

Desenvolvimento Inicial da Alface (*Lactuca sativa* L.) Irrigada com Água Magnetizada

Fernando Ferrari Putti ¹, Luís Roberto Almeida Gabriel Filho², Antônio Evaldo Klar ³, Camila Pires Cremasco⁴, Rafael Ludwig⁵, Josué Ferreira Silva Junior⁶

¹ Professor Substituído Unesp /Tupã, Mestrando em Agronomia - Irrigação e Drenagem Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Botucatu – SP;

² Professor Doutor, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Tupã-SP, e FCA, UNESP, Botucatu - SP,

³ Professor Emérito da Faculdade de Ciências Agrônomicas FCA /UNESP, Botucatu-SP

⁴ Profa. Doutora, FATEC - Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente, e FCA/UNESP, Botucatu - SP,

^{5,6} Doutorando em Agronomia – Irrigação e Drenagem, Faculdade de Ciências Agrônomicas UNESP – Botucatu, x.fernandoputti@fca.unesp.br, gabrielfilho@tupa.unesp.br, klar@fca.unesp.br, camila@fatecpp.edu.br, rafaludwig@yahoo.com.br, josuefsjr@gmail.com.

Resumo - A agricultura é responsável por aproximadamente 70% do consumo mundial de água. As plantas necessitam de sais minerais e micro elementos do solo e fotossíntese para se desenvolver adequadamente, no entanto, não podem usar a maioria dos nutrientes que se encontram no solo, pois alguns estão fortemente retidos às partículas minerais ou se encontram em formas que não são prontamente assimiláveis. O objetivo deste trabalho foi investigar os reais benefícios da irrigação com água magnetizada, no desenvolvimento inicial da alface (*Lactuca sativa* L). O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA/UNESP)-Botucatu/SP e, para realizar a magnetização da água, foi utilizado no tratamento o magnetizador Sylocimol Rural, concedido pela empresa Timol LTDA. Os tratamentos realizados foram a irrigação utilizando água magnetizada e água convencional. As sementes foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido. Após 15 dias foi realizado o desbaste e, aos 30 dias, foram avaliados o comprimento da raiz, biomassa verde da raiz, biomassa seca da raiz, clorofila, número de folhas, biomassa verde da parte aérea e biomassa seca da parte aérea. Pela análise de variância realizada, foi possível concluir que a irrigação magnética apresentou melhor desenvolvimento no sistema radicular e para a biomassa seca da parte aérea.

Palavras-Chaves – Agricultura. Eficiência. Magnetização.

Evaluation of Magnetic Water Irrigation on Germination of Lettuce (*Lactuca sativa* L.)

Abstract - Agriculture accounts for 70 % of the world's water consumption. It is known that plants need minerals and micro elements of soil and photosynthesis to adequately develop. However, plants cannot use most of the nutrients found in soil, because some are strongly retained mineral particles soil or find themselves in ways that are not readily comparable. The aim of this study was to investigate the real benefits irrigation of irrigation system with magnetized water in the initial development of the lettuce (*Lactuca sativa* L.). The experiment was conducted at the Faculty of Agronomic Sciences (FCAUNESP)- Botucatu/SP, to realized magnetization of water was used in treatment the magnetizer Rural Sylocimol, granted by the company Timol LTDA. The seedlings were sown in expanded polystyrene trays. After 15 days occurred the roughing and 30 days, were evaluated, the length of the root, green biomass of root, root dry biomass, chlorophyll, number of leaves, green biomass of the part area and biomass dry of the part area. By variance analysis performed, it was possible to conclude that the best development presented magnetic irrigation on root system and the dry biomass of the shoot.

Key words – Agriculture. Efficiency. Magnetization.

Introdução

A água é um elemento chave e escasso, sem ela não é possível ter vida, pois é necessária para todos os seres vivos, para a saúde, para a produção de alimentos, geração de energia e manutenção dos ecossistemas. A Terra é conhecida como planeta água, 98% é água salgada, 2% é água doce (boa para o consumo do ser humano), sendo que, 87% da água doce do planeta estão em calotas polares e geleiras (Moraes, 2002).

A agricultura é responsável por 70% do consumo mundial de água. Sabe-se que plantas necessitam de sais minerais e micro elementos do solo e fotossíntese para se desenvolver adequadamente. No entanto, as plantas não podem usar a maioria dos nutrientes que se encontram no solo, pois alguns estão fortemente retidos às partículas minerais do solo ou se encontram em formas que não são prontamente assimiláveis. (Espírito Santo, 2001).

A busca por formas da otimização do uso da água na produção agrícola vem sendo fonte de grande discussão na atualidade, pois é utilizado grande volume de água na irrigação, logo o aumento na eficiência tanto na irrigação quanto na produção de alimentos são de suma importância à pesquisa voltada para o melhor desenvolvimento das plantas com menor

volume de água utilizado, pesquisa já demonstram que quando água for induzida magneticamente ocorre aumento na produtividade e qualidade dos produtos.

Hozayn e Qados (2010), em seus estudos, utilizaram água magnetizada para a cultura do trigo, observando que para o desenvolvimento inicial, após 55 dias de semeadura, ocorreram diferenças significativas na altura, massa fresca e seca das plantas.

De acordo com Ijaz *et al.* (2012), sementes de trigo que apresentavam baixa taxa de germinação e desenvolvimento foram tratadas com água magnética e observou que trouxe aumento de 13,3 % na germinação e o desenvolvimento inicial foi superior com o tratamento utilizando água não magnetizada.

A produção de tabaco, em que a folha é a única parte comercial, os estudos de Aladjadjiyan e Ylieva (2003), as plantas tratadas com água magnetizada, apresentaram diferença significantes plausíveis desde a germinação até a produção total, além, demonstrando de maior na qualidade da produção.

O tomate, que foi irrigado com água magnetizada, apresentou desenvolvimento significativo quando comparado com o que não foi induzido ao campo magnético, desde a sua germinação até a produção total por área. (Souza *et al.* 2005).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os benefícios da irrigação com água magnetizada em aplicações no desenvolvimento inicial da alface *Lactuca sativa* L.

Materiais e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Departamento de Engenharia Rural da UNESP, Faculdade Ciências Agrônômicas, Fazenda Experimental Lageado, localizada no município de Botucatu, São Paulo nas coordenadas geográficas 22° 51' Latitude Sul e 48° 26' de Longitude oeste com altitude média de 786 metros. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa – clima temperado quente (mesotérmico) úmido e a temperatura média do mês mais quente são superiores a 22° C. A precipitação pluviométrica anual média é de 945,15 mm. (Cunha e Martins, 2009).

Para o estudo foram utilizados um magnetizador Sylocimol Rural, da empresa Timol Indústria e Comércio de Produtos Magnéticos. Segundo a empresa (Timol, 2012), o magnetizador é composto de ímãs alternados e recoberto por uma proteção em inox que submete a água a um campo magnético de 3860 Gaus que muda de polaridade 60 vezes por segundo, com constante emissão de fluxo ionizante de elétrons direcionados, quebrando assim os “clusters” de água. O Sylocimol Rural (Figura 1) é capaz de magnetizar 1000 litros de água

em 20 minutos. A água magnetizada reduz as toxinas e os radicais livres, diminuindo a acidez, promovendo a desintoxicação, aumentando a resistência física das plantas, além de favorecer o transporte de micronutrientes.



Figura 1. Magnetizador Sylocimol Rural.

As mudas foram conduzidas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células preenchidas com substrato comercial BIOPLANT®. Foram semeadas, aproximadamente, duas sementes por célula no dia 08/10/2012. O desbaste ocorreu aos 15 DAS, deixando-se uma muda por célula.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e duas repetições dispostos em arranjo fatorial 2×2 . Os tratamentos foram constituídos de: irrigado com água não magnetizada (AN) e irrigado com água magnetizada (AM). Foram realizadas duas irrigações diárias, turnos de manhã e tarde. A análise de variância e teste de comparação de média de Tukey ao nível de 5%, foram realizados com o auxílio do software Sisvar 4.0 .

Resultados e Discussão

A Tabela 1 demonstra os resultados para análise biométrica da raiz, onde foi analisado o comprimento da raiz, em que, utilizando o teste Tukey ($P \leq 0,05$), demonstrou significativo o crescimento para o tratamento que se utilizou água magnética, assim como quando analisado a biomassa verde e seca da raiz, em que todos apresentaram diferença significativa, demonstrando que houve um maior desenvolvimento do sistema radicular, que está inteiramente ligado a fixação e a absorção de água e nutrientes pela planta.

Tabela 1. Comprimento da raiz (CR) , Biomassa verde da raiz (BVR), Biomassa seca da raiz(BSR).

| Tratamento | CR(cm) | BVR(g) | BSR(g) |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Magnético</i> | 8,54 a | 0,65 a | 0,047a |
| Não Magnético | 7,84 b | 0,51 b | 0,018b |
| CV (%) | 12,95 | 25,26 | 39,17 |

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si.

Lopes (2007), aplicando água magnetizada em seus estudos com pinhão manso, obteve diferença significativa para as variáveis de raiz, tanto para tamanho e biomassa fresca e seca; Basant e Grewal (2009), em seus estudos com aplicação de água magnetizada na irrigação, também verificaram aumento do comprimento e volume das raízes.

Para a parte aérea das plantas foi avaliado primeiramente o número de folhas, em que se observou que não houve diferença entre os tratamentos (Tabela 2). Para a variável biomassa verde da parte aérea também não houve diferença. Já a biomassa seca da parte aérea, apresentou uma grande diferença significativa quando irrigado com água magnética, demonstrando que com o aumento do sistema radicular, acompanhou o aumento da parte área da alface.

Tabela 2. Número de folhas(NF), Biomassa verde da parte área (BVPA), Biomassa seca da parte aérea (BSPA).

| Tratamento | NF | BVPA | BSPA |
|----------------------|-----------|-------------|-------------|
| <i>Magnético</i> | 5 a | 1,04 a | 0,0831 a |
| <i>Não Magnético</i> | 5 a | 0,97 a | 0,0430 b |
| CV (%) | 15,36 | 31,60 | 46,67 |

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si.

A irrigação, utilizando água magnetizada, apresentou diferença para as análises da parte aérea da planta, de acordo com Yaofu (1998) e Aladjadjyan e Ylieva (2003) no cultivo de tabaco, em que as folhas apresentam a única parte lucrativa na cultura, com aumento na produtividade. Porém Mendonça (2008) utiliza o magneto no sistema hidropônico, em que os estudos demonstraram menor produtividade na biomassa verde quando comparada ao tratamento não magnético, sendo que apenas foi observado o acréscimo de biomassa seca nos tratamentos magnéticos, e em suas análises não houve acréscimo de fibras e proteínas.

A taxa de clorofila foi mensurada utilizando o medidor portátil SPAD 502, que é medida através da diferença de densidade ótica de dois comprimentos de onda, em que a taxa de clorofila nas folhas das plantas é relacionada às condições nutricionais, em que quanto mais alto o valor do SPAD indica planta sadia. Os tratamentos não apresentaram diferenças de clorofila indireta (unidade SPAD) (Tabela 3).

Tabela 3. Teor de Clorofila (CL).

| Tratamento | CL |
|-----------------------|-----------|
| <i>Magnético</i> | 14,91 a |
| <i>Não Magnético</i> | 14,81 a |
| CV (%) = 14,35 | |

Legenda: Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si.

Hozayn e Qados (2010), no desenvolvimento do trigo com água magnética observaram diferenças no teor de clorofila total, em que houve um aumento no teor para o tratamento utilizando água magnetizada.

Conclusões

O desenvolvimento inicial para a cultura da alface irrigada com água magnetizada, apresentou um aumento significativo no comprimento da raiz, biomassa verde da raiz, biomassa seca da raiz e biomassa seca da parte aérea, em relação às plantas irrigadas sem água magnetizada.

Agradecimentos

Os autores agradecem a empresa Sylocymol pela doação do aparelho para a realização dos estudos e Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Irrigação/Drenagem) da FCA/UNESP/Botucatu pelo suporte científico.

Referências

ALADJIYAN, A.; YUEVA, T. Influence of stationary magnetic field on the early stages of the development of tobacco seeds (*Nicotiana tabacum* L). Journal European Agriculture. v.4, n.2, 2003, pp.131-138.

ALKHAZAN, M. M. K.; SADDIQ, A. A. N. The effect of magnetic field on the physical, chemical and microbiological properties of the lake water in Saudi Arabia. Journal of Evolutionary Biology Research, v. 2, pp. 7-14, 2010. Disponível em: <http://www.academicjournals.org/jebr/PDF/Pdf2010/December/Molouk%20%20and%20Amna%20pdf.pdf> Acesso em 01 jun 2012.

BASANT L. M.; GREWAL H. S. Magnetic treatment of irrigation water: Its effects on vegetable crop yield and water productivity, Agricultural Water Management, V. 96, n. 8, 2009, pp. 1229-1236. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378377409000900> . Acesso em 01 jun 2012.

CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. Irriga, v. 14, n. 1, p. 1-11, 2009

ESPÍRITO SANTO, B.R. Uso e conservação dos recursos hídricos e importância da irrigação. IICA/ Governo Chile, 200. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/encuen/bene.pdf> Acesso em 01 jun 2012.

HOZAYN, M. QADOS, A.M.S.A. Magnetic water application for improving wheat (*Triticum aestivum* L.) crop production. Agriculture and Biology journal of north America, V. 1, n. 4, 2010, pp.677-682.

YAOFU, W.; FUGEN, H.; GUOSHUN, L.; XIAOLEI, J. Research on Soil Water Dynamics and Water-holding Technique by Drought-resistant Cultivation in Tobacco Field of Dryland. Journal of Henan Agricultural University. 1998.. Disponível em : http://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTOTAL-NNXB8S1.011.htm > Acesso em 13 dezembro de 2012

LIN, I.J.; YOTVAT, J. Exposure of irrigation and drinking water to a magnetic field with controlled power and direction. Journal of Magnetism and Magnetic Materials, vol.83, p. 525-526. 1990. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030488539090611S> . Acesso em: 01 jul 2012.

LOPES, G. N.; KROETZ, V.J.; ALVES, J.M. A.; SMIDERLE, O.J. Irrigação Magnética. *Agro@mbiente*. vol. 1, n. 1, jul/dez. 2007. pp.1-8.

MORAES, D. S. L.; JORDAO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. *Rev. Saúde Pública*. v.36, n.3, 2002, pp. 370-374. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n3/10502.pdf> . Acesso em: 29 mai 2012.

TIMOL – Timol Indústria e Comércio de Produtos Magnéticos Ltda. Disponível em: <http://www.timol.com.br/>. Acesso em: 01 jul 2012.

SOUZA, A. De; GÁRCIA, D.; SUEIRO, L.; LICEAL.; PORRAS E. Pre-sowing magnetic treatment of tomato seeds: effects on the growth and yield of plants cultivated late on the season. *Spanish Journal of Agricultural Research*, v. 3, n.1, 2005, pp.113-122.