

PRODUÇÃO, TEOR E QUANTIDADE ACUMULADA DE NUTRIENTES EM RABANETE CULTIVADO EM DIFERENTES SUBSTRATOS

PRODUCTION, CONCENTRATION AND ACCUMULATED AMOUNT OF NUTRIENTS IN
RADISH CULTIVATED IN DIFFERENT SUBSTRATES

ALBUQUERQUE NETO, A.A.R. de¹; ALBUQUERQUE, T.C.S. de¹;
SILANI, I. de S.V.²; GOIS, B.C.F.²

¹Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56300-970 Petrolina, PE

²Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE

e-mail: agroquerque@gmail.com

Resumo

De modo geral, as plantas são cultivadas em solo, mas pode-se fazer o cultivo de hortaliças em substratos diversos, obtendo-se resultados satisfatórios no crescimento dos cultivos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção, teor e quantidade acumulada de nutrientes em rabanete nos substratos areia, fibra de casca de coco (fcc) e mistura de areia com fibra de casca de coco. O cultivo do rabanete (*Raphanus sativus* L.) foi realizado em estrutura coberta com tela 'sombrite', com 30% de sombreamento. O delineamento experimental foi inteiramente causalizado com três tratamentos (1 - areia grossa, 2 - fibra de casca de coco (fcc) e 3 - 2/3 fcc + 1/3 de areia grossa) e quatro repetições. 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 foram pesadas, secas e moídas. O extrato seco foi analisado quanto ao teor de nutrientes e os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Duncan ($p < 0,5$). O uso da mistura de areia + fcc como substrato para o cultivo de rabanete proporcionou um aumento de produção, não alterando a qualidade nutricional das raízes, além de favorecer o manejo da fertirrigação pela melhor retenção de umidade do substrato.

Palavras-chave: *Raphanus sativus*; nutrição mineral; cultivo sem solo.

Abstract

In general, the plants are cultivated in soil, but it can be made the cultivation of vegetables in several substrates, being obtained satisfactory results in the growth of the cultivations. The objective of this work was to evaluate the production, content and amount of nutrients accumulated in radish in the substrata sand, coconut fiber and mixture of sand with coconut fiber. The cultivation of the radish (*Raphanus sativus* L.) it was accomplished in structure covered with screen, with 30% of shadow. The experimental design was completely randomized, with three treatments (1 - sand, 2 - coconut fiber and 3 - 2/3 coconut fiber + 1/3 of sand) and four repetitions. The fertigation of the plants in the boxes cultivation was accomplished twice a day, five times a week, being used 10 L of solution a day. The picked plants were weight, droughts and grind. The dry extract was analyzed as for the nutrients content and the obtained results were submitted the variance analysis and the averages were compared by the test Duncan ($p < 0,5$). The use of the sand + coconut fiber mixture as substrate for the radish cultivation provided a production increase, not altering the nutritional quality of the roots, besides favoring the management of the fertigation for the best humidity retention of the substrate.

Key words: *Raphanus sativus*; mineral nutrition; soilless culture.

Introdução

O rabanete (*Raphanus sativus* L.), apesar de ser uma cultura de pequena importância em termos de área plantada, é importante em grande número de pequenas propriedades dos cinturões verdes, e apresenta a característica de poder ser usada como cultura "cash" entre outras de ciclo mais longo, com épocas definidas de plantio, pois, além de ser relativamente rústica, apresenta ciclo muito curto (cerca de 30 dias), com retorno rápido (Minami et al., 1998).

De modo geral, as plantas são cultivadas em solo, mas pode-se fazer o cultivo de hortaliças em substratos diversos, obtendo-se resultados satisfatórios no crescimento dos cultivos. Substrato é todo material sólido diverso do solo local, natural ou sintético, mineral ou orgânico, que colocado em recipiente na forma pura ou em mescla, tem como função primordial a sustentação do sistema radicular, desempenhando, portanto, um papel de suporte para as plantas (Fermino, 1996; Cadahia, 1998; Röber 2000). Além da função de sustentação, um substrato de boa qualidade deve apresentar espaço poroso em torno de 70 a 85% de seu volume. Quanto ao teor de água, o volume ótimo oscila entre 20 e 30% do volume total do substrato (Abad et al., 1993). Os substratos para cultivo podem ou não ser materiais quimicamente ativos com capacidade de troca catiônica, tais como a vermiculita e os compostos orgânicos (Cadahia, 1998), regulando a disponibilidade de nutrientes (Kämpf, 2000) e de água (Fonteno, 1996). O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção, teor e quantidade acumulada de nutrientes em rabanete nos substratos areia, fibra de casca de coco (fcc) e mistura de areia com fibra de casca de coco.

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, 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, a precipitação média de 32 anos é de 522 mm ano⁻¹ concentrada entre os meses de janeiro a março.

O cultivo do rabanete (*Raphanus sativus* L.) foi realizado em estrutura coberta com tela 'sombrite', com 30% de sombreamento. As mudas de rabanete foram semeadas no dia 28/12/2007 em bandejas de isopor e transplantadas 12 dias após para as caixas de cultivo, que são estruturas plásticas de pvc flexível nas dimensões de 0,4 x 2,5 m totalizando uma área útil de 1m². O delineamento experimental foi inteiramente causalizado com três tratamentos (1 - areia grossa, 2 - fibra de casca de coco (fcc) e 3 - 2/3 fcc + 1/3 de areia grossa) e quatro repetições. O espaçamento utilizado foi 10 x 10 cm, resultando em 100 plantas por metro quadrado.

A solução nutritiva foi preparada segundo a indicação de 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 (parte aérea e sistema radicular) após 30 dias de cultivo, em 08 de fevereiro de 2008, 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, segundo metodologia descrita em Silva (1999) e os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Duncan ($p < 0,5$).

Resultados e Discussão

O substrato fcc + areia resultou num melhor desempenho do rabanete, apresentando diferenças significativas tanto para produção de massa fresca e seca total e das raízes, como também apresentou maior percentual de produção de raízes em relação à produção da parte aérea (Tabela 1). O peso médio da raiz de 23,86 g, obtida em areia + fibra de coco foi inferior aos resultados obtidos por Pereira e Piedade (2004) com o cultivo do rabanete em cultivo protegido em túnel perfurado, que produziram rabanetes com até 39,95 g, mas foi superior ao peso das raízes (17,78 g) produzidas por Vitti et al. (2007) ao utilizar vermicomposto de origem animal em cultivo protegido de rabanete.

Tabela 1. Produção de massa fresca e seca em folhas e raízes e total de rabanete com 30 dias de cultivo, em três substratos

Tratamentos	Peso massa fresca (4 plantas)			Peso massa seca (4 plantas)			Relação	
	Total	Folhas	Raiz	Total	Folhas	Raízes	Folhas	Raiz
				g			%	
Areia	139,69 a	69,29 a	70,40 a	7,57 a	4,55 a	3,03 ab	49,98 a	50,01 b
Fibra de coco	88,22 b	48,32 b	39,90 b	4,55 b	3,67 a	1,97 b	55,18 a	44,81 b
Areia + Fibra de coco	156,68 a	59,25 ab	95,42 a	8,39 a	4,31 a	4,08 a	37,78 b	62,21 a
C.V. %	17,35	13,60	23,12	17,97	20,06	24,61	10,88	9,90

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

Em relação ao teor de nitrogênio nas folhas e raízes, observa-se que houve uma diferença significativa entre as plantas cultivadas em areia e as cultivadas em fcc e fcc + areia (Tabela 2), fato este que pode ser explicado pela imobilização do N, devido à alta relação C/N = 132 apresentada pela fibra de casca de coco (Carrijo et al., 2002).

Tabela 2. Teor e quantidade acumulada de nitrogênio (N) e fósforo (P) em folhas e raízes de rabanete com 30 dias de cultivo, em três substratos

Tratamentos	N nas folhas		N na raiz		P nas folhas		P na raiz	
	Teor	Acúmulo	Teor	Acúmulo	Teor	Acúmulo	Teor	Acúmulo
	g kg ⁻¹	g m ⁻²	g kg ⁻¹	g m ⁻²	g kg ⁻¹	g m ⁻²	g kg ⁻¹	g m ⁻²
Areia	56,26 a	6,44 a	37,77 a	3,02 a	6,01 a	0,68 a	7,47 a	0,56 b
Fibra de coco	30,74 c	5,20 ab	23,20 ab	1,80 a	7,79 a	0,73 a	9,02 a	0,45 b
Areia + Fibra de coco	36,54 b	3,97b	18,92 b	2,35 a	6,36 a	0,69 a	8,68 a	0,88 a
C.V. %	7,60	22,51	37,81	49,10	19,5	33,89	12,07	26,78

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

A concentração de potássio foi significativamente maior nas folhas das plantas estabelecidas em fcc e nas raízes das plantas estabelecidas em areia. A concentração de cálcio foi maior nas folhas das plantas cultivadas em areia.

Tabela 3. Teor e quantidade acumulada de potássio (K) e cálcio (Ca) em folhas e raízes de rabanete com 30 dias de cultivo, em três substratos

Tratamentos	K nas folhas		K na raiz		Ca nas folhas		Ca na raiz	
	Teor	Acúmulo	Teor	Acúmulo	Teor	Acúmulo	Teor	Acúmulo
	g kg ⁻¹	g m ⁻²	g kg ⁻¹	g m ⁻²	g kg ⁻¹	g m ⁻²	g kg ⁻¹	g m ⁻²
Areia	15,50 b	1,72 a	64,87 a	4,90 a	35,06 a	3,98 a	5,22 a	0,39 ab
Fibra de coco	23,87 a	2,25 a	24,50 b	1,15 b	28,46 c	2,58 b	4,53 a	0,22 b
Areia + Fibra de coco	20,37 ab	2,18 a	43,00 ab	4,34 a	31,77 b	3,39 ab	5,92 a	0,59 a
C.V. %	18,41	24,97	30,54	40,77	5,77	16,96	22,50	31,14

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

Os teores de magnésio e enxofre foram maiores nas folhas de rabanetes cultivados na mistura de areia + fibra de coco e na fibra de coco (Tabelas 4).

Tabela 4. Teor e quantidade acumulada de magnésio (Mg) e enxofre (S) em folhas e raízes de rabanete com 30 dias de cultivo, em três substratos

Tratamentos	Mg nas folhas		Mg na raiz		S nas folhas		S na raiz	
	Teor	Acúmulo	Teor	Acúmulo	Teor	Acúmulo	Teor	Acúmulo
	g kg ⁻¹	g m ⁻²	g kg ⁻¹	g m ⁻²	g kg ⁻¹	g m ⁻²	g kg ⁻¹	g m ⁻²
Areia	5,49 b	0,62 a	2,53 a	0,19 ab	2,92 b	0,33 b	4,25 b	0,33 ab
Fibra de coco	7,30 a	0,67 a	2,39 a	0,11 b	4,85 a	0,45 ab	5,73 a	0,28 b
Areia+Fibra de coco	7,21 a	0,77 a	2,74 a	0,27 a	4,91 a	0,53 a	5,30 ab	0,54 a
C.V. %	4,62	18,05	30,65	39,13	8,15	23,35	15,85	32,57

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

Embora a areia apresente 23% de água facilmente disponível (Fernandes et al., 2006), e a fcc apresente 19,8%, possivelmente, o menor acúmulo de nutrientes apresentados pela fcc é consequência da maior adsorção dos nutrientes na própria fibra, que apresenta CTC de

92 mmol dm⁻³ (Carrizo et al., 2002). Utilizando-se uma proporção de 1/3 de areia em mistura com a fcc, resultou em uma nutrição mais equilibrada do vegetal.

Além de o rabanete apresentar melhor desempenho em produção de matéria fresca de raízes na areia+fibra de coco, o manejo se torna fácil em virtude da melhor capacidade de retenção de umidade, em virtude da fibra de coco apresentar melhor estrutura física com maior retenção de umidade em torno de 50 %, e segundo Cadahia (1998), um bom substrato deve favorecer a retenção de umidade e o aporte de nutrientes.

Conclusões

O uso da mistura de areia + fcc como substrato para o cultivo de rabanete proporcionou um aumento de produção, não alterando a qualidade nutricional das raízes, além de favorecer o manejo da fertirrigação pela melhor retenção de umidade do material.

Referências

- ABAD, M.; MARTINEZ, P. F.; MARTINEZ, J. 1993. Evaluación agrónomica de los substratos de cultivo. *Actas de Horticultura* 11: 141-154.
- CADAHIA, C. **Fertirrigacion**. Cultivos hortícolas y ornamentales. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1998. 475p.
- 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.
- FERMINO, M.H. Aproveitamento de Resíduos Industriais e Agrícolas como Alternativas de Substratos Hortícolas. 1996. 90 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.
- FERNANDES, C.; CORÁ, J. E.; BRAZ, L. T. 2006. Desempenho de substratos no cultivo do tomateiro do grupo cereja. *Horticultura Brasileira* 24: 42-46.
- FONTENO, W.C. 1996. Growing media: types and physical/chemical properties. In: REED, D.W. (ed.) *A Growers Guide to Water, Media, and Nutrition for Greenhouse Crops*. Batavia: Ball. p. 93-122.
- MINAMI, K.; CARDOSO, A. I. I.; COSTA, F.; DUARTE, F. R. Efeito do espaçamento sobre a produção em rabanete. *Bragantia*, v. 57, n. 1, 1998.
- KÄMPF, A. N. Substrato. In: KÄMPF, A. N. (Coord.) **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254p. Minami et al., 1998
- PEREIRA, E. R.; PIEDADE, S. M. S. Crescimento do rabanete em túneis baixos cobertos com plástico perfurado em diferentes níveis de perfuração. *Thesis*, São Paulo, ano I, v. 2, p. 32- 44, 2004.
- RÖBER, R. Substratos hortícolas: possibilidades e limites de sua composição e uso; exemplos da pesquisa, da indústria e do consumo. In: KÄMPF, A.N.; FERMINO, M.H. (ed.). **Substratos para plantas**: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Genesis, 2000. p 209-215
- SILVA, F.C.da. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.
- VITTI M. R.; VIDAL, M. B.; MORSELLI, T. B. G. A.; FARIA, J. L. C. Resposta do rabanete a adubação orgânica em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.1, p. 1158-1161, 2007.