

Gumiabroncs hulladék alkalmazása talajjavításra

Készítette: Varga Ádám

Tervezési feladat, biomérnök, BSc
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
2012

Gumiabroncs, mint hulladék

- Gumiipar terméke, napi szinten használjuk közlekedési eszközökön (autó, busz, bicikli)
- Autók esetén ajánlott 5-6 évente lecserélni az abroncsokat (téli és nyári abroncs-szett legtöbb autó esetén)
- Ez Magyarországon 40.000 t hulladékkal jár évente

Hulladék összetétele

természetes gumi (14–27%)

szintetikus gumi (14–27%)

karbon-festék (28%)

szövet, töltőanyag, gyorsítók és ózon elleni védőszerek (16–17%)

acél (14–15%)

Egyéb fontos összetevők:kén és kénvegyületek, fenolgyanta, olaj (aromás, naftén), szövet (poliészter, nejlon), ásványolajviasz, színezőanyag (cink-oxid, titán-dioxid), karbon-festék, zsírsavak, adalékanyagok

Hulladék felhasználása

- Újrafutózás (nagyfokú igénybevétel esetén, de élettartam nem nő lényegesen)
- Cipők talpának anyagában hozzáadott komponens
- Hangszigetelés, padlóadalék, aszfaltadalék
- Olaj megkötése
- Elkülönített alkotók felhasználása:
acél nagyolvasztókban, textil szigetelőiparban

Gumiabroncs felhasználása talaj és víz kezelésére

- Bezárt szemétlerakókat borító takaróréteg vízelvező rétegének kialakítása 10 cm-es abroncs-darabokkal. Az esővizet elvezeti, és az alatta levő záróréteg miatt nem mosódik a talajvízbe az esetleg kioldott anyag.
- Szerves komponensek adszorpciójához adszorbens. M-xilán és etil-benzol adszorpciójára különösen effektív, adszorpciós képessége arányos az adszorbeálandó anyag oktanol-víz megoszlási hányadosával.

Esettanulmány ismertetése

- Gyepes talajban élő nematódák számát vizsgálták. Cél a növénykárosító fajok számának csökkentése.
- Kísérletek külön cserepekben, üvegházban. (szabályozott környezet)
- Talaj: agyagos homok (12% agyag, 23% iszap, 65% homok), szervesanyag-tartalom: 2,71%, pH=8,2

(g)	friss talaj	hőkezelt talaj	gumi-morzsalék (0.5-1 mm szemcseméret)
1. kezelés	200	300	0
2. kezelés	200	250	50
3. kezelés	200	225	75

Esettanulmány ismertetése

- 1,5 g angolperje magot adtak minden cseréphez, hajtásainak tömegét 40 és 90 nap múlva mérték.
- Nematóda-populáció vizsgálata: a 90 nap letelte után mintát vettek, hővel elölték és trietilamin-formaldehiddel fixálták, majd megszámozták és azonosították őket; diverzitást, fajgazdagságot, egységességet mértek és összevetették a kontroll mintával.

Esettanulmány ismertetése

- Változások a nematóda-összetételben (db/100 g száraz talaj):

	0% CR	10% CR	15% CR
Plant parasite	2654,5	2090,5	1582,2
Fungivore	0,6	1,6	2,6
Bacterivore	16,7	13,3	15,1
Omnivore	9,5	9,2	6,0
Predator	0,0	7,6	26,8
Total	2681,3	2122,2	1632,7

40%-os csökkenés



Nematódák érzékenyek a nehézfém-tartalomra, rövid generációs idejük miatt gyorsan reagálnak a környezeti változásokra.

Esettanulmány ismertetése

A nematódaszám csökkenést a talajba kerülő cink okozta, ami az abroncsból oldódott ki (ZnO: vulkanizálószer).

(a cink jelentős része 1 év alatt oldódik ki)

Az angolperje hajtásainak tömege a kontrollhoz képest 21 illetve 24%-al csökkent, 10 és 15% RC tartalom mellett, oka a talaj tápanyag-csökkenése lehet.

Technológia alternatívák

- Neem olaj-lepény: Az olaj sajtolásakor keletkezett lepény használata mint adalék.
- (neem olaj)
- Abamectin (legelterjedtebbnek tűnő nematicid hatású készítmény)
- Karanja olaj, ill. lepény
- Talaj gőzölése fertőtlenítés céljával (nagy nagyságrendű felhasználás nem lehetséges, csak laboratóriumi sterilizálásra.)

Technológia kockázatai

Az abroncs egyéb összetevői is a talajba szivároghatnak, hosszú távú hatásukat nem vizsgálták, laboratóriumi körülmények között sem.

(abroncs 1%-a ZnO, ez 15% CR tartalomnál 1,2 g/kg konc.

USA termőtalajainak átlaga 36 mg/kg.

pH=8-nál az oldott cink-koncentráció a talajban: 0,00000412 ppm, ez meg sem közelíti a veszélyes szintet.)

Anyagmérleg és költségbecslés

- **148,5 kg CR / m² talaj** (15 cm mélységgel számolva)
- 500-700 dollár/tonna, 2,54-0,254 mm szemcseméret esetén. Megbízható árat nem találtam, rengeteg apróhirdetést találtam az interneten, de ár-szemcseméret adatot gyakorlatilag egyik sem tartalmazott. A Magyar Gumi-újrahasznosító Kft. Honlapján is hiányosságok voltak, az árlistát tartalmazó fájl nem található.
- A meglevő szám adatokkal: 74,25-103,95 dollár (16335-22869 Ft) /m² a nyersanyag költség, ehhez még hozzájárul a szállítás (legtöbb nagy tételben szállító az áron felül ingyen szállít, az internetes adatbázisok szerint – javarészt Ázsiából) Egyéb esetben ~8-10 dollár/tonna/100 mérföld a szállítás költsége.
- Ehhez még hozzájárul a terítés és a talajjal való elegyítés költsége. Traktorbérlés: 13-21000 Ft/óra, óránként 3-5 hektáron végzi el a munkát.

SWOT analízis

Gyengeségek:

Termőtalaj egy részét helyettesítjük a gumiporral, tápanyagmennyiség csökkenése.

Nagyon apró (0,5-1 mm) szemcseméretű abroncspor előállítása magas költségekkel jár.

Erősségek: Nematóda-szám hatékony csökkentése és a faj-összetétel megfelelő irányban való módosítása, kihasználva a nehézfémekre való érzékenységüket.

SWOT analízis

- **Lehetőségek:** Nematóda-szám előnyös befolyásolásán túl pH csökkentő hatása van a talajra, és a nedvességkötő képességen is javít.
- **Veszélyek:** Drága megoldás az elterjedt növényvédő-szerekhez képest.

Adagolása nem lehetséges gyepszőnyeg esetén, annak elvetése/lefektetése előtt kell gondoskodni a megfelelő adagolásról.

Évelő gyep esetén megfontolandó a használata, a hatóanyagként szolgáló cink kioldódása utáni hatékonyságcsökkenés miatt.

Irodalomjegyzék

- [1]A www.mokkka.hu gumiabroncs hulladékra vonatkozó adatlapja
- [2] Geiger András; Bíró Szabolcs; Gergő Péter (2008) Hulladék gumiabroncsok hasznosítása, gumibitumenek előállítása és alkalmazása, *Magyar Kémikusok Lapja*, 63(7–8), 198–202
- [3] Dr. Bánhegyi György: A kiselejtezett gumiabroncsok anyagának hasznosítása (<http://www.muanyagipariszemle.hu/2004/04/a-kiselejtezett-gumiabroncsok-anyaganak-hasznositasa-19.pdf>)
- [4] Reddy, K.R.; Stark, T.D.; Marella, A. (2010) Beneficial Use of Shredded Tires as Drainage Material in Cover Systems for Abandoned Landfills, *Pract. Period. Hazard. Toxic Radioact. Waste Manage.*, 14(1), 47–60
- [5] Kim, J., Park, J., and Edil, T. (1997). "Sorption of Organic Compounds in the Aqueous Phase onto Tire Rubber." *J. Environ. Eng.*, 123(9), 827–835
- [6] Promputthangkoon, P. and Hyde A.F.L. (2008). „Compound Soil with Tyre Chips as a Sustainable Fill in Seismic Zones” .Eighth ISOPE Pacific/Asia Offshore Mechanics Symposium Bangkok, Thailand, November 10-14, 2008, ISBN 978-1-880653-52-4. (előadás abstract)
- [7] Shulan Zhao, Tuoliang He, Lian Duo (2011) Effects of crumb rubber waste as a soil conditioner on the nematode assemblage in a turfgrass soil, *Applied Soil Ecology*, 49, 94–98
- [8] Puri, H.S. (1999) *Neem: The Divine Tree. Azadirachta indica*. Harwood Academic Publications, Amsterdam
- [9] Childers, C. C.; Duncan, L. W.; Wheaton, T. A.; Timmer, L. (1987) Arthropod and Nematode Control with Aldicarb on Florida Citrus, *Journal of Economic Entomology*, 80 (5), 1064–1071(8)
- [10] Anwar, A.; Groom, M.; Sadler-Bridge, D. (2009) Garlic: from nature’s ancient food to nematicide. *Pesticide News*, 84, 18–20
- [11] Reddy, P.P.; Rao, M.S.; Nagesh, M. (1996) Management of citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans*, by integration of *Trichoderma harzianum* with oil cakes. *Nematol. medit*, 24, 265–267
- [12]http://www.ncturfsupport.com/pdf/Zinc_in_turf_grass.pdf
- [13] Smolders, D. Degryse, F. (2002) Fate and effect of zinc from tire debris in soil. *Environ. Sci. Technol.* 36, 3706–3710