

Tények és tévhitek a biopolimerekről

Dr. Tábi Tamás

Egyetemi docens

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Gépészmérnöki Kar

Polimertechnika Tanszék

ÖKOINDUSTRIA kiállítás – 2021. Április 29.

POLIMERTECHNIKA
TANSZÉK



Az előadó

2006: Gépészmérnöki MSc diploma, BME

2006-2011: PhD tanulmányok biopolimerekről (Polimerteknika Tanszék), főként keményítővel és politejsavval (PLA – Poly Lactic Acid) kapcsolatos kutatások

2011: PhD fokozat megszerzése, PhD disszertáció címe:
„Keményítőből és politejsavból előállított fröccsöntött lebomló polimerek feldolgozásának és felhasználhatóságának elemzése”

2011-től: Adjunktus, majd egyetemi docensi pozíció (Polimerteknika Tanszék), biopolimerekkel kapcsolatos kutatások, pályázatok, ipari munkák, publikálás

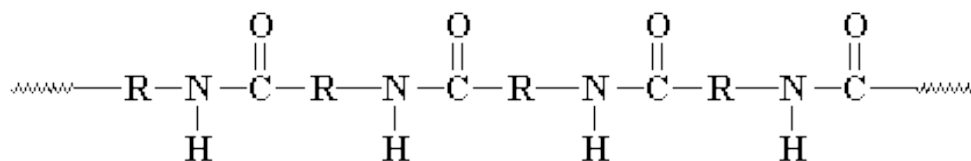
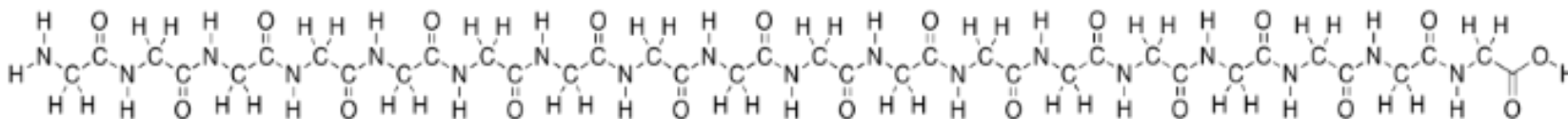
67 cikk, ebből **37 impakt faktoros** nemzetközi folyóiratban
(össz IF: 68,406)
(független hivatkozások száma: 748)
(h index: 15)

Fő kutatási terület a biopolimerek (kiemelten a PLA) feldolgozása, anyagszerkezet módosítása a széleskörű felhasználáshoz

Mik azok a biopolimerek?

Polimer:

Olyan hosszúláncú vegyület (makromolekula) amelyben sok ezer építőegység kapcsolódik össze egymással. Lehet természetes, mint például a keményítő, cellulóz, és a fehérje vagy pedig mesterséges.



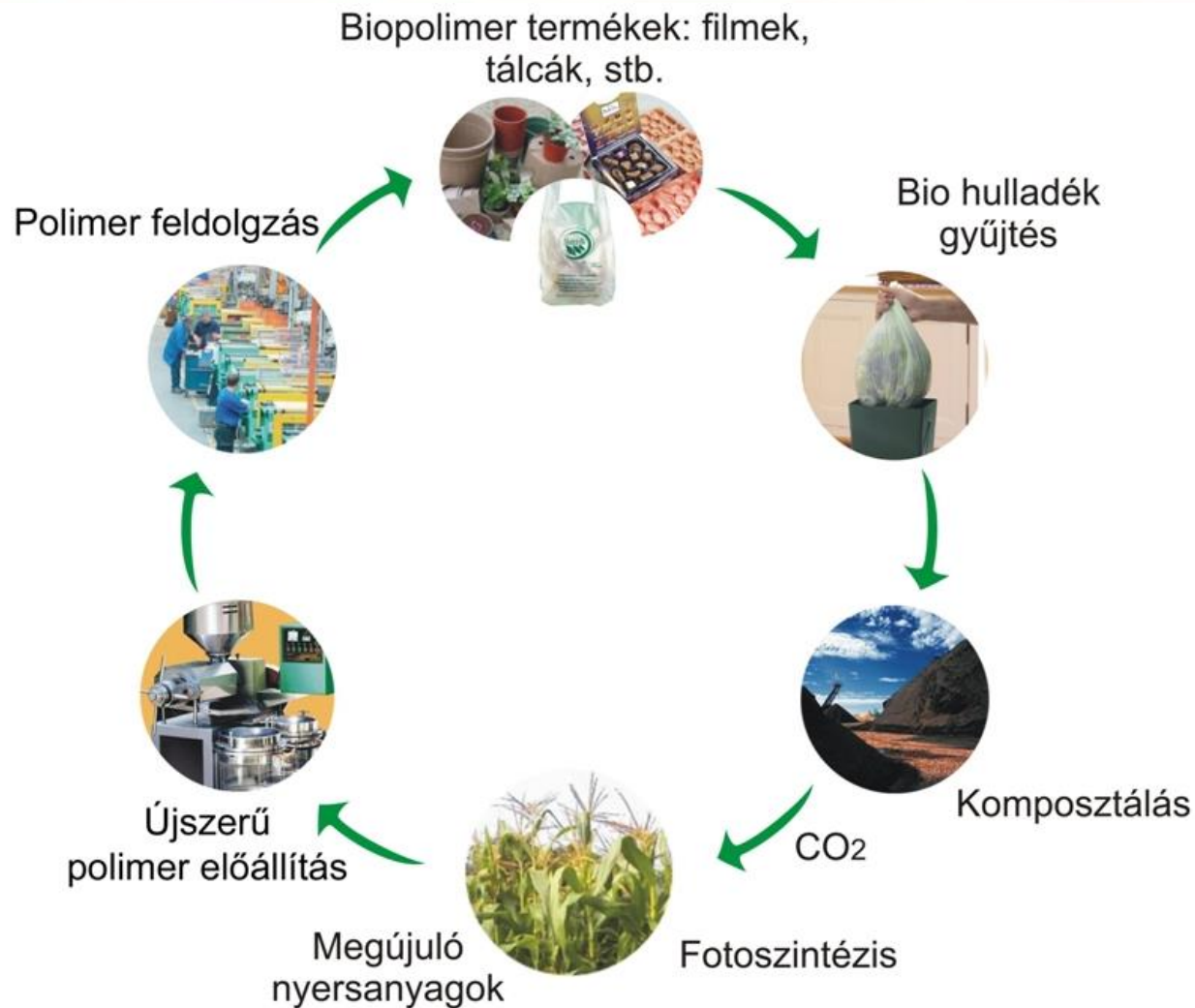
Műanyag:

Mesterséges polimer (kőolajszármazékból előállított, emberi közreműködéssel), sok esetben adalékanyagokkal társítva. A műanyagok kiváló mérnöki alapanyagok, nélkülük elképzelhetetlen a modern kor emberének élete. Alkotóelemeik azonosak az emberével... Szén, hidrogén, oxigén, stb...Sőt, az emberi testben is bőven vannak polimerek, pl. a fehérje (aminosav polimerje).

Biopolimer = „bioműanyag”, azaz a műanyagok környezetbarát alternatívái

Biopolimer

Olyan polimer, amely megújuló erőforrásból előállítható és/vagy biológiai úton lebontható, azaz komposztálva, vagy biotikus környezetbe helyezve a gombák, baktériumok vagy algák enzimatis bontó képességének hatására hónapok, esetleg néhány év alatt szemmel nem látható részekre (humusz, víz, szén-dioxid) bomlik és a bomlástermékek nem szennyezik a környezetet vagy a komposztot.



Életciklusuk beilleszthető a természet körforgásába és ezáltal a körforgásos (/körkörös) gazdasági modellbe

Tények és tévhitek a biopolimerekről

Tévit: „A biopolimerek is mesterségesek, kőolaj alapúak”

Tény: A biopolimerek **megújuló erőforrásból** állítják elő, amely lehet agrárnövények termése (szénhidrátok, mint a keményítő vagy cukor), cellulóz (növények nem ehető részei) vagy szerves hulladékok. A biopolimerek anyagául szolgáló **megújuló erőforrás fotoszintézis során jön létre**, azaz összességében **légköri megkötött CO₂-ból**, így **anyagában a biopolimerek CO₂ semlegesek**. A biopolimerek **megújuló erőforrásból előállíthatósága** alapvetően fontos jellemző a **körkörös gazdasági modell** eléréséhez, és fontosabbnak tekinthető, mint a biológiai úton való lebonthatóságuk.

A biopolimerek a megújuló NYERSANYAGOK széles skálájából előállíthatóak / Bio-based plastics are made from a wide range of renewable BIO-BASED feedstocks



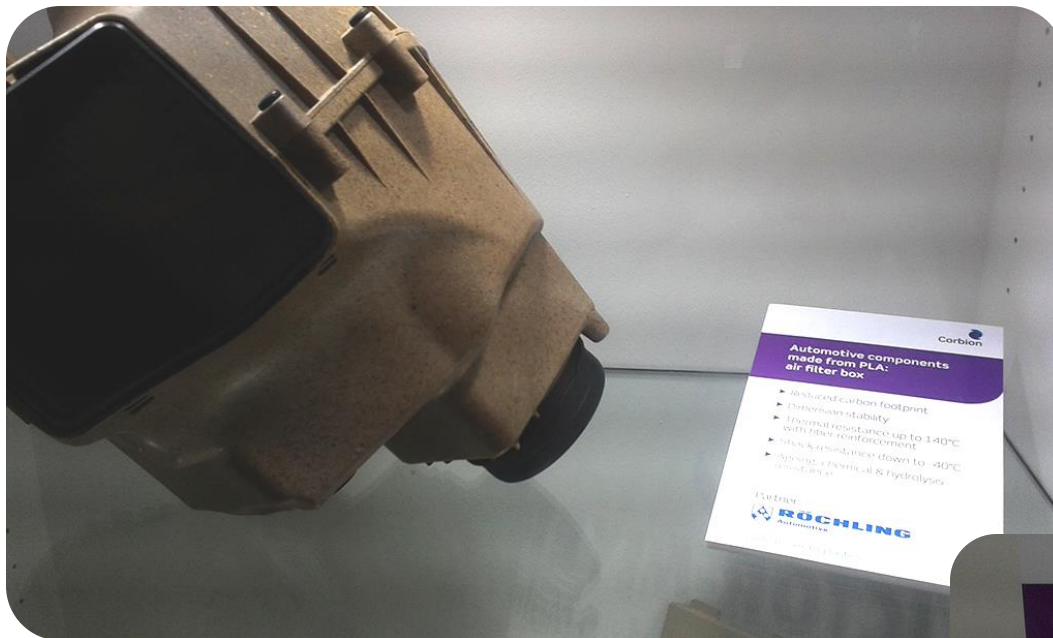
Tévit: „A biopolimerek saját maguktól szétesnek, mivel „lebomlóak” és ezért nem alkalmazhatóak műszaki célokra, tartós, többszöri felhasználásra”

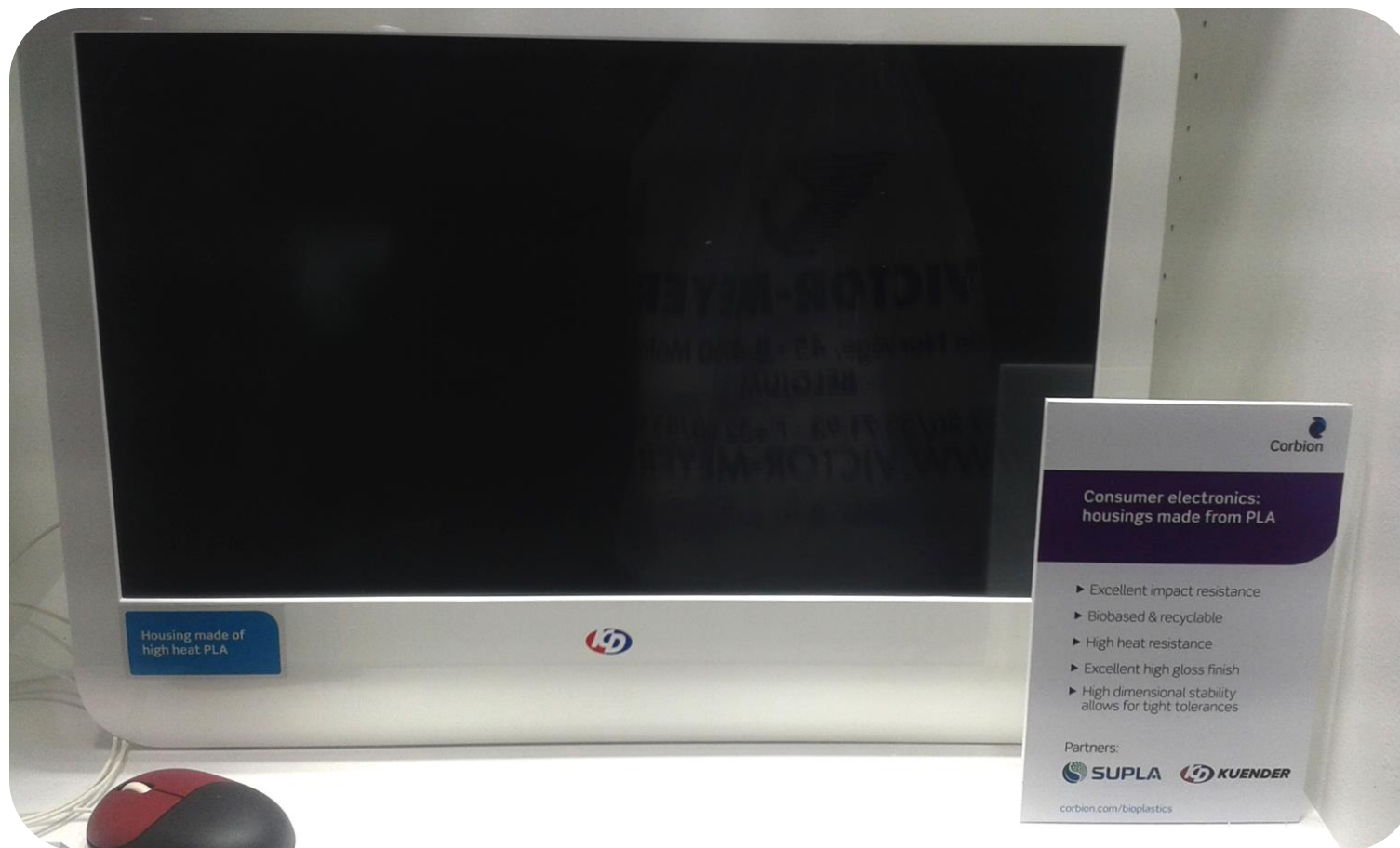
Tény: A biopolimerek **nem lebomlóak hanem lebonthatóak (biodegradable).** Sajnálatosan megragadt ez a helytelen kifejezés a szóhasználatban. A lebomló azt jelenti, hogy „folyamatban van a lebomlás”, a lebontható, pedig hogy a lebontás az egy lehetőség. A **biológiai úton történő lebontásukhoz komposztálási körülmények szükségesek** (baktérium flóra, magas hőmérséklet és páratartalom). Ennek hiányában **hossztávon alkalmazhatóak a belőlük készített termékek.**

**A biopolimerek
már jelenleg is a
MINDENNAPJAINK
RÉSZÉT képezik. /
Bioplastics are
already part of our
EVERYDAY
LIFE.**









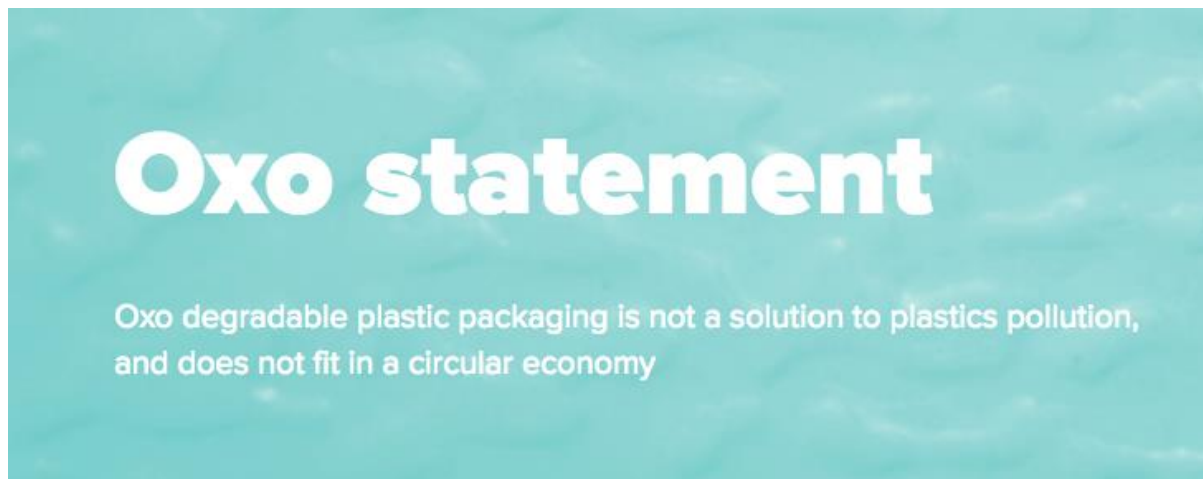


Többször használatos (újrahasználható) pohár PLA-ból



Tévit: „Igenis létezik olyan biopolimer, amely saját magától szétesik”

Tény: Sajnos vannak/voltak forgalomban olyan műanyag termékek, amelyek oxigén jelenlétében (levegőn) berepedeztek, és mikroműanyag szemcsékké estek szét (úgynevezett oxo-degradáblis). Ilyenek voltak korábbi bevásárló zacskók, amik polietilénből (LDPE) készültek és adalékanyaggal biztosították az időzített szétesést. Tehát ezek semmilyen szempontból nem voltak biopolimerek, mivel se nem megújuló erőforrásból állították ezeket elő, és a bomlásuk sem biológiai úton ment végbe. EU-ban betiltották ezek használatát.



Forrás: <https://www.european-bioplastics.org/over-150-organisations-back-call-to-ban-oxo-degradable-plastic-packaging/>

Tévit: „Nincs elegendő komposztálási kapacitás a biopolimerek komposztálásához és ezáltal a természetbe való visszaforgatáshoz”

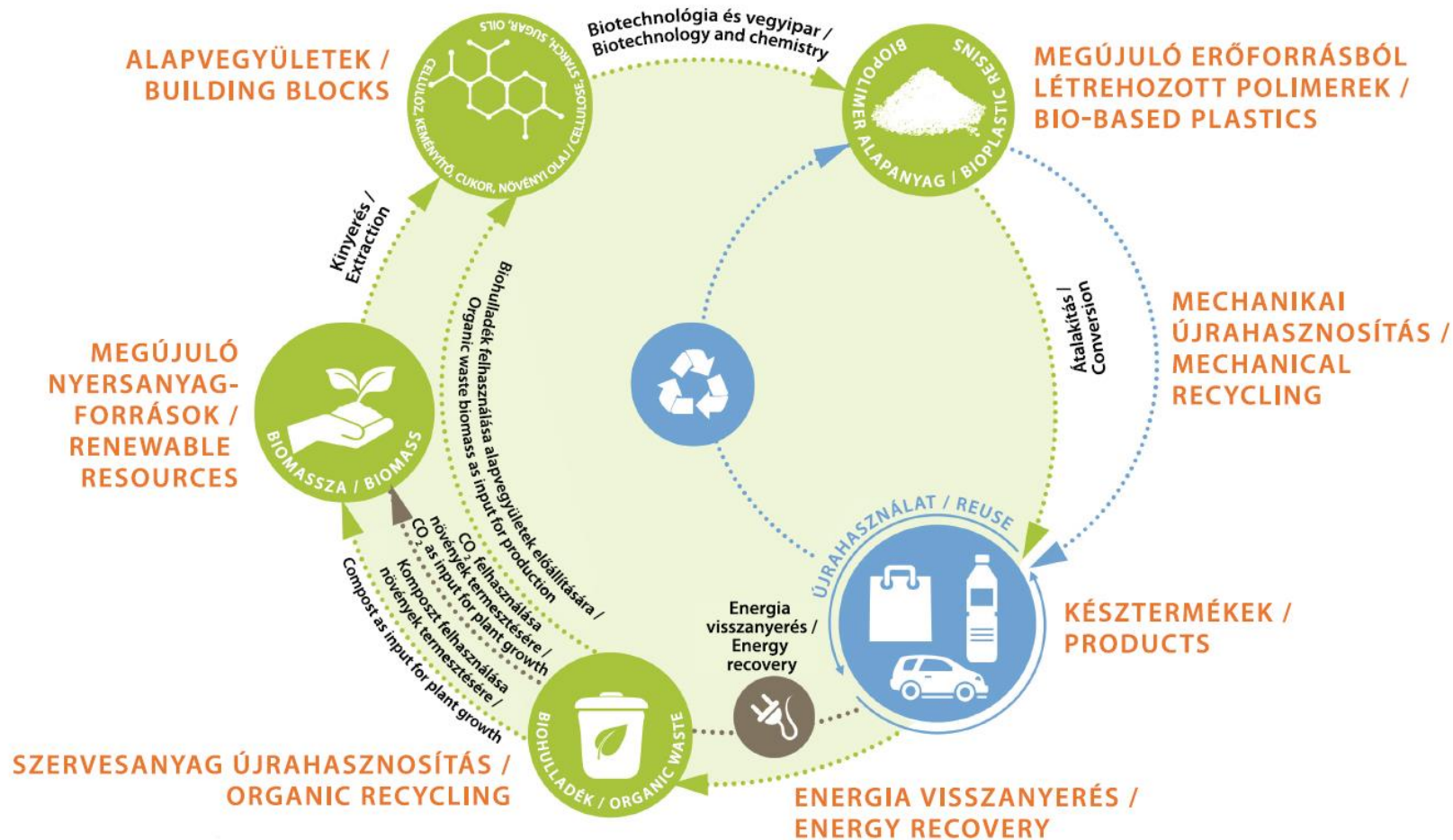
Tény: A biopolimerek **nem csak komposztálni lehet**, hanem ugyanúgy **újrahasználhatóak (többször használhatóak), újrahasznosíthatóak**, mint a hagyományos műanyagok, sőt **depolymerizációval** is visszaforgathatóak és mivel **anyagában CO₂ semlegesek**, így esetleges **égetésük** esetén a korábban megkötött CO₂ kerül vissza a levegőbe (amit utána a polimer gyártásra szánt növények ismételten megkötnék). Tehát a biopolimerek alkalmazásával **több szinten is teljesíteni lehet a körforgásos gazdasági modell elvárásait** attól függően, hogy hogyan, miként hasznosítjuk újra ezeket a termékeket. Továbbá a zöld hulladék kezelésére az ipari szereplők **Magyarországon is fokozatosan növelik a komposztálási kapacitást.**

Tévit: „A hagyományos műanyagok újrahasznosíthatóak, akkor miért előny, hogy a biopolimereket komposztálni (is) lehet?”

Tény: Habár a hagyományos műanyagokat és a **biopolimer termékeket is újra lehet hasznosítani**, de egyiket sem végtelenszer. Az **újrahasznosítás** (termék darálása és újbóli termékgyártás) **során a molekulaszervezet károsodik** és így csak rosszabb minőségű termék állítható elő. Ezért előbb-utóbb érdemes azt egy magasabb rendű újrahasznosításnak alávetni. A **biopolimerek esetében erre tökéletes megoldás a komposztálás.**

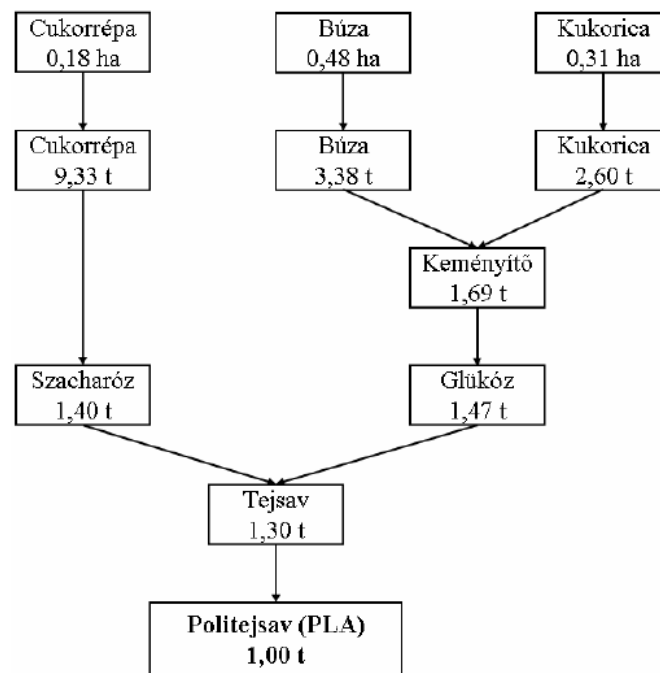
Biopolimerek / Bioplastics – closing the loop

FORRÁS / SOURCE: EUROPEAN BIOPLASTICS



Tévit: „A biopolimerek gyártásához túl nagy a földterület igény, így is kevés az ételmisszer”

Tény: Jelenleg PLA biopolimerből 220,000 tonnát gyártanak évente, az előrejelzések szerint pedig 2023-ra kb 430,000 tonnát jósolnak. Ehhez, azaz a világtermelés teljes fedezésére elegendő lenne a magyarországi búza és kukoricatermelés 11%-át használni. Továbbá aktív kutatások folynak, hogy mezőgazdasági és egyéb, ételmezésre alkalmatlan szerves hulladékból lehessen biopolimert gyártani. Végül pedig ésszerűbb ételmisszer felhasználással (kevesebb cukor és alkohol használata) akár a megspórolt mennyiség is felhasználható lenne jelentős mennyiségű biopolimer gyártására.



1 tonna PLA előállításához szükséges takarmány mennyisége

Tévit: „Ha nem teljes mértékű a biopolimerek komposztálása, akkor ugyanúgy
dot okozhat ha visszajut a táplálékláncba”

an történő lebomlása (komposztálása) során
limer termék elaprózódik,
el a biopolimer teljesen átalakul

rek
után lezajlik a
opolimer

mikroszemcs
jelentenek p
a PLA biopo
fel tudja dolgozni, meg tudja
eltérően a PLA biopolimer m
nem jönnek létre káros anyag
emberi szervezetben is megtalálható, term
orvostechikai felszívódó implantátumot is k
inak rögzítésére).





Tulajdonság:	Igaz-e a műanyagokra?	Igaz-e a biopolimerekre?
hosszútávon használható stabil szerkezeti anyag (nem esik szét „magától”)		
többször (újra)használható		
újrafeldolgozható		
hagyományos műanyagipari technológiákkal/gépekkel feldolgozható		
megújuló erőforrásból állítják elő (pl. keményítő, cellulóz, cukor)		
előállítása során légköri CO ₂ megkötése megy végbe		
égetése nem juttat többlet CO ₂ -t a légkörbe (mivel anyagában CO ₂ semleges)		
komposztálható és a komposztálás során természetes, környezetre ártalmatlan anyagokra bomlik		
amennyiben mikro-műanyag szemcsére bomlik, akkor az nem okoz gondot, sőt, emészthető		

PLA films

**Köszönöm a
figyelmet!**

Renewable resource
No down-cycling in quality
Bio degrades without harmful fragments
New marketing tool for customers