

EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE FERTIRRIGAÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLOGICAS DE MUDAS DE AIPO

W. P., RICHERS¹; A. C. de OLIVEIRA²; G. A., BISCARO³; R. J. R. JARDIM⁴; C. BATISTA⁴; C. R. B., GORDIN⁴; S. C., ENSINAS⁴; K, MONACO⁴; A. B. BORELLI⁴.

RESUMO. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da fertirrigação com a formulação 04-14-08 (NPK), nas características morfofisiológicas de mudas de Aipo (*Apium Graveolens*). O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com 6 tratamentos (Testemunha sem aplicação, 1,25; 2,5; 5,0; 10,0 e 20,0 ml L de fertilizante por litro de água), com quatro repetições. Foi realizada uma fertirrigação, aos 15 dias após a germinação (DAG). Foram determinadas características morfofisiológicas das plantas, concluindo-se que as fertirrigações proporcionaram um maior número de folhas e maiores valores de comprimento, massa fresca, massa seca da parte aérea das plantas e área foliar nas mudas de Aipo. A dose de 20,0 ml L⁻¹ proporcionou resultados estatisticamente diferentes da dose recomendada pelo fabricante (5,0 ml L⁻¹) nas características número de folhas, comprimento e peso fresco da parte aérea, além do aumento da área foliar.

Palavras-chave: irrigação, hortaliça, fertilizante líquido

EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF FERTIRRIGATION ON MORPHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CELERY SEEDLINGS

ABSTRACT. The objective of this experiment is to evaluate the effect of fertilization by irrigation with the fertilizer formula 04-14-08 (NPK) on morphophysiological characteristics of celery seedlings (*Tetragonia tetragonoides*). The experiment was carried out at Agrarian Science Faculty of the Federal University of Great Dourados (UFGD), and it was used liquid fertilizer. Used experimental design was randomized blocks, with six doses of liquid fertilizer in water for irrigation (0; 1,25; 2,5; 5,0; 10,0 and 20,0 ml L⁻¹) and four times replications. One fertilization by irrigation were done on 15 days after the germination (DAG). Physiological characteristics were determinate. It was concluded that fertirrigation promoted a greater number of leaves e greater values of length, fresh and dried mass of aerial parts of the plants, foliar area and dried mass of roots for spinach seedlings. The dose of 20,0 ml L⁻¹ promoted results statistically different from recommended dose by fabricant (5,0 ml L⁻¹).

1) for number of leaves, length and fresh weight of aerial part characteristics, besides the increase of foliar area.

Key-words: irrigation, greenery, liquid fertilizer

INTRODUÇÃO

O salsão ou aipo, nome científico *Apium graveolens* é uma planta aromática alimentícia da família das apiáceas. Todas as partes vegetativas podem ser consumidas: a raiz, o caule e as folhas. A raiz do salsão é utilizada no cozimento de sopas e caldos, o caule em saladas e no coquetel *Bloody Mary* e as folhas como condimento parecido à salsa (Wikipédia, 2009).

A produção de muda representa 60% do sucesso de uma cultura, uma vez que da qualidade das mudas depende o desempenho final das plantas nos canteiros de produção (Rosa et al., 2004).

A produção comercial de hortaliças inicia-se com sucesso de acordo com a produção de mudas de alta qualidade. A técnica de produção de mudas de pimentão em bandejas de poliestireno expandido (Isopor[®]) facilita o processo produtivo e possibilita um maior controle no desenvolvimento das plantas (Minami, 1995).

Ainda de acordo com o mesmo autor, a produção de mudas de alta qualidade envolve várias fases do sistema de produção, entre elas a nutrição, uma vez que desta também depende o desempenho da futura muda no momento do transplante, da resistência aos danos físicos e mecânicos, da sua capacidade de recuperação e da redução do ciclo de produção.

Para Borges *et al.* (2006), os nutrientes fornecidos por meio de adubação química devem ser aplicados em níveis compatíveis com as exigências da planta e a forma de adubação utilizada. O crescimento da produtividade com a aplicação de doses mais elevadas de nitrogênio é possivelmente atribuído à função do N no crescimento vegetativo, porém o excesso ou na ausência ocorrerá o desequilíbrio nutricional da planta.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a formação de mudas de aipo (*Apium graveolens*) influenciada por diferentes doses do fertilizante líquido.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre 8 de junho e 14 de julho de 2008, na Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), município de Dourados/MS. A altitude local é de 446 m, com latitude de 22° 11' 45'' S e longitude 54° 55' 18'' W. Durante a condução do experimento a temperatura média foi de 18,1 °C e a umidade relativa do ar media foi de 73,2 %. O clima da região, de acordo com a classificação de

Köppen, é do tipo Cwa (mesotérmico úmido), com verão chuvoso e inverno seco, com precipitação média anual de 1.500 mm e com temperatura média anual de 22°C.

As parcelas foram distribuídas em uma bancada de produção de mudas, feita de madeira, com 1,30 m de largura, instalada a uma altura de 1,0 m do solo, em casa de vegetação revestida com malha termorefletora com 50% (Aluminet®). Esta possuía a estrutura do teto em arco com plástico transparente, laterais de tela brancas e piso de terra batida. A área total era de 168m², com 2,6 m de pé direito. Cada parcela foi constituída por 32 plantas, avaliando-se as 12 plantas centrais (Figura 1).

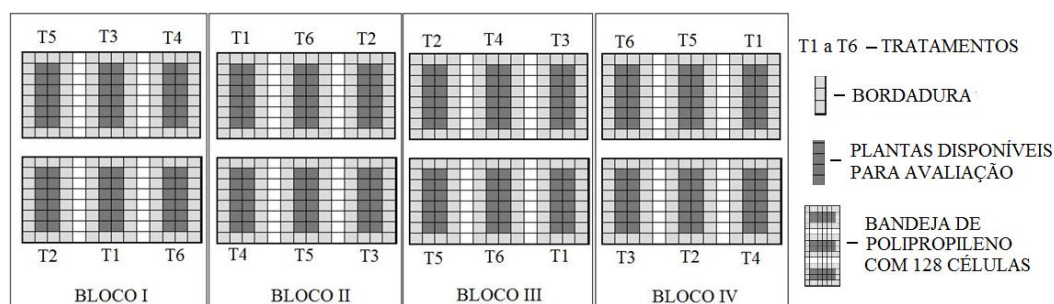


Figura 1. Croqui do experimento. Dourados, MS, 2008

Foi avaliada a cultivar de aipo ‘Nova Zelândia’, semeadura foi feita nas bandejas de polipropileno com 128 células foi realizada no dia 08/06/2008, colocando-se três sementes em cada célula. Utilizou-se o substrato comercial Vida Verde® tropstrato hortaliças, estando a sua caracterização química apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química do substrato comercial Vida Verde® tropstrato hortaliças, utilizado no experimento. Dourados, MS, 2008

<i>pH</i>	<i>MO</i>	<i>P_{resina}</i>	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>MG</i>	<i>H+Al</i>	<i>CTC</i>	<i>V</i>
<i>CaCl₂</i>	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	----- mmol _c Dm ⁻³ -----			(%)		
5,8	142,6	474	21,0	88,0	37,0	34,0	180	81,0

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado (DBC), com 6 doses do fertilizante líquido (0, 1,25; 2,5; 5,0; 10,0 e 20,0 ml L⁻¹ do fertilizante na água de irrigação, que correspondem respectivamente às condutividades elétricas de 0,07; 0,78; 1,27; 2,23; 4,24 e 8,51 dS m⁻¹), com quatro repetições. As doses propostas neste experimento são derivadas da recomendada pelo fabricante, que é de 5,0 ml L⁻¹ para hortaliças em geral. O pH médio das soluções nutritivas foi de 5,5 no momento de preparo e aplicação, a uma temperatura média da água de 26,8 °C, realizou-se uma fertirrigação aos 15 dias após a germinação (DAG).

O fertilizante líquido utilizado possui alta solubilidade e as seguintes concentrações de macro e micronutrientes: 4 % de nitrogênio total (N), 14% de fósforo solúvel (P₂O₅), 8% de

potássio solúvel (K_2O), 0,01% de magnésio (Mg), 0,01% de cálcio (Ca) e 0,05% de cobre (Cu).

As irrigações foram realizadas diariamente, na forma de microaspersão. A lâmina de irrigação correspondeu à quantidade de água requerida a fim de levar a umidade do substrato das bandejas à condição de máxima capacidade de retenção de água. Foram aplicados 200 mL de água por parcela, diariamente durante todo o experimento e no momento da fertirrigação.

O início da germinação ocorreu aos 05 dias após a semeadura (DAS), e o desbaste foi feito aos 13 DAS, deixando apenas uma planta por célula. Durante o período de realização do experimento não houve a aplicação de nenhum outro tipo de produto complementar nas parcelas. As avaliações foram realizadas aos 36 DAS, onde foram determinadas as seguintes características morfológicas das plantas: número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento das raízes (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca das raízes (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR) e área foliar (AF). Como característica fisiológica foi avaliado o teor de clorofila (TC) das plantas, antes e após a aplicação.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Analisando a Tabela 1, foi verificado que as doses do fertilizante líquido, na produção de mudas de aipo, foram significativas pelo teste F ($p < 0,01$) para comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF), matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria fresca da parte aérea (MSFA), para as variáveis nas avaliações finais das características de crescimento. Dos parâmetros avaliados, apenas aqueles relacionados ao desenvolvimento radicular (CSR, MFR e MSR) não apresentaram diferenças estatisticamente significantes, ou seja, eventuais variações, tanto dos aspectos físicos (como aeração ou impedância mecânica, por exemplo) quanto ao uso de doses de fertilizante os substratos, não sendo suficientes para interferir no desenvolvimento das raízes das plântulas durante este estágio de cultivo.

Tabela 1. Valores de quadrado médio de variância para os resultados finais, comprimento do sistema radicular (CRS), altura da parte aérea (CPA), número de folhas (NF), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca da raiz (MSR), matéria fresca da parte aérea (MSFA) e matéria seca sistema radicular (MSSR), em função das doses de nitrogênio (N) na produção de mudas de aipo.

<i>Fonte de Variação</i>	<i>GL</i>	<i>CSR</i> (<i>cm</i>)	<i>CPA</i> (<i>cm</i>)	<i>NF</i>	<i>MSSR</i> (<i>g</i>)	<i>MSPA</i> (<i>g</i>)	<i>MFPA</i> (<i>g</i>)	MFR (g)
N	4	0,854 ^{NS}	16,376**	6,232**	0,000 ^{NS}	0,330**	0,272**	0,0161 ^{NS}
Bloco	3	0,432 ^{NS}	1,301 ^{NS}	1,492 ^{NS}	0,000 ^{NS}	0,000 ^{NS}	0,042 ^{NS}	0,012 ^{NS}
Resíduo	12	5,058	2,863	0,888	0,0000	0,000	0,0194	0,011
F		0,169	5,720	7,012	1,157	668,338	19,83	1,362
C.V. (%)		16,69	21,07	9,54	14,40	10,34	19,83	19,59

** - Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F; * - Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; ^{NS} - Não significativo.

O nitrogênio é o nutriente que mais afeta o crescimento da área foliar e a taxa de fotossíntese das culturas. Relações lineares têm sido demonstradas entre o teor de N na cobertura vegetal e o índice de área foliar nos estádios iniciais de desenvolvimento de várias espécies (Pons & Westbeek, 2004). O fornecimento de doses adequadas de nitrogênio favorece o crescimento vegetativo, expande a área fotossinteticamente ativa e eleva o potencial produtivo da cultura. Todas as espécies são beneficiadas, porém as hortaliças herbáceas são aquelas que apresentam efeito direto na produtividade, já que o produto é constituído por folhas, hastes tenras e inflorescência (Filgueira, 2000).

Conforme o aumento de nitrogênio as doses utilizadas apresentaram ganhos em termos de comprimento da parte aérea quando comparado com a testemunha, obteve-se uma equação quadrática. As maiores produções foram observadas para os tratamentos envolvendo as doses de 20 ml L⁻¹, sendo o maior comprimento de 10,56 cm.

Isso se deve pelo fato de que as concentrações de N na solução do solo em uma determinada proporção podem reduzir ou aumentar a área foliar de uma planta. A sua deficiência retarda o crescimento, e o seu aumento estimula o crescimento da parte aérea e raiz. Utilizando-se uma dosagem correta a planta ganha maior área foliar, maior absorção de nutrientes e cresce mais vigorosa (PINTO, 2001).

A produção de matéria fresca da parte aérea foi influenciada pelos tratamentos, sendo a maior produtividade atingida em plantas adubadas com a fertirrigação na dose de 20 ml L⁻¹. Verifica-se na figura 1 que com a elevação da quantidade de fertilizante líquido aplicado ao substrato, a massa fresca de plantas sofreu um aumento, mostrando que as doses elevadas de nitrogênios podem causar efeitos positivos em produção de mudas.

Para Malavolta (2006), o papel de N na formação de plantas está relacionado com o somatório das superfícies de todas as folhas e com perfilhamento das raízes, sendo que o seu fornecimento adequado pelo solo melhora a qualidade das plantas.

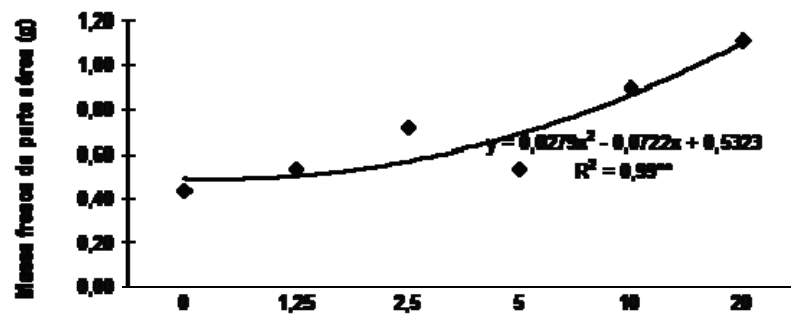


Figura 1. Massa fresca da parte aérea (MFPA) de plantas de aipo em função de doses do fertilizante. Dourados, MS, 2008.

A fertirrigação proporcionou resultados superiores, com efeito positivo sobre a parte aérea das mudas, mas não houve efeito significativo sobre o sistema radicular, provavelmente em razão da quantidade de nitrogênio presente nas formulações utilizadas na fertirrigação. A dose 20 ml L⁻¹ apresentou bons resultados para a massa fresca da parte aérea (1,11 g), comprimento da parte aérea (10,56 cm) e número de folhas (12,33), porém para massa seca da parte aérea este tratamento obteve o melhor resultado, proporcionando os maiores rendimentos de massa verde da parte aérea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGES, A. L.; CALDAS, R. C. & LIMA, A. de A. **Doses e fontes de nitrogênio em fertirrigação no cultivo do maracujá-amarelo.** *Revista Brasileira Fruticultura*, v. 28, n. 2, p. 301-304, 2006.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Agronômica Ceres, 638 p., 2006.
- MINAMI, K. Sistemas de produção de mudas de hortaliças. In: MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S. R.; SCARPARI, F. J. **A produção de mudas hortícolas de alta qualidade.** Piracicaba: Gráfica Universitária, 1994. p. 62-66.
- MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura.** São Paulo: T. A. Queiroz, 131 p. (19), 1995.
- PINTO, R. M. de S.; DANTAS, J. L. L. & DE LIMA, J. F. **Avaliação e caracterização agrônômica de germoplasma de mamão.** *Magistra*, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, 2001.
- PINTRO, J. C. **Nutrição mineral de plantas.** Maringá: UEM, 178p., 2001. (Caderno didático).
- PONS, T.L.; WESTBEEK, M.H.M. Analysis of differences in photosynthetic nitrogen-use efficiency between four contrasting species. **Physiologia Plantarum**, v.122, p.68-78, 2004.

ROSA, C. M.; CASTILHOS. R. M. V.; MORSELLI, T. B. G. A.; GONÇALVES, V. C.; SANTOS, D. C.; FRANCO, A. M. P.; COSTA, P. F. P. **Substancias hímicas no desenvolvimento de mudas de alface.** In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 26 CDROM do Evento. Lages-SC, 2004.

WIKIPEDIA Disponível em: < <http://pt.wikipedia.org/wiki/Aipo>>. Acessado em 10/02/2009.