

Ólom és ón alapú mikro- és nanorészecskék toxikológiájának vizsgálata HaCaT sejtvonalakon

Toxicological investigation of lead- and tin-based micro- and nanoparticles on HaCaT cell lines

ALBERT Krisztina¹, DÁVID Adrienn-Dorisz¹, SZALMA Lilla², BUKOR Tamás²,
LICĂRETE Emilia¹, PAP Zsolt^{1,2,3}, KERESZTES Lujza¹

1 Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Biológia és Geológia Kar,
Republicii 44, Kolozsvár, RO400015

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

3 Babeş–Bolyai Tudományegyetem, 3B Központ, Clinicilor, Kolozsvár, RO-40006

a.krisztinaaaa@gmail.com

ABSTRACT

Sunlight is one of the most environmentally friendly renewable energy sources. Due to Romania's favourable geographical position, solar energy can be widely utilized. Its application through nanostructures is a relatively new approach. Perovskite solar cells represent the new generation and offer a promising future. In our study, we synthesized two types of perovskites (CsPbI_3 and Cs_2SnI_6) at different temperatures and tested their effects on a human keratinocyte cell line (HaCaT). For this, we prepared a suspension/solution series with concentrations ranging from 5000 $\mu\text{g/mL}$ to 1.875 $\mu\text{g/mL}$ (15 values in total) and, for comparison, also examined reference materials (NaBr , NaI , CsI , SnI_4). Cs^+ and I^- ions proved to be the most toxic, while SnI_4 induced cell proliferation at higher concentrations. Our results showed that the highest and lowest concentrations inhibited cell viability the most, whereas proliferation was observed at intermediate levels. Particularly concerning is the toxicity detected at low concentrations, as these values may also be environmentally relevant.

Keywords: nanoparticle, HaCaT, toxicity, solar panel, perovskite

ÖSSZEFOGLALÓ

A Nap fénye az egyik legkörnyezetbarátabb megújuló energiaforrás. A napenergia Románia kedvező földrajzi fekvése miatt széles körben hasznosítható. Nanostruktúrákkal történő alkalmazása viszonylag új megközelítés. A perovszkit napelemek az új generációt képviselik, és ígéretes jövőt kínálnak. A vizsgálatban két perovszkit típust (CsPbI_3 és Cs_2SnI_6) állítottunk elő hidrotermális módszerekkel, különböző hőmérsékleteken, majd hatásukat humán keratinocita sejtvonalon (HaCaT) teszteltük. Ehhez előállítottunk egy különböző koncentrációjú szuszpenzió/oldat sort: 5000 $\mu\text{g/mL}$ és 1,875 $\mu\text{g/mL}$ között, összesen 15 értékkel, valamint összehasonlításképp referenciaanyagokat (NaBr , NaI , CsI , SnI_4) is vizsgáltunk. A Cs^+ és I^- ionok bizonyultak a legtoxikusabbnak, míg az SnI_4 nagyobb koncentrációban sejtprolifерációt idézett elő. Eredményeink szerint a legmagasabb és legalacsonyabb koncentrációk gátolták leginkább a sejtek életképességét, közepes értékeknél viszont proliferáció is megfigyelhető volt. Különösen aggasztó, hogy a kis koncentrációknál tapasztalt toxicitás környezeti szempontból is releváns lehet.

Kulcsszavak: nanorészecske, HaCaT, toxicitás, napelem, perovszkit

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.