



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

Biomérnöki alapképzési szak

**Keményítővel kiegészített politejsav alapú biokompozit
biodegradálásának modellezése termofil baktériumtörzsekből
kialakított konzorcium felhasználásával**

Belső konzulens: Kilin Ákos
PhD hallgató

Dr. Kohári-Farkas Csilla
Egyetemi adjunktus

Belső konzulens
Intézete/tanszéke: Élelmiszertudományi és
Technológiai Intézet,
Biomérnöki és Erjedésipari
Technológia Tanszék

Készítette: Kocsis Eszter

Budapest

2023

A politejsav (PLA) egy biopolimer, amely potenciálisan kiválthatja a petrokémiai eredetű műanyagokat, amik a környezetbe kerülve évtizedekig fennmaradhatnak, ezúton hozzájárulva a környezeti szennyezéshez és az ökológiai károkhoz. Az enzimatis biológiai lebomlásának megértésével hatékonyabbá válik a politejsav alapú termékek tervezése és hulladékként való kezelése, ami a környezetterhelés csökkenéséhez vezethet természetes és fenntartható módon.

A szakdolgozatom célja a keményítő tartalmú politejsav biopolimer evőeszközök biodegradálhatóságának modellezése volt, szubmerz, rázatott körülmények között. A bontást végző, termofil baktériumokból álló konzorciumot a *Thermobifida cellulosylitica* B1997, *Thermobifida fusca* II Cell, és *Thermus composti* B2340 törzsekből alakítottam ki. Az alkalmazott mikroorganizmusok proteolitikus- és észteráz típusú enzimkészletének meglétéről, illetve a tejsav hasznosítási képességeikről előzetesen elvégzett törzsszelekciós módszerekkel bizonyosodtam meg.

Az első kísérletem során kétféle táplevesben, a TPY- és a LAPTg-ben követtem nyomon a 25- és 30%-os keményítő-PLA szubsztrátumok biológiai bonthatóságát, mely során a LAPTg tápközegeben magasabb bontási százalékot sikerült elérnem.

Emiatt a kutató munkámat ezen nitrogén forrásban gazdag tápleves két változatának kialakításával folytattam, ahol az egyiket 0,5% keményítővel, a másikat pedig 5% olívaolajjal egészítettem ki, mind az enzimtermelés, mind a biodegradáció fokozásának céljából. Keményítő jelenlétében, az olívaolaj kiegészítéshez képest jelentősebb politejsav-depolimeráz enzimaktivitást és szubsztrátum tömegcsökkenést detektáltam. A 30%-os keményítő-PLA vizsgálati darabok tömege 33,2% -al csökkent, amelyhez kiemelkedő, 21,85 U/ml kutináz és 25,75 U/ml proteáz enzimaktivitás társult.

Mivel a táplevesben a keményítő kedvezőbb enzimaktivitás és bontási eredményeket adott, az utolsó kísérletemben a közeget megnövelt keményítő koncentráció jelenlétében vizsgáltam (0,75% és 1% keményítő kiegészítés). A 0,75%-os keményítő kiegészítést tartalmazó LAPTg táplevest felhasználva figyeltem meg a legjelentősebb tömegváltozást, amelyben a 30%-os keményítő-PLA biokompozit darabok 38,6%-os tömegcsökkenését tapasztaltam, 45°C-on, 140 rpm-es rázatás mellett. Ezen eredményemet alátámasztja, a kutináz és proteáz enzimkészletek alakulása a 21 napon keresztül tartó vizsgálati időm során. Ebben az esetben a legmagasabb kutináz aktivitás 21,62 U/ml, míg a proteáz aktivitás csúcsa 22,56 U/ml volt.

Úgy hiszem, hogy az elvégzett munkám eredményei jó alapként szolgálhatnak a további politejsav keverékek biológiai bontásának kutatásához.