

## INFLUÊNCIA DA ÁGUA MAGNETIZADA NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE AMORA POR ESTAQUIA

Valter Alves Pradela, José Guilherme Oliveira dos Santos, Samara Cristina Andriguetti  
Faculdade de Tecnologia – Fatec, Presidente Prudente / SP, valter.pradela@fatec.sp.gov.br

### RESUMO

Procurar resoluções simples para facilitar o desenvolvimento da planta é um importante critério a ser observado na produção de mudas. Este trabalho contemplou a utilização da água magnetizada com o objetivo de avaliar o seu uso sobre o desenvolvimento de mudas de amora (*Morus nigra*). O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Fatec de Presidente Prudente - SP, com início em fevereiro de 2020. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizados com 02 tratamentos e 14 repetições. Os tratamentos utilizados foram: T1 (irrigação com água magnetizada) e T2 (irrigação com água convencional). Constatou-se que a irrigação com água magnetizada proporcionou maior incremento em relação ao comprimento das raízes, massa seca da parte aérea e de raiz em mudas de amora.

**Palavras-chave:** Irrigação; Magnetismo; Produção.

## INFLUENCE OF MAGNETIZED WATER ON THE DEVELOPMENT OF BLACKBERRY SEEDLINGS

### ABSTRACT

Looking for simple resolutions to facilitate the development of the plant is an important criterion to be observed in the production of seedlings. This work contemplated the use of magnetized water in order to evaluate its use on the development of blackberry seedlings (*Morus nigra*). The experiment was carried out in a greenhouse at Fatec in Presidente Prudente - SP, starting in February of 2020. The experimental design was completely randomized with 02 treatments and 14 repetitions. The treatments used were: T1 (irrigation with magnetized water) and T2 (irrigation with conventional water). It was found that irrigation with magnetized water provided greater increase in relation to the length of the roots, dry mass of the aerial part and root in blackberry seedlings.

**Keywords:** Irrigation; Magnetism; Production.

## 1 INTRODUÇÃO

O cultivo da amora-preta, assim como a de outras pequenas frutas, tem tido um interesse crescente por parte dos produtores de muitas regiões do Brasil.

Um dos principais fatores que garantem o sucesso na implantação da cultura da amora é a qualidade de mudas utilizadas na sua implantação.

Agricultores tem procurado por soluções de alto impacto e baixo custo e técnicas de tratamento com água magnetizada estão dentro desta linha e têm se mostrado promissoras em diferentes áreas, especialmente na agricultura.

A propagação vegetativa tem por objetivo multiplicar plantas com a garantia da manutenção das suas características agrônômicas, e com idênticas necessidades climáticas, edáficas e nutricionais e de manejo (FRAZON, 2010).

Na busca por mudas de qualidade através de meios ecológicos, os agricultores experimentam métodos alternativos visando aumentar o vigor das mudas e o seu estabelecimento, baseados em tratamento físico de sementes (UL et al., 2016; VASHISTH & NAGARAJAN, 2010) ou melhorando os métodos de irrigação (UL et al., 2016; MAHESHWARI & GREWAL, 2009).

Nesse contexto, o uso do campo magnético tem sido testado, pois a exposição à campos magnéticos é seguro e acessível na pré-semeadura, proporcionando maior germinação e o melhor desenvolvimento da plântula (MAHESHWARI & GREWAL, 2009; IQBAL et al. 2016a; IQBAL et al. 2016b; ASGHAR et al. 2017).

O emprego de água tratada magneticamente durante o processo germinativo e na produção de mudas também produz efeitos positivos, bem como: melhor germinação (SURENDRAN et al., 2016); aumento da raiz (UL et al., 2016; SURENDRAN et al., 2016), maior rendimento de sementes (UL et al., 2016; SURENDRAN et al., 2016), aumento na condutividade elétrica do solo (MAHESHWARI & GREWAL, 2009), mobilidade de nutrientes de fertilizantes (SURENDRAN et al., 2016), maior capacidade de retenção de água do solo (SURENDRAN et al., 2016); redução no pH do solo e viscosidade da água (ALOGAIDI et al., 2017), influenciar a tensão superficial (AL-OGAIDI et al., 2017), taxa de vaporização (SURENDRAN et al., 2016) e pH da água (PUTTI et al. 2015; AL-OGAIDI et al., 2017).

Os efeitos do campo magnético estão associados a muito fatores, como polaridade, intensidade, tempo de exposição e tipo magnético, o que pode resultar em efeitos positivos, como os supracitados, ou negativos (SURENDRAN et al., 2016).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da irrigação com água magnetizada sobre o desenvolvimento inicial de mudas de amora gigante (*Morus nigra*), especificamente o desenvolvimento da parte aérea e raiz dessa cultura.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor experimental na Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente (Fatec), localizada no extremo oeste do estado de São Paulo, na fronteira com os estados do Paraná e do Mato Grosso do Sul, situada nas coordenadas geográficas com latitude 22° 07' 04" S e longitude 51° 22' 57" W, com altitude de 472 metros acima do nível do

mar e temperatura entre 15°C a 32°C, com média de 21,6 °C e uma pluviosidade média anual de 1207 mm.

A produção das mudas com a espécie de amora gigante (*Morus nigra*) foi realizada em casa de vegetação no período fevereiro a abril de 2020, perfazendo um total de 60 dias de duração.

Para obtenção das mudas utilizou-se o método de propagação por estaca com cerca de 15 cm em tubetes de plásticos preenchido com substrato comercial com volume de 120 cm<sup>3</sup> preenchidos com substrato comercial utilizado foi o Carolina Soil®, cuja composição é a base de turfa Sphagnum 70%, palha de arroz torrefada 20%, perlita 10%, com pH de 5,65±0,25; CE de 1,5±0,1 dS m<sup>-1</sup> e densidade de 220 kg m<sup>-3</sup>, retiradas da parte mediana dos ramos de plantas matrizes da amoreira gigante (*Morus nigra*) com um ano, provenientes da Fatec de Presidente Prudente – SP.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados com 02 tratamentos (T1 - irrigados com água magnetizada) e (T2 - irrigados com água convencional) com 14 repetições para cada tratamento.

A obtenção das estacas consistiu em um corte em bisel logo abaixo de um nó, com a eliminação das folhas da parte basal, deixando-se sem folhas na parte superior. Durante o preparo, as estacas foram dispostas em um recipiente com água para evitar a desidratação.

Foi utilizado um magnetizador Sylocimol Rural, da empresa Timol Indústria e Comércio de Produtos Magnéticos. O Sylocimol Rural é um super magnetizador de água desenvolvido para o uso em lavouras, plantações e no trato de criações. A magnetização da água promove o aparecimento de hidróxido alcalino que ajuda na oxigenação das células, favorecendo o crescimento. Outra reação é que a magnetização modifica a estrutura molecular da água, quebrando a sua dureza. Assim, a adsorção acontece com maior facilidade e os nutrientes são absorvidos de forma mais eficaz. O resultado disso tudo é uma planta mais saudável, de melhor qualidade e maior potencial produtivo. (TIMOL, 2020).

Foram utilizados dois recipientes plásticos com capacidade de 5,0 litros de água em cada. Em um recipiente foi mantida a água convencional e no outro foi utilizado um magnetizador Sylocimol Rural, submerso por um período de 6 horas diárias para magnetizar a água, e logo após a sua retirada, era aplicado nos tratamentos. Após um período de 60 dias, as mudas foram retiradas dos tubetes e lavadas para a retirada do substrato de suas raízes. Posteriormente foi realizada as medições do comprimento das raízes.

Foram realizadas irrigações diariamente durante todo ciclo de pesquisa com 5,0 mm / m<sup>2</sup> divididas em 4 aplicações, às 6h, 11h, 16h e 21h, onde para o (T1) foi utilizada a água magnetizada e para o (T2) água convencional.

As avaliações foram realizadas 60 dias após o plantio. Foi verificada a porcentagem de sobrevivência das mudas de cada tratamento e depois foram retiradas dos tubetes e lavadas individualmente até a eliminação total do substrato.

Posteriormente, foi determinado o comprimento das raízes de cada muda (CR), a massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR). As amostras foram submetidas a um processo de secagem em estufa com circulação forçada e renovação de ar, em temperatura de 65°C até atingir massa constante, assim foram determinadas as respectivas massas e os valores expressos em gramas (g).

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05), utilizando o programa estatístico Sisvar® (FERREIRA. 2000).

### 3 RESULTADOS

Verificou-se por meio de análise estatística que a irrigação com água magnetizada proporcionou aumento significativo para o comprimento das raízes (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) conforme pode ser visualizado na Tabela 1.

Tabela 1 – Comparativo do crescimento de raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) quando submetidos aos tratamentos com água magnetizada (AM) e água convencional (AC).

Tratamento	CR (cm)	MSPA (g)	MSR (g)
AM	24,58a*	7,84a*	2,45a*
AC	21,58b	4,43b	2,15b
Teste F	90,84	71,83	85,20
CV%	4,42%	7,53%	5,15%

\*Apresenta diferença significativa conforme Teste de Tukey a 5%

### 4 DISCUSSÃO

Nesse experimento, foi encontrada diferença estatística nas variáveis crescimento de raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR), quando submetidas ao tratamento com água magnetizada.

De acordo com Silva et al. (2018) o comprimento de raízes na produção de mudas de alfaces quando irrigadas com água magnetizada, apresentaram melhores resultados quando comparado com o irrigado com água natural. Da mesma forma, 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, assim como em nossos resultados.

O estudo de Pradela et al. (2008) também corroborou com nossos dados, onde foi avaliado o desenvolvimento inicial de mudas de alface (*Lactuca Sativa L.*) com uso de água magnetizada e não tratada (controle) os resultados revelam que a irrigação com água magnetizada é eficiente para obter-se mudas de alface com mais massa seca na parte aérea e raiz.

Putti et al. (2014) analisaram os efeitos de diferentes lâminas de reposição da água convencional e da água magnetizada, sendo verificado que a utilização do uso desta última para cultura da cenoura apresentou resultados de produção superiores de massa verde ao irrigado com água convencional, demonstrando que o efeito do magnetismo na água ocasiona alterações que favorecem o desenvolvimento da cultura da cenoura, bem como o desenvolvimento das mudas de amora, como demonstrado pelos nossos dados.

## 5 CONCLUSÃO

Constatou-se que a irrigação com água magnetizada proporcionou maior incremento em relação ao comprimento das raízes, massa seca da parte aérea e de raiz em mudas de amora por estaquia.

## REFERÊNCIAS

AL-OGAIDI, A. A.; WAYAYOK, A.; ROWSHON, M. K.; ABDULLAH, A. F. The influence of magnetized water on soil water dynamics under drip irrigation systems. **Agricultural Water Management**, v. 180, 70-77, 2017.

ASGHAR, T.; IQBAL, M.; JAMIL, Y.; NISAR, J.; SHAHID, M. Comparison of HeNe laser and sinusoidal non-uniform magnetic field seed pre-sowing treatment effect on Glycine max (Var 90-I) germination, growth and yield. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 166, 212-219, 2017.

FRAZON, R.C.; CARPENEDO, S.; SILVA, J.C.S. Produção de mudas: principais técnicas utilizadas na propagação de fruteiras – Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, 2010.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In **REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA**, 45, 2000. Anais... São Carlos, SP: SIB, p. 255-258, 2000

IQBAL, M.; UL HAQ, Z.; JAMIL, Y.; NISAR, J. Pre-sowing seed magnetic field treatment influence on germination, seedling growth and enzymatic activities of melon (*Cucumis melo* L.). **Biocatalysis and agricultural biotechnology**, v. 6, 176-183, 2016a.

IQBAL, M.; UL HAQ, Z.; MALIK, A.; AYOUB, C. M.; JAMIL, Y.; NISAR, J. Pre-sowing seed magnetic field stimulation: a good option to enhance bitter melon germination, seedling growth and yield characteristics. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 5, 30-37, 2016b.

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.

MAHESHWARI, B. L.; GREWAL, H. S. Magnetic treatment of irrigation water: Its effects on vegetable crop yield and water productivity. **Agricultural water management**, v. 96(8), p. 1229-1236, 2009.

PRADELA, V. A. et al. Produção de mudas de alface em resposta ao uso de água tratada magneticamente. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas (UNICAMP)**, v. 12, p. 299, 2018.

PUTTI, F. F. et al. Resposta da cenoura irrigada com água tratada magneticamente e normal. In: **XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA**, Campo Grande -MS, 27 a 31 de julho de 2014.

PUTTI, F. F.; GABRIEL FILHO, L. R. A.; KLAR, A. E.; DA SILVA JUNIOR, J. F.; CREMASCO, C. P.; LUDWIG, R. Response of lettuce crop to magnetically treated irrigation water and different irrigation depths. **African Journal of Agricultural Research**, v. 10(22), 2300- 2308, 2015.

SILVA, M. M. et al. Estudo de como a água magnetizada pode auxiliar na produção de muda de alface. **Bioenergia em revista: Diálogos**, ano 8, n. 2, p.29 - 38, jul./dez. 2018.

SURENDRAN, U.; SANDEEP, O.; JOSEPH, E. J. The impacts of magnetic treatment of irrigation water on plant, water and soil characteristics. **Agricultural Water Management**, v. 178, 21-29, 2016.

TIMOL GROUP: Área Rural. 2020. Disponível em:<<http://www.timolgroup.com.br/content.asp?contentid=290>. Acesso em: nov. 2020

UL HAQ, Z.; IQBAL, M.; JAMIL, Y.; ANWAR, H.; YOUNIS, A.; ARIF, M.; FAREED, Z.; HUSSAIN, F. Magnetically treated water irrigation effect on turnip seed germination, seedling growth and enzymatic activities. **Information Processing in Agriculture**, v. 3(2), 99- 106, 2016.

VASHISTH, A.; NAGARAJAN, S. Effect on germination and early growth characteristics in sunflower (*Helianthus annuus*) seeds exposed to static magnetic field. **Journal of plant physiology**, v. 167(2), 149-156, 2010.