



IZKUŠNJE Z UPORABO BIORAZGRADLJIVIH ZASTIRNIH FOLIJ

Kristina Ugrinovič





uvod – kaj so biorazgradljive (BIORA) folije?
ponudba in stroški
priporočila proizvajalcev
izkušnje – polaganje, obstojnost...
sklepi





kaj so biorazgradljive folije?





Zastirne folije so v vrtnarstvu pomembna zamenjava uporabi herbicidov.

Folije iz nerazgradljivih materialov, narejene večinoma iz polietilena (PE), so velika obremenitev za okolje.

Biorazgradljive (BIORA) zastirke:

- predstavljene kot okolju prijaznejša alternativa in zato vse bolj razširjene,
- namenjene, da se jih konec sezone zadela v tla, kjer naj bi se razgradile do CO_2 , H_2O , CH_4 in mikrobnno biomaso
- narejene bodisi iz fosilnih bodisi iz bioloških virov
- materiali morajo biti razgradljivi v celoti in ne smejo škodovati ljudem in okolju (certifikati)





CERTIFIKATI

- prvi mednarodni standard, ki specifično naslavlja biorazgradljivost plastike v tleh, je Evropski standard EN 17033 iz 2018,
- v 2021 je enako naslovil še standard ISO 23517
- ameriški standard ASTM D6400 in ISO 17088, oba sta bila v 2021 prenovljena, naslavljata biorazgradljivost plastike (ne le zastirk) v pogojih industrijskega kompostiranja in sta pogosto napačno interpretirana
- TÜV »OK biodegradable SOIL«

vsi biorazgradljivost preverjajo le v standardiziranih laboratorijskih pogojih materiali, preverjeni po teh standardih, so torej potencialno biorazgradljivi ter za okolje in človeka neškodljivi, a njihova biorazgradljivost v realnih pogojih kmetijske pridelave NI preverjena.





OBSTOJNOST/RAZGRADLJIVOST

odvisna od okoljskih dejavnikov:

- **izpostavljenost sončni svetlobi** (geografsko območje, letni čas)
- **temperatura** (geografsko območje, letni čas, na prostem/zaščiten prostor)
- **vlaga tal in padavine** pospešujejo razgradnjo
- **pH tal** (zelo nizek ali zelo visok pospešujejo razgradnjo)
- **skelet tal**
- **vsebnost organske snovi** v tleh
- **mehanske poškodbe** (veter, živali...)





ponudba in stroški





ponudba in uporaba se tudi v Sloveniji povečuje,
cene običajno višje od cen PE folij
stroški strojnega polaganja so podobni kot pri PE folijah
ni stroškov s pobiranjem in odlaganjem folije na komunalno deponijo





Zastirna folija				Osnovni material			Certifikat
komercialno ime	debelina (µm)	dobavitelj	proizvajalec	komercialno ime	sestava*	proizvajalec	folija/osnovni material
BIORAZGRADLJIVA FOLIJA							
Ecopac bio, črna	12/15	Predikat	Guarniflon S.p.A. PATI Division	Mater-Bi EF04P	TPS + dodatki	Novamont	DIN CERTCO (EN 17033)/ DIN CERTCO (EN 17033)
Multibio, črna	15 µm	Maservice	Eiffel	Ecovio M2351	PBAT + PLA + dodatki	BASF	TÜV »OK biodegradable SOIL«/TÜV »OK biodegradable SOIL«
Ecotelo, črna	10-18	Agraria Koper	Filnova	Ecovio M2351	PBAT + PLA + dodatki	BASF	?/TÜV »OK biodegradable SOIL«
Bionov	15 µm	?RWA	Barbier	Mater-Bi EF04P	TPS + dodatki	Novamont	DIN CERTCO (EN 17033)/ DIN CERTCO (EN 17033)
PAPRIR							
Walki® Agripap	/	KEMCEL INT	Walki	?	celuloza + vosek	?	?

* podatki pridobljeni na spletu; PBAT=polibutilen adipat tereftalat (fosilni viri), PLA=polimlečna kislina (biološki viri); TPS=termoplastični škrob (biološki viri), LDPE=polietilen nizke gostote (fosilni viri)





Zastirna folija			Rola				
komercialno ime	dobavitelj	proizvajalec	debelina (µm)	širina (cm)	navitje (tm)	masa (kg)	cena z DDV* (EUR)
BIORAZGRADLJIVA FOLIJA							
Ecopac bio, črna	Predikat	Guarniflon S.p.A. PATI	15	140	1.100	21,00	254,98
Multibio, črna	Maservice	Eiffel	15	140	1.600	51,60	258,00
Ecotelo, črna	Agraria Koper	Filnova	15	140	1.715	56,00	470,77
PAPIR							
Walki® Agripap Nordic Mulch 76	KEMCEL INT	Walki	?	140	200	21,00	63,40
PE FOLIJA							
Nero	Maservice	Eiffel	40	140	1.200	70,00	154,00
Goblin nero	Predikat	Guarniflon S.p.A. PATI	40	140	1.000	?	117,12

* Cene pridobljene na spletu oktober 2022 (dobavitelj Predikat), preko povpraševanja po e-pošti oktober 2022 (dobavitelja KemCel inT in Agraria Koper) oziroma iz ponudbe marec 2021 (dobavitelj Maservice).

Stroški uporabe* biora folij približno na ravni uporabe PE folij (1.395 EUR/ha), uporaba papirja za cca 40 % dražja (1.975 EUR/ ha).

Delež stroškov uporabe biora zastirk in papirja v skupnih stroških pridelave je med 5 in 10 %.

* Stroški uporabe folije vključujejo stroške folije, strojnega polaganja, pobiranja folije (PE folija) in odlaganja na komunalno deponijo (PE folija).
Izračun KIS, modelne kalkulacije – Barabara Zagorc.





priporočila proizvajalcev





IZBIRA FOLIJE

glede na želeno obstojnost (pogoji pridelave, kultura) – različne debeline

SKLADIŠČENJE

nabaviti v količinah, ki bodo uporabljene v letu nabave

uporabiti v cca 6 mesecih po nabavi

hraniti v originalni embalaži (običajno UV stabilizirana debela PE folija, pogosto dodan tudi notranji ovoj iz filca)

v ležečem položaju

v zračnem prostoru izven dosega svetlobe, vode in glodavcev, pri zmernih temperaturah ($< 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) brez neposrednega stika z zemljo





PRIPRAVA TAL

tla dobro obdelana, na površini brez kamnov in ostankov prejšnjih posevkov, ki lahko mehansko poškodujejo folijo

organska gnojila in kompost vdelati v tla vsaj 1 mesec pred polaganjem folije

površina gredic ravna, da padavinska voda ne zastaja v depresijah





POLAGANJE

v hladnejšem delu dneva (10 -25 °C)

folija nekoliko manj napeta

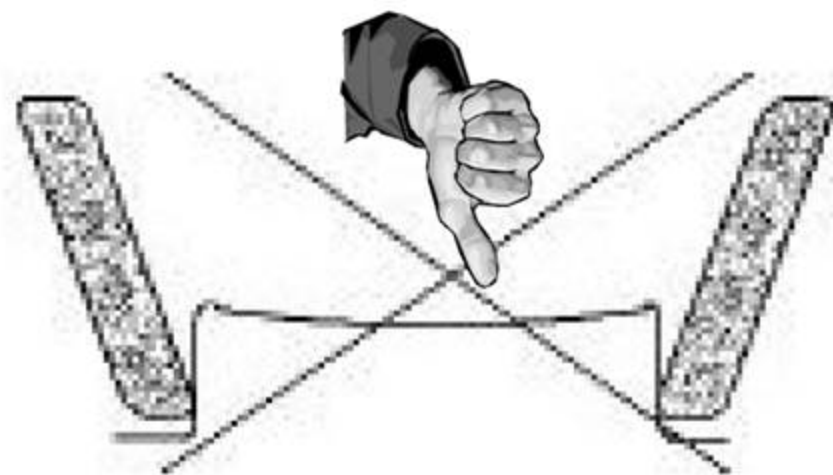
vsi elementi nastavljeni tako, da na foliji ne povzročajo poškodb (ne drgnejo ob folijo)

brez stopanja na folijo

PRESAJANJE

odprtine čim manjše

ostro orodje za luknjanje





NAMAKANJE

večja prepustnost za vodno paro kot PE (več izhlapevanja)

nekateri priporočajo prekrivanje kapljičnih cevi z zemljo, da se prepreči segrevanje le-teh in s tem, zaradi stika cevi s folijo, hitrejšo razpadanje folije

VARSTVO

nekatera sredstva za varstvo rastlin lahko pospešijo razgradnjo BIORA folij (organokovinske molekule – Fe, Zn, Cu, Mn..., klorirana, halognirana ter S vsebujoča sredstva)

ZADELAVA

na koncu sezone je potrebno folijo zaorati ali plitvo zadelati, to pospeši mikrobnou razgradnjo

bolj ko je folija raztrgana, hitrejša je razgradnja





izkušnje





SKLADIŠČENJE

pri ustreznem skladiščanju (suha hladilnica) je BIORA folija uporabna tudi naslednjo sezono

pri skladiščanju v manj primernih razmerah (pod nastreškom na prostem) se ob polaganju naslednjo sezono trga





POLAGANJE – BIORA folije



Večjih težav pri strojnem polaganju NI, kljub temu da so BIORA folije nekajkrat tanjše.





! napeljava namakalne cevi pri polaganju folije





! napetost folije, enakomerna vožnja





! ne polagamo „na zalogo“





POLAGANJE – papir



Večjih težav pri strojnem polaganju NI, kljub temu da je papir nekajkrat debelejši.

Potrebno pogostejše menjavanje rol, role so težke.





LUKNJANJE, PRESAJANJE

tudi ob toplem vremenu z luknjanjem ni težav

luknje se ob sajenju pogosto razširijo bolj kot je potrebno, še posebej če sadimo ročno





ZADRŽEVANJE PLEVELA

BIORA folije ne zadržijo nekaterih plevelov, še posebej hitro jo prebodejo *Cyperus rotundus*, ***Cyperus esculentus*** in *Equisetum*





polaganje 29.05.
foto 16.06. 2023

rastline zelene niso
zastrole sadilnih mest –
v mokrem vremenu je
plevel hitro rasel, z
vsakim pletjem se je
luknja ob rastlinah
povečevala





polaganje 16.06.
foto 26.07. 2023

ptice so takoj po
presajanju trgale papir,
parcele so se
zaplevelile

Cyperus esculentus
papierja ne prebode!





OBSTOJNOST

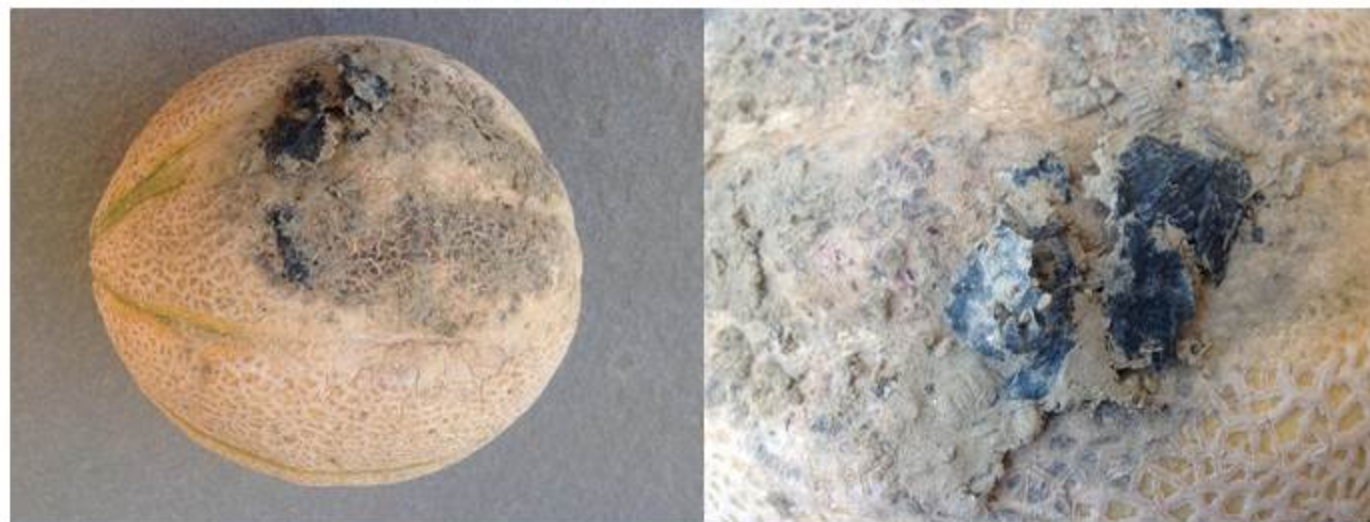


v mokrem
vremenu je papir
na mestu, kjer je
zasut z zemljo,
hitro preperel



pod plodovi, ki ležijo na tleh, BIORA folije hitro začnejo razpadati, na plodovih

- se lahko pojavijo glivične bolezni
- lahko ostanejo koščki folije





za zaporedno sajenje 2 kultur so pogojno primerne le debelejšše BIORA folije, tanjše prehitro razpadajo – preveč pletja

različne BIORA folije ob drugem terminu presajanja solate na iste folije zgoraj (05.07.) in po pravilu spodaj (20.08), Jablje 2021





papir v tunelu začne
preperovati nad
kapljično namakalno
cevjo



v tunelu BIORA folije v toplih poletjih razpadejo hitreje kot na prostem



zgoraj polaganje 13.03. in po pravilu spodaj (16.09.), Jablje 2019



ZADELAVA



ostanki BIORA folije po mulčenju

PAPIR na prostem po obilnejših padavinah razpade
v tunelu ostanejo večji nerazgrajeni kosi, ki v suhih
tleh ovirajo zadelavo - ?namočiti da razpade in
nato obdelati



polaganje 02.04.2019, zaorano jesen 2019



september 2021



februar
2023





RAST RASTLIN IN PRIDELEK

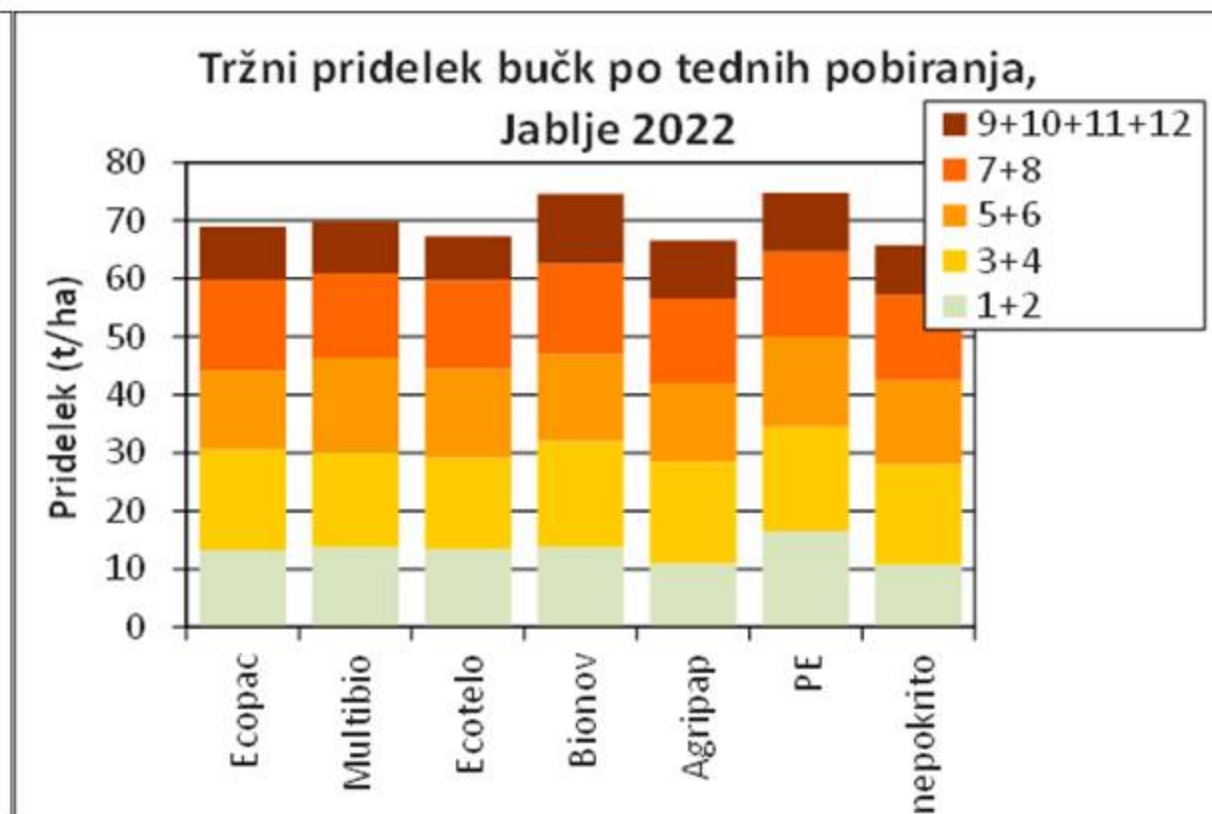
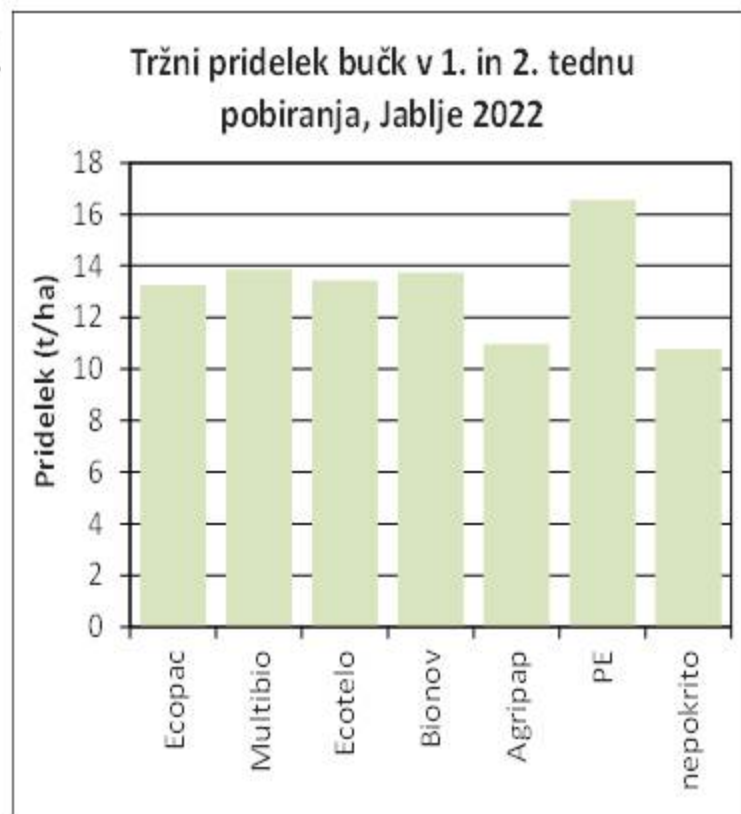
BUČKA, Jablje 2022:

najhitrejši začetni razvoj na PE, nekoliko počasnejši na BIORA folijah, še počasnejši na papirju in najpočasnejši na nepokritih tleh

največji zgoden pridelek

na PE, sledijo BIORA folije ter papir in nepokrita tla

v skupnem pridelku ni razlik





sklepi





- ✓ **BIORA folije in papir so prilagojeni obstoječi mehanizaciji.**
- ✓ **Večinoma ustrezno zadržijo rast plevela, ob mokrih letih in močnem pritisku plevelne vegetacije je papir neprimeren, BIORA folije pa slabše kot PE folija.**
- ✓ **Stroški uporabe BIORA folij so približno na ravni uporabe PE folij, medtem ko je uporaba papirja za približno 40 % dražja.**

! Pri večini biora folij (razen pri papirju) ostane po koncu rastne sezone **več manjših nerazgrajenih delov folije** – potrebno je še raziskati primernost različnih folij za uporabo v naših agroekoloških pogojih.

