Környezetbarát nanotechnológiák – a perovszkitok jövője

Environmentally Friendly Nanotechnologies – The Future of Perovskites

DÁVID Adrienn-Dorisz[1], KOZMA Kincső[*], SZALMA Lilla Klára[2], GYULAVÁRI Tamás[2], SOLYMOS Karolina[3], BARANYI Natália[3], ALBERT Krisztina[1,4], LÁSZLÓ Szandra-Leila[1], SZABÓ Renáta[1], SOÓS Gergő[1], KERESZTES Lujza[1] DÉNES Anna[1], KÓNYA Zoltán[2], KUKOVECZ Ákos[2], PAP Zsolt[1,2,5,*]

[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, Természet és Környezetföldrajz, Tanszék, Egyetem utca 2, Szeged, HU-6722

[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

*zsolt.pap@ubbcluj.ro

ABSTRACT

Green technologies are and should represent the future of every industrial sector. This is especially valid for the energetic sector. A high-speed „solar panel conquering" is underway in the world to ensure the necessary energy. As these solar panels are spreading, higher solar–efficiency materials are also developed, among them $CsMeX_3$ perovskites. As is the case in all human developed technologies, the cost and effect of new technologies is sometimes ignored for the sake of performance. Hence, the ecotoxicological/environmental impact of $CsMeX_3$ was investigated at several levels, including detritivore organisms (isopods), plants, bacteria and soil quality. It was found that the mentioned materials possess threats at different levels, causing mortality, disruption in biomass dynamics, and transmission of toxic species. The presence of these particles in soil caused their transformation, yielding mobile ionic species and byproducts, which possess future issues.

Keywords: nanoparticles, ecotoxicology, cesium–metal mixed halides, environmental impact

KIVONAT

A zöld technológiák minden jelentős ipari ágazat jövőjét jelentik, és ez így van jól. Ez különösen igaz az energetikai szektorra. A szükséges energia biztosítása érdekében világszerte gyors ütemben terjednek a napelemek, amellyel párhuzamosan egyre hatékonyabb napelemekben is alkalmazható anyagokat fejlesztenek, köztük a $CsMeX_3$ perovszkitokat. Mint minden ember által kifejlesztett technológia esetében, annak költségeit és hatásait néha figyelmen kívül hagyják a teljesítmény érdekében. Ezért a $CsMeX_3$ ökotoxikológiai és környezeti hatásait több szinten is vizsgáltuk, beleértve a lebontó szervezeteket (izopodákat), a növényeket, a baktériumokat és a talajminőséget. Megállapítottuk, hogy az említett anyagok különböző szinteken veszélyt jelentenek a felsorolt biológiai csoportokra, halálozást, a biomassza–felhalmozódás zavarát és mérgező anyagok terjedését okozva. Ezen részecskék talajban való jelenléte azok teljes átalakulását eredményezte, mobilis, ionos vegyületek és melléktermékek keletkezését okozva, amelyek a jövőben problémákat okozhatnak.

Kulcsszavak: nanoanyagok, ökotoxikológia, cézium-fém vegyes, halogenidek, környezeti hatás

Köszönetnyilvánítás: Kozma Kincső köszöni a támogatást a magyarországi Balassi Bálint-ösztöndíjprogram Márton Áron tehetséggondozó ösztöndíjának. Dávid Adrienn-Dorisz köszöni Magyarország Collegium Talentum programjának támogatását. Pap Zsolt köszönetet mond a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatói Ösztöndíjának (BO_827_25).