



EKOLOŠKI DIZAJN BIORAZGRADIVOG NETKANOG AGROTEKSTILA

*Dan otvorenih vrata Znanstveno-istraživačkog centra za tekstil 2024.
EKOLOŠKI DIZAJN*





Europska regulativa o ekološkom dizajnu za održive proizvode (ESPR, *eng.* European Ecodesign for Sustainable Products Regulation)

- Proizvođači u EU – ekološki dizajn energetske proizvoda (elektronički uređaji, računala)
- travanj 2024 - nova pravila o ekološkom dizajnu:
 - značajno proširuje opseg proizvoda na koje se ona primjenjuju.
 - dodatni zahtjevi, minimalni standardi
- zahtjevi za ekološkim dizajnom s prioritetom za proizvode s velikim utjecajem na okoliš - željezo, čelik, aluminij, **tekstil**, namještaj, gume, deterdženti, boje i kemikalije
- Lipanj 2024
 - promijene standarda održivosti u industriji odjeće i obuće
 - vodič utjecaja ESPR-a na tekstil (definiranja načela eko-dizajna, zahtjevi za informacijama i izvješćivanjem)

Made with recycled material

LADIES' JOGGERS

Made with cotton
The odor-neutral technology HeiQ Mint is based on mint oil and provides a feeling of freshness even after sports
*Produced in socially responsible working conditions
With side pockets and elasticated drawstring waist
Ankle cuffs
Material: 70% polyester (recycled), 30% cotton
Wash with similar colours /
Use colour detergent /
Do not use fabric softener



Global Recycled Standard
Contains 70% GRS certified recycled polyester
Certified by CU 851646
www.textileexchange.org

A BETTER TOMORROW

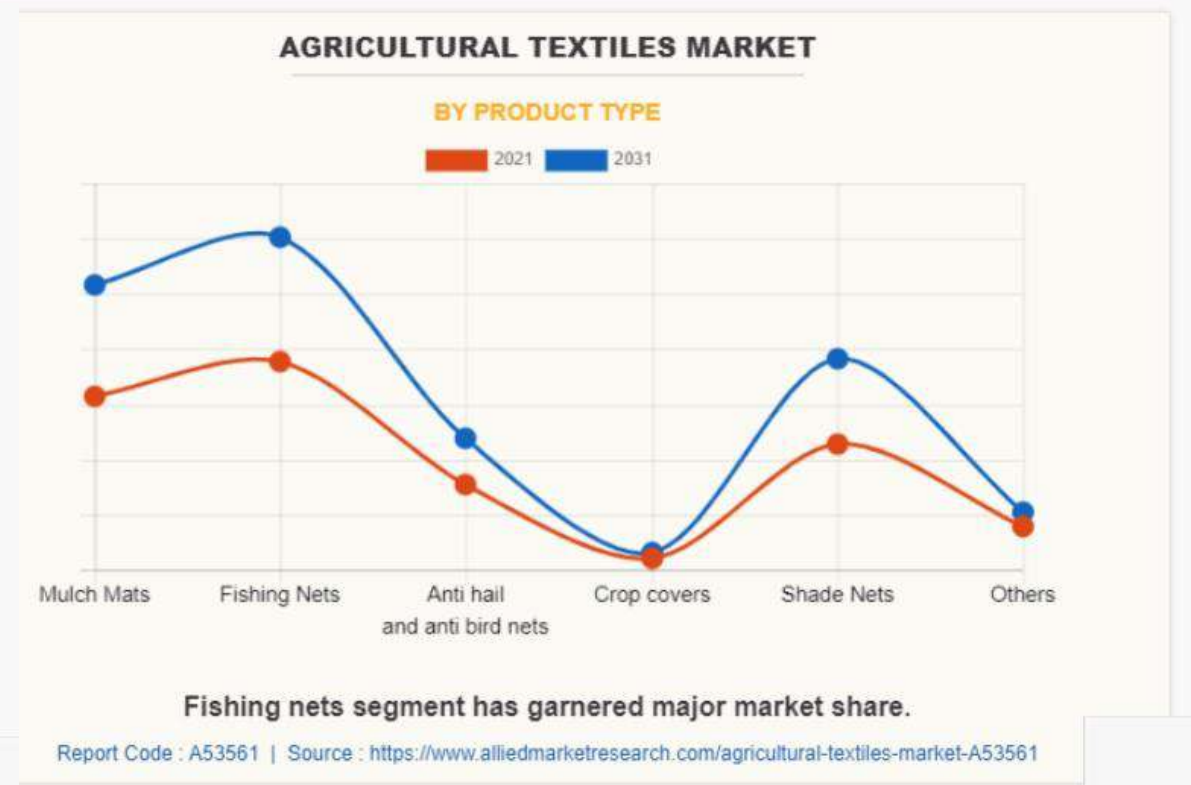
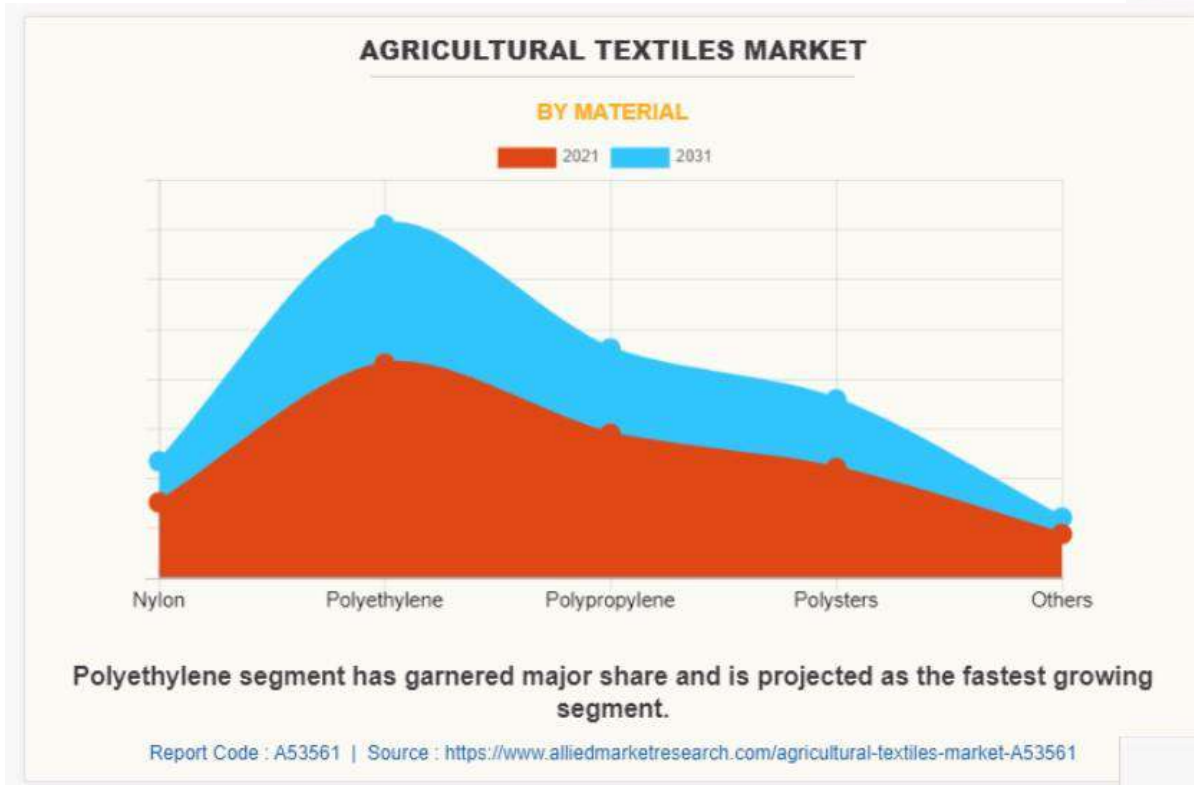


Razvoj biorazgradivog netkanog agrotekstila iz prirodnih i obnovljivih izvora KK.01.2.1.02.0270

- Renotex d.o.o. i Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet
- 01.09.2020. – 31.12.2023.
- CILJ: razvoj biorazgradivog netkanog agrotekstila za malčiranje
 - suzbiti rast korova
 - smanjiti/ukloniti potrebu za korištenjem kemijskih pesticida i insekticida
 - razgraditi u skladu s načelom „zero waste“ filozofije
 - ekološki prihvatljivi proizvodni procesi



Agrotekstil – zašto malč?



- Polimeri za izradu agrotekstila - PE, PP, PES, PA, prirodna vlakna, biorazgradiva umjetna vlakna
- Ribarske mreže i malčevi

How microp food you eat

4 January 2023

Isabelle Gerretsen

Features correspondent • @izzygerrets

Damian Carrington
Environment editor

Mon 20 May 2024 16.34 CEST

 Share



Microplastics discovered in the body tissues of whales, dolphins and seals – sparking concerns for human health too

Published: August 23, 2023 3:41pm CEST

Microplastics found in every human testicle in study

Scientists say discovery may be linked to decades-long decline in sperm counts in men around the world



ACS Partner Journal

ENVIRONMENT & HEALTH

Open Access

This article is licensed under [CC-BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Review

pubs.acs.org/EnvHealth

Potential Health Impact of Microplastics: A Review of Environmental Distribution, Human Exposure, and Toxic Effects

Yue Li, Le Tao, Qiong Wang, Fengbang Wang, Gang Li, and Maoyong Song*

 Cite This: *Environ. Health* 2023, 1, 249–257

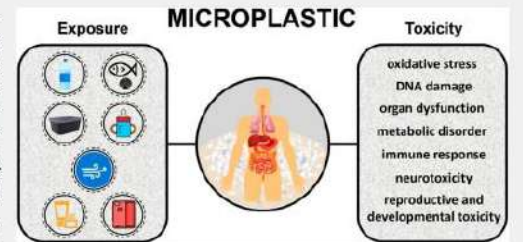
 Read Online

ACCESS |

 Metrics & More

 Article Recommendations

ABSTRACT: Microplastics are ubiquitous in the global environment. As a typical emerging pollutant, its potential health hazards have been widely concerning. In this brief paper, we introduce the source, identification, toxicity, and health hazard of microplastics in the human. The literature review shows that microplastics are frequently detected in environmental and human samples. Humans are potentially exposed to microplastics through oral intake, inhalation, and skin contact. We summarize the toxic effects of microplastics in experimental models like cells, organoids, and animals. These effects consist of oxidative stress, DNA damage, organ dysfunction, metabolic disorder, immune response, neurotoxicity, as well as reproductive and developmental toxicity. To



Malč i malčiranje

- Uloga:
 - sprječavanje rasta korova
 - zadržavanje vlage i regulacija temperature
 - suzbijanje štetočina
- Negativne strane konvencionalnih PP/PE malčeva
 - onečišćenje okoliša, negativni utjecaj na kvalitetu tla (smanjenje poljoprivredne produktivnosti, prijetnja održivom razvoju)



Netkani malčevi – 30 uzoraka

- Sirovine: viskozna, jutena, konopljina, PLA vlakna (mješavine)
- Zašto PLA?
- Miao M et al.: Biodegradable mulch fabric by surface fibrillation and entanglement of plant fibers. *Textile Research Journal*. 2013, 83(18) 1906–1917. (4 mjeseca)
- Površinske mase – 200 g/m², 300 g/m², 400 g/m²
- Tehnologija – runo mehaničkim putem, učvršćenje iglanjem





Eksperimenti (dvije uzastopne godine)

1. Vrijeme biorazgradnje **vlakana** - stvarni uvjeti (humus), laboratorijski (humus, zemlja)
2. Vrijeme biorazgradnje **malčeva** i mikroklima tla ispod malčeva (300 dana, 360 dana)
3. Utjecaj netkanog malča na rast i kvalitetu **salate** te kvalitetu tla (45 dana)
4. Vrijeme biorazgradnje malčeva i mikroklima tla u **zimskom periodu** (180 dana)
5. Utjecaj netkanog malča na rast i kvalitetu **mladog luka** te kvalitetu tla uzgajano u zimskim periodu (180 dana)



Eksperiment 1 – biorazgradnja vlakana

- metoda zakapanja u zemlju (ISO 11721-1:2003, ISO 11721-2:2008)
- analiza zemlje (ukupan broj mikroorganizama, ukupni organski ugljik), finoća i čvrstoća pojedinačnih vlakana, morfološke SEM, kemijske FTIR i toplinske karakteristike TGA
- brža biorazgradnja u kontroliranim uvjetima (povoljniji uvjeti za razvoj i aktivnost mikroorganizama)
- udio celuloze, lignina i pektina - utjecaj na biorazgradnju (vlakno konoplje brže od jute)
- CV vlakna - smanjenje čvrstoće 22.8%
- PLA vlakna - smanjenje čvrstoće 37.2% (drugačiji mehanizam, kemijska hidroliza, razgradnja)



Eksperiment 2 – biorazgradnja malčeva i mikroklima tla

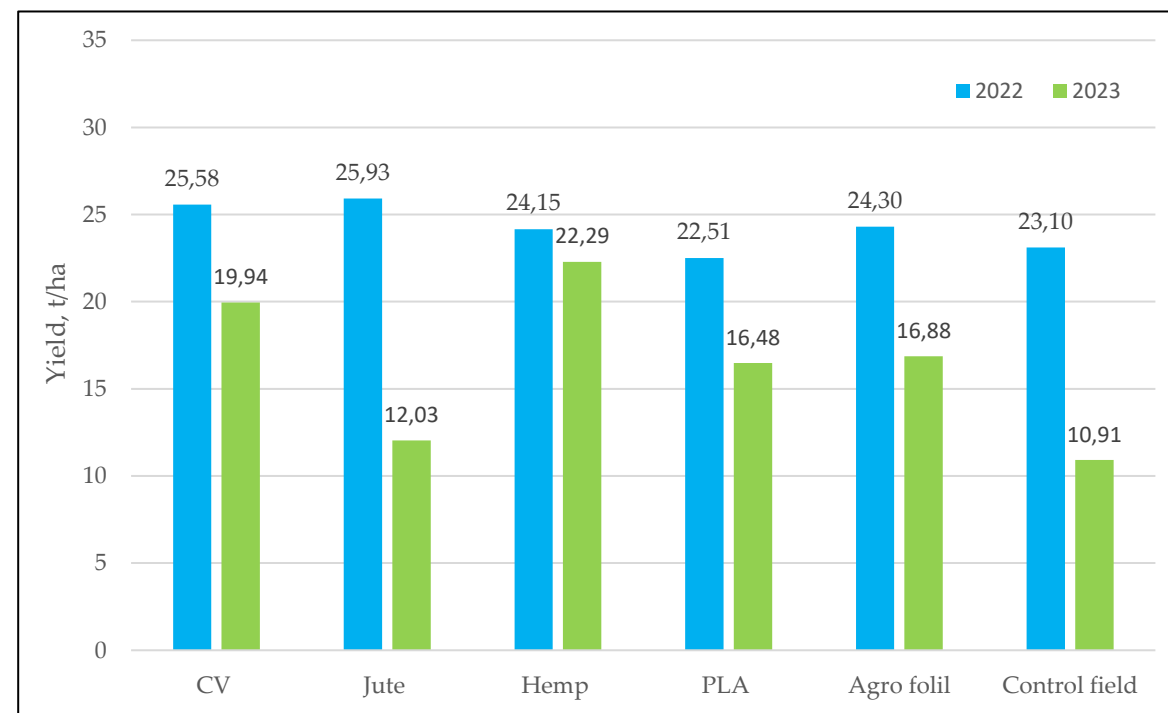
- promjene mase, debljine, propusnosti zraka i vlažnih svojstava **ne pokazuju linearan trend**
- **Povećanje prekidne sile nakon 30 dana izlaganja (23% - 640%),** slijedi pad (strukturne promjene, skupljanje i širenje, utjecaj na rezultate)
- **Malč** - CV i juta razgradnja nakon 240 dana, konoplja nakon 300 dana, PLA - nije vidljiva razgradnja
- SEM, FTIR analize - **degradacija vlakana malčeva jute i konoplje - nakon 90 dana izlaganja** (vlakno konoplje brže od jute); PLA početak razgradnje samih vlakana (hidroliza - enzimatska)
- **više temperature tla** s obzirom na golo tlo, **niže** s obzirom na konvencionalnu agrofoliju. Fluktuacije temperature ispod netkanih malčeva znatno je manja u usporedbi s temperaturama ispod agrofolije.
- **Vlažnost tla ispod malča veća** je tijekom vegetacijske sezone (od lipnja do listopada) u usporedbi s KP i agrofolijom.
- Malčevi od netkanog materijala općenito učinkovito **suzbijaju** korov





Eksperiment 3 - rast i kvaliteta salate, kvaliteta tla (49 dana, 720 sadnica salate)

- **povećane određene hranjive tvari** (fosfor, kalij, magnezij i željezo), niže razine (dušik i kalcij) - u usporedbi s KP i agrofolijom
- Utjecaj temperature i vlage tla, fluktuacije temperature
- utjecaj na plodnost tla i dostupnost hranjivih tvari – prekratki period
- prinos – 2022 – veći za sve malčeve osim PLA
2023 – juta ?





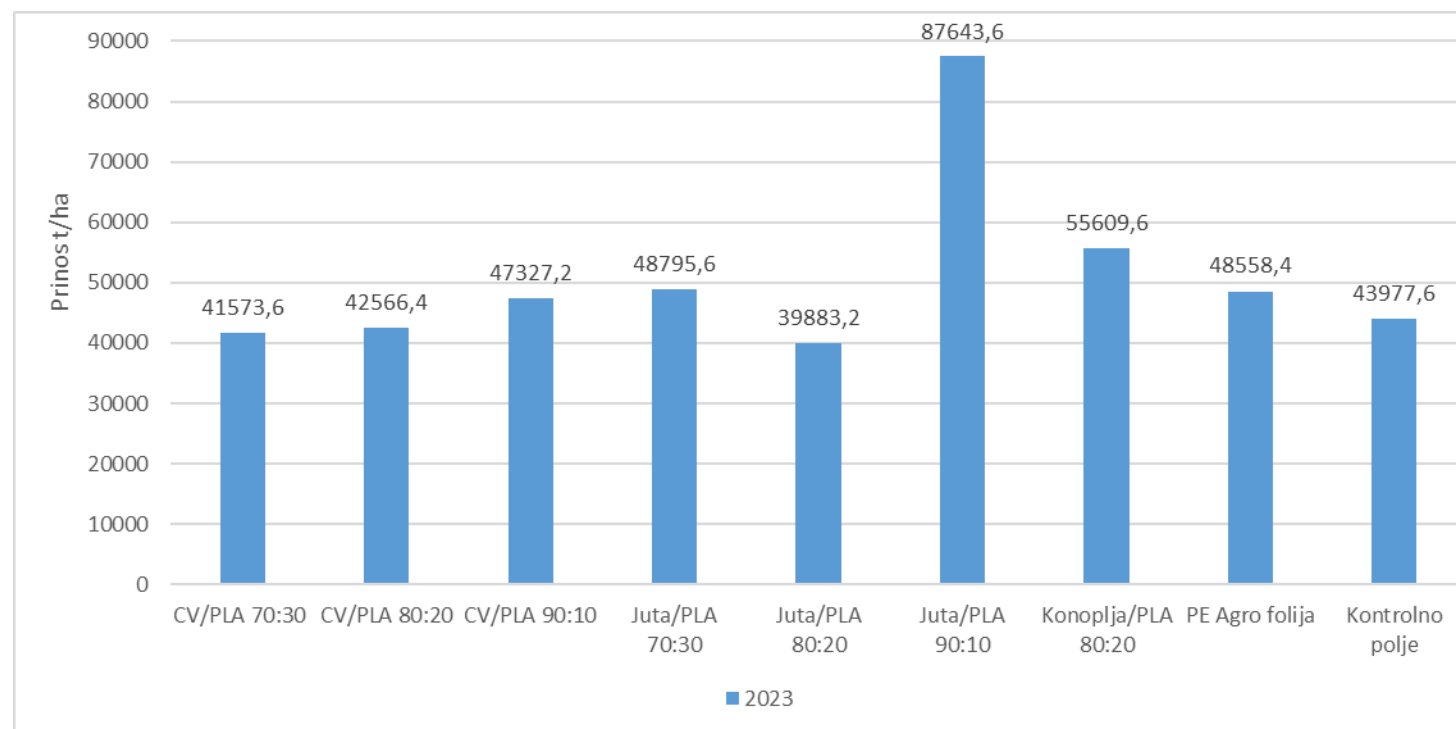
Eksperiment 4 - biorazgradnja malčeva i mikroklima tla u zimskom periodu (180 dana)

- Malč - juta, konoplje, viskoze i mješavine s PLA vlaknima (10-30%)
- promjene mase, debljine, propusnosti zraka i vlačnih svojstava ne pokazuju linearan trend degradacije (strukturne promjene, skupljanje i širenje)
- nakon 180 dana - prekidna sila u MD i CD smjeru svih netkanih malčeva se povećala (do 160%) - veći udio PLA vlakana, manji porast prekidne sile u MD smjeru netkanog tekstila; CD smjer nema utjecaja
- temperatura i vlažnost tla ispod malča sličan trend kao ispod folije i na KP
- svi netkani malčevi bili uspješni u kontroli korova



Eksperiment 5 - rast i kvaliteta mladog luka, kvaliteta tla uzgajano u zimskim periodu (180 dana)

- prinos - netkani malč veći od agrofolije (osim za CV, juta/PLA?)
- utjecaj postotka PLA vlakana – utjecaj na hranjive tvari u tlu (sadržaj humusa, ugljika i dušika)
- manji postotak PLA vlakana - veći postotak humusa (veći nego u tlu agrofolijom)
- manji gubitak sadržaja ugljika nego na KP - povoljni uvjeti za mikrobne zajednice (umjerene fluktuacije temperature tla)
- ispod malčeva – znatno veći udio N (pad prekidne sile, određen stupanj degradacije)





Zaključak – koji je malč najbolji?

- netkani malčevi
 - suzbijaju rast korova herbicida (pesticid/insekticid)
 - razgradnja – bez negativnog utjecaja na kvalitetu tla
 - ekološki prihvatljivi proizvodni procesi (električna energija – solarni paneli)
- odabir malčeva s obzirom na:
 - klimatsko područje (mediteran/kontinentalni),
 - vrstu biljke (vrijeme rasta biljke i vrijeme razgradnje malča)
- potrebno istražiti – utjecaj netkanih malčeva na kulture s duljim periodom rasta s obzirom na vrijeme potrebno za razgradnju malča (prinos, mikro i makronutrijente, kvaliteta tla)

