

EFEITO DA IRRIGAÇÃO NA PRODUÇÃO DA CULTURA DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.), VARIEDADE “PIRA ROXA”, MANEJADA ATRAVÉS DE “TANQUE CLASSE A” EM AMBIENTE PROTEGIDO

The effect of irrigation in the production of lettuce (*Lactuca sativa* L.) Variety “pira roxa” carried through “class a pan” in a protected environment

CUPPINI, D. M.
ZOTTI, N. C.
LEITE, J. A. O.

Recebimento: 07/07/2010 – Aceite: 28/09/2010

RESUMO: Este trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes níveis de irrigação, baseados em frações da evaporação do Tanque Classe A (ETCA) (50%; 75%; 100% e 125%), em um experimento com delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições, sobre o comportamento produtivo da cultura da alface, variedade “pira roxa”, cultivada em uma estufa plástica e irrigada por gotejamento. O experimento foi conduzido na estação experimental da URI - Campus de Erechim, na cidade de Erechim-RS, entre agosto de 2008 e julho de 2009, quando, foram realizados dois cultivos em estufa plástica. O comportamento produtivo foi avaliado através da determinação da produção de massa fresca por planta (PMFP), produtividade (PROD) e eficiência do uso de água (EUA). Os dados obtidos nos cultivos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey com probabilidade de 5%. A aplicação da lâmina de irrigação equivalente a 50% da evaporação do tanque classe A (50% ETCA) proporcionou a obtenção de resultados de produção de massa fresca por planta e produtividade da cultura tão eficientes quanto as demais lâminas. A eficiência do uso de água (EUA) diminuiu com o acréscimo da lâmina de irrigação aplicada. Com estes resultados pode-se concluir, então, que o tratamento correspondente à lâmina de irrigação equivalente a 50% da evaporação do tanque classe A proporcionou a melhor eficiência de uso de água e, conseqüentemente menores custos com água e energia elétrica, levando a uma maximização da atividade, proporcionando maiores lucros para os produtores.

Palavras-chave: Alface. Evaporímetro. Estufa.

ABSTRACT: This paper evaluated the effect of different levels of irrigation, based on fractions of evaporation of Class A Pan (ETCA) (50%, 75%, 100% and 125%) on the yield of lettuce crop, variety “Pira Roxa” grown in a greenhouse and irrigated by drip. The experiment was conducted from August 2008 to July 2009. The experiment was conducted at the experimental station of URI - Campus Erechim in the city of Erechim-RS, where two crops were conducted in plastic greenhouse. The productive performance was evaluated by determining the production of fresh weight per plant (PMFP), productivity (PROD) and efficiency of water use (USA). Data from cultures were subjected to analysis of variance and means compared by the Tukey test with a probability of 5%. The application of irrigation equivalent to 50% of evaporation Class A Pan (50% ETCA) provided the delivery of results for the production of fresh weight per plant and crop productivity as efficient as the other blades. The efficiency of water use (USA) decreased with the addition of the irrigation applied. With these results we can conclude that the treatment corresponding to a irrigation depth equivalent to 50% of evaporation from a Class A Pan, showed the best efficiency of water use and consequently lower costs for water and electricity, leading to a maximizing activity providing greater profits for producers.

Keywords: Vegetable. Irrigation management. Evaporimeter. Greenhouse.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta herbácea, pertencente à família das Cichoriaceae. (SONNENBERG, 1985 e LISBÃO et al., 1990 apud ANDRADE JUNIOR e KLAR, 1997). É a hortaliça folhosa de maior importância no Brasil (SALA et al. 2005). Típica de saladas, considerada como uma planta de propriedades tranquilizantes e que, devido ao fato de ser consumida crua, conserva todas as suas propriedades nutritivas. (ANDRADE JUNIOR e KLAR, 1997).

‘Pira Roxa’ é uma cultivar de alface (*Lactuca sativa* L.) crespa de cor vermelha intensa, resistente à *Bremia lactucae*, *Thielaviopsis basicola* e LMV, patótipo II. (SALA e COSTA, 2005).

Atualmente, com o desenvolvimento da plasticultura nacional, o cultivo de hortaliças em estufas e túneis plásticos tem sido muito

difundido. O uso dessa tecnologia apresenta algumas limitações, tais como o método apropriado para a irrigação da cultura sob condições de ambiente protegido. Uma das alternativas é utilizar métodos de irrigação localizada, dentre eles o gotejamento. No entanto, para a obtenção de resultados satisfatórios é importante que se conheça o manejo adequado da água de irrigação, utilizando esse método no interior dessas estruturas, principalmente porque uma parte dos produtores de alface não tem muita experiência e nem tradição com o emprego da irrigação por gotejamento. (ANDRADE JUNIOR e KLAR, 1997).

Na irrigação localizada, a água é aplicada diretamente sobre o solo, umedecendo um volume restrito do sistema radicular da cultura. Caracteriza-se pela aplicação da água em pequena intensidade, não molhando a totalidade da área irrigada. Isso faz com que a evaporação da água, diretamente da superfície do solo, seja minimizada. A irrigação localizada caracteriza-se, também,

pela alta frequência, fazendo com que o solo mantenha-se sempre próximo da capacidade de campo. (REIS et al. 2005).

Em razão da importância do cultivo em ambiente protegido, para a produção da alface no Brasil, é de grande interesse o desenvolvimento de pesquisas que subsidiem o aproveitamento do potencial dessa tecnologia nas diferentes regiões climáticas do país, notadamente aqueles necessários ao adequado manejo da irrigação e economicidade do processo produtivo. (VILAS BOAS et al. 2008).

Em ensaios conduzidos no verão, 2003/2004, na região de Piracicaba e Paulínia, verificou-se que o pendoamento da "Pira Roxa" foi de 10 e 20 dias mais lento, quando comparado às cultivares Banchu New Red Fire e Loretta, respectivamente. Trata-se da primeira cultivar tropicalizada para o segmento de alface vermelha com resistências a doenças no Brasil. (SALA et al. 2005).

Muitos trabalhos de pesquisa, envolvendo irrigação e fertilizantes, apontam recomendações genéricas que objetivam a obtenção de produtividades físicas máximas, sem qualquer preocupação econômica. A utilização da irrigação, com base nessas informações, poderá torná-la inviável do ponto de vista econômico, pois geralmente, não corresponde à máxima produtividade biológica. (OLIVEIRA 1993 apud VILAS BOAS et al. 2008).

Estudos realizados nas condições edafoclimáticas da região do estado de São Paulo comparam o efeito de quatro lâminas de água (25; 50; 75 e 100 %) sobre a produtividade da alface. Essas lâminas foram obtidas através da evaporação do tanque classe A. Uma maior eficiência de uso de água foi encontrada na produção total e comercial da alface para as lâminas com base em 25% e 50 % da evaporação do tanque classe A. (GOMES e PÁDUA SOUSA, 2002).

Em experimento conduzido em Minas Gerais, com o objetivo de avaliar os efeitos

de diferentes níveis de reposição de água no solo (50%; 100%; 150% e 200% com base na evaporação de um evaporímetro alternativo) e com a cultivar de alface americana, variedade Lucy Brown, obteve-se a maior produtividade física quando se irrigou próximo a 150 % de reposição. A eficiência do uso de água (EUA) foi constatada quando se irrigou 150 % da lâmina evaporada. (VIEIRA et al. s.d.).

Andrade Júnior et al. 1992, apud Vilas Boas et al. 2008, analisando os efeitos de quatro níveis de irrigação baseados na evaporação do Tanque Classe A (0,50; 0,75; 1,00 e 1,25), aplicados por microaspersão em alface, constataram que a massa fresca da cabeça e a produtividade apresentaram respostas quadráticas, alcançando os valores máximos de 184 g e 23.670 kg ha⁻¹, respectivamente, com o nível de irrigação correspondente a 75% da ECA.

Andrade Junior et al. 1997, em experimento conduzido com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes níveis de irrigação, baseados em frações da evaporação do Tanque Classe A (ETCA) (0,25; 0,50; 0,75; e 1,00) sobre o comportamento produtivo da cultura de alface, variedade "Mesa 659" (tipo americana), cultivada em uma estufa plástica e irrigada por gotejamento. O comportamento produtivo foi avaliado através da determinação da matéria fresca (MFP), produtividade (PROD) e eficiência do uso de água (EUA). Os resultados de MFP e PROD mostraram resposta quadrática, indicando acréscimo em ambos à medida que aumentaram as lâminas de irrigação, aplicadas até o nível 0,75 da ECA, apresentando valores máximos de 818,72 g e 90,97 t ha⁻¹, respectivamente. Os dados relativos à EUA revelaram resposta linear decrescente, significando que à medida que os níveis de irrigação aumentam, ocorre uma diminuição na EUA.

Hamada, 1993 apud Lima Júnior, 2008 avaliando o efeito de quatro lâminas (60, 80,

100 e 120 % da evaporação diária, obtida do Tanque Classe A) na cultura da alface tipo lisa, irrigada por gotejamento, obtendo maior valor de matéria seca total acumulada (13 g.planta⁻¹) com fator de evaporação de 100% da ECA, Para a variável produtividade total e comercial, os melhores resultados se deram na aplicação da lâmina de 120 % da evaporação do tanque classe A. No entanto, a maior eficiência no uso de água foi obtida no tratamento com a menor lâmina aplicada (60 % da ECA).

Lima Júnior, 2008, estudando diferentes lâminas de reposição de água, baseados na evaporação de minitanque, (0,30 EVm; 0,60 EVm; 0,90 EVm; 1,20 EVm, 1,50 EVm), na cultura de alface americana cultivada em ambiente protegido e, irrigada por gotejamento, verificou que a maior eficiência do uso de água (563,07 kg.ha⁻¹.mm⁻¹) ocorreu com a aplicação da lâmina de irrigação de 74,53 mm, correspondente ao fator de reposição de água de 30 %, e a máxima produtividade comercial, 35,308 kg.ha⁻¹, foi estimada com a aplicação da lâmina de 204,3 mm, correspondente ao fator de reposição de 101%.

Dessa forma, objetivou-se aqui avaliar o comportamento produtivo da alface (*Lactuca sativa* L), variedade “Pira Roxa” (com folhas crespas soltas de coloração avermelhada), cultivada no interior de uma estufa plástica e irrigada por gotejamento, em resposta à aplicação de diferentes lâminas de irrigação, baseados em porcentagens (50; 75; 100 e 125%) da evaporação do Tanque Classe A (ECA), bem como verificar a eficiência de uso da água nas condições edafoclimáticas de Erechim, RS.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido na área experimental, do departamento de Ciências Agrárias, da Universidade Regional e

Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Erechim, localizado na cidade de Erechim, RS, que está localizada em uma altitude de 760 m e, coordenadas geográficas de 27°37'46” S, Latitude Sul, e 52°16'33” W, Longitude Oeste, no período de agosto de 2008 a julho de 2009.

A estufa utilizada foi do tipo arco, construída com palanques de madeira serrada e estrutura de cobertura feita com treliças metálicas galvanizadas, coberta com agrofilme de 150 micras de espessura. As dimensões da respectiva estufa eram as seguintes: 6,4 m de largura, 21 m de comprimento e 3 m de pé-direito.

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Aluminoférrico Típico (EMBRAPA/CNPQ, 1999).

O experimento utilizou um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com esquema unifatorial, sendo composto por quatro tratamentos (T1, T2, T3 e T4) e cinco repetições cada. Os tratamentos utilizados foram os seguintes: T1 – nível correspondente a 125 % da evaporação; T2 – nível correspondente a 100 % da evaporação; T3 – nível correspondente a 75 % da evaporação; e T4 – nível correspondente a 50 % da evaporação do Tanque Classe A.

Os canteiros foram preparados uma semana antes do transplantio das mudas. O solo foi revolvido e adubado com NPK na formulação 8-20-20 e calcário.

As parcelas experimentais tiveram as dimensões de 1,2 m de largura e 3 m de comprimento, foram utilizadas quatro linhas de plantas por parcela espaçadas de 0,30 m e 0,30 m entre plantas, totalizando 40 plantas por parcela. Foram consideradas úteis as plantas das fileiras centrais, sendo descartadas quatro plantas no início e quatro no final de cada fileira (parcela útil de quatro plantas).

O sistema de irrigação utilizado foi do tipo localizado por gotejamento, cujas mangueiras

gotejadoras possuíam diâmetro interno de 16,5 mm; espessura da parede de 0,2 mm; pressão de serviço de 30 a 100 kPa e espaçamento de 0,10 m entre emissores. Foram utilizados dois tubogotejadores por parcela, de modo a atender duas fileiras de plantas.

O manejo da lâmina de água, aplicada de acordo com cada tratamento, foi calculado com base na evaporação diária do Tanque Classe A, na pressão e vazão média dos gotejadores.

A cultura estudada foi a alface (*Lactuca sativa* L.), cv. "Pira Roxa", uma cultivar crespa de cor vermelha intensa, resistente à *Bremia lactucae*, *Thielaviopsis basicola* e LMV, patótipo II. Foi selecionada por meio do método genealógico a partir do cruzamento entre o tipo Lolla Rossa 'RS 521998' e a cv. Gizela.

A semeadura foi efetuada em bandejas de isopor, com uma semente peletizada por célula. As mudas foram transplantadas definitivamente para os canteiros no interior da estufa 30 dias após a semeadura.

Na primeira semana após o transplântio, os tratamentos foram irrigados igualmente, objetivando a uniformização do desenvolvimento inicial das mudas.

A colheita foi realizada 45 dias após o transplântio. As mudas foram cortadas rente ao solo e pesadas em balança de precisão, onde avaliou-se a matéria fresca por planta (PMFP), produtividade (PROD), lâmina de irrigação acumulada (Lac) e eficiência de uso da água (EUA).

Resultados e discussão

Na tabela 1 são apresentados os valores médios de fitomassa fresca por planta, produtividade, lâmina acumulada e eficiência do uso de água para as plantas colhidas aos 45 dias após o transplântio para o cultivo realizado entre os meses de novembro de 2009 a janeiro de 2010.

Tabela 1 - Valores médios de produção de massa fresca por planta (PMFP), produtividade (PROD), lâmina de irrigação acumulada (PROD), lâmina de irrigação acumulada (Lac) e eficiência de uso da água (EUA)

Lâmina de irrigação	PMFP (g)	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	Lac (mm)	EUA (kg.ha ⁻¹ .mm ⁻¹)
125 % ETCA	266,08	29563,56	211,38	139,86
100% ETCA	298,54	33171,17	177,10	187,30
75 % ETCA	268,33	29814,61	142,83	208,74
50 % ETCA	277,54	30838,72	74,28	415,17

Pode-se verificar, na tabela 1, que os níveis de irrigação baseados na evaporação do Tanque Classe A não afetaram significativamente ($P < 0,05$) os componentes de produção de fitomassa fresca e produtividade, não expressando, de uma maneira geral, as tendências observadas por ANDRADE JÚNIOR et al. (1992). O que leva a afirmar que a menor lâmina de irrigação é tão eficiente quanto as demais, pois apresenta uma boa produtividade, além de economia de água.

Os valores de eficiência do uso de água (EUA) variaram de 415,17 kg.ha⁻¹.mm⁻¹ a 139,86 kg.ha⁻¹.mm⁻¹ com a aplicação dos níveis 50 e 125% da evaporação do Tanque Classe A, respectivamente. BASTOS (1994) encontrou uma EUA de 481 kg.ha⁻¹.mm⁻¹ para a alface cultivada em evapotranspirômetros, atribuindo esse valor às condições ótimas de disponibilidade de água para a cultura nos evapotranspirômetros.

Na figura 1 são apresentados os valores de temperaturas coletados durante o período de condução do experimento de verão.

Podemos observar que grande parte das temperaturas máximas ocorriam entre 14h30min e 15h e eram superiores a 40 graus. Inclusive tendo ocorrido dois picos de 47,2 e 49,1°C, ocorridos, respectivamente, em oito e vinte e dois de dezembro. A temperatura média durante a condução do experimento foi de 21°C. A temperatura mínima esteve

sempre abaixo de 20°C, sendo sua média de 14,1°C. Tais temperaturas não influenciaram na produção e rendimento da alface.

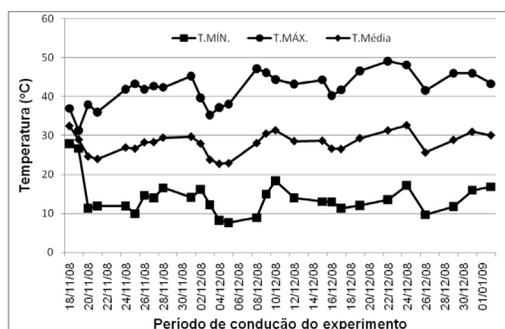


Figura 1 – Dados de temperatura coletadas ao longo do experimento no período de verão.

Na tabela 2 são apresentados os valores médios de produção de massa fresca por planta, produtividade, lâmina acumulada e eficiência do uso de água para as plantas colhidas aos 45 dias após o transplantio, para o cultivo de outono, entre os meses de abril a junho de 2009.

Tabela 2 - Valores médios de produção de massa fresca por planta (PMFP), produtividade (PROD), lâmina de irrigação acumulada (PROD), lâmina de irrigação acumulada (Iac) e eficiência de uso da água (EUA)

Lâmina de irrigação	PMFP (g)	Produtividade (kg . ha ⁻¹)	Iac (mm)	EUA (kg.ha ⁻¹ . mm ⁻¹)
125 % ETCA	250,84	27871,61	81,63	286,20
100 % ETCA	210,25	23361,00	69,30	337,10
75 % ETCA	254,25	28325,78	56,97	497,21
50 % ETCA	248,42	27602,67	44,65	618,20

Pode-se verificar que os níveis de irrigação baseados na evaporação do Tanque Classe A não afetaram significativamente (P<0,05) os componentes de produção (fito-massa fresca e produtividade), não expressando, de uma maneira geral, as tendências observadas por Andrade Júnior et al. 1992.

O que leva a afirmar que a menor lâmina de irrigação é tão eficiente quanto as demais.

Os valores de eficiência do uso de água (EUA) variaram de 618,20 kg ha⁻¹ mm⁻¹ a 286,20 kg ha⁻¹ mm⁻¹, com a aplicação dos níveis 50 e 125% da evaporação do Tanque Classe A, respectivamente. BASTOS (1994) encontrou uma EUA de 481 kg ha⁻¹ mm⁻¹ para a alface cultivada em evapotranspirômetros, atribuindo esse valor às condições ótimas de disponibilidade de água para a cultura nos evapotranspirômetros.

A maior e a menor produtividade em kg ha⁻¹ foram obtidas com as reposições de 75% e 100% , respectivamente, da evaporação do Tanque Classe A, onde a maior produtividade foi de 28325,78 kg ha⁻¹ e a menor foi de 23361,00 kg ha⁻¹. Entretanto não se diferenciaram significativamente pelo teste de f (P < 0,5%).

No segundo cultivo, realizado no outono, houve maior eficiência de uso de água, tendo em vista a baixa demanda atmosférica. Proporcionou uma menor produtividade, porém uma alta economia de água, não apresentando, dessa forma, diferença significativa na produtividade entre o cultivo realizado no verão e no outono.

Na figura 2 são apresentados os valores de temperaturas coletados durante o período de condução do experimento de outono.

Pode-se verificar que as temperaturas máximas oscilaram entre 29 °C e 46 °C; as temperaturas mínimas atingiram casas próximas a 0 °C e não ultrapassaram de 15 °C; a temperatura média foi de 22,5 °C. As baixas temperaturas verificadas não apresentaram influência significativa no desenvolvimento da alface. Tais temperaturas propiciaram baixas evaporações do Tanque Classe A, resultando na diminuição das lâminas acumuladas e, conseqüentemente, em menores aplicações de lâminas de irrigação.

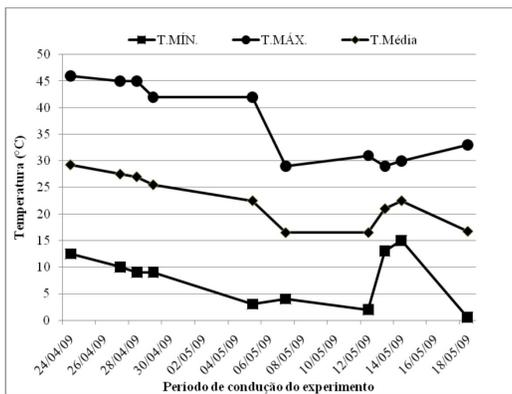


Figura 2 - Dados de temperatura coletadas ao longo do experimento no período de outono.

Nas figuras 3 e 4 é apresentada a relação da produtividade da cultura e da EUA com a lâmina de irrigação aplicada para cada tratamento ao longo da condução dos cultivos de verão e outono, respectivamente.

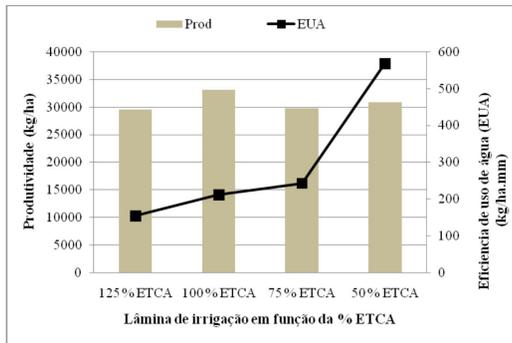


Figura 3 - Produtividade da alface e EUA em função das lâminas de irrigação.

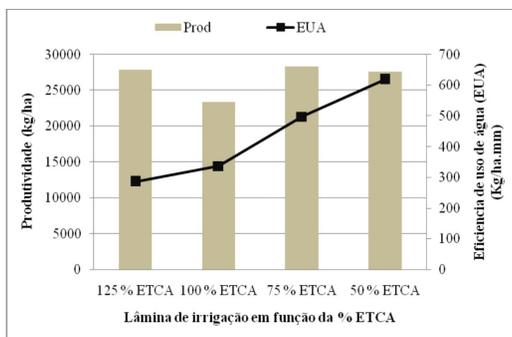


Figura 4 - Produtividade da alface e EUA em função das lâminas de irrigação.

A eficiência do uso de água (EUA) relaciona a produtividade de fitomassa fresca com a quantidade de água aplicada (mm). Os dados relativos à eficiência do uso de água (EUA), conforme apresentado na tabela 1, revelaram que houve um aumento da eficiência de uso da água com a diminuição dos níveis de irrigação, variando de 415,17 kg ha⁻¹ mm⁻¹ no tratamento de 50% da lâmina evaporada a 139,86 kg ha⁻¹ mm⁻¹ no tratamento de 125% da lâmina evaporada. Comportamento semelhante foi observado por SAMMIS (1980), Andrade Júnior et al. (1992) e HAMADA (1993). Os valores de eficiência do uso de água (EUA) variaram de 1354,71 kg ha⁻¹ mm⁻¹ a 537,971 kg ha⁻¹ mm⁻¹ com a aplicação dos níveis 20% e 100% da evaporação do Tanque Classe A, respectivamente. BASTOS (1994) encontrou uma EUA de 481 kg ha⁻¹ mm⁻¹ para a alface cultivada em evapotranspirômetros, atribuindo esse valor às condições ótimas de disponibilidade de água para a cultura nos evapotranspirômetros.

Como se pode observar na figura 4, e conforme os dados apresentado na tabela 2, houve um aumento da eficiência de uso da água com a diminuição dos níveis de irrigação, variando de 618,2 kg ha⁻¹ mm⁻¹, no tratamento de 20% da lâmina evaporada, a 286,2 kg ha⁻¹ mm⁻¹, no tratamento de 125% da lâmina evaporada. Comportamento semelhante ao encontrado na literatura.

Os níveis de irrigação utilizados, baseados na evaporação do Tanque Classe A, não afetaram os componentes de produção (matéria fresca e produtividade), contrariando, em parte, as tendências observadas em outros trabalhos (DIAZ, 1977; FORERO et al., 1979; COHEN, 1984; RUSSO, 1987; PELÚZIO, 1992; ANDRADE JÚNIOR et al., 1992 e HAMADA, 1993), citados por ANDRADE JUNIOR e KLAR (1997).

Conclusões

A aplicação da lâmina de irrigação equivalente a 50% da evaporação do Tanque Classe A (50 % ETCA) proporcionou a obtenção de resultados de produção de massa fresca por planta e produtividade da cultura tão eficientes quanto às demais lâminas.

A eficiência do uso de água (EUA) teve

seu potencial diminuído com o acréscimo da lâmina de irrigação aplicada.

Pode-se concluir, então, que o tratamento correspondente à lâmina de irrigação equivalente a 50% da evaporação do Tanque Classe A proporcionou a melhor eficiência de uso de água, e conseqüentemente, menores custos com água e energia elétrica, levando a uma maximização da atividade e proporcionando maiores lucros para os produtores.

AUTORES

Daniane Maria Cuppini - Acadêmica do Curso de Engenharia Agrícola - URI - Campus de Erechim - E-mail: danianecuppini@gmail.com

Naiara Cristina Zotti - Acadêmica do Curso de Engenharia Agrícola - URI - Campus de Erechim - E-mail: na.ai.cris@hotmail.com

José Aparecido de Oliveira Leite - Docente dos cursos de Engenharia Agrícola e Agronomia - URI Campus de Erechim - Doutor em Engenharia Agrícola/UFV - E-mail: joseaoleite@gmail.com

REFERÊNCIAS

ANDRADE JUNIOR, A. S. de; KLAR, A. E. **Manejo da irrigação da cultura de alface (*Lactuca sativa* L.) através do tanque classe A.** Scientia Agricola, Piracicaba, vol.54, n.1-2, Jan./Aug.1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161997000100005> Acesso em: 29 mar. 2010.

BASTOS, E. A. **Determinação dos coeficientes de cultura da alface (*Lactuca sativa* L.).** Botucatu, 1994. 101p. Dissertação (M. S.) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

GOMES, E. P.; PÁDUA SOUSA, A. **Produtividade da alface (*Lactuca sativa* L.) em função dos valores de lâminas de água aplicados por gotejamento superficial e subsuperficial.** Irriga Botucatu, v.7, n.1, 2002. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/irriga/cd/internet-7-1/Irriga-Artigo%205.pdf>> Acesso em: 29 mar. 2010

LIMA JUNIOR, J. A. de. (2008) - **Análise Técnica e econômica da produção de alface americana irrigada por gotejamento.** 2008. 74p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

REIS, E. F. dos. ; BARROS, F. M.; CAMPANHARO, M.; PEZZOPANE, J. E. M. **Avaliação do desempenho de sistemas de irrigação por gotejamento.** Engenharia na Agricultura, Viçosa, MG, v.13, n.2,

74-81, Abr./Jun., 2005. Disponível em: < <http://www.ufv.br/dea/reveng/arquivos/Vol13/v13n2p74-81.pdf>> Acesso em: 18 fev. 2010.

SALA, F. C.; COSTA, C.P. **‘Piraroxa’:** cultivar de alface crespa de cor vermelha intensa. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.1,p.158-159, jan.-mar.2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362005000100033&script=sci_arttext Acesso em: 26 mar. 2010.

TRANI, P. E.; SOARES NOVO, M. C. S.; CAVALLARO JÚNIOR, M. L.; GONÇALVES, C.; MAGGIO, M. A.; GIUSTO, A. B.; VAILATI, M. L. **Desempenho de cultivares de alface sob cultivo protegido.** Bragantia, Campinas, v.65, n.3, p.441-445, 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/brag/v65n3/a10v65n3.pdf>> Acesso em: 13 jan. 2010.

VIEIRA, T. A.; SANTANA, M. J. ; BARRETO, A. C. ; PEREIRA, W. E. **Viabilidade econômica do cultivo da alface americana, irrigada com diferentes níveis de reposição de água.** Disponível em: http://www.cefetuberaba.edu.br/paginas_html/revista/pdf/Resumo_30.pdf. Acesso em: 07 jul. 2009.

VILAS BOAS, R. C.; CARVALHO, J. A.; GOMES, L. A. A.; SOUSA, A. M. G.; RODRIGUES, R. C. ; SOUZA, K. J. **Avaliação técnica e econômica da produção de duas cultivares de alface tipo crespa em função de lâminas de irrigação.** Ciências Agrotécnicas, Lavras, v.32, n.2, p.525-531, mar./abr; 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v32n2/28.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2010.

