Poliuretán habok degradációjának komplex jellemzése egy integrált környezeti hatásértékelési modell megalapozására

Comprehensive Characterization of Polyurethane Foam Degradation to Support the Development of an Integrated Environmental Impact Assessment Model

JORDÁN Anikó[1,2,*], Dr. GERZSENYI Tímea[1,2], TOKAJI GYÖRGY Marcell[1,3], Prof. Dr. FISER Béla[1,2,], Dr. SZŐRI-DOROGHÁZI Emma[1,2,*]

[1] Institute of Chemistry, University of Miskolc, Egyetemváros, Miskolc-, Hungary-3515

[2]Advanced Materials and Intelligent Technologies Higher Education and Industrial Cooperation Centre (HEICC), University of Miskolc, 3515 Miskolc, Hungary

[3]Wanhua-BorsodChem Zrt, Bolyai tér 1, Kazincbarcika, Hungary

Email: *aniko.jordan@uni-miskolc.hu , *emma.szori-doroghazi@uni-miskolc.hu

ABSTRACT

The accumulation of polyurethane (PUR) foams as large-volume and difficult-to-manage waste highlights the increasing importance of investigating their environmental behavior and potential ecological impacts. The aim of this research was to investigate the degradation of PUR foams and to establish a scientific basis for an integrated environmental impact assessment framework.

The effects of environmental stressors, including UV irradiation, mechanical fragmentation, and exposure to an aqueous medium, on the structural and mechanical properties of PUR foams were evaluated. The results demonstrated that the different treatments induced substantial changes in the structure and material properties of PUR foams.

In addition, the ecotoxicological relevance of catalysts used in polyurethane systems and different foam formulations was assessed using phytotoxicity tests. The results indicated that both material composition and the applied treatments may influence the phytotoxic effects of PUR foam leachates.

The integrated interpretation of structural, mechanical, and ecotoxicological results contributes to a more comprehensive understanding of the environmental behavior of PUR foams and the potential ecological consequences of their degradation, while providing a scientific basis for an integrated environmental impact assessment framework.

ÖSSZEFOGLALÓ

A poliuretán (PUR) habok nagy mennyiségben keletkező, nehezen kezelhető hulladékként való felhalmozódása miatt egyre fontosabbá válik környezeti viselkedésük és lehetséges ökológiai hatásaik vizsgálata. Kutatásom célja a PUR habok degradációjának komplex vizsgálata, valamint egy integrált környezeti hatásértékelési keretrendszer tudományos megalapozása.

A vizsgálatok során a környezeti stresszhatások – az UV-sugárzás, a mechanikai fragmentáció és a vizes közeggel történő érintkezés – anyagszerkezeti és mechanikai tulajdonságokra gyakorolt hatását értékeltem. Az eredmények alapján a különböző kezelések számottevő változásokat idéztek elő a PUR habok szerkezetében és anyagtulajdonságaiban.

Emellett a poliuretánrendszerekben alkalmazott katalizátorok és a különböző habreceptúrák ökotoxikológiai jelentőségét fitotoxikológiai vizsgálatokkal értékeltem. Az eredmények rámutattak arra, hogy az összetétel és az alkalmazott kezelések egyaránt befolyásolhatják a PUR habokból származó kivonatok fitotoxikus hatását.

Az anyagszerkezeti, mechanikai és ökotoxikológiai eredmények integrált értelmezése hozzájárul a PUR habok környezeti viselkedésének és degradációjuk lehetséges ökológiai következményeinek átfogóbb megértéséhez, valamint egy integrált környezeti hatásértékelési keretrendszer megalapozásához.

Kulcsszavak: poliuretánhab, degradáció, UV-öregítés, mechanikai fragmentáció, fitotoxicitás, környezeti hatásértékelés