em torno de 80°C e filtrando com papel de filtro de 11 mm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento da cultura, não observou sintomas de toxidez com aumento da salinidade. A ordem decrescente dos nutrientes extraídos foi: K > N > P > Na > Cl.

Observou-se efeito a 5% de probabilidade para variável cloreto na parte vegetativa e total. Na parte vegetativa, o menor valor foi observado no nível de 0,5 dS m, com 56 g.planta e o maior com 4,5 dS m. Verificou-se um aumento de 62 g.planta na parte vegetativa com acréscimo de uma unidade de dS m.

Na parte total, notou-se um comportamento linear com o aumento da salinidade da água de irrigação, os maiores conteúdos de cloreto foram verificados nos níveis de 3,5 e 4,5 dS m respectivamente, com valores de 155 e 152 g.planta (Figura 1). Com adição de uma unidade em dS m, observou-se um ganho de 128,6 g.planta (Figura 1). Resultados semelhantes foram observados por Silva (2008) estudando o meloeiro sob diferentes níveis de água salina, observaram um comportamento linear com o aumento da salinidade. Cruz et al. (2006) trabalhando com maracujazeiro, verificaram que a concentração de Cl também aumentou em função do aumento do nível de salinidade no meio de crescimento, contudo, a maior concentração desse elemento foi observada nas folhas mais velhas seguida das raízes. Garcia et al. (2005) observou que os teores médios encontrados nas folha de milho cresceram 0,17% por acréscimo unitário no nível de salinidade do solo. Já Ferreira et al. (2007) encontrou um comportamento quadrático para concentração de Cl no tecido foliar do milho.

O cloro é necessário para as reações de quebra da molécula de água na fotossíntese, pelas quais o oxigênio é produzido (Clarke & Eaton-Rye, 2000). O cloreto não é retido nem adsorvido pelas partículas do solo, deslocando-se facilmente com a água do solo, mas é absorvido pelas raízes e translocado às folhas, onde se acumula pela transpiração.

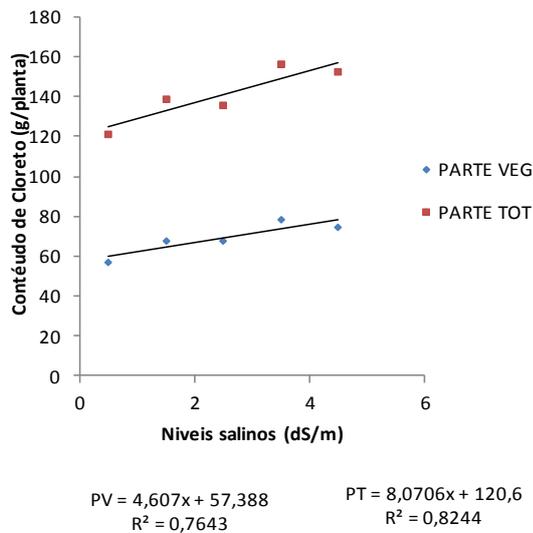


Figura 1: Conteúdo de Cloreto na parte Vegetativa (PARTE VEG) e parte total (PARTE TOT), na cultura da abobora, em função da salinidade da água de irrigação (S1=0,5; S2=1,5; S3=2,5; S4=3,5; S5=4,5 dS m⁻¹). Mossoró – RN, 2012.

Não foi possível ajustar um modelo matemático em relação ao conteúdo de sódio (Na⁺) nas partes vegetativas e totais. Na parte vegetativa, observou-se um acréscimo entre os níveis 0,5 e 1,5 dS m (4,5 e 5,9 g.planta), seguido de um decréscimo no nível 2,5 dS m (5,19 g.planta). Os níveis salinos de 3,5 e 4,5 apresentaram valores de 5,5 e 5,8 g.planta de Na⁺ na massa seca da parte vegetativa (Figura 2).

Comportamento semelhante foi verificado na parte total, onde observou-se um acúmulo de Na⁺ entre os níveis de 0,5 a 1,5 dS m, e um decréscimo em seguida. Os maiores valores de Na⁺ foi alcançado nos níveis de 3,5 e 4,5 dS m (12,4 e 12,3 g.planta). Cruz et al. (2006) verificaram que o acréscimo na salinidade ocasionou o aumento na concentração desse elemento em todos os órgãos do maracujazeiro, sendo mais alta nas folhas mais velhas. Farias (2008) observou um aumento linear no teor de sódio na folha com adição de doses crescentes de NaCl. Ao contrário dos sintomas de toxicidade do cloreto, que têm início no ápice das folhas, os sintomas típicos do sódio aparecem em forma de queimaduras ou necrose, ao longo das bordas.

Para o conteúdo de nitrogênio na parte vegetativa (PARTE VEG) e total (PARTE TOT), não foi plausível adequar um modelo matemático. Os maiores valores de nitrogênio na parte vegetativa foram encontrados nos níveis de 3,5 e 4,5 dS m (19,2 e 17,9 g.planta), e os menores foram verificados nos níveis de 0,5 a 2,5 dS m (16,8 e 16,5 g. planta).

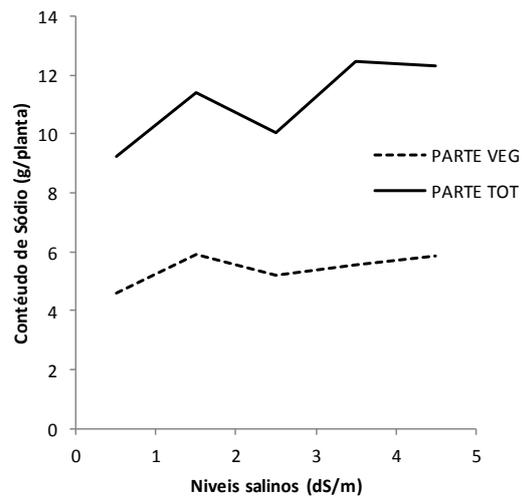


Figura 2: Conteúdo de Sódio na parte Vegetativa (PARTE VEG) e parte total (PARTE TOT), na cultura da abobora, em função da salinidade da água de irrigação (S1=0,5; S2=1,5; S3=2,5; S4=3,5; S5=4,5 dS m⁻¹). Mossoró – RN, 2012

Na parte total, observou-se um acréscimo entre 0,5 e 1,5 dS m, com valores de 49 e 52 g.planta, respectivamente, seguido de um decréscimo (2,5 dS m). O maior valor foi verificado no nível 4,5 dS m (Figura 3). Notou-se que grande parte do nitrogênio está acumulado nos frutos, sendo o fruto responsável 66% do nitrogênio na planta. Resultado semelhante foi verificado por Granjeiro et al. (2005) trabalhando com a cultivar Mickelly, onde os frutos contribuíram com 67% do N na planta. Carmo (2009) avaliando o efeito da salinidade da água de irrigação na nutrição da abobora, verificou que o aumento da salinidade gerou uma redução na absorção do nitrogênio, estimando-se redução de 3,51 kg ha⁻¹ por aumento unitário da salinidade, de forma que, para as plantas irrigadas com água de maior salinidade (4,38 dS m⁻¹) foi estimada um acúmulo médio 23,9 kg ha⁻¹. Miranda et al. (2002) estudando o efeito de concentrações de NaCl na moringa, observaram um pequeno aumento entre 0 e 30 mol m⁻³, seguido de um decréscimo com aumento da concentração de NaCl. Costa (2011) estudando a melancia sem sementes Shadow e Terceiro Neto et al. (2012) avaliando o melão pele-de-sapo Sancho, verificaram uma redução no teor de N no aumento da salinidade da água de irrigação.

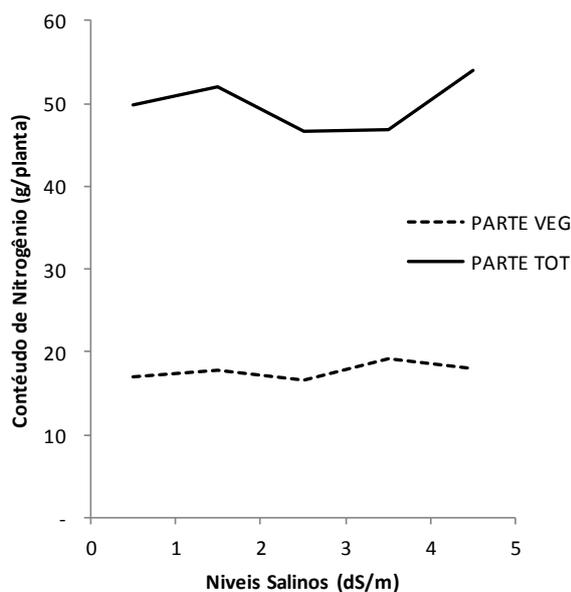


Figura 3: Conteúdo de nitrogênio na parte vegetativa (PARTE VEG) e parte total (PARTE TOT), na cultura da abobora, em função da salinidade da água de irrigação (S1=0,5; S2=1,5; S3=2,5; S4=3,5; S5=4,5 dS m⁻¹). Mossoró – RN, 2012

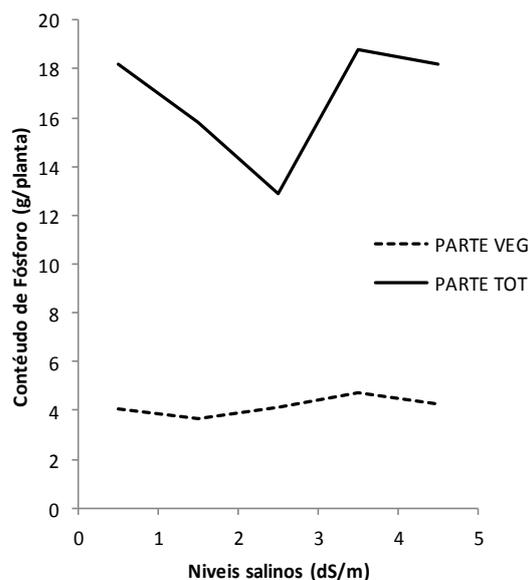


Figura 4: Conteúdo de fósforo na parte vegetativa (PARTE VEG) e parte total (PARTE TOT), na cultura da abobora, em função da salinidade da água de irrigação (S1=0,5; S2=1,5; S3=2,5; S4=3,5; S5=4,5 dS m⁻¹). Mossoró – RN, 2012

Não houve efeito significativo da salinidade da água de irrigação para o conteúdo de fósforo na parte vegetativa e total. Resultado semelhante foi observado por Carmo (2009) trabalhando com melancia sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. Ocorreu um pequeno decréscimo entre os níveis 0,5 e 1,5 dS m (4,1 e 3,6 g.planta), seguido um acréscimo até 3,5 dS m, onde foi encontrado o maior o conteúdo de fósforo na parte vegetativa, com valor de 4,7 g.planta. Resultado semelhante a parte vegetativa, foi encontrado na parte total, onde o maior valor foi observado no nível 3,5 dS m, com valor de 18,7 g.planta (Figura 4). Os frutos contribuíram com 78% do conteúdo de fósforo total na planta. Granjeiro et al (2005) observou resultado semelhante, com o fósforo contribuindo com 82% do fósforo total na planta. Carmo (2009) verificou que a redução de acordo com o aumento da salinidade da água de irrigação Martinez e Lauchli (1995) trabalhando com algodão, e Ferreira et al. (2007), trabalhando com a cultura do milho, observaram redução no teor de P em plantas cultivadas em ambientes salinos. De acordo com Grattan e Grieve (1999), a interação entre salinidade e o teor de fósforo nas plantas é complexa e dependente da espécie, cultivar, estágio fenológico da planta, concentração de fósforo no substrato, tipos de sais e nível de salinidade.

Não ocorreu efeito significativo na salinidade da água de irrigação no conteúdo de potássio na parte vegetativa e total. O potássio foi o nutriente mais absorvido na abobora. O mesmo foi verificado por Grangeiro e Cecílio Filho (2003 e 2004), respectivamente, nos híbridos nos híbridos de melancia Nova e Tide. Observou-se um pequeno decréscimo com o aumento da salinidade até 2,5 dS m, seguido de um acréscimo, onde foi verificado o ponto máximo (23,9 g.planta). A parte total do fósforo também decresceu até a 2,5 dS m, onde verificou-se o menor valor de Potássio (72,2 g.planta) (Figura 5). Os frutos contribuíram com 75% do potássio total da planta. Granjeiro et al. (2005) observou esse mesmo comportamento estudando o híbrido ‘Mickelly’. Carmo (2009) observou uma redução do potássio na abobora aos 42 DAT, com o aumento da salinidade da água de irrigação. Segundo Maia et al. (2005), outro efeito que contribui para a diminuição dos teores de alguns nutrientes na planta é a retranslocação do nutriente das folhas mais velhas para o fruto que passa a se comportar como dreno, fato que é observado para elementos móveis na planta, como o nitrogênio e o potássio, principalmente nas épocas de enchimento e maturação dos frutos.

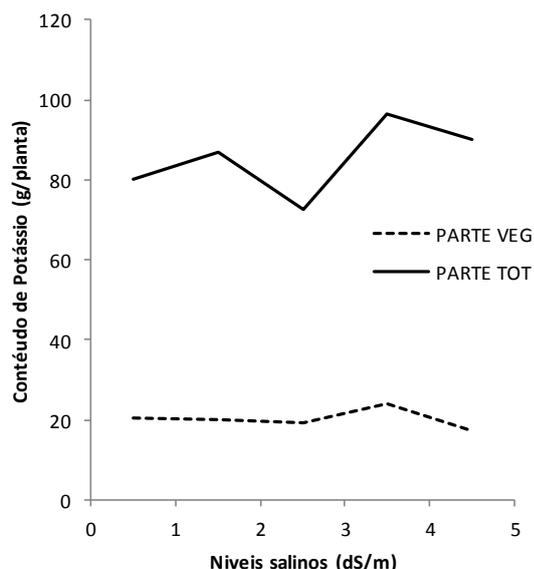


Figura 5: Conteúdo de potássio na parte vegetativa (PARTE VEG) e parte total (PARTE TOT), na cultura da abobora, em função da salinidade da água de irrigação (S1=0,5; S2=1,5; S3=2,5; S4=3,5; S5=4,5 dS m⁻¹). Mossoró-RN

CONCLUSÕES

Verificou-se uma forte correlação entre a taxa de massa seca e acúmulo de nutrientes durante o ciclo da melancia cv 'Olímpia'.

O fósforo foi o nutriente que apresentou maior correlação com a massa seca.

O cálcio apresentou uma menor correlação na parte vegetativa em comparação aos outros nutrientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH. Evapotranspiration del cultivo: Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma: FAO, 2006, 298p. (FAO, Estudio Riego e Drenaje Paper, 56).
- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Tradução de H. R. GHEYI, J. F. MEDEIROS e F. A.V. DAMASCENO. Campina Grande: UFPB, 1999. 218p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29).
- CAMARGO, P. M. P.; COSTA, R. C.; BARRETO, A. G. T.; O. NETO, C. F.; CRUZ, F. J. R. Mecanismos de tolerância ao estresse salino relacionados com o metabolismo de nitrogênio e ajustamento osmótico em plantas de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. In. XII Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA/Amazônia Oriental, [S. I.]. Anais. 2008.
- CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O. F. de. Mossoró: um município do semiárido: caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: UFERSA, 1989. 62 p. (Coleção Mossoroense, 672, série B).
- CARMO, G. A. Crescimento, nutrição e produção de cucurbitáceas cultivadas sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de adubação nitrogenada. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia). 2009, 183 f. Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró – RN, 2009.
- CASAROLI, D. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de abóbora variedade menina brasileira. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2005.
- CLARKE, S. M.; EATON-RYE, J. J. Amino acid deletions in loop C of the chlorophyll a-binding protein CP47 alter the chloride requirement and/or prevent the assembly of photosystem II. *Plant molecular biology*, v.44, p.591-601, 2000.
- COSTA, A. R. F. C.; Produção, crescimento e absorção de nutrientes pela melancia submetida a diferentes salinidades da água de irrigação e doses de nitrogênio. 2011, 71 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) Universidade Federal Rural do semiárido, Mossoró 2011.
- CRUZ, J. L.; PELACANI, C. R.; COELHO, E. F.; CALDAS, R. C.; ALMEIDA, A. Q.; QUEIROZ, J. R. Influência da salinidade sobre o crescimento, absorção e distribuição de sódio, cloro e macronutrientes em plântulas de maracujazeiro-amarelo. *Bragantia*, Campinas, v. 65, n. 2, p. 275-284, 2006.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solo. Brasília: 1999. 412p
- EMBRAPA. Manual de análises químicas de solo, planta e fertilizantes. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Brasília: Centro Nacional para Comunicação para Transferência de Tecnologia. 2a edição ampliada e revisada. 2009, 370p.
- FARIAS, S. G. G. Estresse osmótico na germinação, crescimento e nutrição mineral de glicírdia (*Glicírdia sepium* (Jacq.)). 61f. (Dissertação – Mestrado) Universidade Federal de Campina Grande. Brasil, 2008.
- FERNANDES, A. R. Nutrição mineral e crescimento de mudas de pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.), em solução nutritiva, em função do balanço de nutrientes e níveis de salinidade. Lavras, 2000. 145 p.
- FERREIRA, Paulo Afonso et al. Produção relativa do milho e teores foliares de nitrogênio, fósforo, enxofre e cloro em função da salinidade do solo.

- Revista Ciência Agronômica, v. 38, n. 1, p. 7-16, 2008.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura - agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças, 2ª Ed. Revista ampliada Viçosa:UFV, 2003. 412p.
- FLOWERS, T. J. Improving crop salt tolerance. Journal of Experimental Botany, Oxford, v. 55, n. 396, p. 307-319, 2004.
- GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Acúmulo e exportação de macronutrientes pela melancia sem sementes, híbrido Nova. Horticultura Brasileira, Brasília, DF, v.21, n.2. Suplemento 2. CD-ROM. Trabalho apresentado no 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2003
- GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Qualidade de frutos de melancia em função de fontes e doses de potássio. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 22, n. 3, p. 647-650. 2004.
- GRANGEIRO, C. L.; MENDES, A. M. S.; NEGREIROS, M. Z.; SOUZA, J. O. S.; AZEVÊDO, P. E. Acúmulo e exportação de nutrientes pela cultivar de melancia mickylee. Caatinga, Mossoró, v. 18, n. 2, p. 73-81, 2005.
- GRATTAN, S. R.; GRIEVE, C. M. Salinity-mineral nutrition relations in horticultural crops. Scientia Horticulturae, Lexington, v. 78, p. 127-157. 1999.
- KAFKAFI, U. Plant nutrition under saline conditions. In: SHAINBERG, I.; SHALHEVET, K (Ed.). Soil salinity under irrigation. Berlin: Springer - Verlag, 1984. p. 319-338. (Ecological Studies, 51).
- MAIA, C. E.; MORAIS, E. R. C.; PORTO FILHO, F. Q.; GHEYI, R. H.; MEDEIROS, J. F. Teores foliares de nutrientes em meloeiro irrigado com águas de diferentes salinidades. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.9, p. 292 - 295, 2005. Suplemento.
- MAROUELLI, W.A.; PEREIRA, W.; SILVA, H.R.; SILVA, W.L.C.; SOUZA, A.F. Resposta da abóbora híbrida tipo Tetsukabuto a diferentes lâminas de água e doses de nitrogênio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 28., 1999, Pelotas. Anais... Pelotas: SBEA-UFPe, 1999, 5p. CD-ROOM. Trabalho nº181.
- MARTINEZ, V.; LAUCHLI, A. Phosphorus translocation in salt stressed cotton. Plant Physiology, v. 83, p. 627 - 632, 1995.
- MEDEIROS, J. F de.; LISBOA, R. A.; OLIVEIRA, M.; SILVA JÚNIOR, M. J.; ALVES, L. P. Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.7, n.3, p.469-472, 2003.
- MIRANDA, J.R.P.; CARVALHO, J.G.; SANTOS, D.R.; FREIRE, A.L.O.; BERTONI, J.C.; MELO, J.R.M.; CALDAS, A.L. Silício e cloreto de sódio na nutrição mineral e produção de matéria seca de plantas de moringa (Moringa oleifera LAM.). Revista Brasileira de Ciênc PEREIRA P. R .G.; FONTES P. C. R. Nutrição mineral de hortaliças. In: FONTES P. C. R. (Ed). Olericultura: teoria e prática. Viçosa, UFV, 2005. p. 39-55. ia do Solo, v.26, n.4, p.957-965, 2002.
- PUIATTI, M.; SILVA, D. J. H. Abóboras e morangas. In: FONTES, P. C. R. (Ed.) Olericultura: teoria e prática. Viçosa, MG, 2005, p. 279 - 297.
- RAMOS, S. R. R; QUEIRÓZ, M. A.; WAGNER, V.; CASALI, D.; CRUZ, C. D. Recursos genéticos de Cucurbita moschata: caracterização morfológica de populações locais coletadas no Nordeste brasileiro. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro, 1999
- SAKATA. SAKATA SEED SUDAMERICA. Disponível em: <http://www.sakata.com.br/produtos/hortalias/cucurbitaceas/abobora>. Acesso em 13/09/2012.
- SILVA, M. O; FREIRE, M. B. G. S.; MENDES, A. M. S.; FREIRE, F. J.; SOUSA, C. E S.; GOES, G. B. Crescimento de meloeiros e acúmulos de nutrientes na planta sob irrigação com águas salinas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, PB. v. 12, n. 6, p. 593-605, 2008.
- TERCEIRO NETO, C. P. C.; GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; OLIVEIRA, F. R. A.; LIMA, K. S. Acúmulo de matéria seca e nutrientes no meloeiro irrigado sob estratégias de manejo da salinidade. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande. v.16, n.10, p.1069-1077, Jul. 2012