

PRODUTIVIDADE DA CHICÓRIA (*Cichorium endivia* L.) EM FUNÇÃO DE TIPOS DE BANDEJAS E IDADE DE TRANSPLANTE DE MUDAS

Endive (*Cichorium endivia* L.) yield in function of tray types and seedlings age at transplanting

Marie Yamamoto Reghin¹, Rosana Fernandes Otto¹, Jean Ricardo Olinik², Carlos Felipe Stülp Jacoby²

RESUMO

A chicória (*Cichorium endivia* L.) tem apresentado aumento crescente de cultivo no Brasil, constituindo-se atualmente numa hortaliça folhosa importante, consumida principalmente como salada. No entanto, ainda são escassas as informações existentes sobre a cultura. O objetivo desse experimento foi avaliar os efeitos de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas na produtividade de chicória. As mudas foram produzidas sob ambiente protegido, com a cultivar AF-254 (SAKATA). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos arranjos em esquema fatorial 4 x 3, sendo quatro idades de transplante de mudas (25, 30, 35 e 42 dias após a semeadura) e três tipos de bandejas, com 128, 200 e 288 células. O substrato usado foi o Plantmax[®]. As semeaduras foram realizadas entre os dias 11/04/05 a 28/04/05, com intervalo de sete dias da primeira semeadura e de cinco dias na segunda, terceira e quarta semeadura. O transplante foi efetuado no dia 23/05/04, em parcelas compostas de três fileiras de plantas arranjadas no espaçamento 0,30 x 0,30 m. A colheita foi realizada de acordo com a maturidade da planta. Mudas obtidas da bandeja de 128 células foram superiores independentemente da idade. As maiores diferenças encontradas foram entre as bandejas de 128 com as de 288 células. O ponto de máximo desenvolvimento das mudas nas características avaliadas foi entre 30 e 40 dias, nos três tipos de bandejas. A maior produtividade da chicória foi proveniente de mudas obtidas da bandeja de 128 células e as idades de 30 e de 35 dias. A alta produtividade obtida com a muda da bandeja de 128 células compensa o maior investimento na produção de mudas.

Termos para indexação: *Cichorium endivia*, bandejas de isopor, idade da muda, produção de mudas.

ABSTRACT

Endive (*Cichorium endivia* L.) production has increased in Brazil, where it is currently considered an important vegetable, being consumed mainly as salad. However, the studies about this crop are scarce. This work aimed to evaluate the effects of tray types and age of seedlings at transplanting on endive yield. Seedlings were produced under protected cultivation, with the cultivar AF-254 (SAKATA). The experimental design used was a randomized blocks, with four replications, and the treatments arranged in a factorial scheme 4x3, being four seedlings age at transplanting (25, 30, 35 and 42 days after sowing) and three tray types (with 128, 200 and 288 cells). The substrate used was Plantmax[®]. Seeds were sowed between the period of March, 11th to March, 28th, in 2005, with the intervals of seven days from the first to second sowing, and five days from each other. The seedlings were transplanted in May, 23th, in plots with three rows and plants arranged in 0,30x0,30m. Plants were harvested as they reached maturation. Seedlings produced on tray of 128 cells were superior, independent of the age. The highest difference was observed when trays with 128 and 288 cells were compared. The highest point of seedlings development was observed between 30 and 40 days on the three tray types. The best option for endive production was obtained from seedlings produced on tray of 128 cells and with ages of 30 and 35 days. The high yield obtained with the seedlings from 128 trays repay the cost on seedlings production.

Index terms: *Cichorium endivia*, polystyrene trays, seedlings age, seedlings production.

(Recebido em 10 de janeiro de 2006 e aprovado em 28 de junho de 2006)

INTRODUÇÃO

A chicória (*Cichorium endivia* L.) pertence à família Asteraceae e é originária da Índia. Foi usada na alimentação como salada desde os primórdios do Egito e também foi conhecida dos gregos e romanos. Apareceu na Inglaterra em 1548 e foi mencionada num catálogo de sementes nos Estados Unidos em 1806, embora tenha sido introduzida antes dessa data (RYDER, 1998).

Existem dois grupos de variedades segundo a forma de suas folhas: *Cichorium endivia* var. Crispa que tem folhas

muito divididas e retorcidas, com os bordos dentados e *Cichorium endivia* var. Latifolia que tem folhas amplas, lisas e apenas os bordos dentados. Essa última, também é denominada como escarola e parece ser mais antiga do que a de folhas estreitas e divididas (CERMEÑO, 1996).

A chicória, incluindo tanto a de folhas lisas ou crespas, é produzida em pequenas quantidades em muitos países, principalmente na Europa e na América do Norte. Os principais produtores são Itália, França, Espanha, Estados Unidos e Holanda. A produção dos Estados

¹Doutoras, Professoras Adjunto de Olericultura do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade. Universidade Estadual de Ponta Grossa/UEPG – Av. Carlos Cavalcanti, 4748 – 84030-900 – Ponta Grossa, PR – freghin@convoy.com.br; rfitto@uepg.br

²Bolsistas de IC/CNPq, Acadêmicos do 4º ano do curso de Agronomia na Universidade Estadual de Ponta Grossa/UEPG – Av. Carlos Cavalcanti, 4748 – 84030-900 – Ponta Grossa, PR – jeolinik@yahoo.com.br; felipejacoby@ibest.com.br

Unidos é principalmente na Flórida, New Jersey e Ohio, totalizando em torno de 1300 ha e 25000 toneladas em 1997 (RYDER, 1998).

No Brasil, a média de comercialização da chicória no período 1995-99, na Central de Abastecimento Geral de São Paulo foi de 45805 engradados, com preços médios de R\$ 5,01/engradado, ultrapassada somente pela alface, entre as folhosas, com volume de comercialização de 25.000 toneladas por ano (CAMARGO FILHO & MAZZEI, 2001).

Para o seu cultivo é desejável que ocorra temperatura diurna mais quente e a noturna mais fresca, sendo que a ótima para o desenvolvimento da planta está entre 14 a 16^o C (CERMEÑO, 1996). O mesmo autor recomenda produzir a muda em qualquer tipo de recipiente, preferencialmente em bandejas de poliestireno expandido. No entanto, não especifica qual das bandejas seria a recomendável.

Dentro dos conceitos modernos de produção de hortaliças, produzir mudas de alta qualidade é uma das etapas mais importantes do sistema produtivo. Além de outras técnicas, 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; NICOLA & BASOCU, 2000). No Brasil, esse segmento está em fase de expansão, principalmente na região Centro-Sul (COSTA, 2000; ULLÉ, 2001). Uma parte das mudas produzidas é comercializada diretamente aos produtores que se dedicam à produção final das culturas. Outra parte é repassada a empresas comerciais que atuam na comercialização de insumos agrícolas, para serem vendidas a varejo, permanecendo muitas vezes por períodos variáveis de tempo, onde as condições de radiação solar e de temperatura do ar não são favoráveis ao crescimento das plântulas e o manejo se restringe apenas a irrigações periódicas para evitar a desidratação das mudas.

Um dos fatores que deve ser considerado na produção de mudas de alta qualidade é o tamanho do recipiente ou da célula, pois afeta diretamente o desenvolvimento e a arquitetura do sistema radicular da muda (LATIMER, 1991) e o desempenho da futura planta (LESKOVAR & STOFFELLA, 1995).

A produção de mudas de hortaliças, usando bandejas com tamanhos de células diferentes foi estudada por vários autores (BARROS, 1997) com pepino e tomate; (ECHER et al., 2000), com beterraba; (SILVA et al., 2000b), em alface; (SILVA et al., 2000a) em brócoli; (MUNIZ et al., 2002), em melancia; (VITÓRIA et al., 2002), em alface,

(REGHIN et al., 2003), em pak choi; (REGHIN et al., 2004) em rúcula, confirmando que bandejas com maiores volumes de célula produzem mudas de melhor qualidade.

A idade da muda para o transplante é outra variável, que deve ser definida para tentar maximizar o potencial de rendimento da chicória. Embora seja um assunto de interesse aos produtores, muito pouco existe na literatura, bem como a pesquisa científica acerca dele está muito aquém do desejável (VAVRINA, 1998).

Boa Vista et al. (1979) observaram pouco efeito da idade de transplante em alface e mudas mais velhas apresentaram tendência de produzir cabeças mais chatas. Wurr et al. (1987) observaram que mudas mais jovens que 25 dias minimizaram a variação no peso da cabeça da alface ao longo das estações. Andriolo et al. (2003) concluíram que o transplante de mudas de alface pode ser efetuado com 5,0 folhas/muda e 0,5 g/muda, podendo ser retardado no período de inverno e primavera até as mudas atingirem 6,0 folhas/muda e 0,7 g/muda. Resende et al. (2003) observaram que a idade das mudas mais recomendável para o transplante da alface americana deve ser de 38 dias.

Neste contexto, conduziu-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar a produção de mudas em diferentes bandejas e a respectiva idade de transplante na produtividade de chicória.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi realizado em Ponta Grossa (PR), com a produção de mudas conduzida sob cultivo protegido com estrutura metálica de arcos, coberta com filme de polietileno de 120 micras. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos arranjados conforme esquema fatorial 3 x 4, sendo três tipos de bandejas de poliestireno expandido, com 128 células (40 cm³/célula), 200 células (16 cm³/célula) e 288 células (12 cm³/célula) e quatro idades de transplante de mudas (25, 30, 35 e 42 dias após a semeadura). Foram produzidas mudas de chicória AF-254 (SAKATA) e utilizado o substrato comercial Plantmax® para o preenchimento das células e semeou-se uma semente por célula. As semeaduras foram realizadas entre os dias 11/04/05 a 28/04/05 com intervalo de sete dias da primeira semeadura e de cinco dias na segunda, terceira e quarta semeadura. O transplante foi efetuado no dia 23/05/04. Antes do transplante, as mudas foram avaliadas nas características de número de folhas, comprimento da raiz (após ser destacada da parte aérea e lavada sob água corrente, para retirada do substrato e secagem sob papel toalha), altura, massa fresca e seca da parte aérea. A massa

seca foi obtida após secagem em estufa de ventilação forçada regulada com temperatura de 60^o C. O experimento de campo foi conduzido em solo do tipo Cambissolo Háplico Tb Distrófico, de textura argilosa. A área foi preparada com incorporação de esterco de peru na quantidade de 2,0 kg.m⁻² de canteiro, cinco dias antes do transplante. As parcelas foram compostas de três fileiras de plantas arranjadas no espaçamento 0,30 x 0,30 m, totalizando 24 plantas por parcela. A área foi mantida com irrigação por aspersão. Durante o desenvolvimento vegetativo, aos 07 e 20 dias após o transplante, realizaram-se adubações em cobertura nitrogenada com uréia na quantidade de 5 g.planta⁻¹, em cada adubação. As colheitas foram realizadas em três plantas da fileira central por parcela, quando as primeiras folhas baixas começaram a amarelecer, em 06/07/05 para as idades 35 e 42 dias x bandeja de 128 células. Em 13/07/05, para os tratamentos 25 e 30 dias x bandeja de 128 células e todas as combinações da bandeja de 200 células. Os tratamentos da bandeja de 288 células foram colhidos no dia 20/07/05. Foram avaliadas as características de massa fresca e seca da parte aérea (g/planta). A massa seca foi obtida através de secagem em estufa regulada a 60^o C, até obter massa constante. Para os cálculos da produtividade ajustada e custos de produção de mudas usou-se o modelo adotado por Resende et al. (2003) para a alface americana. A produtividade ajustada (t.ha⁻¹) foi feita extrapolando-se os resultados da produção g.planta⁻¹ para uma população de 88.000 plantas.ha⁻¹, e subtraindo-se o custo total da muda em reais, transformado para t.ha⁻¹. Para o cálculo do custo de formação de mudas, efetuou-se a soma entre as despesas proveniente da aquisição de bandejas e gasto com substrato. Quanto às bandejas, pela possibilidade de reutilização, que pode ser superior a 20 vezes (FILGUEIRA, 2000), foi estabelecido como critério a divisão do custo por 20. Expressou-se o

custo total da muda em reais que foi posteriormente dividido pelo seu valor em função do preço recebido pelo produtor por kg do produto comercial no mercado atacado, que em outubro de 2005, situou-se em R\$0,92 (SEAB/DERAL, 2002). Após análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. Os valores respectivos às idades na produção de mudas, foram submetidos à regressão polinomial e ao teste F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tipo de bandeja usado promoveu diferenças no desenvolvimento de mudas. Pelas características de número de folhas, altura, comprimento de raiz e massa fresca da parte aérea (Tabelas 1 e 2), observou-se que quanto maior o volume da célula, maior foi o desenvolvimento e a precocidade da muda. As diferenças encontradas foram mais evidentes entre as bandejas de 128 e 288 células.

A rapidez no desenvolvimento da muda é uma característica vantajosa tanto para o viveirista quanto para o produtor da cultura. Para o viveirista, o menor o tempo que as mudas permanecem no recinto é a condição mais favorável, dispensando dessa forma tratamentos culturais diários como a irrigação. Para o produtor, a rapidez para obtenção de uma muda repercute vantajosamente no preço final pago ao viveirista, comparado àquela que permanece por mais tempo no viveiro.

Na prática, tem sido observado o uso predominante de bandejas com menores volumes de células, como as de 200 e 288, as que revertem em maior quantidade de mudas por bandeja e menor gasto com substrato. No entanto, pelas características demonstradas, quanto menor o volume da célula como a da bandeja de 288 células, maior foi a restrição no desenvolvimento da muda e menor a sua qualidade.

TABELA 1 – Número de folhas e altura de mudas provenientes das bandejas de 128, 200 e 288 células, nas idades 25, 30, 35 e 42 dias da sementeira. Ponta Grossa (PR). 2005.

Idades	Número de folhas			Altura (cm)		
	B 128	B 200	B 288	B 128	B 200	B 288
25	2,75 A*	2,13 B*	1,38 C*	8,79 A*	7,71 B*	5,30 C*
30	4,63 A	4,38 AB	3,88 B	13,38 A	12,26 B	9,13 C
35	5,88 A	4,50 B	3,88 C	13,66 A	12,49 B	9,48 C
42	5,88 A	4,50 B	4,38 B	13,60 A	9,25 B	8,38 B

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 2 – Comprimento da raiz e massa fresca da parte aérea de mudas provenientes das bandejas de 128, 200 e 288 células, nas idades 25, 30, 35 e 42 dias da semeadura. Ponta Grossa (PR). 2005

Idades	Comprimento da raiz (cm)			Massa fresca da parte aérea (g/planta)		
	B 128	B 200	B 288	B 128	B 200	B 288
25	5,55 A*	5,10 A*	3,78 B*	0,55 A*	0,36 AB*	0,11 B*
30	7,49 A	7,19 A	6,61 A	1,99 A	1,53 B	0,88 C
35	10,14 A	8,58 B	7,00 C	2,92 A	1,80 B	0,93 C
42	10,20 A	8,81 B	6,86 C	3,00 A	1,24 B	0,99 B

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem significativamente entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Em algumas culturas, como o pak choi (REGHIN et al., 2003), e em rúcula (REGHIN et al., 2004), foram observados que a qualidade inferior da muda reflete no desenvolvimento posterior, com menor massa fresca da parte aérea. Em hortaliças folhosas, essa característica é importante e deve ser considerado, porque o volume grande da parte aérea faz a diferença, onde o produto é comercializado em engradado.

Essa restrição representa um estresse físico, quando as plântulas são submetidas ao desenvolvimento em células pequenas, pois promove um decréscimo pronunciado não só do sistema radicular, mas também da parte aérea.

Aparentemente, quanto menor o volume da bandeja, mais rapidamente a muda deverá ser transplantada, para atenuar os efeitos deletérios no cultivo posterior. Seguido do transplante, mudas mais velhas, têm um tempo limitado para a retomada do desenvolvimento vegetativo, até o início da maturação (VAVRINA, 1998).

Independentemente do estágio que a muda foi transplantada, as mudas provenientes da bandeja de 128 células foram superiores, devido aos maiores volumes da célula e por sua vez, da maior quantidade de nutrientes disponível para este tipo de bandeja, permitindo um maior desenvolvimento da muda. O oposto foi observado com relação às mudas de 288 células

A análise da regressão polinomial nas idades, quanto às características de número de folhas, altura da parte aérea, comprimento da raiz e massa fresca da parte aérea (Figura 1A, B, C e D), demonstrou que em todas, ocorreu comportamento quadrático, com pontos de máximos acima da idade de 25 dias nos três tipos de bandejas.

De forma geral, o decréscimo foi mais acentuado a partir de 35 dias, nas mudas obtidas das bandejas de 200 e de 288 células, em consequência dos menores volumes de

células, e estes apresentarem maior grau de restrição ao desenvolvimento da muda, quando comparado com a de 128 células. Além de 35 dias a muda perde em qualidade, pois deixa de apresentar continuidade de desenvolvimento.

A muda com 25 dias apresentou-se inferior em todas as características avaliadas, quando comparadas às outras idades. Mesmo em volume maior de célula, a idade de 25 dias mostrou-se insatisfatória em desenvolvimento, com número de folhas de 2,75, altura de 8,79 cm, comprimento de raiz de 5,55 cm e apenas 0,55 g de massa fresca. Por outro lado, a muda com 42 dias, pode ser caracterizada como ‘muda velha’, não apresentando aumento do número de folhas, altura e comprimento de raiz. Demonstra que a partir de 35 dias, os nutrientes contidos no substrato encontravam-se esgotados e para promover continuidade do desenvolvimento é preciso usar do recurso de adubação adicional. Caso contrário, os prejuízos serão maiores quanto menores forem os volumes da célula usada. No experimento, as mudas foram mantidas apenas com irrigação, sem adubação química adicional.

Em alface americana, Resende et al. (2003) observaram que a idade de transplante das mudas variou em função do tipo de bandeja utilizado, podendo as mudas serem transplantadas de 22-38 dias da semeadura quando são utilizadas as bandejas com 128 e 200 células, com preferência para os períodos menores (22-30 dias).

Portanto, ao transplantar uma muda, características como o tipo de bandeja usado na sua produção e a respectiva idade, devem ser consideradas pelo produtor, pois estas refletem no desempenho posterior da planta.

Mudas produzidas na bandeja de 128 células apresentaram tamanhos maiores em qualquer idade trabalhada, demonstrando que ao transplantar mais cedo ou mais tardiamente, o maior desenvolvimento foi proveniente da bandeja de 128 células. Tais características refletiram na colheita, quando observou-se que a massa

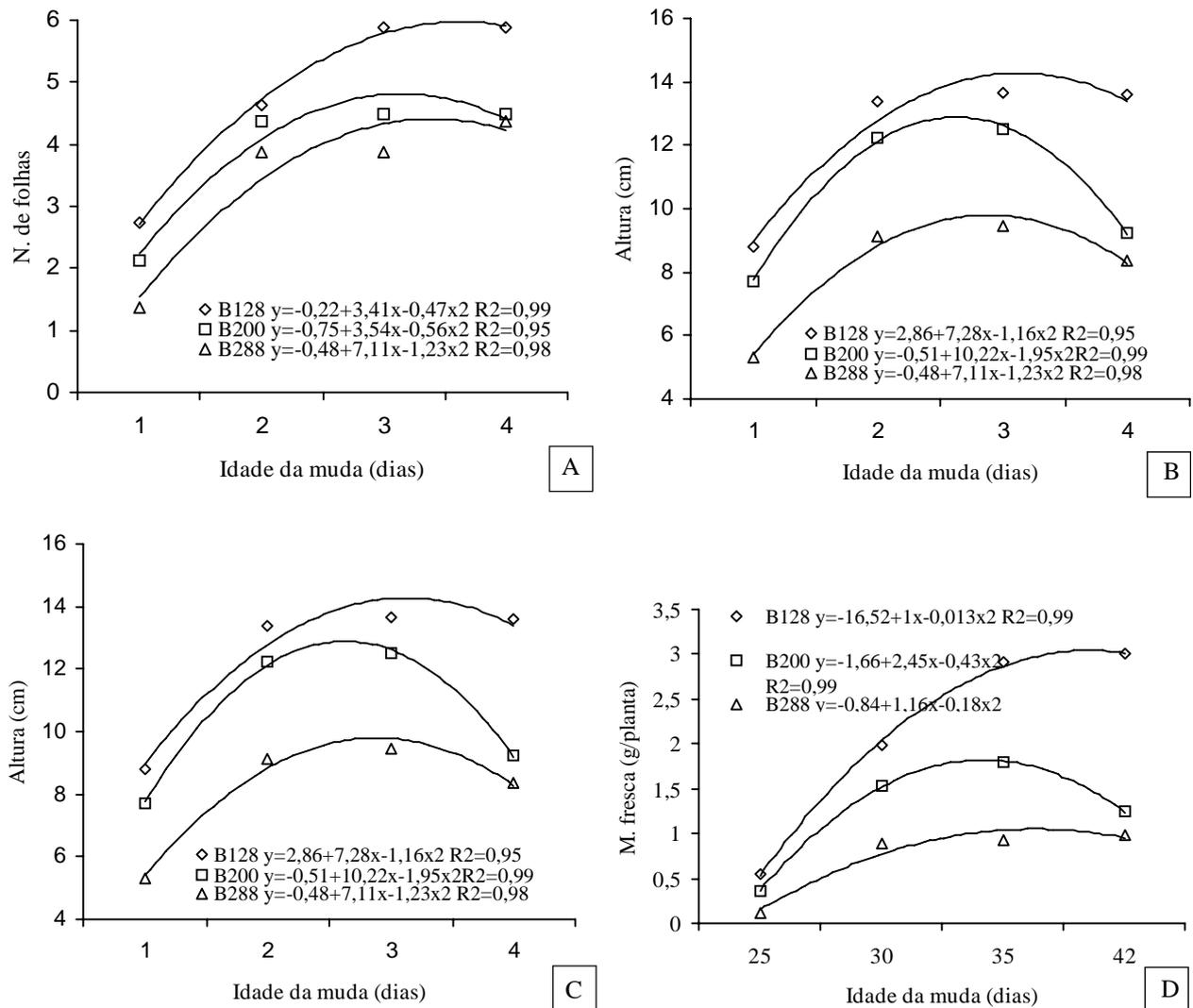


FIGURA 1 – Número de folhas (A), altura da parte aérea (B), comprimento da raiz (C) e massa fresca da parte aérea (D), de mudas nas idades 25, 30, 35 e 42 dias da semeadura, provenientes das bandejas de 128, 200 e 288 células. Ponta Grossa (PR). 2005.

fresca da chicória foi maior quando as mudas foram provenientes da bandeja de 128 células, diferindo significativamente das obtidas nas bandejas de 200 e de 288 células (Tabela 3). Entre as duas últimas, a massa fresca observada na bandeja de 200 células sempre foi superior a de 288 células, no entanto, com diferença significativa somente na idade de 35 dias.

A massa seca da planta acompanhou o comportamento observado na massa fresca, quando

comparadas entre si, as bandejas de 128 com a de 200 células (Tabela 3). No entanto, quando comparadas as de 200 com a de 288 células, o contraste foi mais acentuado que o anteriormente apresentado na massa fresca, ocorrendo valores inferiores na bandeja de 288 células, nas idades 30, 35 e 42 dias, que diferiram estatisticamente da bandeja de 200 células. Este resultado confirma que em volumes menores, é mais desejável a antecipação do transplante do que o atraso pois este reflete em prejuízos mais acentuados.

TABELA 3 – Massa fresca e seca da chicória na colheita, provenientes do transplante de mudas nas idades 25, 30, 35 e 42 dias da semeadura, nas bandejas de 128, 200 e 288 células. Ponta Grossa (PR). 2005.

Idades	Massa fresca (g.planta ⁻¹)			Massa seca (g.planta ⁻¹)		
	B 128	B 200	B 288	B 128	B 200	B 288
25	385,27 ^{A*} b*	352,56 AB b	332,24 B a	13,92 A b	10,86 AB b	9,26 B a
30	453,81 A a	380,28 B ab	333,67 B a	19,06 A a	15,69 B a	9,31 C a
35	499,56 A a	407,00 B a	349,61 C a	21,41 A a	18,00 B a	10,12 C a
42	385,36 A b	332,47 B b	257,35 B b	12,33 A b	10,56 B b	7,04 C b

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem significativamente entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Na bandeja de 128 células, obteve-se maior rendimento da massa fresca nas idades 30 e 35 dias, os quais diferiram significativamente das idades de 25 dias e 42 dias. A muda da idade 42 dias pode ser denominada de “muda velha” e promoveu decréscimo do rendimento, o que concorda com os resultados obtidos por Vachhani & Patel (1988) em cebola, Salter & Fradgley (1969) e Godoy & Cardoso (2005) em couve-flor, Damato et al. (1994) em repolho.

Na bandeja de 200 células, a influência da idade foi comparável ao observado na bandeja de 128 células, com 35 dias apresentando superioridade em relação às idades mais novas e a mais velha. Já, na de 288 células as idades 25, 30 e 35 dias foram igualmente superiores em relação a 42 dias de idade, que por sua vez apresentou a menor massa fresca.

Na massa seca da parte aérea, as idades de transplante apresentaram igual comportamento do observado na massa fresca, em todas as bandejas (Tabela 3), confirmando na bandeja de 128 células, a superioridade do transplante nas idades 30 e 35 dias e na bandeja de 200 células, a idade 35 dias. Na de 288 células, as idades de 25, 30 e 35 dias.

A idade e o tipo de bandeja influenciaram na precocidade de colheita, sendo aos 41 dias do transplante, a colheita de plantas das idades 35 e 42 dias, produzidas na bandeja de 128 células. Aos 54 dias do transplante, as plantas das idades 25 e 30 dias, das bandejas de 128 e todas as idades da bandeja de 200 células. As mais tardias, foram colhidas aos 61 dias do transplante, da bandeja de 288 células e de todas as idades. Idades maiores e mudas de maior tamanho, provenientes da bandeja de 128 células, promoveram maior precocidade de colheita, concordando com os resultados obtidos por Liptay (1987) e Vavrina & Orzolek (1993) em tomate.

Na Tabela 4 está demonstrada a produtividade ajustada em função do custo da muda de cada tipo de bandeja. A maior média de produtividade foi obtida na bandeja de 128 células, seguida de 200 células, com comportamento intermediário e de 288 células, com a menor produtividade. Embora com o maior custo da muda produzida na bandeja de 128 células, prevaleceu a superioridade desse tipo de muda, demonstrada pela produtividade ajustada, com média de 35,46 t.ha⁻¹, enquanto na muda de 200 células, obteve-se 31,97 t.ha⁻¹ e na de 288 células, 27,74 t.ha⁻¹ e todas apresentaram diferença significativa entre si.

Para o produtor que busca adequar o maior rendimento com a qualidade do produto, é válido o maior investimento na produção de mudas em bandejas de 128 células. Sob o ponto de vista econômico, embora a muda produzida na bandeja de 288 células tenha um custo nitidamente mais baixo, a baixa produtividade obtida não justifica sua recomendação num mercado competitivo. Além disso, como a chicória é comercializada em engradados, quanto maior o tamanho da planta, menor a quantidade de plantas necessárias para compor a caixa e maior o retorno para o produtor.

A idade da muda a ser transplantada é uma característica que deve ser considerada no cultivo da chicória e depende do tipo da bandeja. A melhor opção foi a idade de 30 e 35 dias na bandeja de 128 células, e de 35 dias na bandeja de 200 células. O transplante aos 25 dias como aos 42 dias, refletiram negativamente na produtividade. Na bandeja de 288 células, embora com baixa produtividade em relação às demais, as idades de 25, 30 e 35 dias após a semeadura, foram superiores à idade de 42 dias, confirmando que em condições de volumes menores de células, o atraso no transplante não é adequado pois promove queda acentuada no rendimento da planta.

TABELA 4 – Produtividade ajustada e custos de produção de mudas de chicória em função de tipos de bandejas e idades de mudas. Ponta Grossa (PR), 2005.

Bandejas/idades (dias)	128 células				Média (t.ha ⁻¹)
	25	30	35	42	
Valor da chicória (R\$.kg ⁻¹)	0,92	0,92	0,92	0,92	
Número de bandeja.ha ⁻¹	694,4	694,4	694,4	694,4	
Custo bandeja	5,00	5,00	5,00	5,00	
Qtde substrato.ha ⁻¹	63	63	63	63	
Custo substrato (R\$.sc ⁻¹)	8,50	8,50	8,50	8,50	35,46 A ²
Custo total (b+sb)	2271,50	2271,50	2271,50	2271,50	
Custo (t.ha ⁻¹)	2469,02	2469,02	2469,02	2469,02	
Produção (g.planta ⁻¹)	385,27	453,81	499,56	385,36	
Produtividade ajustada (t.ha ⁻¹)*	31,41 a ²	37,48 a	41,53 a	31,41 b	
Bandejas/idades (dias)	200 células				Média (t.ha ⁻¹)
	25	30	35	42	
Valor da chicória (R\$.kg ⁻¹)	0,92	0,92	0,92	0,92	
Número de bandeja.ha ⁻¹	444	444	444	444	
Custo bandeja	5,00	5,00	5,00	5,00	
Qtde substrato.ha ⁻¹	32	32	32	32	
Custo substrato (R\$.sc ⁻¹)	8,50	8,50	8,50	8,50	31,97 B
Custo total (b+sb)	383	383	383	383	
Custo (t.ha ⁻¹)	416,3	416,3	416,3	416,3	
Produção (g.planta ⁻¹)	352,56	380,28	407,00	332,47	
Produtividade ajustada (t.ha ⁻¹)*	30,65 b	33,02 ab	35,40 a	28,80 b	
Bandejas/idades (dias)	288 células				Média (t.ha ⁻¹)
	25	30	35	42	
Valor da chicória (R\$.kg ⁻¹)	0,92	0,92	0,92	0,92	
Número de bandeja.ha ⁻¹	309	309	309	309	
Custo bandeja	5,00	5,00	5,00	5,00	
Qtde substrato.ha ⁻¹	17	17	17	17	
Custo substrato (R\$.sc ⁻¹)	8,50	8,50	8,50	8,50	27,74 C
Custo total (b+sb)	221,75	221,75	221,75	221,75	
Custo (t.ha ⁻¹)	241,03	241,03	241,03	241,03	
Produção (g.planta ⁻¹)	332,24	333,67	349,61	257,35	
Produtividade ajustada (t.ha ⁻¹)*	28,97 a	29,15 a	30,47 a	22,37 b	

*Produtividade líquida=produtividade – custo total da muda (t.ha⁻¹).

Custo (t.ha⁻¹)=custo total/valor do produto.

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem significativamente entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Mudas obtidas da bandeja de 128 células foram superiores independentemente da idade. As maiores diferenças encontradas foram entre as bandejas de 128 com as de 288 células;

O ponto de máximo desenvolvimento das mudas nas características avaliadas foi entre 30 e 40 dias, nos três tipos de bandejas;

A maior produtividade da chicória foi proveniente de mudas obtidas da bandeja de 128 células e as idades de 30 e de 35 dias;

A alta produtividade obtida com a muda da bandeja de 128 células compensa o maior investimento na produção de mudas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIOLO, J. L.; ESPINDOLA, M. C. G.; STEFANELLO, M. O. Crescimento e desenvolvimento de plantas de alface provenientes de mudas com diferentes idades fisiológicas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 1-9, 2003.
- BARROS, S. B. M. **Avaliação de diferentes recipientes na produção de mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) e pepino (*Cucumis sativus* L.)**. 1997. 70 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.
- BOA VISTA, W.; COX, J. E.; BIRKENSHAW, D. K. F.; SENIOR, D. The establishment and yields of vegetable crops grown from blocks designed for automatic transplanting. **Experimental Horticulture**, London, v. 31, p. 26-34, 1979.
- CAMARGO FILHO, W. P.; MAZZEI, A. R. Mercado de verduras: planejamento e estratégia na comercialização. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 45-54, 2001.
- CERMEÑO, Z. S. **Viente cultivos de hortalizas en invernadero**. Sevilla: [s.n.], 1996. 638 p.
- COSTA, C. P. da. Olericultura brasileira: passado, presente e futuro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 7-11, 2000. Suplemento.
- DAMATO, G.; TROTTA, L.; ELIA, A. Cell size, transplant age and cultivar effects on timing of field production of broccoli (*Brassica oleracea* var. Italica) for processing. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 371, p. 53-57, 1994.
- ECHER, M. de M.; ARANDA, A. N.; BORTOLAZZO, E. D.; BRAGA, J. S.; TESSARIOLI NETO, J. Efeito de três substratos e dois recipientes na produção de mudas de beterraba. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 509-510, 2000. Suplemento.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402 p.
- GODOY, M. C.; CARDOSO, A. I. I. Produtividade da couve-flor em função da idade de transplântio das mudas produzidas e tamanhos de células na bandeja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 837-840, 2005.
- LATIMER, J. G. Container size and shape influence growth and landscape performance of marigold seedling. **Hortscience**, Alexandria, v. 26, p. 124-126, 1991.
- LESKOVAR, D. I.; STOFFELLA, P. J. Vegetable seedling root systems: morphology, development and importance. **Hortscience**, Alexandria, v. 30, n. 6, p. 1153-1159, 1995.
- LIPTAY, A. Field survival and establishment of tomato transplants of various age and size. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 220, p. 203-209, 1987.
- LÓPEZ, M. V.; CHACÓN, J. L.; RAYA, J. L. Manejo en semillero de substratos para cultivo hidroponico: turba y fibra de coco. In: FERNANDÉZ, M. F.; GÓMEZ, I. M. C. (Eds.). **Cultivos sin suelo II**. Almeria: DGIFA/FIAPA/Caja Rural de Almeria, 1999. p. 399-412.
- MUNIZ, M. F. B.; MARTINS, D. V.; PLÁCIDO, S. G.; SILVA, M. A. S. da. Produção de mudas de melancia em diferentes tipos de bandejas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 306, 2002. Suplemento 1.
- NICOLA, S.; BASOCU, L. Overhead, ebb and flow, and floatation: analysis of three irrigation systems to grow lettuce transplants. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PROTECTED CULTIVATION IN MILD WINTER CLIMATES: CURRENT TRENDS FOR SUSTAINABLE TECHNOLOGIES, 1., 2000, Cartagena. **Abstracts...** Cartagena: ISHS, 2000. p. 143.
- 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**, Curitiba, v. 4, n. 1/2, p. 61-67, 2003.

- REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. van der. Efeito da densidade de mudas por célula e do volume da célula na produção de mudas e cultivo da rúcula. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 289-297, 2004.
- RESENDE, G. M. de; YURI, J. E.; MOTA, J. R.; SOUZA, R. J. de; FREITAS, S. A. C. de; RODRIGUES JÚNIOR, J. C. Efeitos de tipos de bandejas e idade de transplantio de mudas sobre o desenvolvimento e produtividade da alface americana. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 558-563, 2003.
- RYDER, E. J. **Lettuce, endive and chicory**. Wallingford: CABI, 1998. 208 p.
- SALTER, P. J.; FRADGLEY, J. R. A. The effects of cultural factors on yield and curd quality of autumn cauliflower. **Journal of Horticultural Science**, Alexandria, v. 44, p. 265-272, 1969.
- SEAB/DERAL. **Valor bruto da agropecuária paranaense**. 2002. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/seab/deral>>. Acesso em: 3 out. 2005.
- SILVA, A. C. R.; FERNANDES, H. S.; HOPPE, M.; MORAES, R. M. D.; PEREIRA, R. P.; JACOB JÚNIOR, E. A. Produção de mudas de brócolis com vermicompostos em diferentes tipos de bandeja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 514-515, 2000a. Suplemento.
- SILVA, A. C. R.; FERNANDES, H. S.; MARTINS, S. R.; SILVA, J. B. da; SCHIEDCK, G.; ARMAS, E. de. Produção de mudas de alface com vermicompostos em diferentes tipos de bandeja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 512-513, 2000b. Suplemento.
- ULLÉ, J. A. Comportamiento post-transplante de hortalizas de hojas y brassicaceas, provenientes de diferente volumen de contenedor y mezclas de substratos, a base de vermicomposto, turba, perlita. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, 2001. CD-ROM.
- VACHHANI, M. U.; PATEL, Z. G. Studies on growth and yield of onion as affected by seedling age at transplanting. **Progressive Horticulture**, Chaubattia, v. 20, n. 3/4, p. 297-298, 1988.
- VAVRINA, C. S. Transplant age in vegetable crops. **HortTechnology**, Alexandria, v. 8, n. 4, p. 550-555, 1998.
- VAVRINA, C. S.; ORZOLEK, M. Tomato transplant age: a review. **HortTechnology**, Alexandria, v. 3, n. 3, p. 313-316, 1993.
- VITÓRIA, D. P.; RIZZO, A. A. do N.; VITÓRIA, E. S. S. Desenvolvimento de mudas de alface em quatro tipos de recipientes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, 2002. Suplemento 2. CD-ROM.
- WURR, D. C.; FELLOWS, J. R.; PITTMAN, A. L. The influence of plant raising conditions and transplant age on the growth and development of crisp lettuce. **Journal Agricultural Science**, Cambridge, v. 113, n. 3, p. 427-434, 1987.