

DESEMPENHO DE ONZE CULTIVARES DE ALFACE EM DUAS FORMAS DIFERENTES DE CANAIS DE CULTIVO, NO SISTEMA HIDROPÔNICO.

PERFORMANCE OF ELEVEN CULTIVARS OF LETTUCE IN TWO KINDS OF SUPPORTING

Derblai Casaroli¹; Evandro Binotto Fagan¹; Osmar Souza dos Santos²; Reinaldo Antônio Garcia Bonnet Carrère³; Hercules Nogueira Filho⁴.

RESUMO

Com objetivo de avaliar o desempenho de onze cultivares de alface dos tipos lisa (Aurora, Elisa, Maravilha de Inverno, Monalisa, Quatro Estações, Regina) e crespa (Deyse, Elba, Hortência, Vera, Verônica), cultivadas em sistema hidropônico 'NFT', realizou-se um experimento no Colégio Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria – RS, no período de março a abril de 2000. Foram avaliados as características de massa fresca e seca, da parte aérea, raiz e total, juntamente com o número de folhas, em função de dois tipos de canais de cultivo (cano de PVC sanitário de 100mm e telha de fibrocimento), nas condições climáticas de outono. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com duas repetições, em esquema fatorial 11 x 2, constituídos por onze cultivares. Não houve efeito significativo da interação entre cultivares e canais de cultivo. A cultivar Elba obteve as melhores médias para massa fresca da parte aérea, raiz e total e massa seca da parte aérea e total, enquanto a Quatro Estações obteve os valores mais baixos. A cultivar Regina obteve média superior às demais para número de folhas, enquanto a Vera determinou a menor média. A massa fresca e seca da raiz das alfaces foi maior quando cultivadas em canais de PVC do que em telha de fibrocimento.

Palavras-chave: Cultivo sem solo, hidroponia, *Lactuca sativa* L., forma de sustentação.

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia da UFSM.

² Eng. Agr. Dr, Prof. Tit. Dpto Fitotecnia, UFSM. E-mail: osmar_santos@hotmail.com

³ Eng. Agr. Mestre, Prof. Substituto. Dpto Fitotecnia, UFSM.

⁴ Eng. Agr. Mestre, Prof. Colégio Agrícola, UFSM.

ABSTRACT

With the purpose to investigate the performance of eleven cultivars of lettuce with smooth (Aurora, Elisa, Maravilha de Inverno, Monalisa, Quatro Estações and Regina) and frizzy types (Deyse, Elba, Hortencia, Vera and Verônica), that are cultivate in hydroponic system NFT, and we carry out this experiment in the Colégio Agrícola of Universidade Federal of Santa Maria-RS, in the period March to April -2000. We have estimated the characteristics top fresh weight, root and total fresh weight, top dry weight, root and total dry weight, and number of leaves per plant. The experimental architecture used it was done by random blocks, with two repetitions in a factorial scheme 11x2, established by eleven cultivars and two kinds of channels of cultivars. We don't observe a significant effect in the interaction between cultivars and channels. The cultivar Elba had the best average for the variables top fresh weight, root and total, whereas the cultivar Quatro Estações takes the lesser values.. The cultivars Regina takes upper averages in the number of leaves, where the Vera establishes the less average. Comparing channels of cultivars the average distinguish statistically on the variables fresh weight and dry root, where the tallest was obtained in the PVC pipes.

Key words: soilless cultivation, hydroponic, *Lactuca sativa* L., kind of supporting.

INTRODUÇÃO

A hidroponia é o cultivo de plantas em meio líquido, constituído pela solução nutritiva necessária ao desenvolvimento da cultura (CASTELLANE & ARAUJO, 1994). O cultivo hidropônico vem sendo realizado em estufas permitindo a utilização intensiva da terra e capital, como também a produção de maneira controlada com menor dependência das condições climáticas, melhor aproveitamento de insumos, possibilitando a distribuição da produção ao longo do ano, regularizando a oferta e dando oportunidade ao produtor de fugir das épocas de menor preço (RODRIGUES et al., 1997).

Dentre as hortaliças, a alface (*Lactuca sativa* L.), tradicionalmente cultivada em quase todo território nacional, por ocupar pouco espaço, atingir mais rapidamente o ponto de comercialização e pelo rápido retorno financeiro, é a cultura que vem ganhando cada vez mais espaço na produção hidropônica (ZITO et al., 1994). A maior parte da alface produzida é do tipo lisa, que tem preferência predominante em todo o Brasil. Nos últimos anos, com o crescimento na aceitação da alface de folha crespa, sua área de produção tem aumentado (ECHER et al., 2000). No mercado estão disponíveis muitas cultivares de alface, algumas já recomendadas para o

cultivo em hidroponia nas diferentes épocas do ano (SANTOS et al., 2000).

O rendimento da alface pode variar de acordo com as mudanças climáticas ocorridas durante o ano e entre cultivares (DUARTE et al., 1992). Mudanças expressivas têm ocorrido no sistema de cultivo, principalmente no que se refere a canais de cultivo, que inicialmente eram escavados no solo, de forma rudimentar dentro das estufas (RESH, 1997). Atualmente outros tipos de canais de cultivos são utilizados. FURLANI (1997) recomenda telhas que tenham canaletas com profundidade de 5cm ou calhas de cano de PVC de 100mm para o cultivo de plantas com o sistema radicular pouco desenvolvido, como é o caso da alface. Segundo BLISKA Jr. & HONÓRIO (1996), plantas de alface se desenvolvem bem em canais com 10 a 15cm de largura. BENOIT (1987) verificou que culturas como alface adaptam-se bem em canais de 16 a 18cm de largura. Do mesmo modo, MARTINEZ & SILVA FILHO (1997) citam que os canais podem ser construídos em PVC, polietileno, telhas de fibrocimento, bambu, chapas galvanizadas ou mesmo madeira, em que uma das preocupações básicas é quanto ao material que os constitui devido à possibilidade de reação com a solução nutritiva.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de cultivares de alface, lisas e crespas, em dois tipos de canais, em cultivo hidropônico nas condições climáticas de outono.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa de fibra de vidro no Colégio Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria – RS, no período de março a abril de 2000.

As mudas de alface foram produzidas em bandejas de isopor com 288 cavidades, preenchidas com substrato comercial (Plantimax[®]), mantidas flutuando em lâmina de solução nutritiva com 5,0cm de profundidade (piscina) com a solução nutritiva recomendada por CASTELLANE & ARAUJO (1995), a 25%. As mudas foram retiradas do substrato, tendo suas raízes lavadas, quando apresentavam de quatro a cinco folhas e, aproximadamente, de 8 a 10cm de altura. Foram transplantadas para o berçário, onde permaneceram por nove dias, até maior desenvolvimento da parte aérea e sistema radicular. O berçário era composto por telhas de fibra de vidro com canais de 3 cm de profundidade, espaçados de 7 cm, com distância de 10 cm entre plantas nos canais, onde a forma de sustentação utilizada foi placa de isopor. A solução usada nesta fase foi a recomendada por CASTELLANE &

ARAUJO (1995), diluída para 50%. Logo após as mudas foram transplantadas para as bancadas definitivas onde permaneceram durante 30 dias.

Os leitos definitivos foram constituídos de telhas de fibrocimento, impermeabilizadas com tinta betuminosa (Neutrolâ), medindo 3m de comprimento e por canos de PVC de 100mm com 6m de comprimento, ambos dispostos sobre cavaletes de madeira. O reservatório utilizado foi uma caixa d'água de fibrocimento também impermeabilizada com tinta betuminosa, onde foram preparados 800 litros de solução nutritiva CASTELLANE & ARAÚJO (1995) a 100%. A distribuição da solução nutritiva nos canais foi feita através de canos de PVC. A solução era recolhida através de canos coletores, localizados nas extremidades das bancadas, fazendo-a retornar ao reservatório para ser novamente bombeada aos canais (sistema NFT). Um conjunto moto-bomba de 0,5 HP foi ligado a um temporizador programado para permanecer ligado por 15 minutos e 15 minutos desligado durante o dia (6:00 às 18:00 horas), e a noite (18:00 às 6:00 horas), 15 minutos ligado e duas horas desligado.

A forma de sustentação utilizada nas telhas foi plástico dupla-face. Utilizou-se o espaçamento de 22cm entre plantas de

canais distintos e 25cm entre plantas nos canais. Entretanto nos canos de PVC não se fez necessário material de sustentação para as plantas, função desempenhada pelos próprios canos.

Tanto na fase de pré-crescimento como na fase de crescimento final, diariamente foi feita a reposição do volume de água no reservatório. Durante a condução do experimento, foram feitas as correções do pH para valores entre 5,8 a 6,2 a cada dois dias, com hidróxido de sódio 0,3 N ou ácido sulfúrico a 10%. Após a leitura e correção do pH, era feita a leitura da condutividade elétrica para verificação da concentração de sais na solução, não sendo feita sua reposição.

Foram avaliadas as características massa fresca e seca da parte aérea, raiz e total, juntamente com o número de folhas. O delineamento experimental adotado foi blocos ao acaso, em esquema fatorial 11 x 2, constituídos por onze cultivares de alface em dois tipos de canais de cultivo, com duas repetições. Os dados obtidos foram submetidos análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou que não houve interação entre cultivares e canais de cultivo. Os valores médios

obtidos para massa fresca e seca da parte aérea, raiz e total, juntamente com número de folhas são apresentados na Tabela 1 (cultivares) e Tabela 2 (canais de cultivo).

Para massa fresca da parte aérea (MFPA) os melhores resultados foram expressos pela cultivar Elba (355,9g). A cultivar Quatro Estações apresentou a menor média para MFPA. As demais cultivares não diferiram significativamente entre si (Tabela 1). NOGUEIRA FILHO (1999) em cultivo de inverno utilizando telhas de fibrocimento obteve valores inferiores aos determinados neste trabalho, para a MFPA na cultivar Deyse (209,8g).

Observa-se (Tabela 1) que a cultivar Elba também apresentou as maiores médias para massa fresca da raiz e total (60,0 e 415,9g) e massa seca da parte aérea e total (17,0 e 18,9g), respectivamente, no entanto não diferindo estatisticamente da Deyse, Vera, Hortência e Verônica, exceto para massa seca da parte aérea nas cultivares Hortência e Verônica. A cultivar Elba também se destacou em trabalho realizado por BONNECARRÈRE et al. (2000), para a variável massa fresca total (239,8g), que trabalhando em Santa Maria, no cultivo hidropônico de outono, utilizando bancadas de telha de fibrocimento, determinaram valores inferiores ao deste trabalho. Os resultados menos satisfatórios, para todas as variáveis, foram determinados pela cultivar

Quatro Estações, seguido pela Maravilha de Inverno (Tabela 1).

Ainda na Tabela 1, é possível verificar que os valores de massa seca da parte aérea mostraram-se superiores nas cultivares crespas, embora havendo diferença estatística somente para a Elba (crespa).

Ao comparar os resultados deste estudo com os de SALATIEL et al. (2000), que testaram cultivares em Jaboticabal-SP, em cultivo no solo, em casa de vegetação, em condições de inverno, outono e verão, verifica-se que aqueles autores obtiveram resultados inferiores para massa fresca da parte aérea e superiores para massa seca da parte aérea nas cultivares lisas, Elisa (247,5g, 12,2g), Regina (254,5g, 12,3g), Monalisa (239,5g, 12,1g) e semelhantes nas crespas, Verônica (249,4g, 12,6g) e Vera (257,8g, 13,0g), respectivamente.

Não se observou diferença significativa para número de folhas (Tabela 1) nas cultivares Aurora, Elisa, Monalisa, Regina (lisas) e Elba (crespa), embora a cultivar Regina tenha mostrado o melhor resultado (34,5 folhas/planta). O número de folhas verificado neste trabalho foi superior aos valores encontrados por SCHMIDT (1999), que trabalhando em sistema hidropônico no inverno, com telhas de fibrocimento, obteve 26,2 folhas por planta e NOGUEIRA FILHO (1999) que

determinou 28,4 folhas por planta no cultivo de outono para a cultivar Regina.

Em estudo para selecionar cultivares de alface em tubos de PVC de 100mm, no período de fevereiro a março, SEDIYAMA et al. (2000) verificaram que a cultivar Regina foi a que obteve o maior número de folhas e a maior produção de matéria fresca por planta quando comparada com o grupo das lisas, que juntamente com a Monalisa

foram as mais resistentes ao pendoamento. Utilizando o mesmo tipo de canal de cultivo, BRANCO et al. (2000) realizaram um experimento em Jaboticabal no mês de junho e, da mesma forma, observaram bom desempenho da cultivar Regina. Esta se mostrou superior para número de folhas em todos os trabalhos citados, fato que pode ser explicado por sua característica genética.

TABELA 1 - Valores médios de massa fresca da parte aérea (MFPA), da raiz (MFR) e total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), da raiz (MSR) e total (MST) e número de folhas (NF) de cultivares de alface produzidas em dois tipos canais de cultivo, em hidroponia. Santa Maria, RS, UFSM, 2000.

| Cultivares | MFPA | MFR | MFT | MSPA | MSR | MST | NF |
|----------------|----------|---------|------------------------|----------|---------|----------|----------|
| | ----- | ----- | g planta ⁻¹ | ----- | ----- | ----- | |
| Lisas | | | | | | | |
| Aurora | 241,6 ab | 41,1 ab | 282,8 ab | 9,75 b | 1,22 b | 10,97 b | 29,7 abc |
| Elisa | 263,8 ab | 39,5 b | 303,3 ab | 9,20 b | 1,37 ab | 10,57 b | 30,6 abc |
| M. de Inverno | 219,9 ab | 39,8 b | 259,8 ab | 8,25 b | 1,30 ab | 9,55 b | 23,0 bcd |
| Monalisa | 271,6 ab | 42,6 ab | 314,3 ab | 9,45 b | 1,57 ab | 11,02 b | 31,7 ab |
| Q. Estações | 197,0 b | 40,3 b | 237,3 b | 7,90 b | 1,35 ab | 9,25 b | 20,0 cd |
| Regina | 290,3 ab | 44,1 ab | 334,4 ab | 9,72 b | 1,32 ab | 11,05 b | 34,5 a |
| Crespas | | | | | | | |
| Deyse | 294,6 ab | 48,9 ab | 343,6 ab | 12,67 ab | 2,02 a | 14,70 ab | 21,8 bcd |
| Elba | 355,9 a | 60,0 a | 415,9 a | 17,07 a | 1,82 ab | 18,90 a | 29,3 abc |
| Hortência | 257,5 ab | 48,6 ab | 306,1 ab | 11,97 b | 1,82 ab | 13,80 ab | 21,7 bcd |
| Vera | 277,8 ab | 49,2 ab | 327,1 ab | 12,70 ab | 1,60 ab | 14,30 ab | 17,8 d |
| Verônica | 278,8 ab | 48,0 ab | 326,8 ab | 11,82 b | 1,75 ab | 13,57 ab | 21,4 bcd |
| CV% | 21,2 | 16,8 | 20,2 | 17,5 | 19,4 | 17,2 | 17,3 |

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Ao comparar canais de cultivo (Tabela 2), observa-se que houve diferença significativa apenas para massa fresca e seca da raiz, onde o cano de PVC determinou resultados superiores à telha

(49,4 e 1,7g) contra (41,9 e 1,4g), respectivamente. O fato de o cano ter proporcionado o melhor desenvolvimento das raízes, pode ser explicado pela maior dissipação do calor, favorecendo a

oxigenação da solução nutritiva. No entanto, observou-se que estes resultados não influenciaram as demais variáveis analisadas. Deste modo, não foi encontrada

influência dos canais de cultivos (canos de PVC 100mm e telhas de fibrocimento) na produtividade de alface cultivada em hidroponia, sistema NFT.

TABELA 2 - Valores médios de massa fresca da parte aérea (MFPA), da raiz (MFR) e total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), da raiz (MSR) e total (MST) e número de folhas (NF) de alface produzidos em dois canais de cultivo, em hidroponia. Santa Maria, RS, UFSM, 2000.

| Canais de cultivo | MFPA | MFR | MFT | MSPA | MSR | MST | NF |
|-----------------------|----------|--------|------------------------|--------|-------|--------|--------|
| | ----- | ----- | g planta ⁻¹ | ----- | ----- | ----- | |
| Cano PVC 100mm | 258,5* a | 49,4 a | 308,0 a | 11,2 a | 1,7 a | 12,9 a | 25,7 a |
| Telha de fibrocimento | 277,6 a | 41,9 b | 319,6 a | 10,7 a | 1,4 b | 12,1 a | 25,4 a |
| CV% | 21,2 | 16,8 | 20,2 | 17,5 | 19,4 | 17,2 | 17,3 |

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

CONCLUSÕES

A cultivar Elba obteve destaque no cultivo de outono, para a maioria das características analisadas, enquanto a cultivar Regina apresentou o maior número de folhas. As demais cultivares também obtiveram boa produtividade, com exceção da Quatro Estações, que foi a menos produtiva.

Não houve diferença entre cultivares de alface em canais de cultivo de PVC 100mm e telha de fibrocimento em cultivo hidropônico

REFERÊNCIAS

BENOIT, F. High-technology glasshouse vegetable growing in Soilless Culture, v.3. p.21-29, 1987.

BLISKA Jr., A. & HONÓRIO, S.L. Cartilha tecnológica: hidroponia. Campinas: UNICAMP, 1996. 50p.

BONNECARRÉRE, R.A.G.; SCHMIDT, D.; CASAROLI, D.; SANTOS, O.S. Desempenho de cultivares de alface em hidroponia, no outono. Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, p.289-290, 2000. Suplemento Julho.

BRANCO, R.B.F.; MAY, A.; SALATIEL, L.T.; PRESOTTI, L.E.; CAVARIANNI, R.L.; CECÍLIO FILHO, A.B. Avaliação de cultivares de alface, cultivadas em hidroponia, em três épocas de plantio. Horticultura Brasileira, Brasília v.18, p.701-702, 2000. Suplemento Julho.

- CASTELLANE, P.D. & ARAUJO, J.C. Cultivo sem solo – hidroponia, SOB Informa, Itajaí, v.13, n.1, p.28-29, 1994.
- CASTELLANE, P.D. & ARAUJO, J. C. Cultivo sem solo – hidroponia. FUNEP: Jaboticabal, 1995. 43p.
- DUARTE, R.L.R.; SILVA, P.H.S.; RIBEIRO, V.Q. Avaliação de cultivares de alface nos períodos chuvosos e secos em Teresina-PI. Horticultura Brasileira, Brasília, v.10, n.2, p.106-108, 1992.
- ECHER, M.M.; SIGRIST, J.M.M.; GUIMARÃES, V.F.; MINAMI, K. Efeito do espaçamento no comportamento de cinco cultivares de alface. Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, p.507-508, 2000. Suplemento Julho.
- FURLANI, P.R. Cultivo de alface pela técnica de hidroponia- NFT. Campinas: Instituto Agrônômico, 1997. 30p. (Documentos IAC, 168).
- MARTINEZ, H.E.P., SILVA FILHO, J.B. Introdução ao cultivo hidropônico de plantas. Viçosa: UFV, 1997. 52p.
- NOGUEIRA FILHO, H. Cultivares de alface e formas de sustentação das plantas em cultivo hidropônico. Santa Maria, 1999. 76 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, 1999.
- RESH, H.M. Cultivos hidropônicos: nuevas técnicas de producción. 4a ed. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1997. 509p.
- RODRIGUES, A.B.; MARTINS, M.I.E.G.; ARAÚJO, J.A.C. Avaliação econômica da produção de alface em estufa. Informações Econômicas, São Paulo, v.27, n.3, p.27-35, 1997.
- SALATIEL, L.T.; BRANCO, R.B.F.; MAY, A.; BARBOSA, J.C.; PAULA, C.M.; CECÍLIO FILHO, A.B. Avaliação de cultivares de alface, cultivadas em casa de vegetação, em três épocas de plantio. Horticultura Brasileira, Brasília v.18, p.703-704, 2000. Suplemento Julho.
- SANTOS, O.; BONNECARRÈRE, R.; SCHMIDT, D.; PILAU, F.; NOGUEIRA, H.; MANFRON, P.; MENEZES, N.; CASAROLI, D.; FAGAN, E. Recomendação de cultivares. Santa Maria-RS: Centro de Ciências Rurais, 2000. 6p. (Informe Técnico, 5).
- SCHMIDT, D. Soluções nutritivas, cultivares e formas de sustentação de alface cultivadas em hidroponia. Santa Maria, 1999. 98p. Dissertação (Mestrado em

Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, 1999.

SEDIYAMA, M.A.N.; PEDROSA, M.W.; GARCIA, N.C.P.; GARCIA, S.R.L. Seleção de cultivares de alface para o cultivo hidropônico. Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, p.244-245, 2000. Suplemento Julho.

ZITO, R.K.; FRONZA, V.; MARTINEZ, H.E.P.; PEREIRA, P.R.G.; FONTES, P.C.R. Fontes de nutrientes, relações nitrato:amônio e molibdênio, em alface (*Lactuca sativa* L.) produzida em meio hidropônico. Revista Ceres, Viçosa, v.41, n.236. p. 419-430, 1994.