

Félvezető nanorészecskék hatása különböző baktériumfajokra

Effect of semiconductor nanoparticles on different bacterial species

SOÓS Gergő^{1*}, SZABÓ Renáta¹, SZALMA Lilla², GYULAVÁRI Tamás², KÓNYA Zoltán², BODOR Attila³, PEREI Katalin³, PAP Zsolt^{2,4,5}

¹ Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Biológia és Geológia Kar, 400015, Cluj-Napoca, Str. Republicii nr. 44

² Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatika Kar, Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék, Rerrich Béla tér 1, Szeged, HU-6720

³ Szegedi Tudományegyetem, Biotechnológiai és Mikrobiológiai Tanszék, Közép fasor 52, Szeged, HU-6726

⁴ Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Nanostrukturált Anyagok és Bio-Nano Felületek Központja, Interdiszciplináris Bio-Nano Tudományok Kutatóintézete, Treboniu Laurian 42, Kolozsvár, RO-400271

⁵ Babeş–Bolyai Tudományegyetem, 3B Központ, Clinicilor 5–7, Kolozsvár, RO-400006

*gergosoos8@gmail.com

ABSTRACT

CsPbBr₃ and CsPbI₃ semiconductor nanoparticles with perovskite structure were obtained. Both materials were synthesized at 130 °C and 180 °C. The morphology was examined using SEM-scanning electron microscopy. The structure and optical properties of the crystalline materials were investigated using X-ray diffractometry (XRD) and diffuse reflectance spectroscopy (DRS). Our goal was to observe the effect of our materials on the growth and survival of two different bacterial strains: a Gram-positive (*Bacillus licheniformis*) and a Gram-negative (*Escherichia coli*) strain was used. First, the growth of the bacteria was followed in a nutrient-rich liquid medium over a 5-hour time interval (the nanostructures were added after the second hour, during the active growth phase – 1 g/L). We also examined the resistance of the bacteria to the synthesized substances (1 g/L, physiological salt solution) with a longer exposure time (3 days). During the short incubation period, the materials had no significant effect on the growth of bacteria, while the 3-day exposure significantly reduced the survival of bacteria.

Keywords: perovskites, bacteria, direct microbial toxicity, survival, reproduction

ÖSSZEFOGLALÓ

CsPbBr₃ és CsPbI₃ félvezető, nanorészecskéket állítottunk elő. Mindkét anyagot 130°C és 180°C-on szintetizáltuk. Az anyagok morfológiáját SEM-pásztázó elektronmikroszkópiával vizsgáltuk. A szerkezetüket és optikai tulajdonságaikat pedig röntgen-diffraktometria (XRD), valamint diffúz reflexiós spektrofotometria (DRS) segítségével. Célunk az volt, hogy megfigyeljük anyagaink hatását két különböző baktériumtörzs szaporodására és túlélőképességére: a Gram-pozitív (*Bacillus licheniformis*) és Gram-negatív (*Escherichia coli*) törzsekre esett a választásunk. Elsőként a baktériumok szaporodásának gátlását figyeltük tápanyagokban gazdag folyékony közegben, 5 órás időintervallumban (az anyagokat a második óra után, az aktív szaporodási szakaszban, 1 g/L koncentrációban adtuk hozzá). Megvizsgáltuk a baktériumok túlélőképességét a szintetizált anyagokkal szemben (1 g/L, fiziológiás sóoldat), hosszabb expozíciós idővel (3 nap). A rövid időtartamú inkubációs periódus alatt az általunk vizsgált anyagoknak nem volt szignifikáns hatása a baktériumok szaporodására, míg a 3 napos kitettség szignifikánsan csökkentette a baktériumok túlélőképességét.

Kulcsszavak: perovszkitok, baktériumok, direkt mikrobiális toxicitás, túlélés, szaporodás

Köszönetnyilvánítás: A szerzők köszönik a 2021-1.2.6-TÉT-IPARI-MA-2022-00009 jelű pályázatnak, valamint PZS a Bolyai János kutatói ösztöndíjának (BO/00827/25/7) a támogatást.