

Tisztelt Elnök Úrhölgy/Elnök Úr, Tisztelt Bizottság!

BÍRÁLAT: Nagy Bianka, okleveles vegyész mérnök: BIOLÓGIAILAG LEBOMLÓ MŰANYAGOK TULAJDONSÁGJAVÍTÁSA című doktori értekezésére, amely a Pannon Egyetem, Vegyész mérnöki- és Anyagtudományok Doktori Iskolában készült
Témavezetők:

Dr. habil. Miskolczi Norbert, egyetemi docens

Dr. Eller Zoltán, okleveles vegyész mérnök

A dolgozat 176 oldal terjedelmű, amelyből 122 oldal a törzsdolgozat, valamint 35 oldal mellékletet és további 19 oldal (252db hivatkozás) irodalomjegyzéket tartalmaz.

A dolgozat és a kísérleti munka több ponton és több szempontból kapcsolódik a vegyész mérnöki, valamint az anyagtudományokhoz, szervesen kapcsolódik új évezredünk és korunk kiemelten fontos, sokat vizsgált és szabályozott aspektusaihoz, úgymint környezetvédelem, fenntarthatóság, megújíthatóság, alkalmazhatóság, felhasználhatóság. A globális online és regionális webáruházak, piacterek, csomagküldő/szállítók növekvő igénye, valamint ehhez kapcsolódó csomagolóanyagok piaca időszakos (ünnepek) és volatilis (COVID) igényváltozása megkívánja az olcsó, lebontható, megújítható/körforgásos csomagolási (bio-mű)anyagokat. Ezekhez kapcsolódó, gyorsan változó piaci/jogi/környezetvédelmi szabályozások sokszögében nem könnyű eligazodni.

A kutatási területhez kapcsolódó szakirodalmaknak a feldolgozása, majd azok hiányán megfogalmazott kutatási igénypontok, az új kísérleti eredmények/módszerek összefűzése és megfelelő interpretációja, műszaki kémiai alátámasztása összetett kutató-fejlesztői feladat. A választott (műszaki) műanyag (politejsav) megfelelő módosítása, kompatibilizálása, összeférhetőségének javítása, alkalmazhatóságának vizsgálatai sok lehetőséget és kihívást is jelentettek. Sok múlik a mérések és azok eredményeinek a hatékony és jól érthető interpretációján, megfogalmazásán és összeszedettségén. A doktori cselekményhez hozzá tartozik ennek elsajátítása, átgondolni a cselekmény minden momentumát/ hatásait és szembesülni az író-szerkesztői kihívásokkal.

Előbírálatomban több helyen és aspektusban igyekeztem részletes olvasó szerkesztői tanácsokkal és kérdésekkel segíteni a kutatási munka, és annak legfontosabb eredményeinek bemutatását, tézis szintű megfogalmazását alakítani, így ezek részletezése korábbi bírálatomban megtalálhatóak.

A kutatási terület, a dolgozat mondanivalójának sokszínűsége széleslátókörű és jól felkészült kutatót - valamint munka- és szerzőtársakat kívánnak - amit a dolgozat írója is bizonyít multi/interdiszciplináris felkészültségével, doktori dolgozata és annak műszaki, kísérleti munkáján keresztül.

A dolgozatban elvétele előfordulnak gépelési, szerkesztési hibák; ezek nem zavarják az olvasást és a megértést.

A bioműanyagok újrahasznosíthatósága/(újra)hasznosítását/újrakeverését valamint a bioműanyag hulladékok fizikai-kémiai-biológiai degradációját/lebomlást csak röviden érinti a dolgozat irodalmi részében. Az irodalmi rész összefoglalásában ezt némileg hiányoltam annak fényében, hogy az egyik fontos kísérleti rész és annak ténymegállapításai a lebonthatóságra vonatkoznak. **Fontos lehet az új összetételű/ módosított, részben bioműanyag(ok) LCA-életciklus analízise/megítélése szempontjából: mik a korlátai a körforgásos/újrafeldolgozást nélkülöző elemzéseknek?! (Nem vagy lassan bomlik le a már nem használt műanyag és sokszor újra felhasználható (marad), vagy előállítom a**

biopolimer-tartalmú terméket és olyan mértékű a biopolimer szerkezetében a degradáció, hogy valóban biohulladék/-komposzt lesz belőle.)

A kísérleti rész 15., 16., 20., 23. ábrái kimondottan fontosak és jól segítik a kísérleti munka bemutatását, valamint azok sorrendiségét. A kísérleti munka fázisai, valamint azok további kisebb részfeladatokra/alpontokra bontása, majd illesztése az egész munkába és a kísérletek idővonalába mindenképpen előnyös a jobb áttekinthetőség és érthetőség érdekében. Az új tudományos eredmények is a kísérleti munka fázisaihoz kapcsolódnak: adalékszintézis/adalékvizsgálatok/adalékok bekeverésének hatása műszaki tulajdonságra.

Kísérleti részben /2.3.3/2.3.4/ az adalék és adalékok fizikai vizsgálata: a „jó kémiai” reakció és átalakulás a megfelelő és várt fizikai/műszaki alkalmazhatósági választ adta?! /A kukoricakeményítő és PLA aránya, vagy a kukoricakeményítő bekeverési mennyiségek és az adalék mennyiségének aránya lehet a meghatározóbb a kompatibilizálás során?/

Optimális keményítőarány van-e a vizsgált kukoricakeményítő bekeverési mennyiségeknél? Meddig növelhető a kukoricakeményítő aránya az adalék bekeverésének mennyiségével a PLA mátrixba?

A használt/hulladék műanyagok feldolgozása több kérdést is felvet a körforgásos gazdálkodásban; minimális hulladék és műanyag akkumuláció is cél lehet /near zero waste/. Kérdés, hogy mi a cél és mik a lehetőségeink a bioműanyagokkal és azok további alkalmazásával? Legyen szó az újrafeldolgozásról vagy együttes újra hasznosításról, vagy valamiféle hasznosításról, amit természetesen megelőz egy hatékony hulladékgyűjtés, szelekció és feldolgozás. A termékfejlesztési és -fogyasztási trendeket jelentősen befolyásolhatja a változó jogalkotói gondolkodás, Uniós és hazai kormányzati rövid- és középtávú irányzatok/tervek, valamint folyamatosan változó piaci-fogyasztói igények, versenyképesség, alapanyagokban rejlő regionális lehetőségek, műanyagokújra-felhasználhatóság/-hasznosítás, helyettesíthetőség.

Mesterséges öregítési vizsgálat majd újrabekerés, újrahasznosítás...mit gondol a vizsgált/módosított PLA-kukoricakeményítő termékek esetéről?


A dolgozatban leírtak érthetőek és világosak, ahol szükségesnek éreztem a pontosítást és bővítést azt korábban az előbírálatomban kifejtettem az adott fejezeteknél/oldalakon. A jelölt az előbírálatok során felmerült hiányosságokat, szükséges tartalmi, formai, szerkesztési magyarázatokat és pótlásokat megtette. Fontos, hogy ezek a bírálói észrevételek és javaslatok a kísérleti munka széles spektrumú vizsgálatainál voltak fontosak, ami által fókuszált, letisztult lett a dolgozat és annak értékes következtetései.

A kísérleti munkához és annak eredményeihez kapcsolódó tézisek és azokban megfogalmazott új tudományos megállapítások jól érthetőek és jól megfogalmazottak. A tézisek helytállóak és jól követik a kísérleti munkafázisok és azok kísérleti eredményein alapuló legfontosabb, unikális megállapításait.

A dolgozat eredményei és azok nemzetközileg is elismert bemutatása alátámasztja a munka eredményeinek értékét, fontosságát és igényét; ami ismertség, büszkeség és további lehetőség a kutatócsoportnak, a Doktori Iskolának és a Pannon Egyetemnek is.

Örömmre szolgált, hogy lehetőséget kaptam az új kísérletek és azok eredményeibe való betekintésébe és véleményezésére.

Kelt: Szabadegyháza, 2025.11.11.


Szoboszlai Zsolt, Okleveles vegyészmérnök, PhD

HUNGRANA KFT.
2432 Szabadegyháza, Szeszgyártelep 1/A
5.