Félvezető nanorészecskék hatása különböző baktériumfajokra

Effect of semiconductor nanoparticles on different bacterial species

SOÓS Gergő[1*], SZABÓ Renáta[1], SZALMA Lilla[2], GYULAVÁRI Tamás[2], KÓNYA Zoltán[2], BODOR Attila[3], PEREI Katalin[3], PAP Zsolt[2,4,5]

[1] Babeș–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] Babeș-Bolyai Tudományegyetem, 3B Központ, Clinicilor 5–7, Kolozsvár, RO-400006

*gergosoos8@gmail.com

ABSTRACT

$CsPbBr_3$ and $CsPbI_3$ semiconductor nanoparticles was synthesized at temperatures of 130°C and 180°C. The morphology of the synthesized materials was examined using scanning electron microscopy (SEM), while X-ray diffraction (XRD) and diffuse reflectance spectrophotometry (DRS) were employed to characterize their crystal structure and optical properties. The aim of our study was to determine the effects of the synthesized materials on the growth and survival of two different bacterial strains: the Gram-positive *Bacillus licheniformis* and the Gram-negative *Escherichia coli*. First, the effect on bacterial growth was investigated in a nutrient-rich liquid medium over a 5-hour period. The nanoparticles were added to the bacterial cultures at a concentration of 1 g/L during the second hour of incubation of the active growth phase. Subsequently, it was assessed their survival in the presence of the materials (at a concentration of 1 g/L) and physiological saline solution over a 3-day exposure period. The results showed no significant effect on bacterial growth during the short 5-hour treatment, whereas the 3-day exposure significantly reduced their survival.

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

ÖSSZEFOGLALÓ

$CsPbBr_3$ és $CsPbI_3$ félvezető nanorészecskéket állítottunk elő 130 °C-os és 180 °C-os hőmérsékleten. A szintetizált anyagok morfológiáját pásztázó elektronmikroszkópiával (SEM) vizsgáltuk, míg kristályszerkezetük és optikai tulajdonságaik jellemzésére röntgendiffrakciós (XRD) és diffúz reflexiós spektrofotometriás (DRS) módszereket alkalmaztunk. Vizsgálatunk célja annak meghatározása volt, hogy az előállított anyagok milyen hatással vannak két különböző baktériumtörzs, a Gram-pozitív *Bacillus licheniformis* és a Gram-negatív *Escherichia coli* szaporodására és túlélésére. Elsőként a baktériumok növekedésére gyakorolt hatást vizsgáltuk tápanyagban gazdag folyékony táp-

közegben, 5 órás időtartam alatt. A nanorészecskéket az inkubáció második órájában, az aktív növekedési szakaszban, 1 g/L koncentrációban adtuk a baktériumokhoz. Ezt követően a túlélőképességüket is vizsgáltuk 1 g/L koncentrációjú anyagok és fiziológiás sóoldat jelenlétében, 3 napos expozíció mellett. Az eredmények alapján a rövid, 5 órás kezelés során nem tapasztaltunk szignifikáns hatást a baktériumok szaporodására, míg a 3 napos expozíció jelentősen csökkentette túlélőképességüket.

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