

Estudo de como a água magnetizada pode auxiliar na produção de muda de alface

Martins, Moises da Silva
Marques, Tadeu Alcides
Santos, Daniele Carobina
Santos, Rachel Carobina
Pradela, Valter Alves

Resumo

Nos últimos anos têm sido crescentes pesquisas científicas de inovação e tecnologia agrícola sobre a influência do campo magnético. Este estudo se deu pela busca de novas técnicas capaz de facilitar e aumentar a produção sem utilização excessiva de água. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do magnetismo na cultura da alface (*Lactuca Sativa*). O experimento foi realizado na estufa da Faculdade de Tecnologia- FATEC de Presidente Prudente-SP e constituiu no plantio das alfaces em duas bandejas com 120 células cada, irrigando uma bandeja com água convencional e outra com água magnetizada, para que fossem comparados o fator de desenvolvimento da parte aérea e raízes das alfaces. Os resultados mostraram que houve diferença significativa nas partes analisadas o que permitiu concluir que o magnetismo apresenta efeitos que aceleram a germinação das sementes em um menor período, o que aumenta a eficiência na produção.

Palavras-chave: magnetismo, alface, germinação.

Abstract

In recent years there have been increasing scientific research on agricultural technology and innovation on the influence of the magnetic field. This study was based on the search for new techniques capable of providing greater production without excessive use of water. The objective of this study was to evaluate the effect of magnetism on lettuce (*Lactuca Sativa*). The experiment was carried out in the greenhouse of the Faculty of Technology - FATEC of Presidente Prudente-SP and constituted in the planting of the lettuces in two trays with 120 cells each, irrigating a tray with conventional water and another one with magnetized water, so that they were studied and compared the development factor of the aerial part and roots of lettuces. The results showed that there was a significant difference in the analyzed parts, which allowed to conclude that the magnetism presents effects that accelerate the germination of the seeds in a shorter period, which increases the efficiency in the production.

Keywords: magnetism, lettuce, germination.

Resumen

En los últimos años han sido crecientes investigaciones científicas de innovación y tecnología agrícola sobre la influencia del campo magnético. Este estudio se dio por la búsqueda de nuevas técnicas capaz de suministrar mayor producción sin utilización excesiva de agua. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del magnetismo en la cultura de la lechuga (*Lactuca Sativa*). El experimento fue realizado en el invernadero de la Facultad de Tecnología FATEC de Presidente Prudente-SP y constituyó en el plantío de las lechugas en dos bandejas con 120 células cada una, irrigando una bandeja con agua

convencional y otra con agua magnetizada, para que fueran estudiados y comparados el factor desarrollo de la parte aérea y las raíces de las lechugas. Los resultados mostraron que hubo diferencia significativa en las partes analizadas lo que permitió concluir que el magnetismo presenta efectos que aceleran la germinación de las semillas en un menor período, lo que aumenta la eficiencia en la producción.

Palabras clave: magnetismo, lechuga, germinación.

INTRODUÇÃO

A formação de mudas de qualidade na produção de qualquer cultura é muito importante. Desta forma, torna-se fundamental este estudo a respeito dos fatores que influenciam o crescimento de mudas de alfaces e o uso de eletromagnetizado pode promover na produção e redução do consumo de água (PUTTI, 2014).

Sales (2010) apresenta que o eletromagnetismo consiste em uma tecnologia que utiliza da energia gerada pelo magnetismo, e quando projetada na água ela modifica a estrutura físico-química da água, tornando assim o modo mais eficiente de ser utilizada.

Campo magnético é uma região do espaço onde se manifesta o magnetismo, através das chamadas ações magnéticas. Estas ações são verificadas à distância e apenas algumas substâncias são influenciadas pelo campo magnético, como os materiais ferrosos. Estas substâncias são chamadas de ferromagnéticas.

Quando uma corrente elétrica atravessa um fio condutor, cria em torno de se um campo magnético. Este efeito foi verificado pela primeira vez por Hans Christian Orsted em abril de 1820 (SALES, 2010, p. 5)

Segundo Freitas (1999) apud Putti (2014), quando a água é submetida a influência de campos magnéticos, ocorrem a cristalização e precipitação em soluções, influenciando na alteração de sua morfologia.

Desse modo, esta pesquisa tem como objetivo avaliar o desenvolvimento da muda de alface com uso da água magnetizada em comparação com a água convencional, especificamente avaliar o crescimento da parte aérea e raiz dessa cultura.

De origem asiática onde clima é temperado, a alface (*Lactuca sativa L.*) é boa fonte de vitaminas e energia. É a hortaliça folhosa mais comercializada no Brasil, produzindo cerca de 350 mil toneladas, sendo 8 mil hectares de produção somente no estado de São Paulo (ALMANAQUE DO CAMPO, 2018).

O clima influencia na produção, trata-se de uma hortaliça que se adapta ao clima ameno e é no inverno que se atinge as maiores produções. Nas outras estações deve-se levar em consideração o clima mais quente, resultando a baixa qualidade e ao alto preço, porém algumas espécies foram melhoradas para o cultivo nas regiões tropicais (HENZ; SUINAGA, 2009).

Atualmente, com a ajuda da tecnologia existe a possibilidade de produzir hortaliças em estufas, e assim obter maior controle com relação ao clima, tempo, doenças e entre outros fatores. O projeto traz os resultados encontrados após a comparação entre a produção de mudas de alface com água convencional e água magnetizada e todo o processo da produção. Desse

bioenergia em revista: diálogos, ano 8, n. 2, p.29 - 38, jul./dez. 2018.

Martins, Moises da Silva; Marques, Tadeu Alcides; Santos, Daniele Carobina; Santos, Rachel Carobina Pradela, Valter Alves

Estudo de como a água magnetizada pode auxiliar na produção de muda de alface

modo, a pesquisa buscou avaliar, tecnicamente, o desenvolvimento da muda de alface com uso da água magnetizada em comparação com a água convencional, especificamente o crescimento da parte aérea e raiz dessa cultura

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma estufa da Faculdade de Tecnologia FATEC de Presidente Prudente, com início em 23 de julho/2017 até 16 de agosto de 2017 (Figura 1).

Figura 1: Alunos realizando o experimento



Fonte: autores.

Constituiu no plantio de duas bandejas com 120 células cada, com sementes peletizadas de alface de variedade "Vanda". Utilizou-se substrato vegetal. Empregou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, de dez repetições de 12 células, totalizando 20 parcelas e 240 células (Figura 3).

Figura 2: Sementes de alfaces para germinação na bandeja



Fonte: autores.

Desde a semeadura até os 24 dias, a irrigação foi realizada com 4,0 ml de água em duas aplicações diárias para cada célula, sendo que uma bandeja recebeu somente água magnetizada e a outra água convencional (4,0 l. m⁻², divididas em duas aplicações diárias de 2 mm). Foram

bioenergia em revista: diálogos, ano 8, n. 2, p.29 - 38, jul./dez. 2018.

Martins, Moises da Silva; Marques, Tadeu Alcides; Santos, Daniele Carobina; Santos, Rachel Carobina Pradela, Valter Alves

Estudo de como a água magnetizada pode auxiliar na produção de muda de alface

realizadas medições semanais da altura de 10 plantas selecionadas e no final foi medido o comprimento das raízes.

Para magnetizar a água foi utilizado um imã Sylocimol 14 de 50 g, colocado dentro de um recipiente plástico com capacidade para 2,0 litros de água, por cerca de 20 minutos (tempo necessário para a magnetização). Após o uso a água era repostada.

O Sylocimol magnetiza a água através de imãs interceptando e organizando os elétrons que são os radicais livres da água (O⁻ e H⁺), ocorrendo troca iônica e pareamento iônico durante a reagrupação da molécula da água formando a molécula de H₂O mais fluida possível em formato hexagonal (TIMOL, 2018).

O tempo necessário para magnetizar a água é de 20 minutos para 20 litros de água, permanecendo magnetizada por até 48 horas em recipiente aberto, porém pode ter um período indeterminado se for mantido em recipiente fechado.

Figura 3: Sylocimol utilizado no experimento



Fonte: autores.

No final do experimento as mudas eram retiradas das bandejas, lavadas para a limpeza do substrato de suas raízes e realizavam-se as medições do comprimento da parte aérea e das raízes.

A figura 4: mostra alface irrigada com água convencional/ irrigada com água magnetizada.

Figura 4: Alface irrigada com água convencional/ com água magnetizada



Fonte: autores.

A figura 5: mostra como foi retirada do substrato vegetal das mudas de alfaces

Figura 5: Substrato vegetal das mudas de alfaces



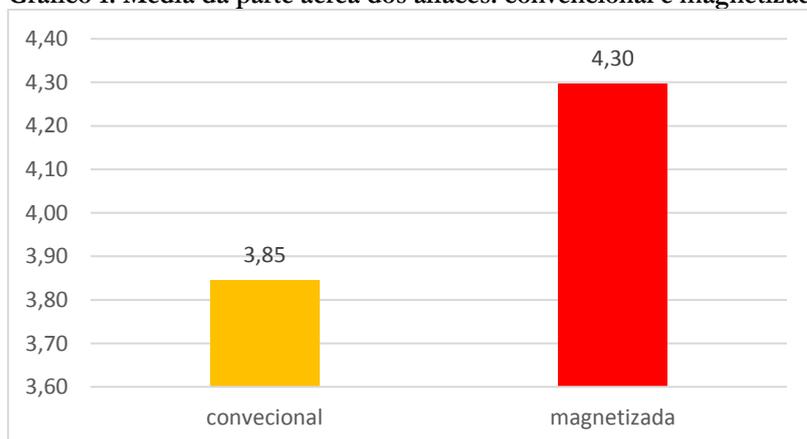
Fonte: autores.

As alfaces foram plantadas no dia 23 de julho de 2017 iniciando as medições com três dias de fertilização. Estas foram colidas no dia 16 de agosto de 2017 totalizando o ciclo da muda.

RESULTADOS

Com relação ao comprimento médio da parte aérea as alfaces irrigadas com água convencional tiveram 3,85 cm, e as alfaces que foram irrigadas com água magnetizada tiveram 4,30 cm, apresentando uma diferença de crescimento de 11,68% conforme pode ser visualizado no gráfico 1.

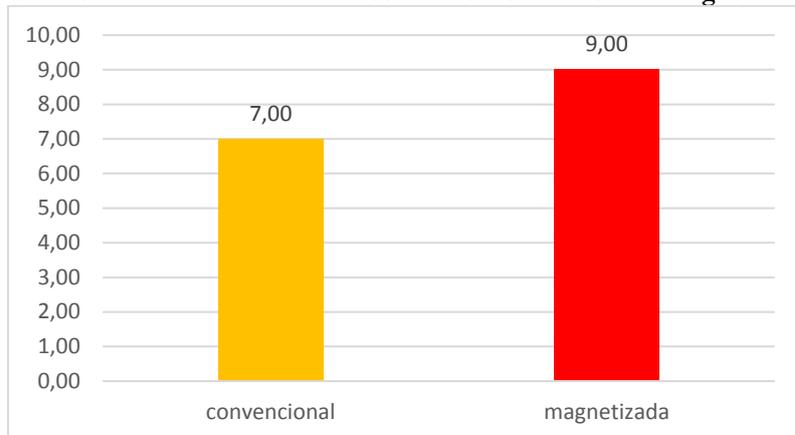
Gráfico 1: Média da parte aérea dos alfaces: convencional e magnetizada (cm)



Fonte: autores.

Em relação ao comprimento médio da raiz, as plantas irrigadas com água convencional foram 7,0 cm, e com água magnetizada 9,0 cm, com uma diferença de 28,57% conforme pode ser visualizado no gráfico 2.

Gráfico 2: Média da raiz aérea dos alfaces: convencional e magnetizada (cm)



Fonte: autores.

As medições realizadas semanalmente, de forma aleatória, nas 10 alfaces selecionadas com água convencional e com água magnetizada trouxeram resultados como a média de crescimento semana e a média de cada planta durante o ciclo de 24 dias, conforme tabela 1 baixo.

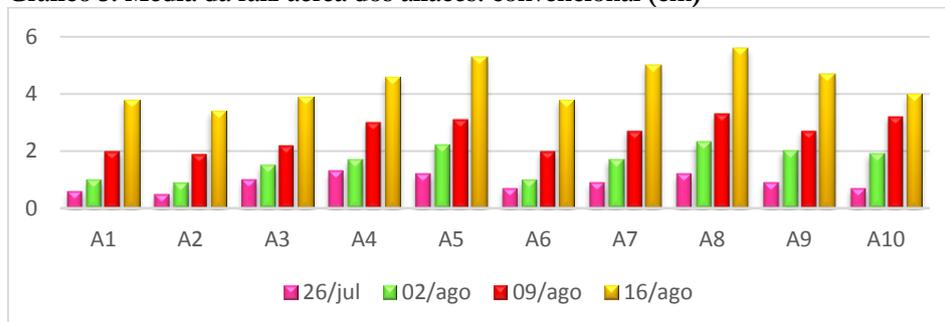
Tabela 1: Média semana das alfaces irrigada com água convencional

Datas de análises	Alfaces com Água Convencional										Média da semana
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	
26/jul	0,6	0,5	1,0	1,3	1,2	0,7	0,9	1,2	0,9	0,7	0,9
02/ago	1,0	0,9	1,5	1,7	2,2	1,0	1,7	2,3	2,0	1,9	1,62
09/ago	2,0	1,9	2,2	3,0	3,1	2,0	2,7	3,3	2,7	3,2	2,61
16/ago	3,8	3,4	3,9	4,6	5,3	3,8	5,0	5,6	4,7	4,0	4,41
Média de cada alface	1,85	1,68	2,15	2,65	2,95	1,88	2,58	3,1	2,58	2,45	

Fonte: autores.

O gráfico 3 originou-se da tabela 1.

Gráfico 3: Média da raiz aérea dos alfaces: convencional (cm)



Fonte: autores.

Os dados da tabela 2 mostram a média semanais do crescimento das alfaces com água magnetizada, entre o intervalos de 26/ julho até 16 de agosto de 2018.

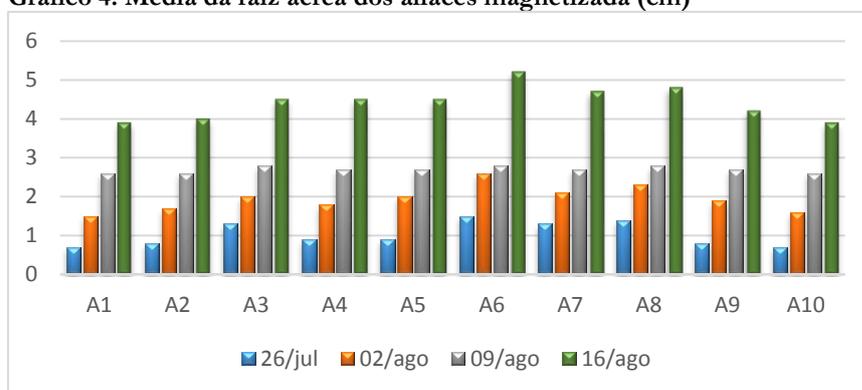
Tabela 2: Média semana das alfaces irrigada com água magnetizada

Datas de análises	Alfaces com Água Magnetizada										Média da semana
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	
26/jul	0,7	0,8	1,3	0,9	0,9	1,5	1,3	1,4	0,8	0,7	1,03
02/ago	1,5	1,7	2,00	1,8	2,00	2,6	2,1	2,3	1,9	1,6	1,95
09/ago	2,6	2,6	2,8	2,7	2,7	2,8	2,7	2,8	2,7	2,6	2,7
16/ago	3,9	4	4,5	4,5	4,5	5,2	4,7	4,8	4,2	3,9	4,42
Média de cada alface	2,175	2,28	2,65	2,475	2,525	3,03	2,70	2,825	2,40	2,2	

Fonte: autores.

O gráfico 4 originou-se da tabela 2, das alfaces irrigadas com água magnetizadas.

Gráfico 4: Média da raiz aérea dos alfaces magnetizada (cm)



Fonte: autores.

DISCUSSÃO

As mudas de alface irrigadas com água tratada magneticamente apresentaram melhores resultados tanto no comprimento da parte aérea, como no comprimento das raízes.

Segundo Katsuki et al., 1996 e Hasson et al., 1985 (apud PUTTI, 2014, p. 14), o uso de água magnetizada traz benefícios para a planta como aumenta a solubilidade de alguns minerais ocorre a desgaseificação aumentando dessa forma a permeabilidade no solo, que consequentemente aumenta a eficiência da irrigação. No experimento realizado obtivemos 12% a mais de comprimento da parte aérea e 29% a mais de comprimento de raiz nos tratamentos onde foi utilizada água magnetizada.

CONCLUSÃO

Conforme objetivo proposto, verificou-se que a altura da parte aérea e o comprimento de raízes na produção de mudas de alfaces quando irrigadas com água tratada magneticamente, apresentaram melhores resultados quando comparado com o irrigado com água natural. Desta

bioenergia em revista: diálogos, ano 8, n. 2, p.29 - 38, jul./dez. 2018.

Martins, Moises da Silva; Marques, Tadeu Alcides; Santos, Daniele Carobina; Santos, Rachel Carobina Pradela, Valter Alves

Estudo de como a água magnetizada pode auxiliar na produção de muda de alface

forma é possível reduzir dias do ciclo da produção da muda de alface, quando se utiliza o tratamento magnético da água o que , conseqüentemente, aumentará a eficiência produtiva.

REFERÊNCIAS

ALMANAQUE DO CAMPO. *Hortaliças: Alface*. 2018. Disponível em:

<<http://www.almanaquedocampo.com.br/verbete/exibir/111>>. Acesso em: jun. 2018.

FIGUEIREDO, L. A. et al. *Gestão da implantação do sistema de irrigação por água magnetizada aplicado no cultivo de almeirão*. ETIC – Encontro de Iniciação Científica. Disponível

em:<file:///C:/Users/usesst/Desktop/ENEPE_2017_FATEC/3318-8220-1-PB.pdf> Acesso em: jun. 2018.

HENZ, Gilmar Paulo; SUINAGA, Fábio. *Alface: Tipos de alface cultivados no Brasil*. 2009.

Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/783588/1/cot75.pdf>>. Acesso em: jun. 2018.

MENDONÇA, R. M. et al. *Uso de água imantada no cultivo da alface em sistema hidropônico*. Disponível em:

<http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0055.pdf> Acesso em: jun. 2017.

PUTTI, F. F. *Produção da cultura de alface irrigada com água tratada magneticamente*. FCA/UNESP, Botucatu – SP, 2014.

SALES, Fábio Henrique Silva; LOPES, Joaquim Teixeira. A Influência do Campo Magnético na Germinação e no Crescimento de Vegetais. *Revista Eletrônica Multidisciplinar Pindorama do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, Bahia*, v. 1, n. 1, p.1-15, 2010.

TIMOL GROUP: *Área Rural*. 2018. Disponível em:

<<http://www.timolgroup.com.br/content.asp?contentid=290>>. Acesso em: jul. 2018.

1 Martins, Moisés da Silva. É doutor em Ciências Ambientais e sustentabilidade área de produção e Estudo de Eficiência – com uso de Dea – Análise Envoltória de Dados pela Universidade Católica Dom Bosco. [Mestre em Administração – Área das Ciências Aplicadas em Empreendedorismo e Gestão de Negócios pela UEM/UEL. Possui graduação em Pedagogia – Fac. de Ciências, Letras e Educação de Pres. Prudente (1985). Possui graduação em Física pela Faculdade de Ciências e Educação de Pres. Prudente (1983). Graduação em Matemática – FAFI-UNESP Faculdade de Ciências e Letras de Pres. Prudente (1979). Atualmente é professor do Centro Est. De Educação Tecnológica Paula Souza e professor da Universidade do Oeste Paulista. Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Métodos e Modelos Matemáticos, projetos, contabilidade, custos Econométricos e Estatísticos, atuando principalmente no tema negócios. martinsmoises@bol.com.br.

2 Marques, Tadeu Alcides. Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em 1985, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em 1991, no Setor de Açúcar e Álcool, atual LAN. Doutorado em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas, em 1997, na Faculdade de Engenharia de Alimentos, setor de açucarados. De 1998 a 1999 atuou no pós-doutorado em Tecnologia de Alimentos pelo CPQBA/UNICAMP, elaboração do Programa Multimídia SuKroMedia. Atua desde 1999 como docente na Faculdade de Ciências Agrárias da UNOESTE, atuando com empenho e eficiência na área de produção de biomassa para bioenergia. Iniciou atividades como docente pesquisador no programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas em 2000, e posteriormente no Programa de Mestrado/Doutorado em Produção Vegetal em 2002. Recentemente (2013) no Mestrado em meio ambiente e desenvolvimento regional (MMADRE). Diretor do Centro de Estudos Avançados em Bioenergia e Tecnologia da Unoeste. Professor da Faculdade de Tecnologia de Piracicaba – Deputado “Roque Trevisan”. tmarques@unoeste.com

3 Santos, Daniele Carobina. FATEC – Presidente Prudente.

4 Santos, Rachel Carobina. FATEC – Presidente Prudente.

5 Pradela, Valter Alves. Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e Licenciatura em Matemática pela Universidade de Franca – UNIFRAN. Possui especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho e em Gestão Agrícola do Setor Sucroalcooleiro. Possui Mestrado em Agronomia na Universidade do Oeste Paulista – Unoeste. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em cana de açúcar. Atualmente é Professor 1 do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza e Professor Assistente da Faculdade de Tecnologia FATEC de Presidente Prudente-SP. Atua como Perito Judicial na área da Agronomia e Segurança do Trabalho nas esferas Civil, Trabalhista e Federal.