

PRODUÇÃO DE COUVE-BRÓCOLO EM FUNÇÃO DO TIPO DE BANDEJA E IDADE DAS MUDAS

Broccoli production in function of container type and seedling age

Cristiaini Kano¹, Amanda Regina Godoy², Andréa Reiko Oliveira Higuti³
Márcia Maria Castro², Antonio Ismael Inácio Cardoso⁴

RESUMO

O experimento foi realizado de março a agosto de 2005, na FCA/UNESP em São Manuel (SP) e objetivou-se com este trabalho estudar os efeitos dos tipos de bandeja de poliestireno expandido com 128 e 200 células e das idades das mudas de 32, 39, 46 e 53 dias após a semeadura no transplantio sobre a produção de couve-brócolo 'Legacy'. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com oito repetições. Foram avaliados, por ocasião da colheita, a massa e o diâmetro da "cabeça" e o número de folhas por planta. Observou-se que os tipos de bandejas e as idades das mudas não influenciaram a massa e o diâmetro da "cabeça", bem como o número de folhas por planta.

Termos para indexação: *Brassica oleracea* var. *italica*, tamanho da célula, bandeja.

ABSTRACT

The experiment was carried out from March to August 2005, at FCA/UNESP in São Manuel, São Paulo State. The purpose of the present research was to study the effects of type of extended polystyrene trays with 128 and 200 cells and seedling ages of 32, 39, 46 and 53 days after sowing at transplanting in the production of broccoli 'Legacy'. The experimental outline was in randomized blocks, with eight replications. Head weight and diameter and leave number per plant were evaluated. It was observed that container type and seedlings age didn't influence the head weight and diameter and the leave number per plant.

Index terms: *Brassica oleracea* var. *italica*, cell size, container.

(Recebido em 06 de junho de 2006 e aprovado em 24 de maio de 2007)

INTRODUÇÃO

A maioria dos produtores de couve-brócolo usam bandejas para a produção de mudas, sendo o transplante de mudas uma prática muito utilizada no cultivo da maioria das hortaliças, particularmente daquelas com sementes muito pequenas e/ou de altos custos. A utilização de mudas permite melhor aproveitamento das sementes, facilita a realização dos tratos culturais iniciais (desbaste, capinas, irrigações e pulverizações), proporciona maior homogeneidade das plantas, diminuindo a possibilidade de falhas na área e garantindo a população desejada, facilita o transporte das mudas, possibilita a reutilização das bandejas, além de causar menores danos às raízes por ocasião do transplante (BORNE, 1999; MINAMI, 1995; PEREIRA & MARTINEZ, 1999).

O tipo e o tamanho de bandejas utilizadas para a produção de mudas são muito variados. Observa-se que

existe tendência ao uso de bandejas com células pequenas, uma vez que, quanto menor o volume das células, maior o número de mudas que podem ser obtidas por m² de estufa, além da menor quantidade de substrato e, conseqüentemente, menor custo de produção. Entretanto, a economia obtida pode prejudicar a produção final, pois o menor volume de célula pode ser insuficiente para o desenvolvimento adequado das mudas, impedindo que as cultivares disponíveis expressem seu potencial, reduzindo a produtividade e a qualidade do produto (GODOY & CARDOSO, 2005).

Deve-se usar o recipiente que permita a otimização do fornecimento de água, luz e nutrientes até a muda atingir o tamanho necessário para o transplante, pois ao variar o tamanho do recipiente, altera-se o volume de enraizamento das plantas, o qual afeta o desenvolvimento da parte aérea (LESKOVAR, 1998; PEREIRA & MARTINEZ, 1999). É

¹Engenheira Agrônoma, Pesquisadora Científica (doutora) – Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Leste Paulista/PRDTA Leste Paulista – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios/APTA – Estrada Nelson Taufic Nacif, Km 03 – Cx. P. 01 – 13910-000 – Monte Alegre do Sul, SP – criskano@hotmail.com

²Engenheiras Agrônomas, Doutoradas – Departamento de Produção Vegetal, Setor Horticultura – Faculdade de Ciências Agrônômicas/FCA – Universidade Estadual Paulista/UNESP – Rua José Barbosa, 1780 – Lageado – Cx. P. 237 – 18610-307 – Botucatu, SP – amandaregina@fca.unesp.br; mmcastro@fca.unesp.br

³Engenheira Agrônoma, Doutoranda – Departamento de Produção Vegetal, Setor Horticultura – Faculdade de Ciências Agrônômicas/FCA – Universidade Estadual Paulista/UNESP – Rua José Barbosa, 1780 – Lageado – Cx. P. 237 – 18610-307 – Botucatu, SP – higuti@fca.unesp.br

⁴Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto – Departamento de Produção Vegetal, Setor Horticultura – Faculdade de Ciências Agrônômicas/FCA – Universidade Estadual Paulista/UNESP – Rua José Barbosa, 1780 – Lageado – Cx. P. 237 – 18610-307 – Botucatu, SP – ismaeldh@fca.unesp.br

importante considerar a área de cada célula e o volume de substrato disponível para o crescimento da parte aérea e do sistema radicular, respectivamente.

Em geral, as bandejas de poliestireno expandido possuem 67,5 cm de comprimento, 34,5 cm de largura e altura que pode variar de 4,8 cm em bandejas de 288 células a 6,3 cm na bandeja de 128 células e 12 cm em bandejas de 128 e 72 células (PEREIRA & MARTINEZ, 1999). Minami (1995) recomenda a utilização de bandejas de 288 células para a produção de mudas de couve-brócolo.

Em repolho (JONES et al., 1991) e em couve-flor (GODOY & CARDOSO, 2005) foi observado que mudas produzidas em bandejas com células de maior tamanho resultaram em plantas com maior massa da “cabeça” quando comparadas às das células menores.

Dufault & Wetters Junior (1985) notaram pequeno efeito do tamanho das células das bandejas na produção e no ciclo de couve-brócolo e de couve-flor. Terry et al. (1991) observaram que a produção de couve-brócolo foi antecipada com a utilização de células maiores na produção de mudas, entretanto, não observaram influência significativa da idade das mudas.

A idade da muda é outro fator que pode influenciar a planta no campo, pois seu desenvolvimento radicular é dependente do volume de substrato disponível, e, se for mantida por período muito grande na bandeja, poderá apresentar deficiências nutricionais ou até mesmo envelhecimento das raízes. Na produção de couve-brócolo, como em qualquer outra cultura cultivada a campo, imprevistos como chuvas, podem obrigar o produtor a atrasar o transplante, utilizando mudas velhas.

Damato et al. (1994) relataram que a idade da muda não teve influência na aparência comercial da “cabeça” de couve-brócolo, mas com a utilização de mudas mais velhas houve redução na incidência de talo oco e atraso na maturidade. Lamont (1992) verificou nítida diferença entre mudas mais velhas e normal no momento do transplante, mas, não obteve diferença quanto à massa e ao diâmetro da “cabeça” de couve-brócolo obtidos dessas mudas. No entanto, não foi considerado o fator suplementação nutricional, o qual pode prolongar a permanência da muda na bandeja, desde que não haja estiolamento.

Stoffella et al. (2000), ao avaliarem quatro idades de mudas (20, 30, 40 e 50 dias de idade), obtiveram diminuição na produção de couve-brócolo com o aumento da idade da muda. Godoy & Cardoso (2005) e Salter & Fradgley (1969) relataram a produção de

“cabeça” menores em couve-flor com a utilização de mudas velhas.

A influência dos fatores expostos sobre a produtividade da cultura não está sendo detectada pelos pesquisadores, visto que a maioria dos trabalhos relacionados com mudas não é conduzida até o final do ciclo, interrompendo na fase de transplante. Por isto, objetivou-se com este trabalho estudar os efeitos da sementeira em dois tipos de bandejas de poliestireno expandido e idades das mudas na produção de couve-brócolo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental São Manuel, localizada no município de São Manuel – SP, pertencente FCA/UNESP, a latitude sul de 22°46', longitude oeste de 48°34' e altitude de 740 m.

O solo utilizado no experimento foi LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (EMBRAPA, 1999) com os seguintes resultados obtidos da análise química: $\text{pH}(\text{CaCl}_2)=5,8$; $\text{P}_{\text{resina}}=41 \text{ mg dm}^{-3}$; matéria orgânica= 11 g dm^{-3} ; $\text{V}\%=73$; $\text{H}+\text{Al}=13 \text{ mmolc dm}^{-3}$; $\text{K}=1,7 \text{ mmolc dm}^{-3}$; $\text{Ca}=25 \text{ mmolc dm}^{-3}$; $\text{Mg}=9 \text{ mmolc dm}^{-3}$; $\text{SB}=35 \text{ mmolc dm}^{-3}$ e $\text{CTC}=49 \text{ mmolc dm}^{-3}$.

As sementeiras foram realizadas semanalmente, a partir de 15 de março de 2005, utilizando-se o híbrido ‘Legacy’, com o objetivo de transplantar mudas com diferentes idades, todas na mesma data (06/05/2005), no espaçamento de 0,8 x 0,7 m. As bandejas permaneceram em estufa agrícola com 7 m de largura, 20 m de comprimento e pé direito de 2,0 m. As mudas receberam adubação foliar com molibdato de sódio e ácido bórico, ambos na concentração de 1 g L⁻¹.

Foram oito tratamentos resultantes da combinação de dois fatores: tipos de bandeja de poliestireno expandido (128 e 200 células) e idade das mudas (32, 39, 46 e 53 dias após a sementeira). A célula da bandeja de 128 e de 200 possuía altura de 6,2 e 6,0 cm, os lados mediam 3,5 e 2,8 cm e o volume de 34,6 e 22,3 cm³, respectivamente. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com oito repetições e doze plantas por parcela.

A calagem, a adubação de plantio e a adubação de cobertura seguiram a recomendação de Raij et al. (1996) para essa cultura, sendo utilizado no plantio o adubo contendo a formulação 4-14-8, superfosfato simples e esterco de galinha. A adubação de cobertura foi parcelada em quatro vezes, utilizando-se o sulfato de amônia e o cloreto de potássio. Foram também realizadas duas aplicações foliares de ácido bórico (1 g L⁻¹), conforme recomendação. A irrigação foi por aspersão.

Foram realizadas um total de cinco colheitas no período de 21/07/2005 a 17/08/2005, sendo que em cada colheita foram avaliados o número de folhas por planta, a massa (sem folhas e com o talo cortado rente a “cabeça”) e o diâmetro da “cabeça”.

O ciclo (em dia) das plantas correspondente do transplante das mudas até a colheita foi calculado através da média ponderada, multiplicando-se o número de plantas colhidas em cada data pelo número de dias após o transplante, dividindo-se essa somatória pelo total de plantas colhidas na parcela.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para a característica onde se observou diferença significativa, realizou-se a análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo para o tipo de bandeja e nem para as idades das mudas para as características massa média e diâmetro da “cabeça” e número de folhas por planta (Tabelas 1 e 2).

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 “pesadas”, favoreceram o bom desenvolvimento das plantas de todos os tratamentos. Essas condições favoráveis também ajudam a explicar os baixos valores nos coeficientes de variação obtidos para um experimento conduzido em condições de campo.

Foram obtidas “cabeças” com massa, diâmetro e número de folhas muito semelhantes para ambas as bandejas (Tabela 1), os valores obtidos para a massa média de “cabeça” foram superiores aos relatados por Pizetta et al. (2005) que foi de 840 g e por Seabra Júnior et al. (2004) que obtiveram o maior valor de 401,75 g, ambos para o híbrido ‘Legacy’, ressaltando o bom desenvolvimento da cultura, mesmo com mudas muito passadas do ponto ideal de transplante.

Quanto ao diâmetro da “cabeça”, os valores obtidos nesse experimento foram semelhantes aos encontrados por Pizetta et al. (2005) que foi de 20,4 cm. O número de folhas esteve próximo do encontrado por Seabra Júnior et al. (2004) que foi de 21 folhas por planta.

Tabela 1 – Massa média da “cabeça”, diâmetro da “cabeça” e número de folhas por planta de acordo com o tipo de bandeja. São Manuel, FCA/UNESP, Botucatu/SP. 2005.

Bandeja	Massa média da “cabeça” (g)	Diâmetro da “cabeça” (cm)	Número de folhas por planta
128 células	932,4 A	20,4 A	23,9 A
200 células	963,2 A	20,6 A	23,6 A
CV (%)	13,2	5,3	4,8

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2 – Massa média da “cabeça”, diâmetro da “cabeça” e número de folhas por planta de acordo com a idade das mudas. São Manuel, FCA/UNESP, Botucatu/SP. 2005.

Idade das mudas (dia)	Massa média da “cabeça” (g)	Diâmetro da “cabeça” (cm)	Número de folhas por planta
32	951,0 A	20,5 A	23,4 A
39	947,3 A	20,4 A	24,4 A
46	997,4 A	20,9 A	23,7 A
53	895,6 A	20,2 A	23,4 A
CV (%)	13,2	5,3	4,8

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pelos resultados obtidos para os tipos de bandeja, pode-se dizer que a utilização de bandejas com 200 células pode ser utilizada para a formação de mudas, garantindo uma maior economia ao produtor em relação à utilização de bandejas com 128 células. Esse resultado discorda do encontrado por Godoy & Cardoso (2005), que avaliaram dois tipos de bandeja (128 e 288 células) e quatro idades das mudas para produção de couve-flor, e concluíram que a bandeja de 128 células resultou em “cabeças” maiores. No entanto, destaca-se que neste experimento foram utilizadas bandejas com 200 células, ou seja, com células maiores que as bandejas com 288 células e talvez a bandeja com 200 células ainda tenha sido suficiente para a produção de mudas de couve-brócolo.

Também não houve diferença estatística entre as idades das mudas (Tabela 2), demonstrando que para essas condições de experimento, o atraso no transplante das mudas não afetou o número de folhas por planta, bem como a produção e o diâmetro de “cabeças” do híbrido ‘Legacy’. Esses resultados estão de acordo com Lamont (1992), que verificou nítida diferença entre mudas mais velhas e normais no momento do transplante, mas que não houve diferença entre esses tratamentos quanto à massa e ao diâmetro da “cabeça” de couve-brócolo na colheita, concluindo que a idade da muda não influenciou a produção comercial.

Já Stoffella et al. (2000), ao estudarem quatro idades de transplante das mudas (20, 30, 40 e 50 dias), produzidas em bandejas com três tamanhos de células, verificaram que a produção de couve-brócolo 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 & Cardoso (2005), em couve-flor, onde chuvas intensas prejudicaram as mudas muito passadas e produzidas em bandejas com células menores levando a produção de “cabeças” menores.

Quanto à duração do ciclo das plantas do transplante até a colheita, houve diferença estatística entre os tratamentos. Para os dois tipos de bandejas avaliados,

o ciclo foi ajustado ao modelo quadrático, sendo que as mudas com idades de 39 e 46 dias após a semeadura resultaram em ciclo mais curto (Figura 1). Porém, apesar de ser um dado significativo, as diferenças não passaram de quatro dias para a bandeja com 128 células e de dois dias para a de 200 células.

Em média, colheu-se as “cabeças” dois dias mais cedo com a utilização de bandeja com 128 células em comparação com a bandeja com 200 células (Figura 1).

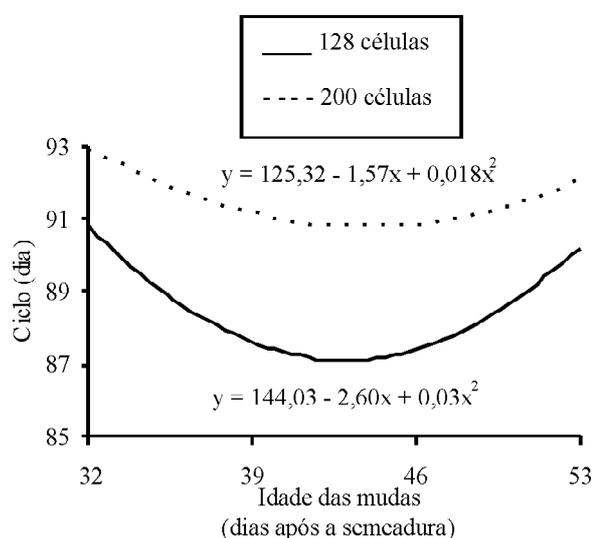


Figura 1 – Duração do ciclo das plantas após o transplante em função da idade das mudas para a bandeja com 128 células e para a bandeja com 200 células.

CONCLUSÕES

Os tipos de bandejas e as idades das mudas avaliadas não influenciam a massa média e o diâmetro da “cabeça”, bem como o número de folhas por planta.

AGRADECIMENTOS

A Capes e a FAPESP pela concessão de bolsa para os autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORNE, H. R. **Produção de mudas de hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 1999. 187 p.
- DAMATO, G.; TROTTA, L.; ELIA, A. Cell size, transplant age and cultivars effects on timing field production of broccoli (*Brassica oleraceae* L. var. *italica* Plenck) for processing. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 371, p. 53-57, 1994.

DUFAULT, R. J.; WETERS JUNIOR, L. Container size influences broccoli and cauliflower transplant growth but not yield. **HortScience**, Alexandria, v. 20, p. 682-684, 1985.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF, 1999. 412 p.

GODOY, M. C.; CARDOSO, A. I. I. Produtividade da couve-flor em função da idade de transplantio das mudas e tamanhos de células na bandeja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 837-840, 2005.

JONES, R. T.; WESTON, L. A.; HARMON, R. Effect of root cell size and transplant age on cole crop yields. **HortScience**, Alexandria, v. 26, p. 688, 1991.

LAMONT, W. J. Transplant age has little effect on broccoli head weight and diameter. **HortScience**, Alexandria, v. 27, n. 7, p. 848, 1992.

LESKOVAR, D. I. Root and shoot modification by irrigation. **Hort Technology**, Alexandria, v. 8, p. 510-514, 1998.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 128 p.

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

PIZETTA, L. C.; FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P.; BARBOSA, J. C. Resposta de brócolis, couve-flor e repolho à adubação com boro em solo arenoso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 51-56, 2005.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônômico; Fundação IAC, 1996. 285 p.

SALTER, P. J.; FRADGLEY, J. R. A. Studies on crop maturity in cauliflower II: effects of cultural factors on the maturity characteristics of a cauliflower. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 44, n. 3, p. 265-272, 1969.

SEABRA JÚNIOR, S.; PAIXÃO, G. L. S.; ORIANI, E. E.; NAKAGAWA, S. I.; GOTO, R.; MARINGONI, A. C.; VILLAS-BÔAS, R. L. Produção de brócolis tipo cabeça única em função do volume de solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, 2004. Suplemento. CD-ROM.

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**, Wageningen, n. 533, p. 145-151, 2000.

TERRY, J. R.; WESTON, L. A.; HARMON, R. Effect of root cell size and transplant age on cole crop yields. **HortScience**, Alexandria, v. 26, p. 688, 1991.