

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE REPOLHO SOB O EFEITO DE FERTILIZANTES DE SOLUBILIDADE LENTA

Júlio Renovato dos Santos²; Maria Urbana Corrêa Nunes¹; Rodrigo Alves de Souza²; Igor Machado de Souza²; Flávio de Azevedo Tavares²; Felipe Hermínio Oliveira Souza²

¹Pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Avenida Beira Mar, 3250, Caixa Postal 44, CEP: 49025-040, Aracaju/SE; ²Estudantes de Engenharia Agronomia da Universidade Federal de Sergipe e estagiários da Embrapa Tabuleiros Costeiros.

RESUMO

Diante da grande importância da nutrição durante todas as fases de desenvolvimento de uma planta, esse trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da adição de nutrientes no substrato sobre o desenvolvimento de mudas de repolho. O experimento foi conduzido na Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju - SE, em casa de vegetação. Foi utilizado a cultivar Louco de verão, o substrato a base de casca de coco seco + esterco bovino na proporção de 12:1 em volume; tratado com o acelerador de compostagem PT1. Utilizou-se bandeja de isopor de 128 células, semeando duas sementes por célula numa profundidade de 1,0 cm e deixando apenas uma planta por célula após o desbaste. A irrigação foi feita manualmente com regador de crivo fino. Foram avaliados quatro níveis de P_2O_5 (4; 8; 12 e 16 g), três níveis de K_2O (0; 4; e 8 g) e um nível fixo de N (1,8 g) / kg de substrato na base seca e o substrato sem adição de nutrientes. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial $4 \times 3 + 1$ com quatro repetições e 24 plantas por parcela, e 5 plantas úteis. Para fornecimento dos nutrientes foram utilizados a torta de mamona, o hiperfosfato de gafsa e o sulfato de potássio. Todos os níveis de nutrientes proporcionaram a formação de mudas com maior diâmetro do caule, maior número de folhas, maior altura, maior número de internódio. A maioria dos níveis de nutrientes, com exceção de 1,8: 4: 0 resultou na formação de mudas mais robustas. Os níveis de nutrientes não influenciaram o alongamento do internódio em relação à altura da muda, evidenciado pela relação altura/nº. de folhas, indicando que não houve estiolamento de mudas devido ao efeito desses níveis. Conclui-se que a adição de fertilizantes de solubilidade lenta no substrato, tem efeito positivo no desenvolvimento de mudas de repolho, resultando em mudas de melhor qualidade.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* var. *capitata*, substrato x nutrientes, pó - de - rocha, hiperfosfato de Gafsa, torta de mamona.

ABSTRACT

Development of cabbage seedlings under effects of slow solubility fertilizers

In face of the great importance that the nutrition has during all the phases in the development of a plant, this work has its goal in evaluate the effects of the nutrients addition in the substrate on cabbage seedlings. The experiment was conducted in a green house on Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju-SE - SE. Were used the cultivate Louco de Verão, with the substrate based on dry coconut shell + cattle manure in the proportion 12:1 on volume, treated with composting accelerator PT1. Were used a polystyrene trays with 128 cells, putting a couple of seeds in each cell on a depth of 1,0 cm and leaving just one plant for cell after the thinning. The irrigation was manually made with a fine sieve watering. Were evaluated four levels of P_2O_5 (4; 8; 12 e 16 g), three levels of K_2O (0; 4; e 8 g) and one fixed level of N (1,8 g) / kg on a dry base substrate and a no nutrients addition substrate. The experimental design was conducted on random blocks in a factorial scheme $4 \times 3 + 1$ with four replication and 24 plants per plot and 5 useful plants. For the supply of nutrients were used castor bean cakes,

rock phosphate of Gafsa and potassium sulphate. All levels of nutrition provide the formation of seedlings with greater stalk diameter, number of leaves, height and number of internodes. On most of nutrition levels, except of 1,8: 4: 0, results in more robustness seedlings. The nutrition levels did not influenced the internode's elongation in relation to the height, evidenced by the relation height/nº. of leaves, indicating that was no seedlings etiolation because of the effect of this levels. Were concluded that the addition of slow solubility fertilizers on the substrate, have positive effect on the cabbage seedling development, resulting in high quality cabbage seedlings.

Keywords: *Brassica oleracea* var. *capitata*, substrate x nutrition, rock powder, rock phosphate of Gafsa, castor bean cake.

O repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) é de grande importância tanto como alimento por ser rico em vitaminas, sais minerais e aminoácidos que contém enxofre, metionina e cisteína (Domingos, 2006) como na medicina pela presença de glucosinolatos e por possuir propriedades antioxidantes. Mas a preservação dessas importantes propriedades depende do sistema de produção. Durante a última década, o nível de conscientização quanto às relações da agricultura com o meio ambiente e os recursos naturais cresceu substancialmente. O aproveitamento de recursos naturais, a exemplo da casca de coco, além de causar impacto positivo ao meio ambiente, constitui uma alternativa viável para a produção de substratos (Nunes & Santos, 2007), indispensáveis à produção de mudas de diversas espécies vegetais. A produção de mudas é uma das etapas mais importantes do sistema produtivo (Silva Júnior *et al.*, 1995), pois dela depende o desempenho da planta durante todo o seu ciclo vegetativo e produtivo (Carmello, 1994). A melhoria da qualidade de mudas deve-se em grande parte ao uso de substratos (Smiderle *et al.*, 2001), onde suas características físicas, químicas e biológicas possam oferecer as melhores condições para germinação e desenvolvimento das mudas (Andriolo, 2000). Dentre tais características requeridas, o substrato deve garantir a manutenção mecânica do sistema radicular da planta, do suprimento de água e nutrientes, como também oxigênio e transporte de dióxido de carbono entre as raízes (Minami & Puchala, 2000). Em relação às características físicas e biológicas dos substratos muitos estudos já foram realizados (Schimitz, 2002), entretanto estudos relacionados a uso e dose de fertilizantes que disponibilizem nutrientes de forma lenta para as mudas são praticamente inexistentes. Diante da importância da qualidade das mudas para o sucesso da cultura, foi realizado esse trabalho com o objetivo de avaliar a eficiência de fertilizantes de baixa solubilidade no desenvolvimento de mudas de repolho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju - SE, em casa de vegetação. Foi utilizado a cultivar Louco de verão, o substrato a base de casca de coco seco + esterco bovino na proporção de 12:1 em volume, tratado com o acelerador de compostagem PT1. Utilizou-se bandeja de isopor de 128 células deixando apenas uma planta por célula após o desbaste e irrigação com regador. Foram avaliados quatro níveis de P_2O_5 (4; 8; 12 e 16 g), três níveis de K_2O (0; 4; e 8 g) e um nível de N (1,8 g) / kg de substrato na base seca e o substrato sem adição de nutrientes. O delineamento experimental foi blocos ao acaso e em esquema fatorial $4 \times 3 + 1$ com quatro repetições e 24 plantas por parcela com 5 plantas úteis. Para fornecimento dos nutrientes foram utilizados a torta de mamona, o hiperfosfato de gafsa (fonte de fósforo e micronutrientes) e o sulfato de potássio. Avaliou-se, aos 25 dias após a semeadura: diâmetro do colo, altura da planta, número e comprimento de internódios e, peso

fresco e seco da parte aérea e das raízes, além das relações: altura de planta/número de folhas, comprimento de internódio/altura, comprimento de internódio/diâmetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se efeito significativo da adição de nutrientes no substrato para oito características entre as dez avaliadas. Todos os níveis de nutrientes proporcionaram a formação de mudas com maior diâmetro do caule, maior número de folhas, maior altura, maior número de internódio (Tabela 1) e menor teor de matéria seca da parte aérea (Tabela 2). Em relação ao número de folhas, os níveis 1,8: 4: 4; 1,8: 4: 8; 1,8: 8: 0 e 1,8: 8: 4 superaram a testemunha. Efeito semelhante foi constatado para altura de plantas com os níveis 1,8: 4: 8 e 1,8: 8: 0 (Tabela 1). Os níveis de nutrientes não influenciaram o alongamento do internódio em relação à altura da muda, evidenciado pela relação altura/nº. de folhas, indicando que não houve estiolamento de mudas devido ao efeito desses níveis. A maioria dos níveis de nutrientes, com exceção de 1,8: 4: 0 resultou em mudas mais robustas como mostra os resultados da relação comprimento de internódio/diâmetro, onde o menor valor indica maior grau de robustez. Em relação ao teor de matéria seca da raiz, verifica-se que o nível de NPK nas proporções de 1,8: 16: 0, superou a maioria dos tratamentos, provavelmente devido ao desenvolvimento de raízes mais fibrosas, de maior tamanho ou em maior número, o que poderá influenciar positivamente no desenvolvimento da planta após o transplântio. Conclui-se que a adição de fertilizantes de solubilidade lenta no substrato, tem efeito positivo no desenvolvimento de mudas de repolho, podendo resultar em mudas de melhor qualidade.

Tabela 1. Diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), altura (ALT), número de internódios (NI) e comprimento de internódios (CI) de mudas de repolho sob o efeito de níveis de nutrientes de solubilidade lenta. Aracaju/Se, 2007.

Níveis de NPK	DC	NF	ALT	NI	CI
1,8: 4: 4	2,15 a	4,14 ab	3,79 ab	3,52 ab	0,98 ab
1,8: 4: 8	2,11 ab	4,12 ab	4,39 ab	3,31 ab	1,21 ab
1,8: 8: 4	2,09 ab	4,12 ab	3,75 ab	3,22 ab	1,26 ab
1,8: 8: 0	2,08 ab	4,24 ab	4,42 ab	3,54 ab	1,26 ab
1,8: 16: 0	2,04 ab	3,79 ab	3,81 ab	3,83 ab	0,97 ab
1,8: 16: 8	2,04 ab	3,92 ab	3,54 ab	3,33 ab	1,05 ab
1,8: 16: 4	2,02 ab	3,93 ab	3,86 ab	3,53 ab	1,06 ab
1,8: 12: 4	2,01 ab	3,42 ab	3,24 ab	3,34 ab	0,96 ab
1,8: 12: 0	2,00 ab	3,83 ab	3,45 ab	3,55 ab	0,99 ab
1,8: 8: 8	1,99 ab	3,97 ab	3,60 ab	3,25 ab	1,07 ab
1,8: 4: 0	1,90 ab	4,04 ab	3,99 ab	3,22 ab	1,26 ab
1,8: 16: 4	1,85 ab	3,95 ab	3,60 ab	3,58 ab	0,97 ab
Testemunha	1,07 b	1,73 abc	1,93 abc	2,00 ab	0,91 ab
C.V. (%)	6,61	6,60	11,55	9,06	15,70

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Relações comprimento de internódio/diâmetro do caule (CI/DC) comprimento de internódio/altura (CI/ALT), altura/número de folhas (ALT/NF), matéria seca raiz (MSR) e matéria seca da parte aérea (MSPA) de mudas de repolho sob o efeito de níveis de nutrientes de solubilidade lenta. Aracaju/Se, 2007.

Níveis de NPK	CI/DC	CI/ALT	ALT/NF	MS RAIZ	MS P.A.
Testemunha	0,88 ab	0,47 ab	1,16 ab	20,57 abcdef	25,22 ab
1,8: 8: 0	0,67 ab	0,28 ab	1,04 a	14,29 abcd f	13,22 ab
1,8: 4: 0	0,66 ab	0,31 ab	0,99 ab	30,05 abcd	13,93 ab
1,8: 4: 8	0,57 ab	0,27 ab	1,06 ab	33,49 abc	14,00 ab
1,8: 8: 8	0,54 ab	0,29 ab	0,91 ab	25,75 a cde	13,02 ab
1,8: 16: 4	0,53 ab	0,27 ab	0,98 ab	49,58 ab	13,08 ab
1,8: 16: 4	0,53 ab	0,26 ab	0,91 ab	32,01 abc	13,96 ab
1,8: 16: 8	0,52 ab	0,29 ab	0,90 ab	31,49 abc	11,64 ab
1,8: 8: 4	0,51 ab	0,28 ab	0,91 ab	17,47 ab ef	13,55 ab
1,8: 12: 0	0,50 ab	0,29 ab	0,89 a	41,49 ab	14,04 ab
1,8: 12: 4	0,48 ab	0,29 ab	0,89 ab	31,20 abc	13,96 ab
1,8: 16: 0	0,47 ab	0,25 ab	1,01 ab	28,37 a cd	12,68 ab
1,8: 4: 4	0,45 ab	0,25 ab	0,92 ab	24,28 cdef	13,98 ab
C.V. (%)	15,53	9,18	11,78	13,76	13,19

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

LITERATURA CITADA

ANDRIOLO, J. L. Fisiologia da produção de hortaliças em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, suplemento, p.26-32, 2000.

CARMELLO, Q. A. de C. Nutrição e adubação de mudas hortícolas. In: MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S. R.; SCARPARI, F. J. A produção de mudas hortícolas de alta qualidade. Piracicaba: Gráfica Universitária de Piracicaba, 1994. p. 75 - 93 1994.

MINAMI, K; PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. *Horticultura Brasileira*, Brasília-DF, v. 18, suplemento, p. 162-163, 2000.

SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D. de; KAMPF, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 32, n. 6, pp. 937-944, 2002.

SMIDERLE, O. J.; SALIBE, A. B.; HAYASHI, A. H. MINAMI K. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e Plantmax®. *Horticultura brasileira*, Brasília-DF, vol. 19, no. 3, p. 386-390, 2001.

