



X. KÁRPÁT-MEDENCEI KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KONFERENCIA

2014. március 27–29., Kolozsvár



**SAPIENTIA ERDÉLYI MAGYAR TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÉS MŰVÉSZETI KAR, KOLOZSVÁR
KÖRNYEZETTUDOMÁNY TANSZÉK**

Kovács B. 2004. Hidrodinamikai és transzportmodellezés I. (Processing Modflow környezetben). Szegedi Tudományegyetem – Miskolci Egyetem GÁMA-GEO, Szeged-Miskolc pp. 159.

Ogata, A., Banks, R. B. 1961. A Solution of Differential Equation of Longitudinal Dispersion in Porous Media. U. S. Geological Survey Professional Paper 411-A. U. S. Government Printing Office. Washington, D. C.

Tóth, M., Kovács, B. 2013. Determination of mobile and total heavy metal content of waste dump samples of Rudabánya by sequential extraction. IX Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia. Konferencia kiadvány pp. 329–335.

RUDABÁNYAI MEDDŐHÁNYÓK TRANSZPORT PARAMÉTEREINEK MEGHATÁROZÁSA OSZLOPKÍSÉRLETEKKEL

Összefoglaló: Rudabányán a termelt vasérc mellett, számos más érc is keletkezik a hidrotermális folyamatok során, mely olyan nehézfémeket tartalmaz, mint a cink, ólom és a kadmium. A több évtizedig tartó intenzív bányászat során számos, magas nehézfém-tartalmú meddőhányót képeztek. Korábbi szekvenciális kioldásos vizsgálatokban már kimutattuk, hogy ezekben a meddőhányókban jelentős mennyiségben vannak jelen a nehézfémek az ún. könnyen mobilizálódó frakcióban, ami azt jelenti, hogy már gyenge savas behatásra is mobilizálódhatnak. Amennyiben szeretnénk modellezni a nehézfémek terjedését, úgy meg kell határoznunk a meddőhányó anyagának transzport paramétereit. Ennek érdekében oszlopkísérleteket végeztünk, melyekben egy állandó koncentrációjú oldatot szivárogtattunk át a meddőhányó anyagával feltöltött oszlopokon. Amennyiben a mért koncentráció értékeket a kumulált térfogat mennyiségek függvényében ábrázoljuk, az ún. áttörési görbéket kapjuk. Az eredményül kapott pontokat egy formula alapján görbe illeszthetjük. Ennek a formulának egyik eleme a diszperzió állandó is, melyből a longitudinális diszperzivitás számítható, ami a vizsgált esetben 1 cm volt. A további munkánk során az oszlopokban lejátszódó adszorpció, kemisorpció folyamatát fogjuk vizsgálni.

Kulcsszavak: meddőhányó, nehézfémek, oszlopkísérletek, diszperzió állandó

POLIOLEFIN ALAPÚ FÓLIÁK VISELKEDÉSE KOMPOSZTBAN

Vargha Viktória¹, Bordós Gábor², Hartman Mátyás², Háhn Judit², Csoknyay Tamás¹, Korecz László³, Kelemen Ottó⁴, Szoboszlai Sándor²
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék, H-1111 Budapest, Műegyetem rkp.3, vvargha@mail.bme.hu
³Szent István Egyetem, Környezetvédelmi és Környezetbiztonsági Tanszék, H-2100 Gödöllő, Páter Károly u.1

²Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpont, Molekuláris Farmakológiai Intézet, H-1025 Budapest, Pusztaszeri út 59-67
⁴Qualchem Zrt. 2072 Zsámbék Új Gyártelep

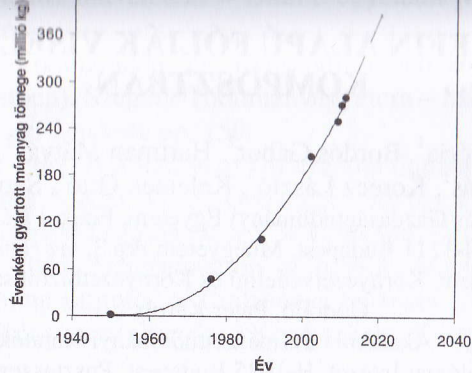
Összefoglaló: Polipropilén (PP), nagy-, közepes- és kissűrűségű polietilén (HDPE, LDPE) alapfóliák, valamint pro-oxidatív adalékokat és hőrelágyuló keményítőt tartalmazó MDPE fóliák viselkedését tanulmányoztuk 6 hét komposztban való tárolás során biológiailag lebomló fóliákkal (Ecovio, Mater Bi és celofán) szemben. Vizsgáltuk a fóliák rétegvastagságának, mechanikai tulajdonságainak (folyási jellemzők, szakítószilárdság, szakadási nyúlás, szakítási munka) változását a komposztban tárolás után. A komposztálás hatására a szerkezetben bekövetkező változásokat Fourier transzformációs infravörös spektroszkópiával (FTIR) és elektron spin rezonancia (ESR) spektroszkópiával, a tömeg- és szám szerinti molekulatömeget és a gél-diszperzitást gélpermeációs kromatográfiával (GPC) határoztuk meg. Megállapítható, hogy a PP és a PE alapfóliák tulajdonságaira a komposztálás nem volt jelentős hatással. A pro-oxidatív adalékokat és a hőrelágyuló keményítőt tartalmazó MDPE alapú fóliákon 6 hét komposztálás után kezdeti degradáció jeleit tapasztaltuk. Sem a PP, sem a PE alapú fóliák nem mutattak olyan drasztikus mértékű degradációt a komposztban, mint a biológiailag lebomló fóliák.

Kulcsszavak: polietilén, polipropilén, degradáció, komposzt

Bevezető

Napjainkban az élet elképzelhetetlen műanyagok nélkül. A szintetikus polimerek közül legelterjedtebbek az ún. tömegműanyagok, a polietilén (PE), polipropilén (PP), polivinilklorid (PVC) és a polisztirol (PS). Legtöbb műanyagot a csomagolóipar használja fel, ezt követi az építőipar és a mezőgazdaság. Ez utóbbi főként polietilén fóliát használ elsősorban talajtakarás céljára. A műanyagok iránti igény a múlt század közepe óta rohamosan nő. Az 1. ábrán a növekedés mértéke látható.

Napjainkban jelentős probléma a műanyag termékek hulladékként való felhalmozódása a környezetben. Ez ellen a hulladéktermelés visszaszorításával, vagy a hulladékok környezetbarátabbá tételével lehet védekezni. Ezt szolgálja a környezetben való lebonthatóság



1. ábra: A világon évente gyártott műanyag tömegének változása az idővel. A szaggatott vonal a jövőben várható növekedést jelzi, ha a tendencia nem változik.
Forrás: <http://www.plasticseurope.org>, világra vonatkozó adat.

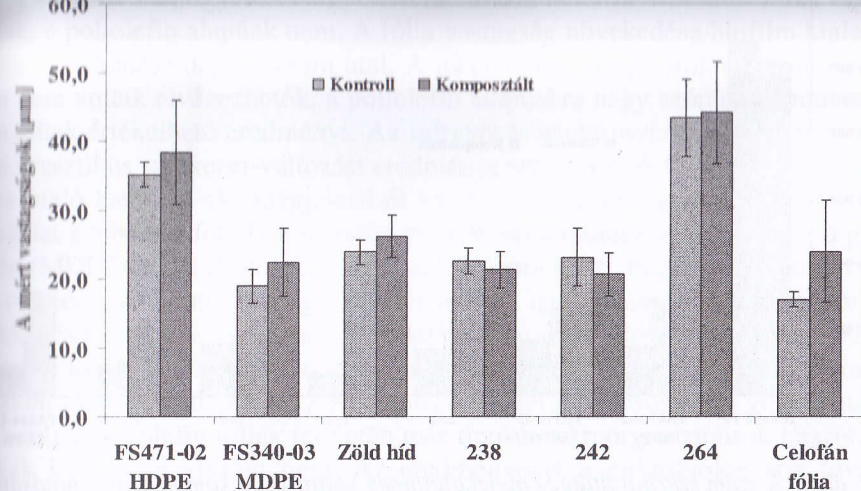
Anyag és módszer

PP	H649-F (TVK)
LDPE	FA 244-51 (TVK)
HDPE	FS 471-02 (TVK)
MDPE	FS 340-03 (TVK)
FS 238	FS340-03 + pro-oxidatív adalékok (BME+Qualchem)
FS 242	FS340-03 + pro-oxidatív adalékok (BME+Qualchem)
Zöld híd fólia	FS340-03 + pro-oxidatív adalékok (Qualchem)
FS 297	FS340-03+pro-oxidatívadalékok+TPS(BME+Qualche)
FS 264	FS340-03+pro-oxidatív adalékok+TPS(BME+Qualche)
BASF fólia	Ecovio Film (Poliészter+PLA)
PLA fólia	PLA + 5% lágyító (BME)
Celofán	Befőző celofán
TPS	Hőre lágyuló (termoplasztikus) keményítő
Mater-Bi	Természetes alapú polimer

A komposztálás a Zöld Híd Régió Kft. telepén zajlott hat héten át. A komposztálás előtt és azt követően vizuális megfigyelések, mechanikai vizsgálatok a fóliák vastagságának, molekulatömeg, és -eloszlásának mérése, FT-IR spektroszkópia, SEM felvételek készítése és ESR vizsgálatok történtek.

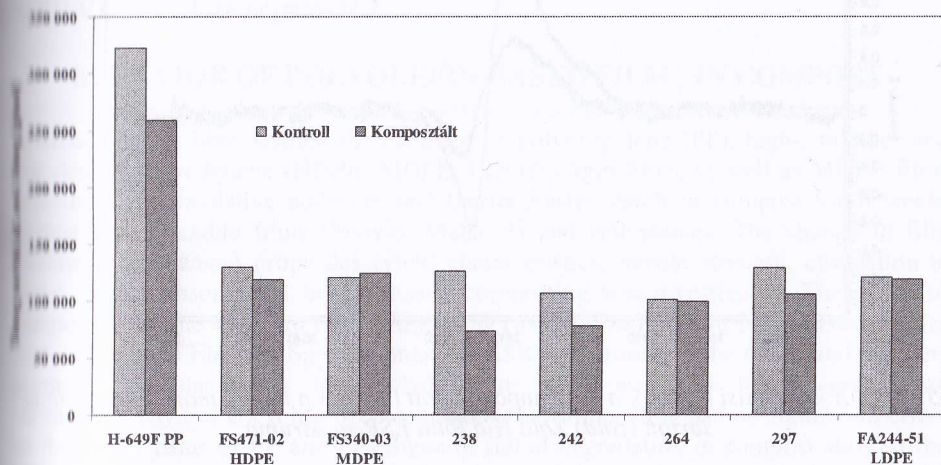
Eredmények

A vizuális megfigyelések alapján a PLA és a PLA alapú BASF fólia, a TPS, a celofán és a Mater Bi elporladtak, míg a poliolefin alapú fóliák épen maradtak. A mechanikai (szakító vizsgálatok) nem adtak egyértelmű eredményt a lebomlás mértékére, nagyok voltak a szórások. A vastagság mérés alapján megállapítható, hogy a fóliák vastagsága növekedett vagy csökkent (2. ábra), amely biofilm kialakulására ill. kezdeti degradációra utal.



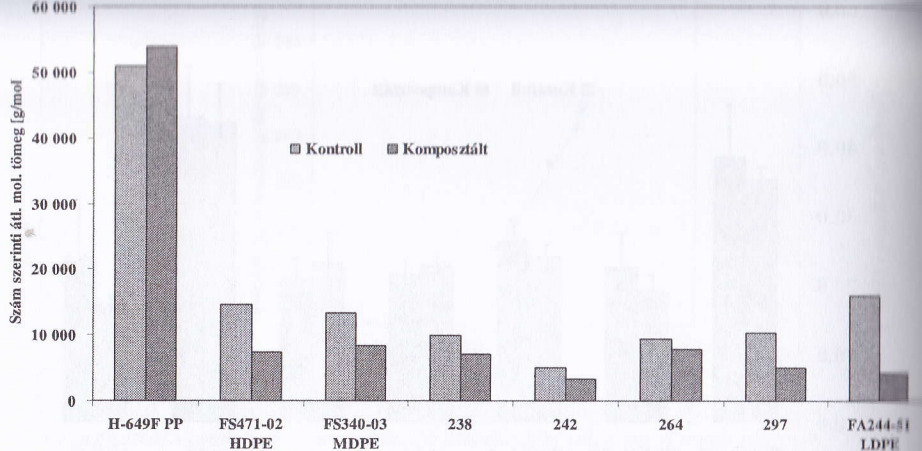
2. ábra. A fóliák vastagságának változása a komposztálás hatására

Egyik legmegbízhatóbb módszer a degradáció nyomon követésére a molekulatömeg- és eloszlás mérése. A tömeg- és szám szerinti molekulatömeg változását a 3-4. ábrák mutatják, amelyek csökkenése kezdeti degradációt igazol.

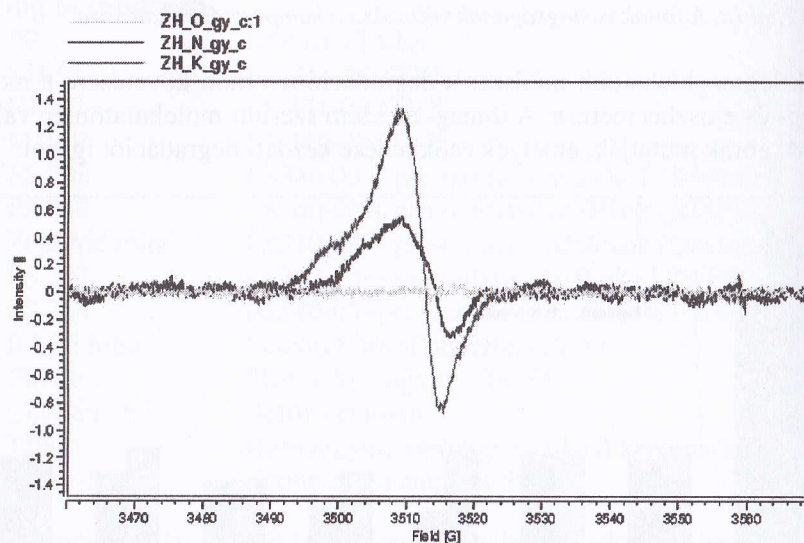


3. ábra. A tömeg szerinti átlagos molekulatömeg változása a komposztálás hatására

Az FTIR vizsgálatok a poliolefin fóliákon karbonil sáv megjelenését, vagy növekedését eredményezték. Az ESR mérések eredményei alapján megállapítható, hogy a pro-oxidatív adalékot tartalmazó polietilén alapú fóliák degradációját a komposztban elősegíti az előzetes UV igénybevétel (deponálás napon) (5. ábra).



4. ábra. A számszerinti átlagos molekulatömeg változása a komposztálás hatására



5. ábra. A kiindulási (sárga), a csak napon tartott (lila) és a napon majd komposztban tartott (zöld) Zöld Híd fólia ESR spektruma

Következtetések

Tekintettel a nagy tömegű csomagolási és mezőgazdasági hulladék képződésére, pro-oxidatív adalékokat, és hőre lágyuló keményítőt tartalmazó poliolefin alapú fóliák viselkedését tanulmányoztuk komposztban. A saját készítésű recepteket a két szélsőséggel, a nehezen degradálódó alap poliolefinekkel, és a valóban környezetben lebomló fóliákkal hasonlítottuk össze. Célunk az volt, hogy megvizsgáljuk, hogyan bomlanak a fóliák, és hogy kiderítsük, mely vizsgálati módszer a legalkalmasabb jellemzésükre, és összehasonlításukra.

A vizuális megfigyelések egyértelmű választ adtak, a lebomló fóliák elporladtak, a poliolefin alapúak nem. A fólia vastagság növekedése biofilm kialakulására, csökkenése degradációra utal. A mechanikai vizsgálatok a lebomló fóliákra nem voltak elvégezhetőek, a poliolefin alapúakra nagy szórásokat mutattak, nem adtak értékelhető eredményt. Az infravörös spektroszkópia a lebomló fóliákra drasztikus szerkezet-változást eredményezett, a poliolefin alapúakra oxidációra utaló karbonil sáv megjelenését vagy növekedését tapasztaltuk. Az ESR vizsgálat a lebomló fóliákon jelentős gyök-koncentrációt eredményezett, a polietilén (MDPE) alapú Zöld Híd fólián csak a napra kitett, majd komposztált minél volt jelentős kimutatható gyökkoncentráció. Igen jellemző a molekulatömeg csökkenés a degradációra, amely az adalékolt polietilén fóliákon megkezdődött. Jellemző továbbá a degradáció nyomon követésére a SEM vizsgálat. A lebomló fóliákon mikroorganizmusok jelenléte és a felület lyukacsosodása volt kimutatható, míg a poliolefin fóliák felületén más típusú mikroorganizmusok látszóttak, lyukak képződése viszont nem. Az eredményeket a mikrobiológusok tovább értékelik.

Köszönetnyilvánítás

Szerzők köszönetet mondanak a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség (NFÜ) Tech09-BDREVAM-2, TÁMOP-4.2.1B-11/2/KMR-2011-0003 és a Kutató Kari Kiválósági Támogatás– Research Centre of Excellence- 17586-4/2013/TUDPOL támogatásáért.

BEHAVIOR OF POLYOLEFIN-BASED FILMS IN COMPOST

Abstract: It has been studied the behavior of polypropylene (PP), high-, middle- and low-density polyethylene (HDPE, MDPE, LDPE) virgin films, as well as MDPE films containing pro-oxidative additives and thermoplastic starch in compost for 6 weeks against biodegradable films (Ecovio, Mater Bi and cellophane). The change in film thickness, mechanical properties (yield characteristics, tensile strength, elongation at break, energy absorbed at break) during composting was investigated. The effect of composting on the structure of the films was characterized by Fourier Transform Infra Red- (FTIR) and Electron Spin Resonance- (ESR) spectroscopy, the mass- and number-average molecular mass and polydispersity was measured by gel-permeation chromatography (GPC). It has been concluded that composting had no significant effect on the virgin films of PP and PE. Signs of initial degradation in compost showed the MDPE films containing pro-oxidative additives and thermoplastic starch. Non of the PP and PE-based films underwent such drastic degradation as the biodegradable films. Authors thank the National Development Agency for financial support of the Projects Tech09-BDREVAM-2, TÁMOP-4.2.1B-11/2/KMR-2011-0003 and Faculty Support of Excellence Research Centre of Excellence- 17586-4/2013/TUDPOL.

Keywords: polyethylene, polypropylene, degradation, compost

Ábel Kiadó
ISSN 1842-9815