

Csírázási vizsgálatok cink-oxid (ZnO) nanoanyaggal kezelt fehér here (*Trifolium repens* L.) és saláta (*Lactuca sativa* L.) növényekre

Germination studies on white clover (*Trifolium repens* L.) and lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants treated with zinc oxide (ZnO) nanomaterial

ORBÁN Kincső-Katalin^{1*}, Dr. KOVÁCS Gábor¹, Dr. MOLNÁR Katalin²

¹Sapientia EMTE, Kertészmérnöki Tanszék, Calea Sighişoarei nr. 2.,
Marosvásárhely/Koronka, 540485

²Sapientia EMTE, Élettudományi Tanszék, Ciucului nr. 50, Sepsiszentgyörgy, 520036

*orban.kincso@student.ms.sapientia.ro

ABSTRACT

The effects of nanomaterials can be multifaceted on the physiological, morphological, biochemical, and genetic characteristics of plants. They can accelerate plant growth and play a role in stimulating seed germination. On the other hand, they can also have several negative effects, resulting in smaller leaves and shorter roots. At higher concentrations (>500mg/l), they can even have toxic effects on germination. The main objective of our research is to investigate the effect of ZnO on the germination of various horticulturally relevant plants.

In our studies, we investigated the effect of ZnO on the germination parameters of two plant species (white clover - *Trifolium repens* L. and garden lettuce - *Lactuca sativa* L.). During the examination of the germination of seeds treated with nanomaterials, the effects of different concentrations of these substances on germination parameters (e.g., germination rate, germination index, germination percentage), biometric growth parameters (dry and raw weight, epicotyl and hypocotyl length), and seedling development. Our results may contribute to a deeper understanding of the effects of nanomaterials on the environment, the development of safer nanomaterials from an ecotoxicological perspective, and technological advancements in agriculture and seed production.

Keywords: nanomaterials, germination, ecotoxicology

ÖSSZEFOGLALÓ

A napjainkban széleskörben alkalmazott nanoanyagok hatása sokrétű lehet a növények fiziológiai, morfológiai, biokémiai, genetikai jellemzőire. Felgyorsíthatják a növények növekedését, szerepet játszhatnak a magok csírázóképességének serkentésében. Másrészt számos negatív hatással is bírhatnak, kisebb leveleket és rövidebb gyökereket eredményezhetnek, magasabb koncentrációban akár toxikus hatásai is lehetnek a csírázásra.

A kutatásunk fő célja a ZnO hatásának vizsgálata különböző kertészeti relevanciával rendelkező növények csírázására. Vizsgálataink során a ZnO hatását tanulmányoztuk, két növényfaj csírázási paramétereire (fehér here - *Trifolium repens* L. és a kerti saláta - *Lactuca sativa* L.). A nanoanyaggal kezelt magok csírázásának vizsgálata során felmérésre kerültek ezen anyagok különböző koncentrációnak hatásai a csírázási paraméterekre (pl. csírázási sebesség, csírázási index, csírázási százalékos arány), a biometrikus növekedési paraméterekre (száraz és nyers tömeg, epikotil és hipokotil hossza), és a csíranövények fejlődésére. Eredményeink hozzájárulhatnak a nanoanyagok környezetünkre gyakorolt hatásainak a mélyrehatóbb megismeréséhez, ökotoxikológia szempontból biztonságosabb nanoanyagok előállításához, valamint mezőgazdaság és vetőmagtermelés technológiai fejlődéséhez.

Kulcsszavak: nanoanyagok, csírázás, ökotoxikológia,

Acknowledgments: This work was supported by a grant of the Ministry of Research, Innovation and Digitization, CNCS - UEFISCDI, project number PN-IV-P2-2.1-TE-2023-2073, within PNCDI IV.