Félvezető nanorészecskék hatása különböző baktériumfajokra

SOÓS Gergő[1*], SZABÓ Renáta[1], SZALMA Lilla[2], Dr. GYULAVÁRI Tamás[2], Dr. KÓNYA Zoltán[2], Dr. BODOR Attila[3], Dr. PEREI Katalin[3], Dr. 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

Bevezetés

- Napjainkban egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek a **félvezető perovszkit** anyagok tanulmányozása, a napelemekben való alkalmazhatóságuk végett.
- A cézium-ólom-jodid ($CsPbI_3$) kiemelten vizsgált perovszkit a termikus stabilitásának köszönhetően. Azonban ezek az anyagok hulladékká válhatnak életciklusukat követően, éppen ezért célszerű vizsgálni a környezeti hatásukat.
- A $CsPbI_3$ és $CsPbBr_3$ mintákat Gram-pozitív, illetve Gram-negatív baktériumokra gyakorolt hatását vizsgáltuk: fiziológiás sóoldatban, illetve tápanyagokban gazdag folyékony közegben.

A $CsPbX_3$ anyagok előállítása

- **$PbBr_2$, CsBr**, valamint, **PbI_2, CsI** → **DMF*** (40°C) → **toluol**
- **Autoklávba** helyeztük: **8 óra, 130°C** és **180°C**-on.
- Centrifugálásos **mosás, acetonnal**.
- **Szárítás:** 40°C-on → **porítás**

A $CsPbX_3$ anyagok vizsgálata

Röntgen diffraktometria (XRD)

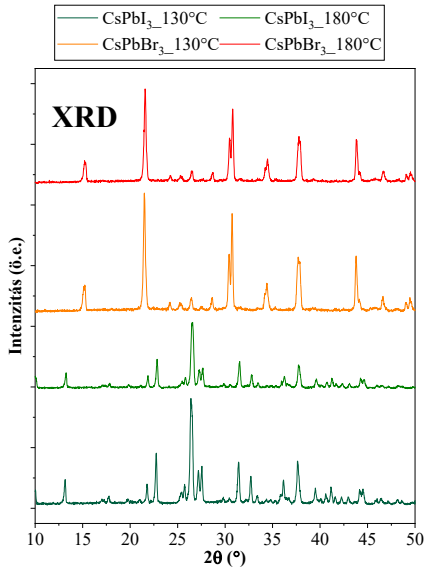
- Sikeres azonosítás: $CsPbI_3$ és $CsPbBr_3$
- JCPDS: 19-0376
- JCPDS: 75-0412

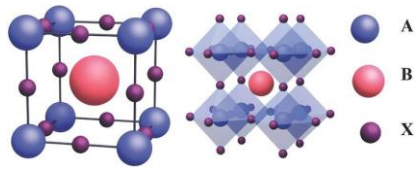
Pásztázó elektronmikroszkópia (SEM)

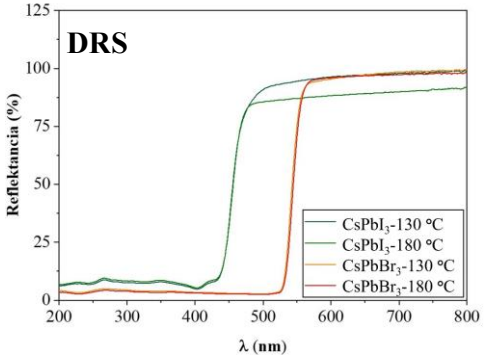
- $CsPbI_3$: pálcika alak, kristályos szerkezet
- $CsPbBr_3$: kocka alak, kristályos szerkezet

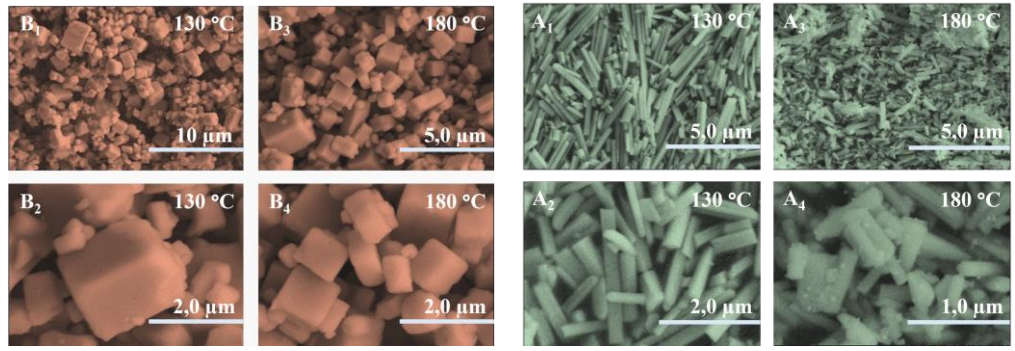
Diffúz reflexiós Spektrometria (DRS)

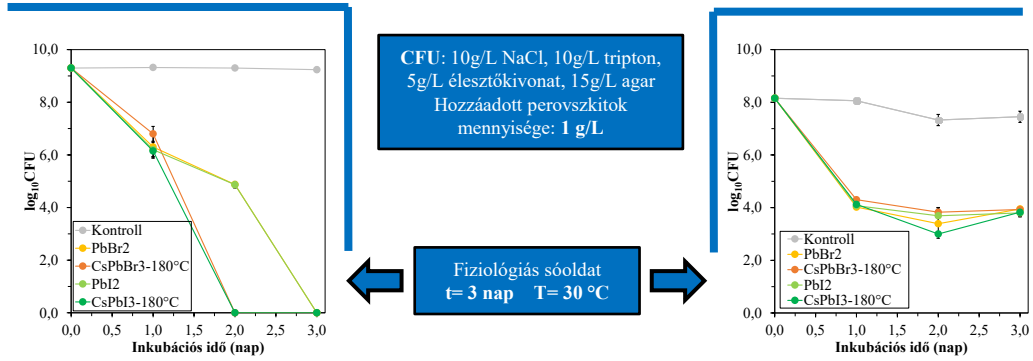
- $CsPbI_3$: sötét-zöld szín
- $CsPbBr_3$: narancssárga szín











Összegzés

- Sikeresen előállítottuk a vizsgálni kívánt két félvezetőt.
- XRD, SEM és DRS mérések alapján, mindkét anyag a szakirodalomban fellelhető adatoknak megfelelnek (JCPDS szám, jellemző alak, tiltottsáv-szélesség), így alkalmasak a mikrobiológiai vizsgálatokra.
- A rövidebb kitettség során az anyagoknak nem volt jelentős hatásuk a baktériumok szaporodására. A két baktériumfajok átlagos sejtszámai között nem voltak szignifikáns eltérések.
- A hosszabb kitettség drasztikusan csökkentette a baktériumok túlélését. A harmadik nap végére a *Bacillus licheniformis* sejtszáma a felére csökkent, míg az *Escherichia coli* sejtjei teljesen kipusztultak.
- Az időtényező jelentősen, valamint befolyásolta a kapott eredményeket. Érdemes hosszabb távú vizsgálatokat folytatni.