

CONSUMO DE ÁGUA DE DUAS CULTIVARES DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.) CULTIVADAS EM ESTUFA PLÁSTICA¹

José Geanini PERES², Antônio Roberto PEREIRA³, Alexandre Ortega GONÇALVES⁴,
Júlio César de OLIVEIRA⁵

RESUMO

Através de 2 lisímetros de pesagem, instalados em uma estufa plástica, foi medido o consumo de água das cultivares Verônica e Elisa da alface (*Lactuca sativa* L.), no período de 15/06 a 29/07/98, nas condições edafoclimáticas de Araras, Estado de São Paulo (22° 18' S; 47° 23' W; 717 m). O consumo total e médio de água da cultivar Verônica foram, respectivamente, 93,5 mm e 2,17 mm.dia⁻¹; no caso da cultivar Elisa, 90,4 mm e 2,10 mm. dia⁻¹. Quanto à eficiência do uso da água (EUA), foi determinado que para cada metro cúbico de água consumido pelas cultivares Verônica e Elisa foram produzidos, respectivamente, 43,7 kg e 38,9 kg de matéria verde.

PALAVRAS-CHAVE: estufa, lisímetro de pesagem, evapotranspiração, consumo de água, eficiência do uso da água.

INTRODUÇÃO

Apesar da crescente importância socio-econômica do cultivo da alface em estufas práticas, não há registro de estudos conduzidos no Estado de São Paulo para a determinação das necessidades de água desta hortaliça nesta situação específica de manejo agrícola. HAMADA (1983) e BASTOS (1994) estudaram o consumo de água da alface, cultivada, porém, em condições de campo.

A utilização de lisímetros de pesagem para a determinação do consumo de água dos cultivos agrônômicos poderá vir se tornar uma prática bastante difundida e útil nas nossas condições, podendo ser destacados, até agora, os estudos conduzidos por SILVA (1.996) e PEREIRA (1.998).

A eficiência do uso da água (EUA) é um indicador adequado para relacionar a produção de uma determinada cultura agrônômica ao respectivo volume de água consumido, servindo para facilitar o manejo da irrigação e a análise econômica da produção. Culturas folhosas como a alface tendem a apresentar valores altos de EUA.

Neste trabalho de pesquisa são apresentados o consumo total e médio de água para 2

¹Pesquisa financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP

²Prof. Adjunto do Departamento de Recursos Naturais e Proteção Ambiental, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos. CP 153, CEP 13600-970, Araras - SP. e.mail: jogepe@cca.ufscar.br

³Prof. Associado do Departamento de Física e Meteorologia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo. CP 9, CEP 13418-900, Piracicaba - SP. e.mail: arpereir@carpa.ciagri.usp.br

⁴Graduando em Agronomia. Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos. CP 153, CEP 13600-970, Araras - SP. e.mail: aortega@cca.ufscar.br

⁵Graduando em Agronomia. Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos. CP 153, CEP 13600-970, Araras - SP. e.mail: jcesar@cca.ufscar.br

cultivares de alface, Verônica e Elisa, cultivadas em uma estufa plástica. São apresentados, também, os respectivos índices de eficiência do uso da água.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos, situado em Araras, Estado de São Paulo (22° 18' S; 47° 23' W; 717 m).

Foi utilizada uma estufa plástica comercial, com teto em forma de arco, 20,0 m de comprimento, 6,5 m de largura, 4,6 m de altura no eixo longitudinal e 3,0 m de altura nas laterais; estrutura à base de madeira tratada e ferro galvanizado; cobertura superior com filme de polietileno transparente de baixa densidade, espessura de 100 µm, aditivado para radiação ultravioleta; proteção lateral feita com tela de polipropileno, preta, malha de 2 mm e sombreamento de 30 %; proteção contra enxurrada feita com uma saia plástica de 0,5 m. A estufa foi disposta com seu maior comprimento no sentido leste - oeste.

As cultivares da alface (**Lactuca sativa L.**) plantadas foram a Verônica e a Elisa, pertencentes, respectivamente, ao grupo das alfaces crespa e lisa. O transplântio se deu em 15/06/98, com mudas de 21 dias de idade, apresentando de 3 a 4 folhas definitivas, obedecendo-se o espaçamento de 25 x 25 cm, tanto nos lisímetros quanto na bordadura. A colheita foi realizada em 29/07/98, quando as plantas tinham 44 dias de idade após o transplântio (DAT).

O consumo de água das cultivares foi medido através de 2 lisímetros de pesagem, com uma precisão na ordem de 0,05 - 0,10 mm na lâmina de água consumida. Cada lisímetro constava basicamente de 2 tanques metálicos, encaixáveis, construídos com chapas de aço de 4,8 mm de espessura. O tanque interno, que era o elemento funcional do lisímetro, apresentava as seguintes dimensões: 1,40 x 1,20 x 0,75 m, com uma área exposta de 1,68 m². O tanque externo, sem fundo, tinha a função de conter as paredes da escavação. Quando montados, as paredes laterais destes tanques distavam entre si de 15 a 20 mm em média. O sistema de pesagem de cada lisímetro era constituído de 3 células de carga, montadas nos vértices de um triângulo equilátero, cada uma delas com capacidade de pesagem da ordem de 1.135 kg. Segundo seu fabricante, elas apresentam uma exatidão de 0,037%, linearidade de 0,03%, histerese de 0,01% e repetibilidade de 0,01%.

A irrigação foi manual, através de um regador de 10 litros de capacidade, dotado de crivos finos para facilitar a distribuição da água. Ela era feita diariamente, 2 vezes ao dia, a primeira entre 8 e 9 horas e a segunda entre 16 e 17 horas. A lâmina de irrigação aplicada era definida com base na evaporação medida por um tanque reduzido de evaporação, de 0,28 m² de área exposta. O nível de umidade do solo foi monitorado diariamente por meio de 8 tensiômetros, 2 deles instalados em cada lisímetro e 4 na bordadura, e mantido ao redor de - 20 kPa (- 0,20 atm).

BURMAN & POCHOP (1994) definiram a eficiência do uso da água (EUA) como sendo a relação entre a produção da cultura, em kg, e o respectivo volume de água consumido, em m³. SAMMIS (1980) apresenta este indicador de uma forma ligeiramente diferente, calculando-o a partir da produtividade da cultura por hectares e do consumo total de água. Os resultados obtidos, embora numericamente diferentes, são equivalentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os consumos de água medidos pelos lisímetros de pesagem, relativos aos cultivares Verônica e Elisa. Como pode ser observado, o consumo total de água pelas 2 cultivares foi praticamente o mesmo, com uma diferença da ordem de 3,3% apenas. Quanto ao consumo máximo de água pontual, verificou-se que eles foram de 4,38 mm.dia⁻¹ e 3,33

mm.dia⁻¹, respectivamente, para a Verônica e a Elisa, sendo devidos a ação conjunta da alta temperatura verificada no dia e do pleno desenvolvimento do dossel da cultura naquele período. Os valores mínimos diários de consumo de água, bastante próximos entre si, ocorreram no início da cultura, quando as plantas estavam pouco desenvolvidas, e num dia de baixo nível de radiação global dentro da estufa, cerca de 30% do valor médio verificado durante todo o ciclo da cultura.

Pode ser visto, também, pelos respectivos desvios padrões (s) e coeficientes de variação (CV), que as medidas do consumo de água da cultivar Elisa apresentaram maior estabilidade que aquelas relativas à Verônica, fato de difícil explicação, pois ambas foram submetidas às mesmas condições de clima e manejo agrícola. Os altos valores de s e CV, para ambos casos, se explicam pela extrema variabilidade temporal das variáveis climatológicas envolvidas no processo evapotranspirativo da cultura, vindo atestar indiretamente a alta capacidade de resolução dos lisímetros utilizados, que captaram todas estas variações.

Tabela 1. Consumo de água da alface medido nos lisímetros de pesagem.

Cultivar	Consumo de água				Estatística	
	Total (mm)	Médio (mm dia ⁻¹)	Máximo (mm dia ⁻¹)	Mínimo (mm dia ⁻¹)	s (mm dia ⁻¹)	CV (%)
Verônica	93,5	2,17	4,38	0,96	0,86	39,6
Elisa	90,4	2,10	3,33	0,88	0,62	29,5

Na Tabela 2 estão apresentadas as informações necessárias à determinação da eficiência do uso da água pelas cultivares estudadas.

Cultivar	Consumo de água (mm)	Massa verde média (kg.ha ⁻¹)	EUA	
			(kg.m ⁻³)	kg mm ⁻¹ ha ⁻¹
Verônica	93,5	40.857	43,7	437
Elisa	90,4	35.143	38,8	388

Como se observa, a cultivar Verônica foi mais eficiente que a Elisa na utilização da água, embora ela seja considerada uma cultivar de verão e a Elisa de inverno, fato que demonstra o grande potencial produtivo desta cultivar. BASTOS (1994) e SAMMIS (1980), trabalhando em condições de campo, obtiveram, respectivamente, valores médios de EUA da ordem de 48,1 kg. m⁻³ (481 kg.mm⁻¹.ha⁻¹) e de 68,0 kg. m⁻³ (680 kg.mm⁻¹.ha⁻¹).

CONCLUSÕES

a) o consumo de água das cultivares Verônica e Elisa medidos através de lisímetros de pesagem foram, respectivamente, 93,5 e 90,4 mm.

b) a cultivar Verônica foi mais eficiente que a Elisa na utilização da água em aproximadamente 13%.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BASTOS, E. A. Determinação dos coeficientes de cultura da alface (*Lactuca sativa* L.). Botucatu, 1994. 101 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.
- BURMAN, R.; POCHOP, L. **Evaporation, Evapotranspiration, Climatic Data**. Amsterdam, Elsevier, 1994. 275 p. (Developments in Atmospheric Science 22)
- HAMADA, E. Desenvolvimento e produtividade da alface (*Lactuca sativa* L.) submetida a diferentes lâminas de água através da irrigação por gotejamento. Campinas, 1993. 102 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade de Campinas.
- PEREIRA, F. A. C. Desempenho do modelo de Penman-Monteith e de dois evaporímetros na estimativa da evapotranspiração de referência (T_o) em relação a um lisímetro de pesagem. Piracicaba, 1998. 87 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- SAMMIS, T. W. Comparison of sprinkler, trickle, subsurface and furrow irrigation methods for row crops. **Agronomy Journal**, v. 72, p. 701-704, 1980.
- SILVA, F. C. Uso de dispositivos lisimétricos para determinação da evapotranspiração de referência. Piracicaba, 1996. 68 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.