

Crescimento e produtividade de alface crespa cultivada em sistema hidropônico e convencional

Fábio Steiner¹, Tiago Zoz¹ e Artur Soares Pinto Junior¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Rua Pernambuco, 1777, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon – PR.

fsteiner_agro@hotmail.com, tiago_zoz@hotmail.com, pitaspj@yahoo.com.br

Resumo: O presente estudo teve como objetivo avaliar o crescimento e a produtividade da alface crespa 'Grand Rapids', cultivada em sistema hidropônico e convencional em ambiente protegido nas condições de Marechal Cândido Rondon/PR. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco repetições e parcelas subdivididas, tendo como parcela principal os sistemas hidropônico e convencional e como subparcela as épocas de coleta das amostras. Aos 7, 14, 28, 35, 42 e 49 dias após o transplante das mudas de alface, avaliou-se a produção de massa de matéria seca da parte aérea da alface, sendo posteriormente calculados a taxa de crescimento absoluto e a taxa de crescimento relativo. A produção de massa fresca da parte aérea, 49 dias após o transplante, foi maior quando as plantas foram cultivadas no sistema hidropônico ($33.531 \text{ kg ha}^{-1}$) em relação ao sistema convencional ($29.095 \text{ kg ha}^{-1}$). A alface apresentou maior taxa de crescimento até os 42 dias após o transplante no cultivo hidropônico e até os 49 no cultivo convencional. Demonstrando que o ciclo da alface é reduzido quando cultivada em sistema hidropônico. No cultivo hidropônico houve uma tendência geral da taxa de crescimento relativo de reduzir com o desenvolvimento do ciclo da 'Grand Rapids'. Redução está para o cultivo convencional somente ocorreu após 35 dias do transplante.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, análise de crescimento, hidroponia, produção comercial.

Growth and yield of lettuce grown in hydroponic and conventional

Abstract: The present study aimed to evaluate the growth and yield of lettuce 'Grand Rapids', grown in hydroponic and conventional greenhouse conditions Marechal Cândido Rondon/PR. The experimental design was randomized blocks with five replications and plots, with the major portion of the hydroponic systems and conventional subplot as the times of sample collection. At 7, 14, 28, 35, 42 and 49 days after transplanting of lettuce, we evaluated the production of dry matter of aerial part of lettuce, and subsequently calculated the absolute growth rate and relative growth rate. The fresh mass of shoots, 49 days after transplantation was greater when plants were grown in hydroponic system ($33,531 \text{ kg ha}^{-1}$) in the conventional system ($29,095 \text{ kg ha}^{-1}$). The lettuce had a higher growth rate until 42 days after transplanting in hydroponic culture and even 49 in conventional farming. Demonstrating that the cycle of lettuce is reduced when grown in hydroponic system. In hydroponics there was a general trend of relative growth rate to reduce the development cycle of 'Grand Rapids'. Reducing this to the conventional cultivation occurred only after 35 days of transplantation.

Key words: *Lactuca sativa*, growth analysis, hydroponics, commercial production.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa L.*) é a principal hortaliça folhosa comercializada e consumida no Brasil, sendo um componente básico no preparo de saladas, apresentando baixo valor calórico, sendo boa fonte de vitaminas e de sais minerais sendo de fácil aquisição e podendo ser produzida durante o ano inteiro (Oliveira *et al.*, 2004). Atualmente é explorada em todo território nacional, tanto em solo como em sistemas hidropônicos, sendo a principal cultura utilizada em hidroponia no país (Soares, 2002).

Assim como várias outras hortaliças exigem um fornecimento considerável de nutrientes prontamente solúveis dentro de um curto período de intenso crescimento vegetativo, sendo, portanto comum à aplicação, pelos produtores, de doses elevadas de fertilizantes para atender à demanda de nutrientes da cultura.

No Brasil, tem crescido nos últimos anos o interesse pelo cultivo hidropônico, predominando o sistema NFT (*nutrient film technique*), ou fluxo laminar de nutrientes, em que as raízes ficam submersas em uma fina lâmina de solução nutritiva. A alface é a hortaliça mais cultivada neste sistema, representando 80% da produção hidropônica total (Furlani, 1999), devido à facilidade de cultivo, grande demanda pelo mercado e redução do período de cultivo (Gualberto *et al.*, 1999; Beninni *et al.*, 2005).

A produção hidropônica desta hortaliça no Brasil vem ganhando cada vez mais espaço devido à melhor utilização da área, precocidade na colheita, utilização mais eficiente de nutrientes, melhor qualidade do produto, possibilitando ainda o controle de fatores ambientais, que tornam limitantes seu cultivo em determinadas épocas do ano.

Assim, o objetivo do experimento foi avaliar o crescimento e a produtividade da alface crespa ‘Grand Rapids’, cultivada em sistema hidropônico e convencional nas condições de Marechal Cândido Rondon – PR.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Marechal Cândido Rondon/PR entre os meses de setembro e novembro de 2006. Foram utilizadas sementes de alface tipo crespa cultivar ‘Grand Rapids’. As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido (isopor) com 280 “células”, abastecidas com uma mistura de areia e substrato comercial na proporção 1:2, respectivamente. As irrigações foram feitas diariamente e, após 28 dias, as mudas foram retiradas das bandejas e transferidas para o cultivo a campo e hidropônico, ambos foram realizados em área de ambiente protegido.

As mudas transferidas para o sistema hidropônico tiveram suas raízes lavadas para retirada do substrato. A solução nutritiva utilizada foi baseada em Castellane e Araújo (1995), modificada por Santos *et al.* (2003) para reduzir o teor de nitrato nas plantas. O reservatório com solução nutritiva era completado diariamente com água destilada e deionizada, sendo a cada 7 dias trocada toda a solução. O sistema possuía 5 canaletas de PVC de 100 mm de diâmetro com 5 m de comprimento e 2% de declividade. O espaçamento entre plantas foi de 0,20 x 0,20 m. A circulação da solução nutritiva foi realizada por uma bomba com potência de 0,5 HP.

O experimento realizado a campo foi conduzido em canteiro com espaçamento de 0,20 x 0,20 m. A análise química do solo apresentou as seguintes características: 620 g kg⁻¹ de argila; pH em CaCl₂ = 5,4; matéria orgânica = 28,2 g dm⁻³; P (Mehlich-1) = 16,8 mg dm⁻³; Ca = 4,14 cmolc dm⁻³; Mg = 1,45 cmolc dm⁻³; K = 0,43 cmolc dm⁻³; V = 59%; Cu = 4,44 mg dm⁻³; Zn = 1,68 mg dm⁻³; Fe = 21,4 mg dm⁻³ e Mn = 97,4 mg dm⁻³. O solo foi corrigido com calcário dolomítico (CaO: 39%, MgO: 13% e PRNT: 89%) para elevar a saturação por bases a 70 %. Não foi necessária aplicação de defensivos agrícolas, o controle das plantas daninhas foi realizado com enxada e a irrigação por aspersão.

Aos 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias após o transplante das mudas, procedeu-se à avaliação da produção de massa de matéria seca da parte aérea das plantas, coletando-se, aleatoriamente, 5 plantas em cada sistema (hidropônico e convencional). Todas as amostras foram secas em estufa de circulação de ar forçada a 65 °C ± 2 °C até peso constante. Com os valores de massa seca calcularam-se os seguintes parâmetros fisiológicos que compõem a análise de crescimento: Taxa de Crescimento Absoluto – TCA (g m⁻² dia⁻¹); Taxa de crescimento relativo – TCR (g g⁻¹ dia⁻¹) conforme metodologia descrita por Benincasa (2003). Na última coleta 49 dias após o transplante também determinou-se a produção de massa fresca das plantas (produtividade comercial).

Os experimentos foram realizados em blocos com 5 repetições e parcelas subdivididas, tendo como parcela principal os sistemas hidropônico e convencional e como subparcela as épocas de coleta das amostras. Inicialmente cada parcela possuía 56 plantas. Para comparação de médias da produtividade entre os sistemas hidropônico e convencional aplicou-se teste de Tukey a 5%. Utilizou-se o programa estatístico SISVAR versão 5.1 para o processamento dos dados.

Resultados e Discussão

A produtividade da alface ‘Grand Rapids’ foi influenciada significamente pelos sistemas de cultivo Figura 1. A produção de massa fresca da parte aérea quando as plantas foram cultivadas no sistema hidropônico foi de $33.531 \text{ kg ha}^{-1}$. No sistema convencional a produção de massa fresca foi de $29.095 \text{ kg ha}^{-1}$, representando uma redução de 4436 kg ha^{-1} desse sistema para com o sistema hidropônico.

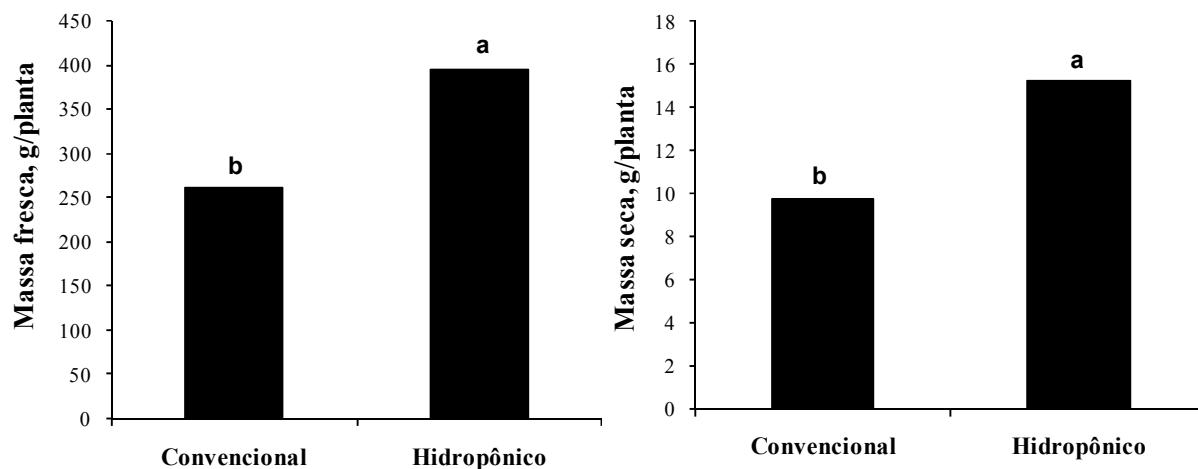


Figura 1: Massa fresca e de massa seca da parte aérea de alface crespa ‘Grand Rapids’, aos 49 dias após o transplantio em função do sistema de cultivo. Marechal Cândido Rondon/PR. 2006.

Os valores dos índices de crescimento da alface crespa ‘Grand Rapids’ estão relacionadas nas Figuras 2 e 3. A taxa de crescimento absoluto (TCA) indica o incremento de massa seca da parte aérea da planta entre duas amostragens. Observa-se na Figura 2, a TCA foi aumentando com o crescimento inicial da alface, alcançando os valores máximos de $14,1 \text{ g m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ entre 35 e 42 dias após o transplante (DAT) para o cultivo hidropônico e valores de $10,6 \text{ g m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ entre 42 e 49 DAT para o cultivo convencional. Esses dados reforçam as observações feitas por Gualberto *et al.*, (1999) e Beninni *et al.*, (2005), que verificaram que há uma redução do ciclo de cultivo da alface em sistema hidropônico quando comparado ao convencional. No presente trabalho, verificou-se que na última semana de cultivo, para o sistema hidropônico, houve uma redução na taxa de crescimento da ‘Grand Rapids’ de 41,6%, de modo que taxa passou de $14,07 \text{ g m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$.

Para o sistema convencional as plantas apresentaram incremento de massa de matéria seca da parte aérea mais lentamente do que no sistema hidropônico (Figura 2), comportamento este também observado por Beninni *et al.* (2005).

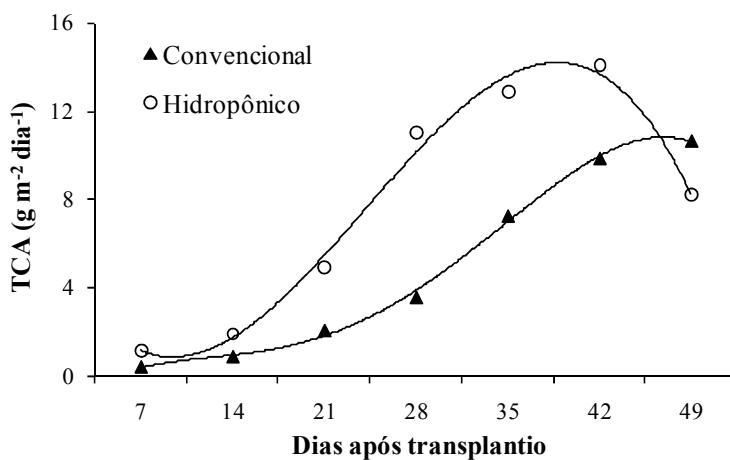


Figura 2: Taxa de crescimento absoluto (TCA) da alface crespa ‘Grand Rapids’, durante o ciclo, em função do cultivo hidropônico e convencional. Marechal Cândido Rondon/PR, 2006.

A taxa de crescimento relativo (TCR) da alface ‘Grand Rapids’, em função dos sistemas de cultivo está apresentada na Figura 3. Desde que a TCR foi conceituada como um índice de eficiência, por representar a capacidade da planta em produzir material novo, pode-se deduzir que as doses de adubação influenciaram positivamente essa variável.

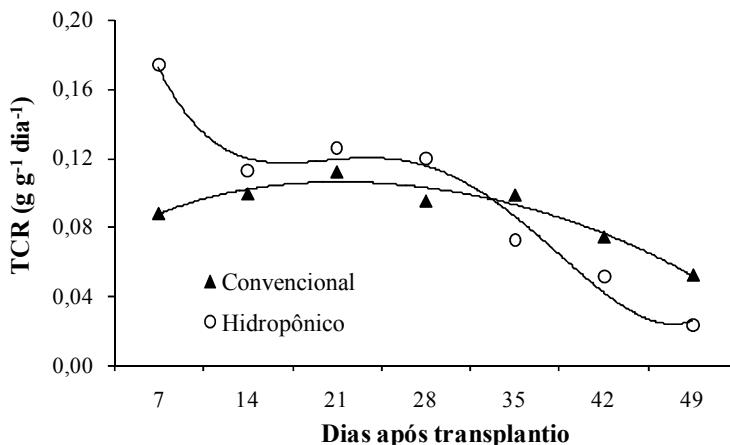


Figura 3: Taxa de crescimento relativo (TCR) da alface crespa ‘Grand Rapids’, durante o ciclo, em função do cultivo hidropônico e convencional. Marechal Cândido Rondon/PR, 2006.

Em relação ao tempo, verifica-se que no cultivo hidropônico houve uma tendência geral da TCR de reduzir com o desenvolvimento do ciclo da ‘Grand Rapids’. Desta forma, na fase inicial ocorreu um rápido acúmulo de material, decrescendo posteriormente chegando a

atingir valores próximo de zero aos 49 DAT. Para o cultivo convencional verificou-se que os valores da taxa de crescimento relativo se mantiveram constantes até os 35 DAT, onde os valores variaram de 0,09 a 0,11 g g⁻¹ dia⁻¹, sendo posteriormente observado um maior decréscimo. Esse comportamento da taxa de crescimento relativo da cultura é amplamente relatado na literatura, (Benincasa, 2003; Costa, 2005). O decréscimo da TCR deve-se à elevação da atividade respiratória e auto sombreamento, cuja importância aumenta com o avanço do ciclo fenológico da planta (Urchei *et al.*, 2000).

Conclusões

A produtividade da alface é influenciada pelos sistemas de cultivo, sendo maior quando as plantas são cultivadas em sistema hidropônico.

A alface apresenta maior taxa de crescimento até os 42 dias para o cultivo hidropônico e até os 49 para o cultivo convencional.

A taxa de crescimento relativo tem uma tendência de reduzir com o desenvolvimento do ciclo da ‘Grand Rapids’, mas está possui diferença entre os sistemas de cultivo.

Referências

- BENINNI, E.R.Y.; TAKAHASHI, H.W.; NEVES, C.S.V.J. Concentração e acúmulo de macronutrientes em alface cultivada em sistemas hidropônico e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 3, p. 273-282, 2005.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas:** noções básicas. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 36p.
- CASTELLANE, P.D.; ARAUJO, J.A.C. **Cultivo sem solo – hidroponia.** 4a. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 43p.
- COSTA, E.G., Crescimento inicial do maracujazeiro amarelo sob diferentes tipos e níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Brasília, v.9, p. 242-247, 2005. (Suplemento).
- FURLANI, P. R. Hydroponic vegetable production in Brazil. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 2, n. 481, p.777-778, 1999.
- GUALBERTO, R.; RESENDE, F. V.; BRAZ, L. T. Competição de cultivares de alface sob cultivo hidropônico “NFT” em três diferentes espaçamentos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p.155-158, 1999.
- OLIVEIRA, A.C.B; SEDIYAMA, M.A.N; PEDROSA, M.W; GARCIA, N.C.P; GARCIA, S.L.R. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 26, p. 211-217. 2004.

SANTOS, O.; OHSE, S.; MANFRON, P. **Cultivo hidropônico da alface.** VII. Solução nutritiva para redução do teor de nitrato na planta. Santa Maria: UFSM. 2003, 4p. (Informe Técnico).

SOARES, I. **Alface; cultivo hidropônico.** Fortaleza: Editora UFC. 2002. 50p.

URCHEI, M.A.; RODRIGUES, J.D.; STONE, L.F. Análise de crescimento de duas cultivares de feijoeiro sob irrigação, em plantio direto e preparo convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.3, p.497-506, 2000.