

## CONCENTRAÇÃO E MARCHA DE ABSORÇÃO DE NUTRIENTES MINERAIS E ACÚMULO DE MATÉRIA FRESCA NA ALFACE CULTIVADA EM TRÊS SUBSTRATOS

CONCENTRATION AND MARCH OF ABSORPTION OF NUTRIENTS AND ACCUMULATION OF FRESH MATTER IN THE LETTUCE CULTIVATED IN THREE SUBSTRATES

ALBUQUERQUE, T.C.S. de<sup>1</sup>; ALBUQUERQUE NETO, A.A.R. de<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56300-970 Petrolina, PE  
e-mail: [terrealbu@cpatsa.embrapa.br](mailto:terrealbu@cpatsa.embrapa.br)

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi acompanhar a marcha de absorção de nutrientes minerais e acúmulo de matéria fresca em plantas de alface cv. Solaris, produzidas em caixas de cultivo contendo areia, fibra de casca de coco e mistura de fibra de casca de coco com areia na região de Petrolina - Pe, gerando informações para produtores de hortaliças. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos (areia grossa; fibra de casca de coco (fcc);  $\frac{2}{3}$  fcc +  $\frac{1}{3}$  de areia grossa) e cinco repetições. As plantas colhidas com intervalo de 7 dias (parte aérea + sistema radicular), foram pesadas e colocadas em estufa à 65°C e após a secagem foram pesadas e moídas. O extrato seco foi analisado quanto ao teor de nutrientes e os dados foram submetidos à análise estatística. As alfaces produzidas em areia apresentaram concentrações de N, K, Ca, S, Zn e Mn e acúmulo de massa fresca e seca significativamente maiores que as plantas cultivadas em fcc e fcc+areia. A marcha de absorção dos nutrientes evidencia a necessidade de aumentar a disponibilidade dos macronutrientes a partir do final da terceira semana de cultivo, quando as plantas de alface crescem rapidamente. Concluindo-se que o produtor deve fazer um aporte maior de nutrientes nos dois quintos finais do ciclo da alface por ser este o período em que as plantas apresentam o seu maior crescimento, demandando maior quantidade de nutrientes.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa* L., nutrição mineral; cultivo sem solo.

### Abstract

The objective of this work was to accompany the march of absorption of nutrients minerals and accumulation of fresh matter in plants of lettuce cv. Solaris, produced in cultivation boxes containing sand, coconut fiber and mixture of coconut fiber with sand in the area of Petrolina -PE, generating information for producing of vegetables. The experimental design was completely randomized with three treatments (sand; coconut fiber;  $\frac{2}{3}$  coconut fiber +  $\frac{1}{3}$  of sand) and five repetitions. The plants picked with interval of 7 days (leaves + root system), they were and put in furnace at 65°C and after the drying they were weight and grind. The extract dry was analyzed as for the nutrients content and the data were submitted to statistical analysis. The lettuces produced in sand presented concentrations of N, K, Ca, S, Zn and Mn and accumulation of fresh and dry mass significantly larger than the plants cultivated in coconut fiber and coconut fiber+areia. The march of absorption of the nutrients evidences the need to increase the macronutrients starting from the end of the third week of cultivation, when the lettuce plants grow quickly. It follows that the producer should make a larger application of nutrients in the end of lettuce cycle for being this period in that the plants present largest growth, demanding larger amount of nutrients.

**Key words:** *Lactuca sativa* L., mineral nutrition; soilless culture.

### Introdução

A alface é uma hortaliça folhosa de elevado consumo e de grande aceitação mundial, contendo quantidades razoáveis de vitamina A, niacina, vitamina C e também Ca, P e Fe, tornando seu consumo essencial para a população. O seu cultivo é bastante fácil, não

apresentando grandes problemas com pragas e doenças, além de possuir variedades que permitem o cultivo durante todo o ano. Sendo produto perecível e consumido 'in natura', a preocupação com a qualidade da alface, seja nutricional ou sanitária, deve ser mantida em todos os segmentos envolvidos na produção e comercialização (Resende, 1991). O cultivo em substrato fertirrigado resulta em grande produtividade e qualidade nutricional e sanitária do produto, porém é uma tecnologia complexa, demandando compreensão das características físicas e químicas do substrato, além do conhecimento das necessidades nutricionais da cultura e das interações entre substrato, solução nutritiva e sistema radicular da planta em questão. A fertirrigação dos cultivos em substrato permite um ajuste mais eficiente às diferentes fases fenológicas das culturas redundando em maior eficiência de uso e economia de fertilizantes. A marcha de absorção de nutrientes da cultura é uma ferramenta muito útil para se proceder ao parcelamento de nutrientes ao longo do ciclo da cultura (Carrijo et al., 2004).

O objetivo deste trabalho foi acompanhar a marcha de absorção de nutrientes minerais e acúmulo de matéria fresca em plantas de alface (cv. Solaris) produzidas em caixas de cultivo contendo areia, fibra de casca de coco e mistura de fibra de casca de coco com areia na região de Petrolina - PE, gerando informações para produtores de hortaliças.

### Material e Métodos

Este trabalho foi realizado no período de 28/12/2007 a 28/02/2008 nas instalações da Embrapa Semi-Árido, estabelecida no município de Petrolina-PE, que está situada a 9°04'18" de latitude S, 40°19'33" de longitude W e a 381 m acima do nível do mar. O clima da região é caracterizado como Bhs (tropical semi-árido), segundo a classificação de Köppen, com precipitação média de 522 mm ano<sup>-1</sup> concentrada entre os meses de janeiro a março.

O cultivo da alface (cv. Solaris) foi realizado em estrutura coberta com tela 'sombrite', com 30% de sombreamento. As mudas foram produzidas em bandejas e transplantadas, no espaçamento de 20 x 20 cm, aos 12 dias para caixas de cultivo de pvc flexível nas dimensões de 0,4 x 2,5 m totalizando uma área útil de 1m<sup>2</sup>.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos (areia grossa; fibra de casca de coco (fcc);  $\frac{2}{3}$  fcc +  $\frac{1}{3}$  de areia grossa) e cinco repetições.

A solução nutritiva utilizada foi a estabelecida por Castellane & Araújo (1995) para folhosas. A fertirrigação das plantas nas caixas de cultivo foi realizada duas vezes por dia, cinco vezes por semana, utilizando-se 10 L de solução por dia. As plantas colhidas com intervalo de 7 dias (parte aérea + sistema radicular), foram pesadas e colocadas em estufa à 65°C por 48 horas e após a secagem foram pesadas e moídas. O extrato seco foi analisado quanto ao teor de nutrientes, segundo metodologia descrita em Silva (1999). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

As alfaces cv. Solaris produzidas em areia apresentaram concentrações de N, K, Ca, S, Zn e Mn significativamente maiores que as plantas cultivadas em fcc e fcc+areia (Tabela 1 e 2), ocasionando um acúmulo significativo de massa fresca e seca (Tabela 3).

O teor de N nas alfaces cultivadas em areia (Tabela 1) foi semelhante aos observados por Malavolta et al. (2003) em alfaces oriundas de diversos sistemas de produção e inferior aos obtidos por Lopes et al. (2003) avaliando diversas cultivares de alface, produzidas no inverno em sistema hidropônico, que foi de 38,1 até 49,0 g kg<sup>-1</sup>.

Neste trabalho as plantas produzidas em areia apresentaram peso fresco significativamente maior em relação aos outros tratamentos. Entretanto, tanto as alfaces cultivadas em areia, como as cultivadas na mistura de fcc + areia apresentaram peso de massa fresca adequado para comercialização, embora esse peso tenha sido inferior ao apresentado pelas cultivares de alface tipo americana produzidas em hidroponia por Lopes et al. (2003). A massa seca de 21,27 g/planta foi semelhante ao observado por Malavolta et al. (2003) e por Lopes et al. (2003), que foi de 25 g/planta em alfaces produzidas em sistema de cultivo tradicional.

Tabela 1. Concentração de macronutrientes nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) em plantas de alface cv. Solaris, cultivadas em areia, fibra de casca de coco (Fcc) e Fcc + areia.

Tratamentos	Concentração de macronutrientes*					
	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- g kg <sup>-1</sup> -----					
Areia	22,81 a	4,41 a	71,66 a	16,73 a	3,09 a	1,89 a
Fcc	11,60 c	2,58 a	58,33 b	11,78 b	2,99 a	0,68 b
Fcc+areia	14,98 b	2,33 a	58,33 b	12,36 b	2,97 a	0,82 b
C.V.%	4,4	29,2	4,2	4,2	4,1	15,6

\*Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferiram pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Concentração de micronutrientes boro (B), cobre (Cu), zinco (Zn), manganês (Mn), ferro (Fe) e sódio (Na) em plantas de alface cv. Solaris, cultivadas em areia, fibra de casca de coco (Fcc) e Fcc + areia.

Tratamentos	Concentração de micronutrientes*					
	B	Cu	Zn	Mn	Fe	Na
	----- mg kg <sup>-1</sup> -----					
Areia	1,2 a	11,86 a	60,2 a	66,3 a	1013 a	576,66 b
Fcc	1,2 a	11,10 a	36,3 b	49,1 b	1014 a	483,33 c
Fcc+areia	1,2 a	10,76 a	28,7 b	44,8 b	1056 a	656,66 a
C.V.%	2,3	10,4	9,5	5,5	14,1	4,93

\*Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferiram pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Acúmulo de massa fresca e seca em plantas de alface cv. Solaris, cultivadas em areia, fibra de casca de coco (Fcc) e Fcc + areia.

Tratamentos	Massa fresca*	Massa seca*
	----- g planta <sup>-1</sup> -----	
Areia	244,69 a	21,27 a
Fcc	74,29 b	7,26 b
Fcc+areia	122,86 b	9,87 b
C.V.%	22,3	36,1

\*Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferiram pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

A curva de acúmulo de massa fresca das alfaces foi semelhante até a terceira semana em todos os substratos, havendo um crescimento superior das plantas estabelecidas em areia a partir da quarta semana do ciclo vegetativo (Figura 1). Este fato foi também constatado para as curvas de absorção de nutrientes apresentadas pelas plantas (Figura 2). O lento acúmulo de massa fresca inicial das plantas obedece a curva padrão de crescimento relatado em todos os cultivos, como foi observado na cultura do milho (Karlen et al., 1988; Duarte et al., 2003) e na cultura do melão (Farias et al., 2003; Morais et al., 2004).

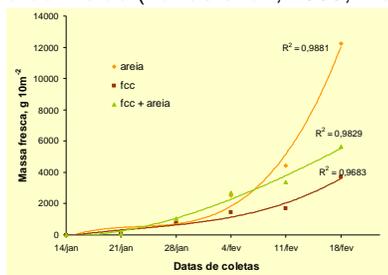


Fig. 1. Curva acúmulo de matéria fresca durante o ciclo de crescimento da alface produzida nos substratos areia, fibra de casca de coco (fcc) e mistura de fibra de casca de coco (fcc) com areia.

Quando as hortaliças são cultivadas em substratos necessitam de um aporte eficiente de água e nutrientes, utilizando-se para tanto um sistema de fertirrigação. Silva Júnior et al (2006) comentam que é imprescindível o conhecimento da curva de absorção de nutrientes pela cultura, tornando possível planejar a aplicação dos nutrientes em fertirrigação, em doses e épocas ao longo do ciclo da cultura. Observando-se a marcha de absorção dos nutrientes (Figura 2), fica evidente a necessidade de aumentar a disponibilidade dos macronutrientes a partir do final da terceira semana de cultivo, quando as plantas de alface crescem rapidamente e acumulam maior quantidade de N, P, K, Ca, Mg e S. Nos substratos fibra de casca de coco e

mistura de fibra de casca de coco + areia é importante uma suplementação da nutrição para que as plantas apresentem um desempenho melhor.

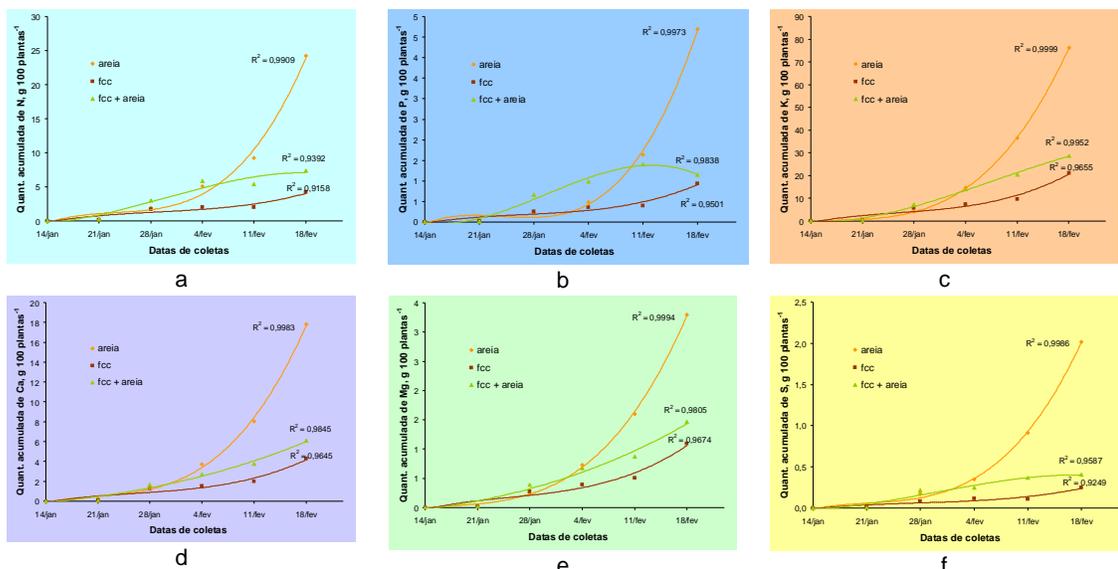


Figura 2. Marcha de absorção dos macronutrientes N (a), P (b), K (c), Ca (d), Mg (e) e S (f) por 100 plantas de alface nos substratos areia; fibra de casca de coco (fcc); fcc + areia.

## Conclusões

O produtor deve fazer um aporte maior de nutrientes nos dois quintos finais do ciclo da alface por ser este o período em que as plantas apresentam o seu maior crescimento, demandando maior quantidade de nutrientes.

## Referências

CARRIJO, O. A.; SOUZA, R. B. de; MAROUELLI, W. A.; ANDRADE, R. J. de. **Fertirrigação de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2004, 13 p. (Circular Técnica, 32 - Embrapa Hortaliças).

CASTELLANE, P. D.; ARAÚJO, J. A. C. **Cultivo sem solo** - hidroponia. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1995. 43p.

FARIAS, C. H. de A.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MEDEIROS, J. F. de; COSTA, M. DA C.; NASCIMENTO, I. B. do; SILVA, M. C. de C. Crescimento e desenvolvimento da cultura do melão sob diferentes lâminas de irrigação e salinidade da água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.3, p.445-450, 2003.

LOPES, M. C.; FREIER, M.; MATTE, J. C.; GÄRTNER, M.; FRANZENER, G.; NOGAROLLI, E. L.; SEVIGNANI, A. Acúmulo de nutrientes por cultivares de alface em cultivo hidropônico no inverno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 211-215, abril/junho 2003.

MALAVOLTA, M.; MORAES, M. F.; MALAVOLTA, E. Estudo comparativo da produção e composição mineral da alface cultivada em cinco sistemas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 2003, Recife, PE. **Anais...** Brasília, DF: Horticultura Brasileira, 2003. CD-ROM. 4 p.

MORAIS, E.R.C. de; MAIA, C.E.; LIMA JUNIOR, O.J. de; NEGREIROS, M.Z. de; MEDEIROS, J.F. de; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; LEITÃO, M. de M. V.B.R.; OLIVEIRA, F. de A. Crescimento de melão cantaloupe "Torreon" cultivado com diferentes cores de mulch e laminas de irrigação nas condições de Mossoró-RN. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, 2004. Suplemento CD-ROM.

RESENDE, A. C. Controle da qualidade de hortaliças comercializadas nas centrais de abastecimento. In. SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DE HORTALIÇAS E FRUTAS FRESCAS. **Anais...** Brasília EMBRAPA- CNPH, 1991.

SILVA, F.C.da. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.