



## Produção de repolho em função da idade das mudas<sup>1</sup>

### *Cabbage production in function of seedling age*

Felipe Oliveira Magro<sup>2\*</sup>, Ariane da Cunha Salata<sup>3</sup>, Erick Vinícius Bertolini<sup>4</sup>,  
Antonio Ismael Inácio Cardoso<sup>5</sup>

**Resumo** - A idade de transplante das mudas é um fator de grande importância, pois pode afetar a qualidade e a produtividade das plantas se o volume da célula não for compatível às condições fenológicas das mudas no momento do transplante. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental São Manuel, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, no período de março a agosto de 2009. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da idade das mudas na produção de repolho, híbrido Kenzan. As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido contendo 128 células, sendo que as sementeiras foram realizadas a cada quatro dias compondo os seguintes tratamentos: 37, 41, 45, 49 e 53 dias após a sementeira (DAS). O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco repetições. Foram avaliados, no dia do transplante (11/05/2009), o número de folhas, altura, massa fresca e massa seca da parte aérea, para a caracterização das mudas. Observou-se que a idade das mudas não teve influência nas características avaliadas por ocasião da colheita: número de folhas internas e externas à “cabeça”, massa fresca da parte aérea e da “cabeça”, massa seca da parte aérea e da “cabeça” e comprimento do “coração”.

**Palavras-chave** - *Brassica oleracea* var. *capitata*. Produção de mudas. Sementeira.

**Abstract** - The seedling transplanting ages is a factor of great importance because it can affect the quality and yield of plants if the volume of the cell is not compatible with the phenology of seedlings at time of transplantation. The experiment was conducted at São Manuel Experimental farm, Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, from March to August, 2009. The objective of this study was to evaluate the effect of seedling age on cabbage production, hybrid Kenzan. The seedlings were grown in polystyrene trays containing 128 cells. Seedlings were done every four days and contained the following treatments: 37, 41, 45, 49 and 53 days after sowing (DAS). The experimental design was randomized blocks, with five replications. On transplantation's day (11/05/2009), the number of leaves, fresh and dry weight and height, were evaluated to the characterization of seedlings. It was observed that the seedling age had no influence on traits at harvest: number of leaves inside and outside of “head”, fresh weight of shoot and “head”, dry mass of shoot and “head” and length of “heart”.

**Key words** - *Brassica oleracea* var. *capitata*. Seedling production. Sowing.

\*- Autor para correspondência

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 10/02/2011 e aprovado em 04/08/2011

<sup>2</sup>FCA/UNESP – Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu, felipe\_magro@yahoo.com.br

<sup>3</sup>FCA/UNESP – Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu, ariane\_salata@yahoo.com.br

<sup>4</sup>FCA/UNESP – Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu, erickvinicius@bol.com.br

<sup>5</sup>FCA/UNESP – Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu, ismaeldh@fca.unesp.br

## Introdução

Dentro dos conceitos modernos de produção de hortaliças, produzir mudas de alta qualidade é uma das etapas mais importantes do sistema produtivo. A utilização dessas mudas torna a exploração olerícola mais competitiva e, conseqüentemente, mais rentável. Nos países com produção intensiva de hortaliças com alta tecnologia, a produção de mudas é feita por produtores especializados nessa atividade (LÓPEZ *et al.*, 1999).

O transplante de mudas é uma prática muito utilizada no cultivo da maioria das hortaliças, particularmente daquelas com sementes muito pequenas e/ou de alto custo. A maioria dos produtores de repolho usam bandejas para a produção de mudas.

A idade da muda é um fator que pode afetar a planta no campo, pois o desenvolvimento radicular é dependente não só do volume de substrato disponível, mas também do tempo em que a raiz fica em contato com esse substrato. Se a muda for mantida por um período prolongado na bandeja, ela poderá apresentar deficiência de nutrientes e oxigênio, podendo ocorrer até mesmo enovelamento ou morte das raízes. Isto geralmente acontece pelo atraso no transplante. O tempo em que as mudas permanecem com seu sistema radicular restringido deve ser o mínimo possível (PEREIRA; MARTINEZ, 1999). Segundo Belfort e Gomes (2000), o insucesso de muitos empreendedores tem sido atribuído à falta de observação do momento adequado para o transplante. A idade em que as mudas vêm sendo transplantadas pode estar prejudicando a produção e a qualidade do produto colhido.

Para produtores de mudas, ocorre a tendência de se comercializar mudas mais novas, para reduzir o tempo destas no viveiro de produção. Os produtores que irão cultivar estas mudas, às vezes preferem as mais desenvolvidas. Provavelmente, esta preferência está relacionada com a facilidade de transplante, pois estas apresentam sistema radicular denso que não se quebra no momento da retirada das bandejas (SEABRA JR. *et al.*, 2004).

Foram relatadas influências da idade das mudas na produção e/ou qualidade em tomate (KEMBLE *et al.*, 1994), em pepino (SEABRA JR. *et al.*, 2004), em abóbora (PIOVESAN; CARDOSO, 2009), dentre outras hortaliças frutos.

Em algumas culturas, como o pak choi (REGHIN *et al.*, 2003) e a rucúla (REGHIN *et al.*, 2004), foi observado que a qualidade inferior da muda se reflete no desenvolvimento posterior, com menor massa fresca da parte aérea. Em hortaliças folhosas, como o repolho, essa característica é importante e deve ser considerada, uma vez que o volume da parte aérea faz a diferença, pois o produto é comercializado em engradado.

Damato *et al.* (1994) relataram que a idade da muda não teve influência na aparência comercial da “cabeça” de brócolis, mas com a utilização de mudas mais velhas houve redução na incidência de talo oco e atraso na maturidade. Stofella *et al.* (2000), ao avaliarem quatro idades de mudas (20, 30, 40 e 50 dias de idade), obtiveram diminuição na produção de brócolis com o aumento da idade da muda. Por outro lado, Kano *et al.* (2008), ao avaliarem quatro idades de mudas (32, 39, 46 e 53 dias após a semeadura) de brócolis, constataram que a idade não influenciou a massa e o diâmetro da “cabeça”, bem como o número de folhas por planta.

Vários dos trabalhos relacionados com mudas não são conduzidos até o final do ciclo, sendo interrompidos na fase de transplante ou, no máximo, até o pegamento das plantas. Além disto, cada cultura pode ter uma resposta a este fator. Por isto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da idade das mudas na produção de repolho.

## Material e métodos

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental São Manuel, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, no município de São Manuel (SP), com coordenadas geográficas 22°44' de Latitude sul, 48°34' de Longitude oeste de Greenwich e altitude média de 750 m. O clima local é do tipo mesotérmico, Cwa, sub-tropical úmido, com presença de estiagem no período de inverno (ESPÍNDOLA *et al.*, 1974).

Foram produzidas mudas de repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) em bandejas de poliestireno expandido com 128 células contendo substrato comercial Bioplant® e transplantadas aos 37, 41, 45, 49 e 53 dias após semeadura. As semeaduras foram realizadas em intervalos de quatro dias, a partir do dia 19/03/2009, utilizando-se o híbrido Kenzan da empresa Sakata®, com o objetivo de transplantar as mudas com diferentes idades todas na mesma data (11/05/2009), no espaçamento de 0,5 x 0,5m, em canteiros com 1,20m de largura. As mudas foram produzidas em ambiente protegido, cobertura tipo arco, com dimensões de 7 x 20 m e pé direito de 2,5m, coberta com filme de polietileno transparente de 150µm de espessura e lateralmente com tela antiafídeos.

No dia do transplante (11/05/2009), foram separadas amostras de 20 plantas de cada bandeja para avaliação do número de folhas, altura, massa fresca e seca da parte aérea. Como não haviam repetições de bandejas, não foi possível realizar análise estatística de comparação entre as mudas. Esta avaliação foi feita apenas para caracterizar as mudas.

O solo utilizado no experimento foi LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (EMBRAPA, 1999) com os seguintes resultados obtidos da análise química: pH (CaCl<sub>2</sub>)=6,1; P<sub>resina</sub>=64 mg dm<sup>-3</sup>; matéria orgânica=9 g dm<sup>-3</sup>; V%=72; H+Al=14 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K=1,8 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca=28 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg=6 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e CTC=50 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>.

A calagem, adubação de plantio e adubação de cobertura seguiram a recomendação de Raij *et al.* (1996) para essa cultura, sendo utilizado no plantio 170 g m<sup>-2</sup> do formulado 4-14-8. A adubação de cobertura foi parcelada em quatro vezes, aos 15, 30, 45 e 60 dias após o transplante, utilizando-se 13 g m<sup>-2</sup> sulfato de amônia e o 4 g m<sup>-2</sup> cloreto de potássio em cada parcelamento. A irrigação foi por aspersão.

Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e cinco repetições com dez plantas por parcela, das quais as quatro mais homogêneas foram consideradas úteis. Os tratamentos foram constituídos pelas cinco idades das mudas: 37, 41, 45, 49 e 53 dias após a semeadura.

A colheita foi realizada em uma única data (12/08/2009), quando a maioria das “cabeças” apresentavam-se compactas e com a borda da folha externa da cabeça iniciando seu desprendimento. Foram avaliados o número de folhas externas à “cabeça” de repolho e folhas internas, ou seja, folhas que compõem a “cabeça” do repolho. A parte aérea foi pesada, a fim de se obter a massa fresca da parte aérea e, posteriormente, com a retirada das folhas externas à “cabeça”, foi obtida a massa fresca da “cabeça”. Foram obtidos, também, valores de matéria seca da parte aérea e da “cabeça”, após as amostras permanecerem em estufa com circulação forçada de ar a 65°C por 96 horas. O comprimento do coração foi mensurado com régua milimetrada após o corte vertical do repolho.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

Os resultados da caracterização das mudas (número de folhas, altura, massa fresca e seca) são apresentados na Tabela 1. Observou-se que as mudas mais velhas (53 dias), de uma maneira geral, apresentaram valores superiores para a maioria das características. Porém, estes valores não foram comparados estaticamente por não terem sido feitas repetições. Este mesmo resultado também foi observado por outros autores na cultura do pepino (SEABRA JR. *et al.*, 2004), da couve-flor (GODOY; CARDOSO, 2005), do brócolis (KANO *et al.*, 2008) e da abóbora (PIOVESAN; CARDOSO, 2009).

**Tabela 1** - Média do número de folhas, altura, massa fresca e seca das mudas de repolho em função da idade das mudas no dia do transplante. São Manuel-SP, 2009

Idade das mudas (data de semeadura)	Nº de folhas por muda	Altura (cm)	Massa fresca da parte aérea por muda (g)	Massa seca da parte aérea por muda (g)
53 dias (19/03/09)	4,4	10,52	42,6	9,9
49 dias (23/03/09)	3,8	8,76	26,9	5,8
45 dias (27/03/09)	3,8	9,73	27,6	5,6
41 dias (31/03/09)	3,8	9,88	25,8	4,7
37 dias (04/04/09)	3,3	6,37	8,0	1,4

Não houve efeito significativo da idade das mudas de repolho para todas as características avaliadas na colheita do repolho (Tabela 2). Os resultados deste experimento são muito semelhantes aos obtidos por Kano *et al.* (2008) que verificaram que a idade das mudas de brócolis (32, 39, 46 e 53) não teve influência na massa e no diâmetro da “cabeça”, assim como no número de folhas. Ressalta-se que neste experimento foi utilizada uma variedade botânica da mesma espécie, o mesmo tipo de solo, além de ser conduzido na mesma época do ano. Em ambos os experimentos, apesar de no momento do transplante, as mudas apresentarem nítida diferença quanto ao tamanho, isso foi observado no campo apenas no início do desenvolvimento vegetativo (nos primeiros dias após o transplante). Após esse período, não havia diferença visual entre as plantas dos diferentes tratamentos, demonstrando a recuperação das plantas, proporcionando a não diferença entre os tratamentos. Provavelmente o solo com bom nível de fertilidade e as condições ambientais favoráveis, principalmente ausência de chuvas intensas, favoreceram o bom desenvolvimento das plantas de todos os tratamentos.

Os valores obtidos para a massa fresca da “cabeça” (Tabela 2) foram semelhantes aos relatados por Aquino *et al.* (2005) e Fontanetti *et al.* (2004), que também utilizaram o híbrido Kenzan, e estão dentro dos padrões comerciais exigidos pelo mercado consumidor (“cabeças” com 1,0 a 1,5 kg de massa fresca), ressaltando o bom desenvolvimento da cultura, mesmo com mudas muito passadas do ponto ideal de transplante.

Stofella *et al.* (2000), ao estudarem quatro idades de transplante das mudas (20, 30, 40 e 50 dias), produzidas

**Tabela 2** - Número de folhas internas (NFI) e externas (NFE); massa fresca da parte aérea (MFPA) e da cabeça (MFC); massa seca da parte aérea (MSPA) e da cabeça (MSC); e comprimento do coração (CC) em função da idade das mudas de repolho. São Manuel-SP, 2009

Idade das Mudanças (dias)	NFE	NFI	MFPA (g)	MFC (g)	MSPA (g)	MSC (g)	CC (cm)
53	17,4	22,2	2217	1211	165,39	87,69	7,2
49	19,6	23,2	2118	1131	155,96	68,89	6,7
45	19,2	23,4	2273	1257	192,53	89,92	6,9
41	18,0	20,6	2503	1444	191,91	92,71	7,2
37	18,8	21,5	2065	1039	174,79	69,94	6,1
F	1,69 <sup>ns</sup>	0,5 <sup>ns</sup>	2,04 <sup>ns</sup>	2,14 <sup>ns</sup>	1,39 <sup>ns</sup>	1,80 <sup>ns</sup>	2,94 <sup>ns</sup>
CV(%)	8,2	16,6	11,6	18,2	17,4	22,5	7,7

ns – Não significativo a 5% de probabilidade

em bandejas com três tamanhos de células, verificaram que a produção de brócolis diminuiu nas mudas mais velhas, tendo a menor massa de “cabeça” nas mudas transplantadas com 50 dias de idade.

Os resultados obtidos por diferentes autores quanto à idade das mudas em brássicas não são concordantes, o que demonstra a importância das condições de cultivo, clima e solo no desenvolvimento das plantas e na produção. Provavelmente, condições favoráveis após o transplante favorecem o bom desenvolvimento das mudas e a obtenção de elevadas produções com “cabeças” grandes. Já condições menos favoráveis de cultivo devem prejudicar em maior intensidade mudas de pior qualidade, resultando em perda de produtividade, conforme relatado por Godoy e Cardoso (2005), em couve-flor, onde chuvas intensas prejudicaram as mudas muito passadas levando a produção de “cabeças” menores.

Com os resultados obtidos neste experimento, ratifica a importância no estudo do desenvolvimento das mudas até o final do ciclo. Se este trabalho fosse interrompido na data do transplante, não seria viável o conhecimento da influência da idade das mudas sobre a produção. Verificou-se que, mudas com características vegetativas melhores, com maiores valores de número de folhas, altura, massa fresca e massa seca da parte aérea (Tabela 1), não acarretam, necessariamente, em maiores produções.

## Conclusões

O transplante de mudas de repolho entre 37 e 53 dias não influencia a produção da cultura.

## Literatura científica citada

- AQUINO, L. A. *et al.*. Características produtivas do repolho em função de espaçamentos e doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, p. 266-270, 2005.
- BELFORT, C. C.; GOMES, M. S. F. D. Avaliação da idade de transplante para mudas de melancia. **Horticultura Brasileira**, v.18, p.468-469, 2000.
- DAMATO, G.; TROTTA, L.; ELIA, A. Cell size, transplant age and cultivar effects on timing field production of broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) for processing. **Acta horticulturae**, n. 371, p. 53-57, 1994.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF, 1999. 412 p.
- ESPÍNDOLA, C. R.; TOSIN, W. A. C.; PACCOLA, A. A. Levantamento pedológico da Fazenda Experimental São Manuel. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 14, 1974, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 1974. p 650-654.
- FONTANETTI, A. *et al.* Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface-americana e repolho. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.5, p. 967-973, 2004.
- GODOY, M. C.; CARDOSO, A. I. I. Produtividade da couve-flor em função da idade de transplante das mudas e tamanhos de células na bandeja. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.3, p. 837-840, 2005.
- KANO, C. *et al.* Produção de couve-brócolo em função do tipo de bandeja e idade das mudas. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.1, p. 110-114, 2008.
- KEMBLE, J. M.; DAVES, R. G. G.; SANDERS, D. C. Spacing, root cell volume, and age effect production and economics of compact-growth-habit tomatoes. **HortScience**, v.29, n.12, p.1460-1464, 1994.

LÓPEZ, M. V.; CHACÓN, J. L.; RAYA, J. L. Manejo en semillero de substratos para cultivo hidropónico: turba y fibra de coco. In: FERNANDEZ, M.F.; GÓMEZ, I.M.C. (Eds.). **Cultivos sin suelo II**. DGIFA/FIAPA/Caja Rural de Almeria, p.399-412, 1999.

PEREIRA, P. R. G.; MARTINEZ, H. E. P. Produção de mudas para o cultivo de hortaliças em solo e hidroponia. **Informe Agropecuário**, v.20, n. 200/201, p.24-31, 1999.

PIOVESAN, M. F.; CARDOSO, A. I. I. Produção de abóbora em função da idade das mudas e tipo de bandeja. **Bragantia**, v.68, n.3, p. 651-656, 2009.

RAIJ, B. van. *et al.* **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo; Fundação IAC, 1996. 285p.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. van der. Tamanho da célula de diferentes bandejas na produção de mudas e no cultivo do pak choi na presença e na ausência do agrotêxtil. **Scientia Agraria**, v.4, n. 1/2, p. 61-67, 2003.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. van der. Efeito da densidade das mudas por células e do volume da célula na produção de mudas e cultivo da rúcula. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.2, p. 289-297, 2004.

SEABRA JUNIOR, S.; GADUM, J.; CARDOSO, A. I. I. Produção de pepino em função da idade das mudas produzidas em recipientes com diferentes volumes de substrato. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 610-613, 2004.

STOFFELLA, P. J.; CANTLIFFE, D. J.; DAMATO, G. The influence of transplant age and method of plant raising on yield and harvest time of autumn broccoli (*Brassica oleraceae* L. var. *italica Plenck*). **Acta Horticulturae**, n. 533, p. 145-151, 2000.