

Título em Português: EFEITOS FISIOLÓGICOS DA PRESENÇA DE FOTOSSENSIBILIZADOR EM CULTIVO HIDROPÔNICO

Título em Inglês: physiological effects of the presence of photosensitizer in a hydroponic growth system

Autor: Sérgio Júnior de Oliveira Souza

Instituição: Universidade de São Paulo

Unidade: Instituto de Física de São Carlos

Orientador: Vanderlei Salvador Bagnato

Área de Pesquisa / SubÁrea: Biofísica Molecular

Agência Financiadora: CNPq - PIBITI

EFEITOS FISIOLÓGICOS DA PRESENÇA DE FOTOSSENSIBILIZADOR EM CULTIVO HIDROPÔNICO

Sérgio Júnior de Oliveira Souza

Alessandra Ramos Lima, Kamila Jessie Sammarro Silva

Vanderlei Salvador Bagnato

Instituto de Física de São Carlos /Universidade de São Paulo

sergio_souza@usp.br

Objetivos

O presente projeto teve como objetivo fazer uma avaliação preliminar dos efeitos fisiológicos em plantas expostas a molécula fotossensível Photogem®.

Métodos e Procedimentos

Inicialmente, foi obtida a curva de calibração da molécula estudada, para que com isso pudesse ser calculada a equação da reta, que define a quantidade de Photogem® no meio, em função do espectro de absorção no UV-Visível (espectrômetro Varian Cary Bio).

O trabalho foi realizado em cultivo hidropônico como um modelo experimental, em função de estudos recentes que abordaram a incorporação de fármacos por plantas crescidas nesse ambiente (Madikizela, Ncube, e Chimuka 2018). Os experimentos foram realizados em mudas de alface (*Lactuca sativa* var. Natalia RZ), crescidas em ambiente com iluminação artificial controlada e hidropônia por 34 dias. Para a exposição ao fotossensibilizador, foram utilizadas 18 mudas de alface, fixadas em baldes contendo 1L de solução hidropônica (solução que contém os nutrientes essenciais para a planta). Cada recipiente referiu-se a uma concentração de Photogem® adicionada à solução nutritiva, sendo elas, 2,5, 5,0, 7,5, 10, 12,5 mg/L e controle (0,0 mg/L), com o amostral sendo de 3 mudas para cada condição.

Os recipientes foram retornados à estufa de crescimento, com iluminação, temperatura e fotoperíodo controlados. Diariamente, foram monitorados o pH, a condutividade elétrica e absorbância da solução hidropônica. Após o período de 6 dias, as mudas foram recolhidas e foi realizada a sua caracterização fisiológica, incluindo massa fresca e comprimento da raiz como parâmetros de avaliação.

Resultados

A tabela 1 apresenta os dados obtidos para massa fresca das mudas expostas ao fotossensibilizador, onde nota-se que não houve diferença significativa entre as médias (ANOVA one-way $p=0,583$).

A figura 1 ilustra os resultados obtidos para o comprimento de raiz, indicando que também não houve efeito significativo na diferença entre as médias do grupo controle e dos grupos tratados (ANOVA one-way $p=0,2751$).

Tabela 1 – Massa fresca das mudas de alface expostas temporariamente a diferentes concentrações de fotossensibilizador

Photogem® (mg/L)	Média (g) ± desvio padrão
0.0	18.27 ± 1.62
2.5	25.37 ± 3.28
5.0	23.43 ± 4.34
7.5	27.87 ± 5.82
10.0	25.10 ± 11.00
12.5	29.44 ± 6.80

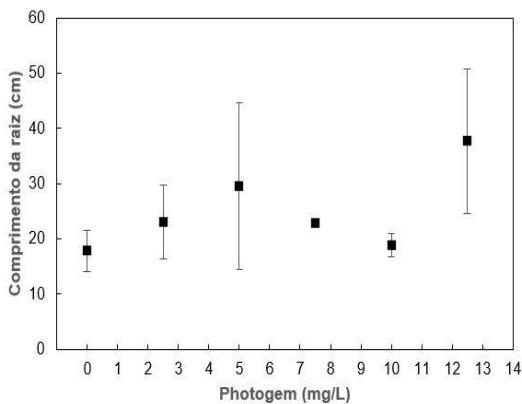


Figura 1 – Comprimento da raiz das mudas de alface expostas temporariamente a diferentes concentrações de fotossensibilizador

Conclusões

A presença de Photogem® em solução hidropônica não afetou aspectos morfofisiológicos das mudas de alface dentro do intervalo de concentrações estudadas e neste tempo de exposição. São recomendadas mais pesquisas, visando incluir um número de amostras mais representativo, em virtude do alto desvio padrão obtido. Além disso, sugere-se que demais estudos incluam efeitos sobre a atividade fotossintética da planta, considerando, por exemplo, a fluorescência de clorofila.

Agradecimentos

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq): 465360/2014 - 9 - INCT de Óptica Básica e Aplicada às Ciências da Vida.

Referências

- Madikizela, Lawrence Mzukisi, Somandla Ncube, e Luke Chimuka. 2018. "Uptake of Pharmaceuticals by Plants Grown under Hydroponic Conditions and Natural Occurring Plant Species: A Review". *Science of The Total Environment* 636 (setembro): 477–86. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.297>.

PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF THE PRESENCE OF PHOTOSENSITIZER IN A HYDROPONIC GROWTH SYSTEM

Sérgio Júnior de Oliveira Souza

Alessandra Ramos Lima, Kamila Jessie Sammarro Silva

Vanderlei Salvador Bagnato

Instituto de Física de São Carlos /Universidade de São Paulo

sergio_souza@usp.br

Objectives

The aim of this project was to carry out a preliminary assessment of the physiological effects on plants exposed to the photosensitive molecule Photogem®.

Materials and Methods

Initially, the calibration curve of the studied molecule was obtained, so that the quantification equation could be calculated, which defines the amount of Photogem® there is in the medium, as a function of the UV-Visible absorption wavelength (Varian Cary Bio spectrometer). The work was carried out in hydroponic cultivation system as an experimental model, based on recent studies that addressed the incorporation of pharmaceuticals by plants grown in this environment (Madikizela, Ncube, and Chimuka 2018).

Experiments were carried out in lettuce seedlings (*Lactuca sativa* var. Natalia RZ), grown under artificial lighting and hydroponics for 34 days. 18 lettuce seedlings were used, fixed in buckets containing 1L of hydroponic solution (solution that contains essential nutrients for the plant). Each container referred to a concentration of Photogem® added to the nutrient solution, specifically: 2.5, 5.0, 7.5, 10, 12.5 mg/L and control (0.0 mg/L). The number of samples was 3 seedlings for each condition. The containers were returned to the growth system with controlled lighting, temperature, and

photoperiod. The pH, electrical conductivity and absorbance of the hydroponic solution were monitored daily. After a period of 6 days, the seedlings were collected and their physiological characterization was carried out, including fresh mass and root length as evaluation parameters.

Results

Table 1 presents obtained data for fresh mass of the seedlings that were exposed to the photosensitizer, and there was no significant differences among mean values (one-way ANOVA p=0.583).

Figure 1 illustrates the results obtained for root length, indicating that there was also no significant effect on the difference between the means of the control group and the treated groups (one-way ANOVA p=0.2751).

Table 1 – Fresh mass of lettuce seedlings temporarily exposed to different concentrations of the photosensitizer molecule.

Photogem® (mg/L)	Mean (g) ± standard deviation
0.0	18.27 ± 1.62
2.5	25.37 ± 3.28
5.0	23.43 ± 4.34
7.5	27.87 ± 5.82
10.0	25.10 ± 11.00
12.5	29.44 ± 6.80

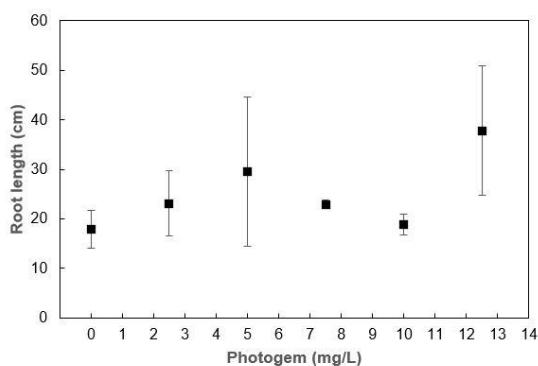


Figure 1 – Root length of lettuce seedlings temporarily exposed to different concentrations of the photosensitizer molecule.

Conclusions

The presence of Photogem® in the nutrient solution did not affect morphophysiological aspects of lettuce seedlings in the interval of concentrations that were studied and in this exposure time. Further research is recommended, aiming to include a more representative number of samples, given the high standard deviation found. Besides, we suggest that studies include effects over the photosynthetic activity of the plant, accounting for, for instance, chlorophyll fluorescence.

Acknowledgements

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq): 465360/2014 - 9 - INCT de Óptica Básica e Aplicada às Ciências da Vida.

References

- Madikizela, Lawrence Mzukisi, Somandla Ncube, and Luke Chimuka. 2018. "Uptake of Pharmaceuticals by Plants Grown under Hydroponic Conditions and Natural Occurring Plant Species: A Review." *Science of The Total Environment* 636 (September): 477–86. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.297>.