

AVALIAÇÃO DE MUDAS DE ALFACE IRRIGADAS AUTOMATICAMENTE EM DOIS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO.

ESTOR GNOATTO¹, YURI FERRUZZI², ROGER NABEYAMA MICHELS³, FELIPE GNOATTO⁴, ÂNGELO AURÉLIO GNOATTO⁵

¹ Prof. Dr. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Medianeira Pr. Gnoatto@utfpr.edu.br.

² Prof. Msc. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Medianeira Pr.

³ Prof. Dr. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Londrina Pr.

⁴ Mestrando Eng Química, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Toledo Paraná.

⁵ Técnico em Eletromecânica, Companhia Paranaense de Energia Elétrica - COPEL.

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: A irrigação de plantas ou mudas no viveiro merece atenção especial devido ao alto consumo de água. A quantidade e frequência da água aplicada às plantas devem ser ajustadas de modo a atender às necessidades de cada cultura. Os sistemas automáticos de controle de irrigação tornaram-se uma ferramenta essencial para aplicação de água na quantidade necessária e no devido tempo, portanto, contribuem para produção de mudas. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar mudas de alface de um sistema de irrigação automatizado com linha lateral autopropelida com controle de umidade e um sistema de irrigação com linhas laterais fixas sem controle de umidade, para ambientes protegidos. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados e parcelas subdivididas (Split plot) e os resultados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. As mudas de alface, irrigadas com o sistema de irrigação com linha autopropelida e controle de umidade do substrato obtiveram crescimento e produção estatisticamente superiores às irrigadas com o sistema de linhas fixas sem controle de umidade. A cultivar Elizabeth apresentou melhor comportamento que às cultivares Mônica e Veneranda.

PALAVRAS-CHAVE: Microirrigação. Sensoriamento. Ambiente protegido.

EVALUATION OF LETTUCE SEEDLINGS AUTOMATICALLY IRRIGATED IN TWO IRRIGATION SYSTEMS

ABSTRACT: Crops or seedlings irrigation on seed-plots areas asks for special attention due to the high water consumption. The amount and frequency of applied water on plants should be set so they can meet their needs. Automated irrigation control systems have become an essential tool to apply water in correct required amount and time, thus, they contribute to seedlings production. Therefore, this study aimed at evaluating lettuce seedlings from an automated irrigation system with self-propelled side-wing, moisture control and an irrigation system with fixed side-wing without moisture control for greenhouses. The experimental design was in completely randomized blocks and (Split-plot), while the results were submitted to Tukey test at 5% probability. Lettuce seedlings that were carried out by irrigation system, with self-propelled side wing and moisture control of substrate obtained growth and production statistically higher than the ones that were irrigated with the fixed wings system without moisture control of substrate. The cultivar Elizabeth showed better behavior when compared to Mônica and Veneranda cultivars.

KEYWORDS: Microirrigation. Sensoring. Protected environment.

INTRODUÇÃO: A alface (*Lactuca sativa L.*) é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, sendo fonte de vitaminas e sais minerais, com destaque no elevado teor de vitamina A (SILVA *et al.*, 2008), com uma área semeada de 35.000 ha (SALA *et al.*, 2008). Devido à sua alta perecibilidade e baixa resistência ao transporte, é cultivada próxima aos grandes centros consumidores, nos chamados “Cinturões Verdes” (SILVA *et al.*, 2008), em muitos casos é cultivada em ambiente protegido, necessitando de irrigação.

A irrigação não deve ser considerada isoladamente, mas sim como parte de um conjunto de técnicas adequadas ao manejo dos recursos naturais. Para isso, devem-se levar em conta os aspectos de sistemas de plantios, manejo integrado de pragas e doenças, almejando produção integrada e de boa qualidade (BERNARDO *et al.*, 2008).

O suplemento adicional de água provido pela irrigação permite aumento na produção agrícola, assim sendo, um sistema de irrigação dimensionado adequadamente proporciona qualidade às mudas, reduz o surgimento de doenças e a perda de nutrientes (GRUBER *et al.*, 2006).

Entre os manejos realizados no viveiro de mudas, a irrigação é considerada dos mais importantes. O manejo da irrigação é geralmente realizado pelo produtor, através de observações subjetivas do estado de turgidez das folhas das plantas, realizando irrigações com alta frequência a fim de evitar estresse hídrico; porém, na maioria das vezes é realizada de forma excessiva, trazendo à tona problemas de ordem fitossanitária e econômica. O excesso de água acarreta lixiviação de nutrientes e deficiência de arejamento no substrato, o que pode limitar o desenvolvimento do sistema radicular, prejudicando o crescimento das plantas ou a morte das mesmas (LOPES *et al.*, 2005).

Assim sendo, este trabalho teve como objetivo avaliar mudas de alface de um sistema de irrigação automatizado com linha lateral autopropelida com controle de umidade, com um sistema de irrigação com linhas laterais fixas sem controle de umidade, para ambientes protegidos.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado em uma propriedade localizada no município de Medianeira, no estado do Paraná a 25°17'40", latitude sul, 54°05'30", longitude oeste de Greenwich, e 412 metros acima do nível do mar. Segundo o sistema de classificação climática de Köppen, (TREWARTHA; HORN 1980), baseado na vegetação, temperatura e pluviosidade.

O experimento foi instalado num ambiente protegido, com 22,5 metros de comprimento, 10 metros de largura, pé direito em concreto armado com 2,5 metros, estrutura da cobertura pré-fabricada em aço, cobertura com filme plástico de PVC, espessura de 150 µm com tratamento contra raios ultravioleta, laterais fechadas com sombrite a 60%.

Para avaliação foram definidos dois sistemas automatizados de irrigação por aspersão, um sistema com linhas laterais fixas Figura 1a, com microaspersores fixos permanentes sem o controle de umidade do substrato e outro sistema móvel com linha lateral autopropelida Figura 1b, com controle da umidade do substrato, com deslocamento lateral dos microaspersores.



FIGURA 1 - Sistema de irrigação com linhas laterais fixas sem controle de umidade do substrato (a) e com linha lateral autopropelida com controle de umidade do substrato (b).

O sistema de irrigação com linhas laterais fixas sem controle de umidade do substrato, foi implantado com nove microaspersores, dispostos a 1 m de altura das bandejas e espaçamento de 1,10x1,10 m. O procedimento de rega foi definido como turno prefixado

O parâmetro inicial para a avaliação da produtividade das mudas foram:

Número de folhas: Para avaliação do número de folhas retirou-se 15 mudas de cada bandeja, avaliando-se o número de folhas formadas em cada muda, após atingirem o tempo de transferência para o cultivo final. Os resultados obtidos expressam o número médio de folhas produzidas por muda (FRANZIN *et al.*, 2005).

Comprimento de raízes e parte aérea: Para avaliação da parte aérea retirou-se 15 mudas de cada bandeja, no momento da transferência para o cultivo. O comprimento da parte aérea das mudas, porção acima do nó radicular e comprimento de raiz abaixo do nó radicular, medidas com auxílio de uma escala graduada resolução 1,0 mm, registrando-se os resultados médios de cada repetição em mm/muda (FRANZIN *et al.*, 2005; BERVALD *et al.*, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Durante os 20 dias de desenvolvimento das mudas, houve 36 ciclos de irrigação no sistema sem controle de umidade do substrato, e 24 ciclos no sistema com controle de umidade do substrato.

São apresentados na Tabela 1, os valores médios do número de folhas das mudas de alface, das variedades Elizabeth, Mônica e Veneranda, sob o sistema de irrigação com linha lateral autopropelida com controle de umidade e linhas laterais fixas sem controle de umidade.

TABELA 1. Valores médios do número de folhas de mudas de alface, das variedades Elizabeth, Mônica e Veneranda, sob os sistemas de irrigação.

Variedades	Elizabeth	Mônica	Veneranda	Média
Sistema	Número de folhas			
Linha autopropelida	6 a B	4 a A	4 a A	5 a
Linhas fixas	6 a B	4 a A	4 a A	5 a
Média	6 B	4 A	4 A	
CV (%)	4,29			

Médias de tratamentos seguidas da mesma letra, minúscula na mesma coluna e maiúscula na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Observa-se ainda, que não ocorreu diferença estatística entre si para os sistemas de irrigação e para as cultivares na avaliação do comprimento de raiz Tabela 2. Isso pode ser justificado devido ao fato que o espaço disponível para a raiz crescer, era limitado pelo volume de cada célula da bandeja. O comprimento de raiz observado variou de 65 a 76 mm, de acordo com Marques *et al.* (2003), que encontraram valores médios do comprimento de raiz de 50 a 81 mm

TABELA 2. Valores médios em milímetros (mm), da parte aérea e de raiz, de mudas de alface, das variedades Elizabeth, Mônica e Veneranda, sob o sistema de irrigação linha lateral autopropelida e linhas laterais fixas.

Variedades	Elizabeth	Mônica	Veneranda	Média
Sistema	Comprimento da parte aérea (mm)			
Linha autopropelida	95 a A	98 a A	97 a A	96 a
Linhas fixas	70 b A	67 b A	63 b A	67 b
Média	82 A	83 A	80 A	
CV (%)	12,32			
Sistema	Comprimento de raiz (mm)			
Linha autopropelida	76 a A	69 a A	69 a A	71 a
Linhas fixas	71 a A	65 a A	65 a A	67 a
Média	73 A	67 A	67 A	
CV (%)	8,79			

Médias de tratamentos seguidas da mesma letra e no mesmo comprimento, minúscula na mesma coluna e maiúscula na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Desse modo o sistema de linha autopropelida proporcionou uma muda de maior tamanho, portanto apresenta melhor padrão para o replantio. Já no sistema com linhas fixas sem o controle de umidade, as mudas não tinham atingido o tamanho recomendado, necessitando de permanecer mais tempo nas bandejas. Em destaque na figura 02 pode observar que a cultivar Elizabeth apresentou 95 mm de comprimento da parte aérea no sistema de linha móvel enquanto que no sistema de linhas fixas atingiu 70 mm. O mesmo aconteceu com as variedades Mônica e Veneranda apresentando valores estatisticamente diferentes entre si entre os dois sistemas.



FIGURA 02- Comparação de altura da cultivar Elizabeth para o sistema de irrigação de linhas fixas e o de linha móvel

CONCLUSÕES: As mudas de alface irrigadas com o sistema de irrigação com linha lateral autopropelida com controle de umidade do substrato obtiveram crescimento e produção estatisticamente superior, do que quando irrigadas com o sistema de linhas fixas sem controle de umidade do substrato. A cultivar Elizabeth teve comportamento estatisticamente superior as cultivares Mônica e Veneranda.

REFERÊNCIAS

- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 8 ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 625p.
- FRANZIN, S. M. *et al.* **Efeito da qualidade das sementes sobre a formação de mudas de alface**. Horticultura Brasileira, v. 23, n. 2, 2005.
- GRUBER, Y. B. G. **Otimização da lâmina de irrigação na produção de mudas clonais de eucalipto (*Eucalyptusurophillax* *Eucalyptusgrandis* e *Eucalyptusurophillavar .plathyphylla*)**/ 2006. 144 f. (Dissertação de Mestrado) Mestrado em Agronomia - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP.
- LOPES, J. L. W. *et al.* **Efeitos da irrigação na sobrevivência, transpiração e no teor relativo de água na folha em mudas de *eucalyptusgrandis* em diferentes substratos**, Scientia Florestalis, n. 68, p. 97-106, 2005.
- MARQUES, P A. A. *et al.* **Qualidade de mudas de alface formadas em bandejas de isopor com diferentes números de células**. Horticultura Brasileira, v. 21, n. 4, p. 649-651, 2003.
- TREWARTHA, G.T.; L.H. HORN. **An introduction to climate**. New York, McGraw-Hill, 5th ed., 416 f, 1980.
- SILVA, E. A. *et al.* **Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos**. Seminário: Ciências Agrárias, v. 29, n. 2, p. 245-254, 2008.
- SALA, F. C. *et al.* **Reação de cultivares de alface a *Thielaviopsis basicola***. Horticultura Brasileira, v. 26, n. 3, p. 398-400, 2008