



# CULTIVO HIDROPÔNICO DE CEBOLINHA (*Allium fistulosum*) EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SULFATO DE MAGNÉSIO

## *HYDROPONIC CULTIVATION OF CHIVES (Allium fistulosum) IN DIFFERENT CONCENTRATIONS OF MAGNESIUM SULFATE*

Leonardo Barbieri (orientado) <sup>1</sup>

Dalva Paulus (orientador) <sup>2</sup>

### RESUMO

Um dos maiores problemas no cultivo da cebolinha é com relação ao aspecto visual das folhas, que apresentam coloração amarelada nas pontas e o alto percentual de tombamento foliar, sintomas relacionados a deficiência de magnésio e resultam em perdas de qualidade desse condimento. O objetivo foi avaliar o crescimento da cebolinha hidropônica, submetida a diferentes concentrações de sulfato de magnésio: 0.4 g/L (composição da solução original); 5%; 10%; 15% e 20% de sulfato de magnésio (MgSO<sub>4</sub>) a mais da solução original. O experimento foi realizado no setor de olericultura da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. As variáveis analisadas foram número de folhas, tombamento foliar, comprimento da maior folha, teor de clorofila, massa fresca e massa seca da parte aérea e das raízes. A concentração de 10%, obteve os melhores resultados na redução do tombamento foliar com um percentual de 2,67 e no aumento do índice de clorofila. Para o número de folhas a melhor concentração foi 5%. A concentração 20% proporcionou melhor resultado para massa fresca e seca e comprimento foliar (64,2 cm). O aumento na concentração de Mg contribuiu de forma positiva na produção de cebolinha hidropônica.

**Palavras-chave:** *Allium fistulosum*, hidroponia, magnésio, tombamento, qualidade.

### ABSTRACT

One of the major problems in the cultivation of chives is in relation to the visual aspect of the leaves, which present yellowish color ation at the tips and the high percentage of leaf tipping, symptoms related to magnesium deficiency and result in losses in the quality of this condiment. The objective was to evaluate the growth of hydroponic chives, submitted to different concentrations of magnesium sulfate: 0.4 g/L (composition of the original solution); 5%; 10%; 15% and 20% magnesium sulfate (MgSO<sub>4</sub>) more than the original solution. The experiment was carried out in the olericulture sector of the Federal Technological University of Paraná, Campus Dois Vizinhos. The variables analyzed were number of leaves, leaf tipping, length of the largest leaf, chlorophyll content, fresh mass and dry mass of shoots and roots. The concentration of 10% obtained the best results in reducing leaf tipping with a percentage of 2.67 and increasing the chlorophyll index. For the number of leaves the best concentration was 5%. The concentration 20% provided better results for fresh and dry mass and leaf length (64.2 cm). The increase in Mg concentration contributed positively to the production of hydroponic chives.

**Keywords:** *Allium fistulosum*, hydroponics, magnesium, tipping, quality.

<sup>1</sup> Curso de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; e-mail: leonardobarbieri06@gmail.com

<sup>2</sup> Professora do Curso de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; e-mail: dalvapaulus@utfpr.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

A cebolinha é um condimento alimentar muito presente na culinária brasileira, pertencente à família Aliaceae, no Brasil as espécies mais cultivadas são a cebolinha comum *Allium fistulosum*, L., originária da Sibéria e *A. schoenoprasum* originária da Europa Continental. A cebolinha é considerada uma planta perene, possui formato foliar cilíndrico e fistulosas, com altura de 0,30 a 0,50 cm. Dentre as cultivares mais cultivadas encontra-se a cultivar “ Todo Ano” de origem Europeia e apresenta folhas verde-claras (HEREDIA Z. et al., 2003).

Um grande número de soluções nutritivas são recomendadas para o cultivo de hortaliças, dentre as várias fórmulas propostas, a maioria delas partiu dos estudos desenvolvidos por Hoagland e Arno (1950). Assim, podemos encontrar na literatura soluções para várias espécies como rúcula, agrião, alface, tomate, morango e outras desenvolvidas por Furlani (1999) e outros pesquisadores da área.

No entanto, existem poucas informações com relação ao comportamento da produção de cebolinha em sistema hidropônico, tampouco uma solução específica para seu desenvolvimento. Desta forma, os produtores têm buscado alternativas procurando atender as necessidades da espécie e melhorar o seu aspecto visual, como sua coloração, comprimento das folhas e diminuir o tombamento de folhas.

O magnésio (Mg) é um macronutriente secundário, sendo classificado como um elemento catiônico, e sua absorção nas plantas se dá na forma de  $Mg^{+2}$ . A maior concentração de Mg está situada nas folhas, atuando na composição da molécula de clorofila. As clorofilas são formadas por porfirinas magnesianas, onde o magnésio corresponde por 2,7% do peso molecular das clorofilas e 10% do Mg total presente nas folhas. De forma geral, a sua deficiência resulta em desequilíbrio fotossintético e respiratório (MALAVOLTA, 2006).

Na cebolinha a carência de Mg afeta diretamente na qualidade visual das folhas, sendo visivelmente nas folhas mais velhas o amarelecimento e secamento dos ápices, não interferindo no crescimento e perfilhamento (BELFORT & HAAG, 1983).

O objetivo do presente trabalho foi determinar a concentração ideal de Sulfato de Magnésio, para melhor adequar a solução nutritiva para o cultivo de cebolinha no sistema hidropônico, visando melhorar a qualidade visual, bem como a coloração, comprimento e tombamento foliar.

## 2 MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente protegido, no setor de Olericultura, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos (25°42'S, 53°06'W e altitude 520 m). A condução do experimento foi realizada no sistema hidropônico de fluxo laminar de nutrientes (NFT), no ambiente protegido sobre uma tela de coloração vermelha com nível de sombreamento de 50%. O experimento foi implantado no dia 07 de outubro e finalizado no dia 16 de novembro de 2020. O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é o Cfa (ALVARES et al., 2013).

O experimento foi conduzido no sistema de fluxo laminar de nutrientes (NFT), com delineamento de blocos ao acaso, com cinco concentrações de sulfato de magnésio: T1 - 0.4 g/L; T2 - 5% (0.42 g/L); T3 - 10% (0.44 g/L), T4 - 15% (0.46 g/L) e T5 - 20% (0.48g/L) de sulfato de magnésio ( $MgSO_4$ ) da solução original proposta por Furlani (1999), com 5 repetições para cada tratamento, desconsiderando os perfis das bordas para as análises. Os nutrientes utilizados foram (g) Nitrato de cálcio (337,5); Nitrato de potássio (225); Monoamônio fosfato (67,5); sulfato de magnésio (180); Micronutrientes (Conmicros Standard®) (B 1,82%, Cu EDTA 1,82%, Fe EDTA 7,26%, Mn EDTA 1,82%, Mo 0,36%, Na 0,335% e Zn EDTA 0,73%) (11,25).



Para o experimento a solução nutritiva foi preparada para o volume de 450 litros de água, armazenada em reservatório de polietileno de 500 litros. As mudas de cebolinha da cultivar "Todo Ano" utilizadas no experimento foram adquiridas em um viveiro local, com 25 dias após a sementeira, com uma altura média de 14,8 cm de altura, em seguida transplantadas nos perfis hidropônicos.

Para avaliar o número e comprimento da maior folha, realizou-se a contagem do número de folhas e a medição do comprimento da maior folha com o auxílio de uma régua de 30 cm, onde mediu-se do ápice das folhas até a base, realizou-se as medições a cada 7 dias a partir da data de transplante das mudas, utilizando 6 plantas por tratamento.

Para estimar a porcentagem de tombamento foliar (%) foi realizado a contagem do número de folhas por planta (NF) e o número de folhas tombadas (FT), onde dividiu-se o número de folhas tombadas pelo número de folhas por planta e multiplicou-se por 100, obtendo-se a porcentagem de folhas tombadas.

Na determinação do índice relativo de clorofila realizou-se duas leituras, uma próxima ao ápice e outra na base das folhas, em quatro plantas por tratamento, aos 38 DAT. Para as leituras utilizou-se, clorofilômetro portátil Clorofilog (Falker®).

Para determinar a massa fresca e seca da parte aérea e raízes foram utilizadas 6 plantas por tratamento. Esta foi mensurada em balança de precisão. Posteriormente as plantas foram colocadas em estufas de circulação de ar forçado a uma temperatura de 65°C até atingir a massa constante, para determinar a massa seca da parte aérea e das raízes.

### 3 RESULTADOS

O pH e a condutividade das soluções nutritivas ficaram dentro da faixa ideal para as plantas, onde a média ideal de pH é de 5,5 a 6,5 e da condutividade elétrica de 2,0 a 2,5 mS.cm<sup>-1</sup> (FAQUIN et al., 1996).

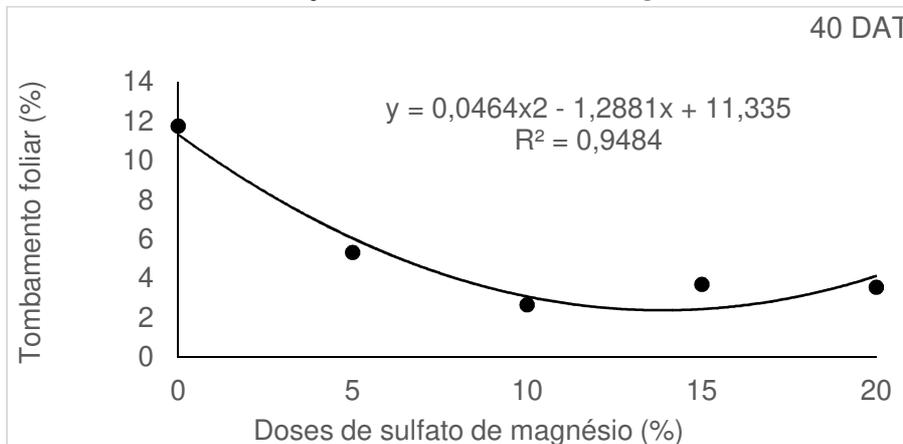
Para a análise de tombamento foliar verificou-se que com o aumento das concentrações de sulfato de magnésio, obteve-se resultados positivos na redução de tombamento foliar, fator esse de grande importância para melhorar a qualidade da cebolinha. Para as análises avaliadas nos 13, 20, 27 e 34 DAT (dias após o transplante), não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Os valores médios entre as datas foi: T1: 2,64, T2: 1,4, T3: 0,85, T4: 4,91 e T5: 0,44%.

Obtendo-se assim diferença significativa aos 40 DAT (Figura 1), onde observou-se que a concentração de 10% de sulfato de magnésio contribuiu para a redução no tombamento foliar, onde obteve-se a menor porcentagem de tombamento. A dose padrão resultou na maior porcentagem de tombamento foliar, com média de 11,76%.

O tombamento foliar afeta a aparência visual da cebolinha, o que causa prejuízos ao produtor durante a comercialização. Bernal et al., (2008), em pesquisas com cebolinha hidropônica, constatou que a baixa quantidade de Mg na solução nutritiva, resultou em deficiência nas plantas aos 58 DAT, onde 70% das folhas apresentavam deficiência nutricional, e sintomas como tombamento foliar em algumas plantas, além do amarelecimento da ponta das folhas e a perda progressiva da turgescência.

O aumento em 10% de sulfato de magnésio na solução nutritiva, contribuiu de forma positiva para a redução no tombamento foliar, sendo este um problema enfrentado pelos produtores, que acaba dificultando a comercialização.

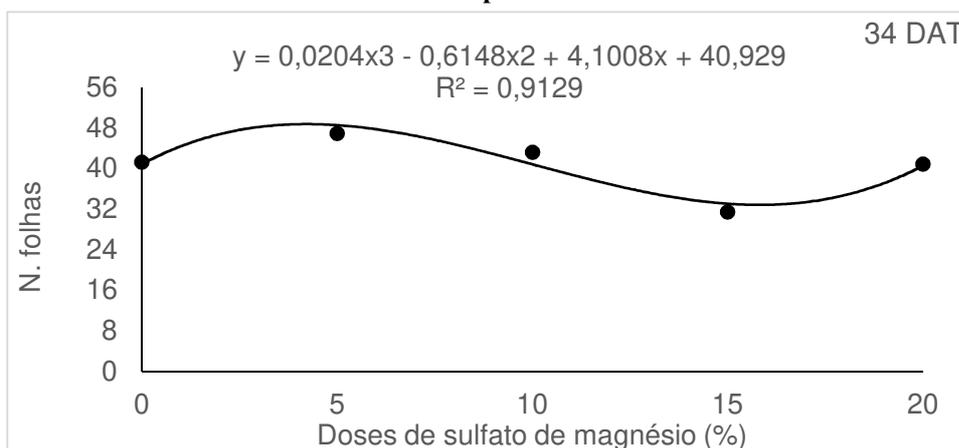
Figura 1 – Tombamento foliar em função de doses de sulfato de magnésio aos 40 DAT em cultivo hidropônico.



Fonte: Autoria própria (2021).

O aumento do número de folhas foi influenciado pelo aumento na concentração de sulfato de magnésio, apresentando uma equação cúbica, onde o maior número (47 folhas) foi observado na concentração de 5% aos 34 DAT (Figura 2). Nas demais doses avaliadas não ocorreu incremento no número de folhas. Aos 6, 13, 20, 27 e 40 DAT, não houve diferença estatística entre os tratamentos. Portanto, percebe-se que o aumento na concentração até 5% de sulfato de magnésio, contribuiu de forma significativa para o aumento do número de folhas aos 34 dias após o transplante.

Figura 2 – Número de folhas de cebolinha em função da concentração de sulfato de magnésio aos 34 DAT em cultivo hidropônico.



Fonte: Autoria própria (2021).

O aumento das concentrações de sulfato de magnésio, contribuíram de forma significativa para o aumento do comprimento foliar, obtendo-se o melhor resultado na concentração de 20%, aos 40 DAT.

Aos 27 DAT o comprimento foliar apresentou um comportamento cúbico, pois, o melhor resultado ocorreu na concentração de 10%, com um comprimento de 47,68 cm. Aos 34 dias após o transplante a melhor concentração observada foi 5%, onde obteve-se o pico de crescimento com uma média de 56,58 cm.



O melhor resultado obtido foi aos 40 DAT, onde a melhor dose observada foi de 20%, com a maior média, que foi de 64,21 cm de comprimento. Considerando o ponto ideal de colheita de cebolinha hidropônica que foi aos 40 DAT, a concentração de 20% contribuiu significativamente para o aumento do comprimento foliar, assim melhorando a produtividade e qualidade visual da cebolinha, característica essa que influencia na tomada de decisão de compra do consumidor.

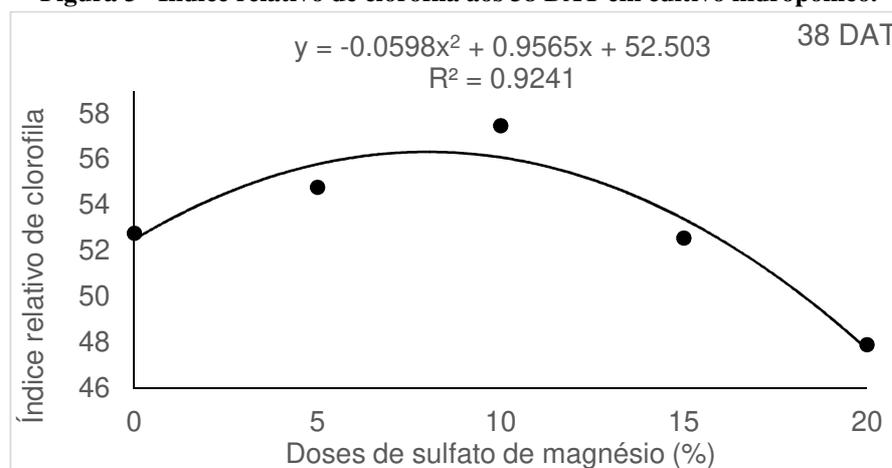
Para análise de clorofila das folhas, houve diferença significativa, aos 38 DAT, obtendo-se ajuste quadrático, onde a melhor concentração observada foi 10% de sulfato de magnésio (Figura 3), com um índice de clorofila de 57,47. Nas demais concentrações não ocorreu incremento no índice relativo de clorofila.

SILVA et al., (2015) em estudos sobre a determinação das características físico-químicas da cebolinha europeia e comum, o valor de clorofila total encontrado foi de 39,97 mg g<sup>-1</sup> para a cebolinha comum e 36,67 mg g<sup>-1</sup> para a cebolinha europeia.

A aparência visual é o principal atributo avaliado e levado em consideração no momento da compra pelos consumidores, que está correlacionado com a cor verde da folha, turgescência, e tem relação direta com o equilíbrio nutricional da cultura e aos teores de clorofila (SILVA et al., 2015).

O aumento das concentrações de sulfato de magnésio, proporcionaram aumento na cor verde da cebolinha, melhorando assim a qualidade visual do condimento.

**Figura 3 –Índice relativo de clorofila aos 38 DAT em cultivo hidropônico.**



Fonte: Autoria própria (2021).

O aumento das concentrações de sulfato de magnésio, influenciaram de forma significativa a produção de massa fresca e seca das folhas de cebolinha aos 24 DAT. A concentração de 20%, resultou em maiores ganhos de massa fresca das folhas (40,13g planta<sup>-1</sup>). O mesmo se observou para a massa seca da parte aérea aos 24 DAT, obtendo-se a maior média de 3,22g planta<sup>-1</sup> na concentração de 20%. A produção de massa fresca das raízes não diferiu entre os tratamentos.

Para a massa seca das raízes obteve-se um comportamento quadrático onde a maior média obtida foi 1,45g planta<sup>-1</sup> na concentração 15%, verificando-se assim que o aumento nas concentrações de sulfato de magnésio, pontua de forma positiva no incremento de biomassa na cebolinha hidropônica. Para as análises realizadas aos 10, 17, 31 e 38 DAT, não houve diferença significativa entre os tratamentos.



## 4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados do experimento, conclui-se que o aumento das concentrações de sulfato de magnésio, contribuíram para a redução no tombamento foliar, maior número de folhas, comprimento foliar, coloração verde mais intensa, com maior índice de clorofila e ganhos de biomassa fresca e seca da parte aérea.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Fundação Araucária por proporcionar a oportunidade de ter trabalhado com Iniciação Científica, e pela concessão da bolsa.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M; SPAROVEK, G. **Koppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, Stuttgart**, n. 22, p.711-728, 2013.
- BERNAL, D. A., MORALES, L. C., FISCHER, G., CUERVO, J., & MAGNITSKIY, S. Caracterización de las deficiencias de macronutrientes en plantas de cebollín (*Allium schoenoprasum* L.). **Revista Colombiana de Ciências Hortícolas**, v. 2, n. 2, p. 192-204, 2008.
- BELFORT, C. C.; HAAG, H. P. Mineral nutrition of vegetable crops: LVI-macronutrients and boron malnutrition in *Allium schoenoprasum*. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 40, n. 1, p. 221-234, 1983.
- FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A. E.; VILELA, L. A. A. **Produção de alface em hidroponia**. Lavras: UFLA, 50p. 1996.
- FURLANI, P. R.; SILVEIRA, L. C. P.; BOLONHEZI, D.; & FAQUIN, V. Cultivo Hidropônico de Plantas. Campinas, **Instituto Agrônomo**. (Boletim Técnico, 180). 1999.
- HEREDIA Z., N.A.; VIEIRA, M.C.; WEISMANN, M.; LOURENÇO, A.L.F. Produção e renda bruta de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 574-577, julho-setembro 2003.
- HOAGLAND, D.R.; ARNO, D.I. **The water culture method of growing plants without soil**. Berkeley: University of California/College of Agriculture/Agricultural Experiment Station, 32 p. (Circular, 347), 1950.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres. 2006. 683 p.
- SANTOS, J. M., PEGORARO, R. F., PEREIRA, P. R., FAGUNDES, J. L., MISTURA, C., AGOSTINI, M. A.; & FONTES, P. C. R. Comportamento da cebolinha cultivada sob diferentes níveis de cloreto de potássio em solução nutritiva. **Revista Ceres**, v. 52, n. 303, 2006
- SILVA, A. P. G., BORGES, C. D., MIGUEL, A. C. A., JACOMINO, A. P., & MENDONÇA, C. R. B. Características físico-químicas de cebolinhas comum e europeia/Physicochemical characteristics of common and european chives. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 18, n. 4, p. 293, 2015.