

BIOMASSZA KEZELÉSI ÉS HASZNOSÍTÁSI ELJÁRÁSOK HATÉKONYSÁG-VIZSGÁLATA DIELEKTROMOS VISELKEDÉS ELEMZÉSÉVEL

Beszédes Sándor, Jákói Zoltán Péter, Hodúr Cecilia

Szegei Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete, Szeged, Magyarország
beszedes@mk.u-szeged.hu

Mind a biomassza biológiai hasznosítási technológiák, mind az előkezelési eljárások esetében a végbemenő folyamatok nyomon követésére, illetve hatékonyságuk előrejelzésére alkalmas módszerek fejlesztése az ipari gyakorlat számára is nagy jelentőségű. Ezen, a gyakorlatban is alkalmazható monitoring módszerekkel szemben a megbízhatóság és jó ismételtetés mellett a mérés gyorsasága, és több esetben a mérési módszer roncsolásmentessége is felmerül igényként. Az alkalmazandó módszerrel szemben támasztott kihívásoknak a dielektromos mérések elméletileg megfelelnek, azonban a biomassza kezeléseket, illetve biomassza biológiai folyamatokon alapuló hasznosítási eljárások során ezek alkalmazhatóságát és megbízhatóságát még nem vizsgálták kellő mélységben.

A kutatómunkánk során ezért különböző típusú (pl.: másodlagos-cellulózalapú, illetve harmadlagos-szennyvíziszap, illetve nagy szervesanyag tartalmú szennyvíz) rendszerek esetében vizsgáltuk a különböző előkezeléseket (pl. mikrohullámú-, termikus-, termikus és kémiai módszerek kombinációja), illetve biológiai hasznosítási módszerek (enzimes cellulózhidrolízis-etanolfermentáció; biogázelőállítás célzatú rothasztás/anaerob fermentáció) alkalmazása során ezen rendszerek dielektromos viselkedését. A dielektromos viselkedés vizsgálata céljából a dielektromos állandót és dielektromos veszteségi tényezőt határoztuk meg 200-2400 MHz frekvencia tartományban egy nyíltvégű koaxiális dielektromos mérőszensor (DAK 3.5, SPEAG) és vektor hálózatanalizátor (ZVL-3 VNA, Rohde&Schwarz) alkalmazásával. A kutatás alapvető célja az előkezelések/biológiai lebontási folyamatok során a dielektromos paraméterek és a hatékonyságot közvetlenül jelző, hagyományos mérési/analitikai módszerekkel meghatározott paraméterek (pl.: cellulóz hidrolízis mértéke, redukálócukor kihozatal, illetve szervesanyag oldhatósági index, biogáztermelési mutató) közötti összefüggések vizsgálata volt. Az eredményeink alapján megállapítható, hogy a szervesanyagok direkt biológiai lebonthatóságával közvetlen kapcsolatban álló vízőldhatósági indexnek és a dielektromos veszteségi tényezőnek a kezeléseket és/vagy fermentáció hatására bekövetkező változása között szoros lineáris korreláció van 2400 MHz frekvencián. A kapcsolat a szervesanyag koncentráció növekedésével (pl. iszapok esetében) az alacsonyabb mérési frekvenciatartományokon erősebb. A cellulóz tartalmú biomassza enzimes hidrolízise és a fermentáció során a cukor/etanol konverzió határfoka mind a dielektromos állandó, mind a dielektromos veszteségi tényező változásával volt nyomon követhető 300-400 MHz frekvenciatartományban.

Kulcsszavak: biomassza, biológiai lebontás, kezeléseket, dielektromos jellemzők

Köszönetnyilvánítás: A Kulturális és Innovációs Minisztérium ÚNKP-22-5-SZTE-208 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült. A kutatómunkát a MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (BO/00161/21/4) támogatta.