

**EFEITO DE DIFERENTES TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO NA PRODUÇÃO DE
ALFACE AMERICANA, CULTIVADA NO VERÃO, EM AMBIENTE
PROTEGIDO, COM USO DE MULCHING DUPLA FACE**

L. O. GEISENHOF¹; J. A. de LIMA JUNIOR²; G. M. PEREIRA³; R. F. GATTO⁴;
G.G. COSTA⁵

RESUMO: O manejo adequado da irrigação é importante não apenas por suprir as necessidades hídricas das plantas, mas também por minimizar problemas com a incidência de doenças e lixiviação de nutrientes, bem como gastos desnecessários com água e energia. Visando definir critérios para o manejo da irrigação, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes tensões de água no solo sobre o comportamento produtivo da alface americana, cv. *Laurel*, em ambiente protegido, com uso de mulching, no cultivo de verão. O experimento foi conduzido em casa de vegetação situada na Universidade Federal de Lavras, região sul do estado de Minas Gerais. Os tratamentos foram constituídos de cinco tensões de água no solo, 12, 25, 35, 45 e 70 kPa. Os resultados permitiram concluir que, para a obtenção de valores comerciais satisfatórios de massa fresca total e comercial, as irrigações devem ser realizadas quando as tensões de água no solo, estiverem em torno de 12 kPa.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa* L., Manejo da irrigação, Ambiente protegido

**EFFECT OF DIFFERENT WATER TENSIONS IN THE GROUND IN
PRODUCTION OF CRISPHEAD LETTUCE, CULTIVATED IN THE STATION
OF THE SUMMER, PROTECTED ENVIRONMENT, WITH USE DOUBLE
MULCHING FACE**

SUMMARY: The adequate handling of the irrigation is important not only for supplying the hídricas necessities of the plants, but also for minimizing problems with illnesses and leaching of nutrients, as well as unnecessary expenses with water and energy. Aiming at to define criteria for the handling of the irrigation, this work had as objective to evaluate the effect of different water tensions in the ground on the productive behavior of the American lettuce, cv. *Laurel*, in protected environment, with use of mulching, in the culture of summer. The experiment was lead in grenhouse of situated in the Federal University of Lavras, The treatments had been constituted of five water tensions in the ground, 12, 25, 35, 45 and 70 kPa. The results had allowed to conclude that, for the attainment of

¹Doutorando em Engenharia de Água e Solo, DEG/UFLA, CP 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG. Fone: (35) 3829-1389 e-mail: lucianogeisenhoff@ig.com.br

²Doutorando em Engenharia de Água e Solo, DEG/UFLA

³Prof. Dr. DEG/UFLA, Bolsista do CNPq, Lavras, MG

⁴Estudante de graduação em Engenharia Agrícola/ Bolsista-CNPq, DEG/UFLA, Lavras, MG.

⁵Mestrando em Engenharia Agrícola, CP 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG. Fone: (35) 3829-1389

satisfactory commercial values of total and commercial cool mass, the irrigations must be carried through when the water tensions in the ground, will be around 12 kPa.

KEYWORDS: *Lactuca sativa* L., Irrigation handling; Protected ambient.

INTRODUÇÃO:

A alface é considerada a olerícola folhosa mais importante na alimentação do brasileiro, o que lhe assegura expressiva importância econômica, dentro do grupo das hortaliças folhosas, onde ocupa o posto de líder nacional em comercialização e consumo (AGRIANUAL, 2008).

A alface por ser uma hortaliça de ciclo curto e crescimento rápido, é muito exigente quanto às condições climáticas, disponibilidade de água e nutrientes no solo, para que durante o seu ciclo ocorra um acelerado incremento de massa fresca (Yuri, 2000).

No Brasil, observa-se um crescimento acelerado na utilização do cultivo em ambiente protegido, principalmente nos estados da região sul e sudeste. Ao se tratar de cultivo protegido, é imprescindível o emprego da irrigação, uma vez que é a única forma de repor a água consumida pela cultura.

No cultivo em solo, o manejo da irrigação pode ser criteriosamente estabelecido, baseando-se no estado energético da água no solo ou nas plantas, na taxa de evapotranspiração da cultura ou na combinação de dois ou mais deles. A escolha do critério a ser seguido vai depender principalmente da disponibilidade de informações relacionadas ao sistema solo-água-planta-clima, equipamentos para medições e também do grau de conhecimento do produtor (Silva & Marouelli, 1998).

O uso do mulching para a cobertura do solo é uma prática agrícola que visa principalmente controlar a incidência de ervas competidoras, diminuir as perdas de água por evaporação do solo, facilitar a colheita e a comercialização. Porém ao se cobrir o solo também são alterados parâmetros importantes do micro-clima, como: o crescimento das raízes, a absorção de água e nutrientes, a atividade metabólica das plantas, e a incidência de pragas e doenças (Gonçalves, 2002).

Nesse sentido, objetivou-se neste trabalho, avaliar o efeito de diferentes tensões de água no solo sobre o comportamento produtivo da alface tipo americana, cv. *Laurel*, cultivada em ambiente protegido e com uso de cobertura plástica do solo, mulching dupla face, na estação do verão, visando definir critérios para o manejo adequado da irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi desenvolvido entre os meses de fevereiro e abril de 2009, no interior de uma casa de vegetação, situada na área experimental do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG, latitude 21°14', longitude 45°00' e altitude média de 910 m. O solo foi originalmente classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 1999). As amostras de solo para a determinação da curva característica de água no solo e para análises físicas e químicas foram coletadas na profundidade de 0 a 0,25 m.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram as tensões da água no solo correspondentes a 12 kPa, 25 kPa, 35 kPa, 45 kPa e 70 kPa. Para isso, foi instalada uma bateria de cinco tensiômetros por parcela (três a 12,5 cm e dois a 25 cm de profundidade) para monitorar as tensões, sendo que para cada tratamento as baterias de tensiômetros foram instaladas somente em duas das quatro repetições.

Utilizou-se de quatro linhas de plantas espaçadas de 30 cm entre linhas e 30 cm entre plantas, perfazendo-se um total de 32 por parcela. Todos os canteiros receberam cobertura plástica, denominada mulching, sendo utilizado filme plástico com dupla face, com a parte superior branca e a parte inferior preta, espessura de 25 micra, aditivado com tratamento anti UV e largura de 150 cm.

O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento, sendo as linhas laterais compostas por emissores com vazão comercial de 1,76 L.h⁻¹, DN 16 mm e pressão de serviço de 18 mca.

Utilizou-se de um gotejador para cada duas plantas. A cultivar utilizada foi a, *Laurel*, do tipo americana recomendada, para o cultivo de verão. As variáveis analisadas foram massa fresca total e massa fresca da cabeça comercial.

Após análise de variância pelo teste F, os dados obtidos foram executados nos seus efeitos quando significativos em um nível nominal de significância mínima de 5 e 1% de probabilidade e ajustados por meio de uma análise de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As laminas de água aplicada anteriormente (Inicial) e após o início da diferenciação dos tratamentos (Irrigação), bem como os totais de água fornecida para a cultura (Total) e o número de irrigações computadas desde a diferenciação dos tratamentos (NI) são apresentados na tabela 1.

TABELA 1. Tensões de água no solo estabelecidas, lâminas de água aplicadas antes da diferenciação dos Tratamentos (Inicial), lâminas aplicadas após diferenciação dos tratamentos (Irrigação), lâmina total aplicadas nos tratamentos (Total) e número de irrigações (NI), UFLA, Lavras, MG, 2009.

Tensão (kPa)	Lâmina (mm)			NI
	Inicial	Irrigação	Total	
12	8,7	113,10	121,80	26
25	8,7	112,80	121,50	6
35	8,7	119,25	127,95	5
45	8,7	108,52	117,22	4
70	8,7	64,10	72,80	2

As tensões de água no solo empregadas no experimento exerceram influência, a 1% de significância, pelo teste F, na quantidade de massa fresca da cabeça comercial (MFCC) e também, para os valores de massa fresca total (MFT), tabela 2. Para a variável massa fresca total (MFT) o DBC, a 5% de probabilidade, se mostrou eficiente, justificando, portanto, o controle local.

De acordo com as equações apresentadas na figura 1, verifica-se que o aumento da tensão da água no solo em uma unidade, implica na redução de 3,20 g na massa fresca da cabeça comercial e 3,78 g na massa fresca total da alface americana, para o intervalo estudado de 12 a 70 kPa.

Observa-se na figura 1 que quanto mais baixos são os valores de tensão de água no solo, mais pesadas serão as cabeças comerciais de alface americana (relação inversa).

Ainda pode-se observar que, 77.87% das variações ocorridas para o acúmulo de massa fresca da cabeça comercial e 75.55% das variações ocorridas para o acúmulo de massa fresca total, ocorrem em função das tensões aplicadas e são explicadas por uma regressão linear inversa.

Nota-se que o valor médio máximo de massa fresca da cabeça comercial e também de massa fresca total, são atingidos na tensão de 12 kPa, sendo esses valores iguais a 404,25 g e 646,25 g, respectivamente. A lâmina total de água aplicada nesse tratamento foi de 121,80 mm.

Andrade Júnior (1994) obteve com a aplicação de 142,3 mm de água na cultivar de alface americana *Mesa 659* conduzida sob cultivo protegido, o valor médio máximo de massa fresca total por planta de 802 g.

TABELA 2. Análise de variância para as variáveis: massa fresca da cabeça comercial (MFCC) e massa fresca total (MFT), em gramas, em função das tensões de água no solo. UFLA, Lavras, MG, 2009

Fonte de variação	GL	Quadrado médio (p-valor)	
		MFT	MFCC
Tensões	4	36595.351438 (p = 0.0007) **	25444.162933 (p = 0.0017)**
Bloco	3	19297.484167 (p = 0.0125) *	4932.647640 (p = 0.2278) ^{ns}
Erro	12	3461.167188	2969.163202
CV (%)		10.70	16.87

** e * significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente

^{ns} não significativo

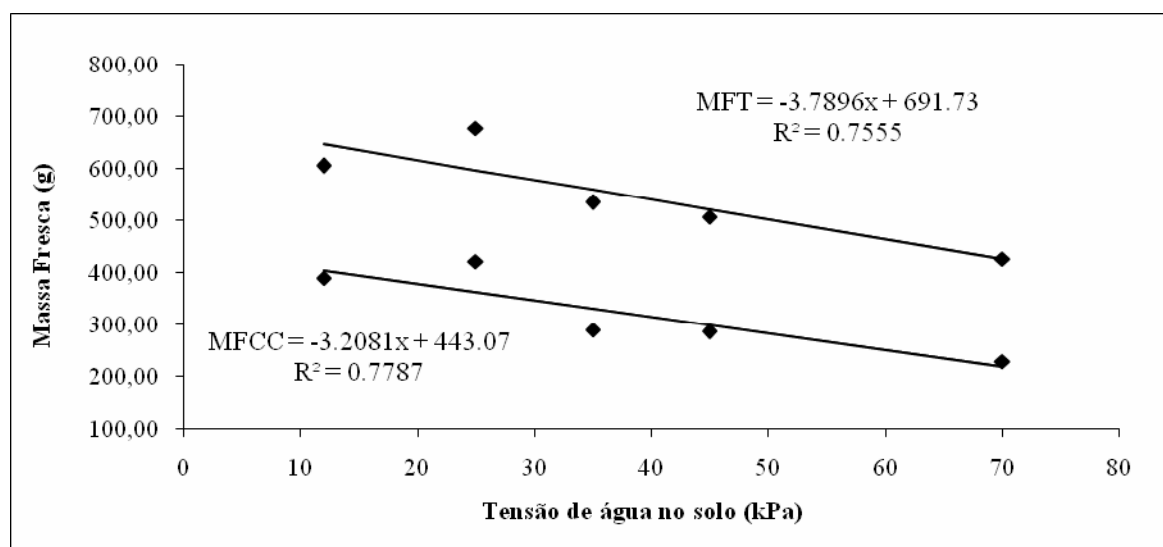


Figura 1. Valores médios, observados e estimados, de massa fresca total (MFT) e da cabeça comercial (MFCC) de alface americana, em função das tensões de água no solo. UFLA, Lavras, MG, 2009.

Santos (2002), conduzindo experimento na estação de inverno, em casa de vegetação e utilizando a cultivar de alface americana *Raider*, obteve o valor máximo de 661,72 g de massa fresca da cabeça comercial, com a tensão de 15 kPa e lâmina de irrigação total de 152,7 mm. Ressalta-se que, em nenhum dos trabalhos citados acima, utilizou-se de cobertura do solo (mulching), sobre os canteiros.

Geisenhoff (2008), em experimento com alface americana, cv. *Raider Plus*, conduzido na época do inverno em casa de vegetação e com uso de mulching dupla face sobre os canteiros, concluiu que as maiores quantidades de massa fresca total e da cabeça comercial (664,71 g e 865,66 g) respectivamente, foram atingidos na tensão de 12 kPa, com uma lamina total aplicada de 167,25 mm.

Silva & Marouelli (1998) e Carrijo et al. (1999), observaram que as tensões entre 10 e 30 kPa para o cultivo de hortaliças em ambiente protegido, são as mais indicadas para o manejo racional da irrigação e conseqüentemente, obter bons resultados em relação ao incremento de matéria fresca.

CONCLUSÃO

Diante das condições em que o experimento foi desenvolvido e dos resultados obtidos para a cultura da alface americana cv. *Laurel* pode-se concluir que:

Para a obtenção de valores comerciais significativos de massa fresca total e comercial 646,25 g.planta⁻¹ e 404,57 g.planta⁻¹, respectivamente, as irrigações devem ser realizadas quando a tensão de água no solo, estiver em torno de 12 kPa, medida feita com o tensiômetro instalado a 12,5 cm de profundidade.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- AGRIANUAL 2008 - **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP, 2008. Alface, p. 345.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de. **Manejo da irrigação na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) através do tanque classe A**. 1994. 104 p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- GEISENHOF, L.O. Produção de alface americana utilizando mulching dupla face, sob diferentes tensões de água no solo. 2008. 77 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Água e Solo).
- GONÇALVES, A.O. **Efeitos da cobertura do solo com filme de polietileno colorido no crescimento e no consumo de água da cultura da alface (*Lactuca sativa*, L.) cultivada em estufa**. Campinas: UNICAMP, 2002. 62 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola – Água e Solo).
- SANTOS, S.R. **Alface americana cultivada em ambiente protegido sob diferentes tensões de água no solo**. Lavras: UFLA, 2002. 79p. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem).
- SILVA, W. L. C.; MAROUELLI, W. A. Manejo da irrigação em hortaliças no campo e em ambientes protegidos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas, MG: UFLA/SBEA, 1998. p.311-348.
- YURI, J. E. **Avaliação de cultivares de alface americana em duas épocas de plantio em dois locais do Sul de Minas Gerais**. 2000. 51p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras.