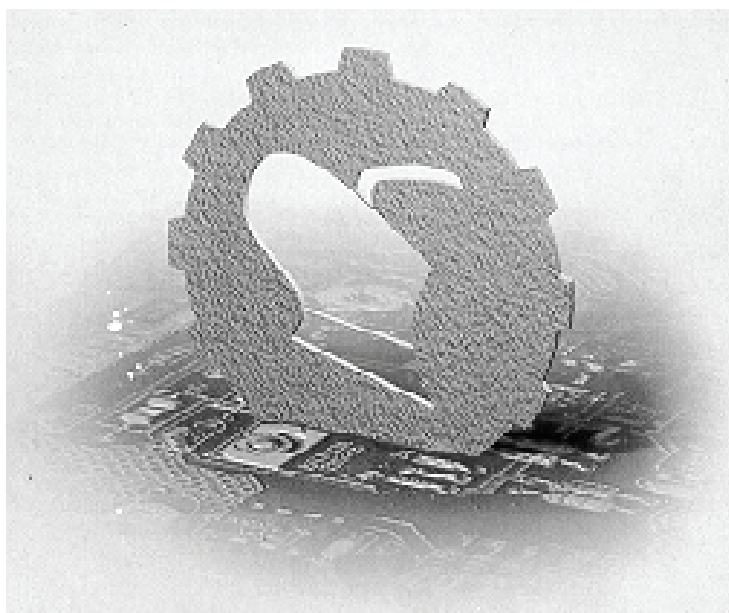


ISSN 0554-5587  
UDK 631 (059)

# ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА



ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ  
ИНСТИТУТ ЗА ПОЉОПРИВРЕДНУ ТЕХНИКУ



Година XXXV, Број 3, децембар 2010.

**Издавач (Publisher)**

Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, Институт за пољопривредну технику,  
11080 Београд-Земун, Немањина 6, п. факс 127, тел. (011)2194-606, 2199-621, факс: 3163-317,  
2193-659, e-mail: [pteditor@agrif.bg.ac.rs](mailto:pteditor@agrif.bg.ac.rs), жиро рачун: 840-1872666-79.

**За издавача**

Небојша Ралевић

**Главни и одговорни уредник (Editor-in-Chief)**

Горан Тописировић, Пољопривредни факултет, Београд

**Техничка припрема штампе (Technical Preparation for Printing)**

Иван Спасојевић, Пољопривредни факултет, Београд

**Инострани уредници (International Editors)**

Schulze Lammers Peter, Institut für  
Landtechnik, Universität, Bonn, Germany  
Fekete Andras, Faculty of Food Science,  
SzIE University, Budapest, Hungary  
Magó László, Hungarian Institute of  
Agricultural Engineering Gödollo, Hungary  
Ros Victor, Technical University of  
Cluj-Napoca, Romania  
Sindir Kamil Okyay, Ege University, Faculty  
of Agriculture, Bornova - Izmir, Turkey  
Vougioukas Stavros, Aristotle University of  
Thessaloniki

Mihailov Nicolay, University of Rouse,  
Faculty of Electrical Engineering, Bulgaria  
Silvio Košutić, Faculty of Agriculture  
University of Zagreb, Croatia  
Škaljić Selim, Univerzitet u Sarajevu,  
Poljoprivredni fakultet, Bosna i Hercegovina  
Таневски Драги, Универзитет "Св. Кирил  
и Методиј", Земјоделски факултет, Скопје,  
Македонија  
Димитровски Зоран, Универзитет "Гоце  
Делчев", Земјоделски факултет, Штип,  
Македонија

**Уредници (Editors)**

Марија Тодоровић, Пољопривредни  
факултет, Београд  
Анђелко Бајкин, Пољопривредни факултет,  
Нови Сад  
Мићо Ољача, Пољопривредни факултет,  
Београд  
Милан Мартинов, Факултет техничких  
наука, Нови Сад  
Душан Радивојевић, Пољопривредни  
факултет, Београд  
Раде Радојевић, Пољопривредни факултет,  
Београд  
Мирко Урошевић, Пољопривредни  
факултет, Београд  
Стева Божић, Пољопривредни факултет,  
Београд  
Драгиша Раичевић, Пољопривредни  
факултет, Београд  
Ђуро Ерцеговић, Пољопривредни  
факултет, Београд

Ђукан Вукић, Пољопривредни факултет,  
Београд  
Милован Живковић, Пољопривредни  
факултет, Београд  
Драган Петровић, Пољопривредни  
факултет, Београд  
Горан Тописировић, Пољопривредни  
факултет, Београд  
Зоран Милеуснић, Пољопривредни  
факултет, Београд  
Милан Вељић, Машински факултет,  
Београд  
Драган Марковић, Машински факултет,  
Београд  
Саша Бараћ, Пољопривредни факултет,  
Приштина  
Небојша Станимировић, Пољопривредни  
факултет, Зубин поток  
Предраг Петровић, Институт "Кирило  
Савић", Београд  
Драган Милутиновић, ИМТ, Београд

**Савет часописа (Editorial Advisory Board)**

Јоцо Мићић, Властимир Новаковић, Марија Тодоровић, Ратко Николић, Милош Тешић,  
Божидар Јачинац, Драгољуб Обрадовић, Драган Рудић, Милан Тошић, Петар Ненић

**Штампа (Printing)** "Академска издања" – Земун

**ПОЪОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА**

AGRICULTURAL ENGINEERING



# ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА

НАУЧНИ ЧАСОПИС

AGRICULTURAL ENGINEERING

SCIENTIFIC JOURNAL

ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ  
ИНСТИТУТ ЗА ПОЉОПРИВРЕДНУ ТЕХНИКУ

Часопис **ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА** број 1 (2, 3, 4)  
посвећен је XIV научном скупу

**АКТУЕЛНИ ПРОБЛЕМИ МЕХАНИЗАЦИЈЕ ПОЉОПРИВРЕДЕ 2010.**

**Програмски одбор - Program board**

Проф. др Душан Радивојевић, председник  
Проф. др Мићо Ољача  
Проф. др Стева Божић  
Проф. др Ђуро Ерцеговић  
Проф. др Ђукан Вукић  
Проф. др Мирко Урошевић  
Проф. др Драган Петровић  
Проф. др Раде Радојевић  
Проф. др Милован Живковић  
Проф. др Горан Тописировић  
Доц. др Зоран Милеуснић  
Мр Марјан Доленшек

**Организатори скупа - Organizers of meeting**

Пољопривредни факултет, Институт за пољопривредну технику, Београд  
Друштво за пољопривредну технику Србије, Београд

**Покровитељи скупа - Donors and support**

Министарство за науку и техниолошки развој Републике Србије  
Министарство за пољопривреду, шумарство и водопривреду Републике Србије

**Донатори - Donors**

Привредна комора Србије  
ИМЛЕК а.д. – Београд  
GEA WestfaliaSurge Serbia d.o.o.- Београд  
Алмекс – Панчево  
Милуровић Комерц – Угриновци

**Место одржавања - Place of meeting**

Пољопривредни факултет, Београд, **10.12.2010.**

**Штампање ове публикације помогло је:**

Министарство за науку и техниолошки развој Републике Србије

## ***РЕЧ УРЕДНИКА***

Часопис ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА, у својој мисији, односно, доприносу информацији и афирмацији области механизације пољопривреде, у укупном тиражу од четири броја 2010. године приказује радове који ће бити саопштени на скупу "Дан пољопривредне технике" 10.12.2010. године на Пољопривредном факултету у Београду - Земуну.

Укупни обим часописа обухвата 45 радова из области пољопривредне технике, који се могу груписати по тематским областима од генералног развоја, информационих технологија, погонских јединица, обраде земљишта, сетве и неге гајених биљака, убирања и транспорта, као и интензивног гајења и обновљивих извора енергије. Неравномерност у структури заступљености појединих тема може имати исходиште у смислу сугерисања тематских скупова у наредном периоду, пре свега када се имају у виду актуелни моменти у стварању пословног амбијента у пољопривреди сходно процесима европских интеграција, међународних споразума и значајних извозних могућности наше пољопривредне производње. Овоме свакако треба додати неопходност истицања тема од националног значаја, пре свега када је у питању: пословање водним ресурсима, механизација сточарске производње и развој и примена технолошко-техничких система складишно дистрибутивних центара као генералног доприноса организацији малих пољопривредних произвођача, тржишно атрактивних сировина и при томе стварању амбијента већег степена финализације примарне производње. У наредном периоду истраживачи би требали да се оријентишу и на афирмацију обновљивих извора енергије базираних на могућностима остваривим у примарној пољопривредној производњи. У том смислу било би веома корисно објединити и усмерити истраживачке иницијативе свих релевантних институција наше земље.

Поред тога, наглашава се значајно учешће аутора из иностранства у доприносу размене информација на међународном нивоу.

Посебно се истиче чињеница да је значајан број радова резултат научно-истраживачких пројеката финансираних од стране Владе Републике Србије у категорији националних, технолошких и иновационих пројеката.

Захваљујући се ауторима радова, мора се нагласити да се у наредном периоду, обзиром на наведено, очекују шири и разноврснији садржаји доприноса стручњака пољопривредне технике, у реализацији мисије часописа и афирмацији струке.

*Проф. др Горан Тописировић*







## *In memoriam*

**Prof. dr Milan Đević**

**1956 - 2010**

Dana 6.3.2010. godine preminuo je dr Milan Đević, redovni profesor Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu. Generacije studenata će ga pamtiti kao izuzetnog pedagoga, uvek spremnog da sasluša, razume, pomogne i podrži. Kolege i prijatelji, u zemlji i inostranstvu, družili su se i saradivali sa predanim naučnim radnikom, neprestano nadahnutim novim idejama i neizmerno posvećenim svom poslu.

Milan Đević rođen je u Zemunu, gde je završio osnovnu školu i gimnaziju, a 1974. se upisao na Odsek za poljoprivrednu tehniku Poljoprivrednog fakulteta, gde je diplomirao 1978. Magistarski rad odbranio je 1985., a doktorsku disertaciju 1992. godine.

Od zaposlenja na Poljoprivrednom fakultetu 1980., samostalno i kao koautor objavio je preko 200 naučnih radova. Koautor je i dva univerzitetska udžbenika. Izvodio je nastavu na svim nivoima studija na Odseku za poljoprivrednu tehniku, Odseku za melioracije zemljišta i Odseku za agroekonomiju. U periodu 2003-2006. bio je predavač na internacionalnim posleddiplomskim studijama, pod pokroviteljstvom DAAD i Pakta za stabilnost jugoistočne Evrope. Učestvovao je u realizaciji mnogobrojnih domaćih i međunarodnih kurseva i letnjih škola, na temu mehanizacije biljne proizvodnje, energetske efikasnosti proizvodnih sistema i očuvanja prirodnih resursa.

Profesor Đević je svojim kolegama nesebično prenosio iskustva stečena na brojnim studijskim boravcima u Rusiji, Izraelu i Nemačkoj. Rukovodio je izradom 4 doktorska, 2 magistarska, 2 specijalistička i preko 40 diplomskih radova.

Profesor Đević bio je član Commission Internationale du Genie Rural (CIGR). Učestvovao je u formiranju Regionalnog udruženja inženjera poljoprivrede jugoistočne Evrope (AESEE). Recenzirao je četiri univerzitetska udžbenika i bio zvaničan recenzent međunarodnih časopisa Energy i CIGR e-Journal.

Učestvovao je u izradi 25 studija i 8 projekata, a sam rukovodio izradom 4 projekta tehnološkog razvoja MNTR. Predsedavao je Komisiji za standarde u oblasti mašina za poljoprivredu i šumarstvo. Bio je član uređivačkih odbora naučnih časopisa Agricultural Engineering, Savremena poljoprivredna tehnika i Glavni i udgovorni urednik našeg časopisa, Poljoprivredna tehnika.

U oblasti poljoprivrede, stručni i naučni doprinos profesora Milana Đevića ima neprocenljiv značaj. Njegov lik, delo, posvećenost, misija i filozofija života živeće kroz generacije studenata, kolega, saradnika i prijatelja.

Bila je čast, privilegija i zadovoljstvo poznavati profesora Đevića i raditi sa njim.

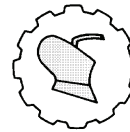
*Uredništvo i saradnici časopisa  
„Poljoprivredna tehnika“*



## SADRŽAJ

Momirović, N., Oljača, V.M., Dolijanović, Ž., Poštić, D. ENERGETSKA EFIKASNOST PROIZVODNJE PAPIRIKE U ZAŠTIĆENOM PROSTORU U FUNKCIJI PRIMENE RAZLIČITIH TIPOVA POLIETILENSKIH FOLIJA (PE).....	1-13
Bogdanović, M., Oljača, V.M. KONTROLA PARAMETARA TEHNIČKOG SISTEMA ZA NAVODNJAVANJE KAP- PO-KAP.....	15-23
Koprivica, R., Veljković, Biljana, Dedić, Tatjana, Martinov, S. REZULTATI OSNIVANJA MAŠINSKIH GRUPA U SEVEROISTOČNOM DELU CRNE GORE...	25-34
Božić, S., Radojević, R., Dražić, M DIJAGNOSTIKA SREDSTAVA MEHANIZACIJE MAŠINSKIH PRSTENOVA.....	35-43
Barać, S., Vuković, A., Milenković, Bojana, Biberdžić, M., Đokić, D., Stanimirović, N REZULTATI EKSPLOATACIONIH ISPITIVANJA KOMBAINA ZA UBIRANJE ZRNA SA OGLEDNIH POLJA.....	45-52
Đokić, D., Stanisavljević, R., Marković, J., Mileusnić, Z., Dimitrijević, Aleksandra, Barać, S KARANTINSKI KOROVI U SEMENU LUCERKE I NJIHOV UTICAJ NA EFIKASNOST DORADE.....	53-63
Mikić, D., Ašonja, A. KONSTRUKTIVNO IZVOĐENJE PRORAČUNA PARAMETARA PUŽNIH TRANSPORTERA PRIMENOM RAČUNARA .....	65-75
Zlatanović, I., Rudonja, N., Gligorević, K. KONDENZACIONA SUŠARA SA POTPUNOM RECIRKULACIJOM VAZDUHA.....	77-84
Živković, M., Urošević, M., Komenić, V. EKSPLOATACIONI POKAZATELJI RADA TRAKTORSKO-MAŠINSKIH AGREGATA ZA OSNOVNU OBRADU ZEMLJIŠTA U VIŠEGODIŠNJIH ZASADIMA.....	85-93
Urošević, M., Živković, M., Vukša, P. PARAMETRI EKSPLOATACIONOG POTENCIJALA RATARSKIH PRSKALICA.....	95-100





UDK: 631.344

## ENERGETSKA EFIKASNOST PROIZVODNJE PAPRIKE U ZAŠTIĆENOM PROSTORU U FUNKCIJI PRIMENE RAZLIČITIH TIPOVA POLIETILENSKIH (PE) FOLIJA

Nebojša Momirović<sup>1</sup>, Mićo V. Oljača<sup>1</sup>, Željko Dolijanović<sup>1</sup>, Dobrivoje Poštić<sup>2</sup><sup>1</sup> Poljoprivredni fakultet, Zemun, <sup>2</sup> Institut za zaštitu bilja i životne sredine, Beograd

**Sadržaj:** Upotreba različitih tipova savremenih polietilenskih folija omogućila je niz prednosti u kontroli najvažnijih faktora klime u plastenicima: intenziteta i spektralnog sastava svetlosti, temperature i vlažnosti vazduha, temperature i sadržaja vlage u zemljištu. Istovremeno su moguće i znatne uštede resursa mašina i ljudskog rada, efikasna kontrola biljnih bolesti, korova i štetočina, tako da u oblasti integralnih sistema gajenja povrća, cveća i začinskog bilja (IPM) najznačajniju primenu u zaštićenom prostoru imaju foto selektivne folije. U kombinaciji sa insekt proof mrežama UV blocking, ili AV-antivirusne folije, smanjuju primenu insekticida u suzbijanju pojave štetočina i biljnih bolesti. Sistem dvostrukih PE folija ima, u odnosu na staklo, niz prednosti, koje su posebno izražene u letnjem periodu, kada je u savremenim objektima zaštićenog prostora mnogo lakše održavati temperaturni režim, jer pregrijano staklo emituje dugotalasno zračenje od 7000 do 15000 nm i dopunski povećava temperaturu unutrašnjeg prostora.

U ovom radu prikazani su efekti primene pojedinih tipova PE folija i načina njihovih kombinovanja u postizanju veće energetske efikasnosti proizvodnje u zaštićenom prostoru. Energetska analiza proizvodnje paprike u zavisnosti od tipa PE folije, folija za nastiranje zemljišta i debljine agrotekstila, pokazala je da napredni crop modeli, zahvaljujući visokom prinosu kvalitetne babure izvozne tržišnosti, ostvaruju visoku energetska efikasnost bez obzira na povećana energetska ulaganja. Ustanovljen je značajan uticaj sastava i boje folija za nastiranje zemljišta na karakter reflektovane svetlosti i na temperaturni režim zemljišta, kao i na prinos, kvalitet i finansijski rezultat u proizvodnji paprike.

**Ključne reči:** *plastenici, sistem dvostrukih folija, energetska efikasnost, malč folije*

### UVOD

Upotreba savremenih folija za plastenike, omogućila je značajne prednosti u kontroli najvažnijih faktora spoljne sredine: intenziteta i spektralnog sastava svetlosti,

temperature i vlažnosti vazduha, temperature i sadržaja vlage u zemljištu, ali i uštede mašinskog i ljudskog rada te efikasniju kontrolu biljnih bolesti, korova i štetočina.

Prve polietilen folije (PE) dobijene su u laboratoriji [9], engleske kompanije ICI 1936 godine, ali su prvi linearni molekuli polietilena niske gustine dobijeni 1955 godine. Nobelovci Ziegler (1964) i Natta (1965) omogućili su pronalaskom specijalnih katalizatora veliki napredak u ovoj oblasti, te je sa uvođenjem metalocena 1976 godine Nemačkoj došlo do prave revolucije u proizvodnji polietilenskih folija, sa vrlo uniformnom molekularnom strukturom i u pogledu stereoizomerije.

Poslednjih godina XX veka, dešava niz promena u razvoju novih tipova polietilenskih folija i njihovom prilagođavanju zahtevima različitih useva [9]. Osim pružanja fizičke zaštite, folije za plastenike utiču na energetski ekvilibrijum unutar zaštićenog prostora filtrirajući dolazeću svetlost i menjajući intenzitet izračivanja iz zemljišta, [5],[9]. Fotoaktivne folije absorbuju, reflektuju ili emituju različit deo spektra sunčevog zračenja. Izrađene su od poleolefina koji su ustvari polietileni niske gustine (LDPE - low density polyetilen) linearni polietilen niske gustine (L-LDPE – linear low density polyetilen) i kopolimeri etilen vinil acetata (EVA ethylen vynil acetate), koji sadrže različite aditive sa termičkim i antikapajućim osobinama. Zbog male kompatibilnosti sa polimernim matriksom aditivi gube svoju funkciju vremenom, te je poslednjih godina razvijen postupak koekstruzije koji je omogućio proizvodnju najčešće troslojnih, a u novije vreme petoslojnih, čak i sedmoslojnih folija i kombinovanje većeg broja aditiva, odnosno željenih osobina.

Najznačajniji prodor svakako predstavlja primena foto selektivnih folija u oblasti integralnih sistema gajenja povrća, cveća i začinskog bilja (IPM). UV absorbujuća folija u kombinaciji sa insekt proof mrežama smanjuje u značajnoj meri primenu insekticida u suzbijanju lisnih vaši, bele mušice, tripsa, minera i drugih štetnih insekata.

Sa druge strane, ovakve folije bitno smanjuju opasnost od nekih fotosenzitivnih gljivičnih oboljenja kao što su siva trulež (*Botrytis cinerea*) i fuzariozno uvenuće (*Fusarium oxysporum*) značajno smanjujući uslove za infekciju u pojedinim delovima reproduktivnog ciklusa ovih fitopatogenih organizama [9].

U odnosu na staklo polietilenska folija ima neke prednosti [7],[10], koje su posebno izražene u letnjem periodu, kada je u savremenim objektima zaštićenog prostora mnogo lakše održavati temperaturni režim. Razlozi toga leže u činjenici da pregrejano staklo na temperaturi 25-40 °C emituje dugotalasno zračenje od 7000 do 15000 nm koje dopunski zagreva unutrašnjost objekta.

Polietilen  $C_2H_4$ , katalizator, toplota i pritisak su neophodni činiooci stvaranja makromolekula, odnosno ugljeničnih lanaca, u kojim stabilnost dvogubih veza između molekula ugljenika zapravo determiniše kvalitet i dugovečnost folija. Ultravioletni deo sunčevog zračenje razara upravo ove dvogube veze uslovljavajući razaranje i propadanje plastike, pri čemu se posebno intenzivni procesi odvijaju na mestima kontakta folije sa golim metalom, usled visokih temperatura. Zato se masi polietilena dodaju UV stabilizatori koji UV deo zračenja pretvaraju u toplotu. Prvi UV stabilizatori korišćeni u poljoprivredi su bili na bazi nikla zbog čega je folija imala zeleno žutu boju. Čak i danas se u četvorogodišnje UV Clear folije, debljine 200  $\mu m$ , za mediteranske uslove ostalim stabilizatorima dodaje i nikel, kako bi ovako obojena folija bila dužeg višegodišnjeg trajanja. Danas se kao stabilizatori koriste uglavnom organski molekuli - slobodni radikali, a kao jedan od najskupljih, upotrebljava se –titanijum dioksid koji ima

specifičnu težinu  $2,5 \text{ g/cm}^3$ , te ovakve folije potopljene u vodi tonu, dok ostale plutaju. Beličasta boja nekih transparentnih PE folija potiče od novih UV stabilizatora veće postojanosti  $\text{ZnO}_2$  i  $\text{TiO}_2$ . Specifična težina je, dakle, dobar pokazatelj kvaliteta folija. Naime za razliku od polietilena, specifične mase 0,92, specifična masa LDPE folije (low density polyethylen) može biti u zavisnosti od dodataka, npr. za UV clear oko 0,93, AD IR oko 0,96, a ima i pojedinih tipova sa specifičnom masom većom od  $1 \text{ g/cm}^3$ .

Prisustvo nečistoća smanjuje viskozitet plastike izražen kao MFI (melt flow index). Zbog toga korišćenje sekundarnih granulata, bez obzira na količinu aditiva predstavlja razlog niskog kvaliteta i izuzetne nepostojanosti folije.

## 1. NAJVAŽNIJE TEHNIČKE OSOBINE LDPE FOLIJA ZA PRIMENU U ZAŠTIĆENOM PROSTORU

**1.1. Mehaničke osobine folije** najvećim delom zavise od procentualnog učešća različitih vrsta polietilena, ili etil vinil acetata u poliolefinском matriksu. Kao što se iz priloženih tabela zaključuje, UVA Clear folije su otpornije na eventualno probijanje, kidanje i trenje o konstrukciju u odnosu na AD IR folije, koje opet poseduju veću elastičnost. EVA folije, debljine  $200 \mu\text{m}$  su međutim svakako po svojim mehaničkim osobinama i elastičnosti nenadmašne i zato se koriste kod najmodernijih i najskupljih konstrukcija plastenika, kako bi se obezbedilo besprekorno funkcionisanje u dužem vremenskom periodu.

**1.2. Debljina folije** je važan faktor, koji pored vrste i količine aditiva, determinišu dužinu trajanja folije. Kod visokih tunela (širina folije iznad  $10 \text{ m}$ ) preporučuje se korišćenje folija veće debljine od  $0,12 \text{ mm}$  odnosno  $120 \mu\text{m}$ . Kvalitetne UV stabilne folije debljine  $0,08 \text{ mm}$  sa aditivima koriste se jednu do dve sezone, iste takve debljine  $0,12 \text{ mm}$  traju dve do tri sezone, debljine  $0,15 \text{ mm}$  imaju garanciju 3 sezone, dok folije debljine  $0,18 \text{ mm}$  i  $0,2 \text{ mm}$  u našim uslovima količine i intenziteta sunčevog zračenja mogu trajati i duže od 4-5 sezona. Debljina folije ima značaja i sa stanovišta termičkih osobina. Naime, sa smanjenjem debljine ispod  $75 \mu\text{m}$  značajno se snižava energetska efikasnost folije, odnosno povećava odavanje toplote tokom jutarnjih časova i trajanja kratkih radijacionih mrazeva.

Na galvanizovanim (pocinkovanim), ili zaštićenim metalnim površinama metalne konstrukcije plastenika, često se koriste različite samolepljive trake kao izolatori, ili reflektujuće površine u cilju smanjenja zagrevanja folije kao glavnog uzroka njenog propadanja.

Plastifikacija metalne konstrukcije je takođe jedan od načina prevencije brze degradacije folije na mestima kontakta sa metalom, ili se za zaštitu koristi bela akrilna boja, u protivnom ne važi deklarirana garancija o dužini trajanja proizvođača folija. Jačina sunčeve radijacije zavisi od geografske širine i nadmorske visine, a na stepen degradacije polietilenskih folija utiče još i broj sunčanih dana i dužina trajanja insolacije. Za razliku od zemalja u Mediteranskom području sa insolacijom  $120$  do  $160 \text{ kCal/cm}^2/\text{min.}$ , u kontinentalnom delu Balkana jačina radijacije uglavnom ne prelazi  $120 \text{ kCal/cm}^2/\text{min.}$  (na primer u Holandiji, je samo  $80 \text{ kCal/cm}^2/\text{min.}$ ). Prema višegodišnjem iskustvu, visoko kvalitetne petoslojne folije ne trebaju nikakvu dopunsku

zaštitu na galvanizovanim, ili toplo pocinkovanim i poliranim metalnim cevima, s obzirom na nešto nižu insolaciju u glavnim proizvodnim područjima.

U svakom slučaju je neophodno čuvati deklaraciju i serijski broj sa ovojnice rolne u cilju identifikacije tipa folije i nakon izvesnog broja meseci kada natpis na foliji izbledi, delom zbog mogućih reklamacija, ali prvenstveno u cilju praćenja kvaliteta i uporedne ocene sa sličnim proizvodima na tržištu.

Tab. 1. Karakteristike ispitivanih tipova LDPE folija (Ginegar Plastic Products, Ltd. Israel)

Type of PE film	Transp. PAR %	Difusivity %	UV blocking %/nm	Termicity %	Anti drip Layer	Break Strength MPa MD- TD	Elongation at break % MD - TD	Tear resistance g/mm MD - TD
UV Clear	88	18	95/350	55		23 - 22	680 - 740	8400 - 11500
UV Clear N	82	22,5	99/350	63		23,5 - 22,5	710 - 790	8250 - 12500
SSel Clear 7,5	86	26	99/350	75	+	23 - 22,5	650 - 750	8300 - 11700
AD IR AV Clear	83	29	100/380	78	+	23 - 22,5	650 - 750	8300 - 11700
Sun Saver 4	87	14,5	98/360	82	+	21 - 22,5	730 - 810	7600 - 8250
Sun Saver AV Cl.	89	19	100/380	89	+	23 - 22	680 - 750	8000 - 10000
Suntherm S.S.Cl.	85	30	98/360	82	+	23,5 - 23	540 - 760	10200 - 11200
AD IR Low tunn.	88	20	95/350	75	+	23 - 22	680 - 750	8000 - 10000

**1.3. Transparentnost folije** je veoma važan faktor za porast i razviće gajenih biljaka. Redukcija transmisije PAR dovodi do smanjenja prinosa i opadanja kvaliteta finalnih proizvoda. Providnost folije kreće se do procenata transmisije od 90, ređe 93 %. Promena unutrašnje strukture polimera posle izvesnog vremena, bez obzira na neizmenjene mehaničke osobine, dovodi do zamućenja i smanjenja transparentnosti, a samim tim i do promene uslova za porast i razviće gajenih biljaka. Nakupljanje prašine smanjuje transparentnost, te je pranje folije adekvatnim nisko abrazivnim deterdžentima od presudnog značaja, posebno kod useva povrća koji zahtevaju visok intenzitet svetlosti. Najsavremenije petoslojne folije imaju specijalni antidast aditiv koji obezbeđuje visok procenat transmisije. Visoka transparentnost posebno je značajna kod novih tipova folija namenjenih upotrebi kod visokih plastenika sa dvostrukim slojem folije između kojih je komprimovani vazduh.

**1.4. Difuzioni efekat folije** nastaje usled promene ugla prelamanja svetlosti na foliji. Naime, kod difuznih tipova folija ugao prelamanja direktne sunčeve svetlosti je mnogo manji, te samim tim udeo difuzne svetlosti unutar plastenika značajno raste. Za razliku od UV Clear folija gde je obavezna orijentacija tunela, odnosno redova useva visokih povrtarskih kultura u pravcu sever – jug, kod difuznih folija ona nema značaja. Difuzna svetlost je u stanju da penetrira i najniže delove biljke i omogući ravnomeran porast, razviće i sazrevanje kod visokih useva: paradajz, krastavac i dr.. Kod niskih useva, naročito u ranoj proizvodnji, ili u drugoj setvi, poželjno je što više učešće direktne sunčeve svetlosti. U ranim prepodnevni časovima u prelaznim godišnjim dobima dešava se da količina difuzne svetlosti bude veoma visoka, a temperatura vazduha niska, što se negativno odražava na fiziološke procese rastenja. S toga je za ranu proizvodnju



što više direktne sunčeve radijacije sa visokim termalnom vrednošću od presudnog značaja. Period visokih letnjih temperatura traje u umereno-kontinentalnoj klimi mnogo kraći vremenski period nego na Mediteranu, te na tunelskim objektima višak sunčeve radijacije poželjnije rešiti primenom mreža za zasenu sa procentom redukcije od 20 do 35 %. U proizvodnji rezanog cveća: ruža, gerbera i dr. difuzna svetlost je veoma značajna u pogledu dobijanja intenzivnije boje, odnosno eliminisanja pojave crnila latica. Udeo difuzne svetlosti dakle, raste od 18% kod UV Clear pa sve do 60% kod petoslojnih AD IR AV diffuse folija.

**1.5. Efekat protiv kapanja** (AD-anti drip) ispoljavaju folije sa anti-drip aditivima, koji povećavaju površinski napon i sprečavaju kondenzaciju vodene pare u formi kapi na unutrašnjoj površini folije. Kapi reflektuju jedan deo sunčeve svetlosti smanjujući transmisiju za 20 %, a kod nekvalitetnih "običnih" folija i za čitavih 35 %, što je posebno od značaja u ranoj proizvodnji, kada je i provetravanja tunelskih objekata otežano i smanjeno. Kapanje na lisnu površinu dovodi u uslovima jake osunčanosti do ožegotina na lisnoj površini, a potom do razvoja niza fitopatogenih oboljenja i povećane upotrebe pesticida. Tip aditiva, njegova koncentracija i debljina folije, te vreme postavljanja i uslovi unutar zaštićenog prostora determinišu postojanost ove osobine. Kod tzv. nekapajućih folija veoma je bitno kod postavljanja slediti instrukcije proizvođača u pogledu orijentacije folije. U zavisnosti od širine folije, prilikom pakovanja u rolnu praktikuje se dvostruko, pa čak i četverostruko preklapanje. Folija se navlači preko objekta tako da se preklopljene strane uvek otvaraju bočno prema spolja. Ukoliko je folija pravilno postavljena iz unutrašnjosti plastenika može se pravilno čitati njena oznaka i serijski broj.

**1.6. Efekat protiv magljenja** (anti mist, ili AF-anti fog) je veoma značajan kod proizvodnje povrća, cveća i začinskog bilja bez grejanja u uslovima kontinentalne klime, kada u prelaznim godišnjim dobima u jutarnjim časovima usled jakog radijacionog odavanja toplote za vedrih noći, u ranim jutarnjim časovima dolazi do naglog pada temperature ispod rosne tačke.

Kod UV Clear folija dolazi do formiranja kapi sa unutrašnje strane, čime se smanjuje transparentnost i količina akumulirane toplote tokom dana, dok se kod nekapajućih folija naglim povećanjem relativne vlažnosti vazduha u unutrašnjosti stvara magla, usled čega su mlade, tek rasađene biljke prevlašene, ili odaju kapljice vode po ivicama lista gutacijom u slučaju preobilne ishrane i previsoke koncentracije soli.

Kada naglo grane jaka sunčeva svetlost dolazi do velikih oštećenja i pojave ožegotina i kasnije brze infekcije različitim fitopatogenima. Dakle neophodno je dobro provetravanje rano izjutra, te se ovakve folije primenjuju kod visokih tunela koji imaju gornje čeonu ventilacione otvore, kao i u slučajevima kada se koriste termogeni, ili ventilatori da se recirkulacijom vazduha onemoguću stvaranje magle i prevlašivanje biljaka.

Folije kod kojih u poliolefinском matriksu dominira etil vinil acetat (EVA folije) vrlo malo su sklone povećanju relativne vlažnosti u plasteniku i pojavi magle, posebno kada imaju antimist dodatak, te kod modernih objekata sa uduvanjem komprimovanog vazduha između dva sloja folije predstavljaju standard, kako pogledu energetske

efikasnosti (ušteta i do 30% energije za grejanje), tako i u pogledu količine i kvaliteta svetlosti, te manje amplitude variranja temperature i vlažnosti vazduha.

**1.7. Termički efekat (IR –infra red blocking)** poseduju folije sa dodatkom silikata. Naime, poznato je da tamna tela emituju toplotu izračivanjem u toku večernjih časova i tokom noći, pri čemu posebno u vreme vedrog vremena u prelaznim godišnjim dobima imamo izrazitu opasnost od pojave mrazeva. Zelenu boju listova karakteriše, recimo, nivo izračivanja preko 95 %. Staklo je odavno poznato po svojim osobinama blokiranja izračivanja infracrvenog dugotalasnog toplotnog zračenja, čak i do 95%, zahvaljujući amorfnoj strukturi kristala kvarcnog peska  $\text{SiO}_2$ . Polazeći od ove činjenice danas se polietilenskim folijama u jednom od slojeva dodaju silikati kao supstituenti stakla, npr  $\text{Al}_2\text{SiO}_3$  ili pak  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$  čime se postiže efekat blokiranja dugotalasnog toplotnog izračivanja do nivoa od 75% pa čak do 89%. Kao rezultat jutarnje temperature unutar zaštićenog prostora su za 2-3 °C više u odnosu na UV Clear PE folije. U novije vreme se kod složenijih plastičnih objekata koriste dvostruke folije sa slojem komprimovanim vazduhom između, ili se kod jednostavnijih konstrukcija koristi tanka unutrašnja folija sa dobrim termičkim osobinama. U grejanim plastičnicima se na ovaj način štedi 20 do 25 % energije, dok se kod negrejanih objekata na bazi akumulacije toplote tokom sunčanih dana ostvaruje  $\Delta t$  u ranim jutarnjim časovima u odnosu na spoljašnju sredinu često od 5 do 8°C. Termičke folije, čak i kada nisu difuzione, imaju jasnu beličastu nijansu kao rezultat kristalne lamelarne strukture korišćenih alumosilikata.

**1.8. Fotoselektivnost/AV efekat (UV absorbing/blocking)** Poslednjih godina desilo se niz promena u razvoju novih tipova polietilenskih folija i njihovom prilagođavanju zahtevima različitih useva. Najznačajniji prodor svakako predstavlja primena foto selektivnih folija u oblasti integralnih sistema gajenja povrća [9]. UV absorbujuća folija u kombinaciji sa insekt proof mrežama smanjuje u značajnoj meri primenu insekticida u suzbijanju lisnih vaši, bele mušice, tripsa, minera i drugih štetnih insekata, kao i pojavu sive truleži (*Botrytis* sp.) i pojave crnila latica na ružama.

Kod petoslojnih sofisticiranih polietilenskih folija zapravo možemo govoriti o menadžmentu svetlosti u cilju postizanja optimalnih uslova za gajenu vrstu povrća unutar zaštićenog prostora.

Složene oči insekata za svoju funkciju podrazumevaju UV deo spektra sunčeve svetlosti koji direktno determiniše motoričke funkcije i ponašanje uključujući orijentaciju, navigaciju, ishranu i interakciju polova. Kod antivirusnih folija transmisija svetlosti vidljivog dela spektra (400-750 nm) u potpunosti je uobičajena, za razliku od UV dela spektra do 370-380 nm, koji se 100 % filtrira, onemogućujući napad vektora (lisne vaši, bela mušica, trips, miner) i širenje virusnih zaraza [1].

Broj jedinki bele mušice prebrojan na žutim lepljivim pločama 4 do 10 puta je manji pod UV absorbujućom folijom u odnosu na uobičajene folije. Kod duvanovog (*Trips tabaci*) i kalifornijskog tripsa (*Frankliniella occidentalis*) akumulativni broj sa 45 jedinki opada na svega 10. Eksperimentom je utvrđeno da migracija vaši ne prelazi koncentričnu površinu radijusa do 1 m. Time se potreba primene insekticida smanjuje za 50-80%. Usev paradajza gajen u tunelima bez upotrebe insekticida u kontroli vektora virusa imao je procenat infekcije ispod fotoselektivne folije od svega 1 % [1].u poređenju sa

“običnom” folijom kao kontrolom gde je 80 % biljaka bilo inficirano virusom žute kovrdžavosti vrha (TYLCV) i virusom bronzavosti (TSWV).

U početku primene fotoselektivnih folija vladalo je mišljenje da je korišćenje bumbara, kao polinatora u usevima paradajza i paprike, odnosno u usevu krastavca i dinje skopčano sa nizom problema u njihovoj orijentaciji, ali se vremenom pokazalo da uspeh zavisi od broja i lokacija košnica, starosti populacije bumbara, kvaliteta dopunske ishrane, temperature i vlažnosti vazduha unutar zaštićenog prostora, kao i blizine useva sa atraktivnijim šolenom i nektarom. U svakom slučaju je neophodno ranije postavljanje košnica pre početka cvetanja, pravilna adaptacija bumbara i povećanje broja košnica po jedinici površine.

U novije vreme eksperimentiše se i sa drugim fotoselektivnim folijama od kojih su neke već i komercijalnoj primeni. AD IR Blue, folije plave boje, koriste se specijalno za gajenje krastavca i drugih vrsta vrezastog povrća, s obzirom na činjenicu da je infekcija plamenjačom krastavca (*Pseudoperonospora cubensis*) smanjena za 96%. Veoma dobre rezultate daje u kontroli sive truleži kod jagode.

## 2. KOMBINOVANJE RAZLIČITIH TIPOVA LDPE FOLIJA

### 2.1. Sistem duplih folija

Kombinovanje dvostrukih folija se često praktikuje u povrtarskoj proizvodnji, ali se veoma često greši u izboru folija za određene sisteme postavljanja. Kod najsavremenijih i najskupljih plastenika isključivo se koriste EVA folije, najčešće obe od 200 $\mu$  debljine pri čemu je unutrašnja obično sa termičkim i nekapajućim, ili antimist dodatkom. Kod jednostavnijih konstrukcija visokih tunela uobičajeno je da se unutrašnja folija postavlja donji luk rešetkaste konstrukcije luka, ili na paralelnu podkonstrukciju, ili se polaže na horizontalnu poprečnu gredu. Koji od ovih sistema je delotovorniji? Kada primenjujemo grejanje onda treba koristiti paralelno postavljene folije pri čemu unutrašnja folija treba da bude nekapajuća i termička, jer se kao i kod svih fluida veća zapremina vazduha sporije hladi. Nasuprot tome, kada se rana proizvodnja odvija bez dopunskog zagrevanja, onda unutrašnja termička folija ima zadatak da spreči izračivanje toplote iz zemljišta i biljaka akumulirane tokom dana u što manju zapreminu vazduha. U prvom slučaju količina direktne sunčeve svetlosti, naročito ako je unutrašnja folija dobro zategnuta je veća pa se unutrašnjost plastenika bolje greje preko dana. Tada treba odabrati kao spoljnu UV Clear foliju od 180 $\mu$ m sa što većom transparentnošću i Super Strength AD IR od 80 $\mu$ m kao unutrašnju sa izuzetnim termičkim osobinama, ali nešto slabijom transparentnošću (85%). U drugom slučaju, spoljna folija takođe može biti UV Clear, ili AD IR debljine 150 $\mu$ m, a kao unutrašnju biramo jako transparentnu nekapajuću i termičku tanku unutrašnju foliju debljine LT AD IR 30 $\mu$ m.

Ispitivanja energetske efikasnosti kod proizvodnje paprike su obavljena u tunelskim objektima bez bočnog otvaranja, širine u osnovi 8 m, dužine 50 m, visine do slemena 3,6 m. Dominatni *crop model* proizvodnje paprike babure u Srbiji jeste

rana špalirna proizvodnja na zemljištu, bez dopunskog grejanja. Sa fiksnim energetske inputima u tehnologiji gajenja, koji nisu uzeti u obračun, uz prosečno vreme eksploatacije korišćenih materijala 1, 3 i 5 godina i energetske inpute ravnomerno raspoređene na pomenuti period, zaključili smo da energetska efikasnost proizvodnje raste sa usavršavanjem proizvodnog modela i primenom sistema duplih duvanih folija, modernih folija za nastiranje zemljišta i polipropilenskih termozaštitnih paučinstih materijala, potpunim prekrivanjem useva na visini od 1m, sve dok se ne kumulativno ne ostvari suma temperatura od 540°C.

Tab. 2. Energetska efikasnost proizvodnje paprike u zaštićenom prostoru u zavisnosti od tipa folije

Varijanta u ogledu	Debljina folije (mic)	Vreme rasadivanja	Ostvareni prosečni prinosi 2005-2010 kg/m <sup>2</sup>	Energetski Input folija kJ/m <sup>2</sup>	Energetski output prinos plodova kJ/m <sup>2</sup>	Faktor
Jednostruka UV Clear Bez nastiranja	180	01.-05. April	8,0	4774	6720	0,710
Jednostruka UV Clear + unutrašnja LT AD IR + black mulch	180 50 15	20.-30- Mart	12,0	4774 1225 573	6572 10080	0,652
Jednostruka UV Cear + unutrašnja SS ADIR + black mulch + lutrasil	180 80 20 18 g/m <sup>2</sup>	15.-20. Mart	15,0	4774 1957 716 275	7722 12600	0,613
Dvostruka EVA +Al-Or mulch + lutrasil	200 25 23 g/m <sup>2</sup>	05.-10-Mart	17,0	5745 1050 473	7268 14280	0,509
Dvostruka SunSaver AV +Al-Or mulch + lutrasil	200 25 23 g/m <sup>2</sup>	05.-10-Mart	18,0	6389 1050 473	7912 15120	0,523

Energetska vrednost: LDPE 47,74 kJ/g; EVA 41,63 kJ/g; AV 46,3 kJ/g; PP 45,8 kJ/g; paprika 840 kJ/kg

## 2.2. Malč folije za nastiranje zemljišta

Pozitivni aspekti primene mulch folija jesu brže zagrevanje zemljišta, a visok kvalitet LDPE materijala i vrhunsko prijanjanje na površinu zemljišta garantuju izuzetnu konverzije toplote.

Uz značajne uštede zemljišne vlage, usev ranije prispeva, a plodovi imaju veću tržišnost. Efekat koncentrisane emisije ugljendioksida (efekat dimnjaka) iz zemljišta doprinosi boljem porastu i ubrzanom razviću biljaka. Efikasna kontrola korova i smanjenje opasnosti of fitopatogena i insekata su takođe jedna od značajnih prednosti. Nakon završetka vegetacionog ciklusa useva GINEGAR mulch folije se lako i u celosti uklanjaju, jer su UV stabilizovane.

Tanke LDPE folije debljine od 15 do 35 $\mu$ m, a kod onih slabijeg kvaliteta do 50 $\mu$ m, koje su proizvedene uz korišćenje najsavremenije tehnologije i primenu kvalitetnih polimera i aditiva, odlikuju se izvanrednim osobinama stabilnosti, adhezivnosti, mehaničke otpornosti, istegljivosti, fotoselektivnosti itd.

BLACK MULCH EMBOSSED crne malč folije koriste se za gajenje povrće generalno, prednosti se uglavnom vezane za uštede vode (do 50% pri navodnjavanju sistemom kap po kap), uspešnoj kontroli korova, boljim fitosanitarnim uslovima i usmerenoj emisija ugljendioksida iz zemljišta u zoni fotosintetske površine (efekat dimnjaka). Za jednogodišnje vrste koriste se folije debljine 15 $\mu$ m, dok se kod jagode i drugih višegodišnjih vrsta koriste folije debljine 30  $\mu$ m.

WHITE/BLACK Belo/crne folije karakteriše izuzetno visoka refleksija koja omogućuje gajenje useva u toplijem delu vegetacione sezone, obezbeđujući optimalne vodno-vazdušne i termičke osobine, što za rezultat ima adekvatnu mikrobiološku aktivnost i visoku pristupačnost makro i mikro elemenata.

U gajenju ozime salate visoka refleksija omogućuje adekvatnu dužinu dana, a nema negativnih konsekvenci obzirom za zahteve ovog useva u pogledu temperatura zemljišta. Kod vansezonskog useva paradajza i paprike u umerenom pojasu, jaka refleksija svetlosti neophodan je faktor za sazrevanje plodova tokom jeseni i zime. Niže temperature podloge nisu presudne kada se paradajz gaji na grodanu, ili nekim drugim inertnim supstratima. Kod uobičajenog gajenja je neophodno grejanje prizemnog sloja u zoni svakog reda i konvekcija određenog dela toplote u rizosferni sloj zemljišta. Ova vrsta folije deluje repelentno na vaši i belu mušicu, a takođe je u usevu jagode konstatovana mnogo manja infekcija plamenjačom u odnosu na crnu I srebrno-braon foliju.

AL-OR BROWN braon, termičke folije predstavljaju izuzetno rešenje u ranoj proizvodnji povrća. U ultravioletnom i vidljivom delu spektra količina absorbovane energije je oko 8 %, a u NIR delu penje se čak na 65%, po čemu se ova folija približava transparentnim. Na osnovu eksperimentalnih rezultata na oglednom polju Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu, preporučujemo je u ranom gajenju useva paprike u plastenicima.

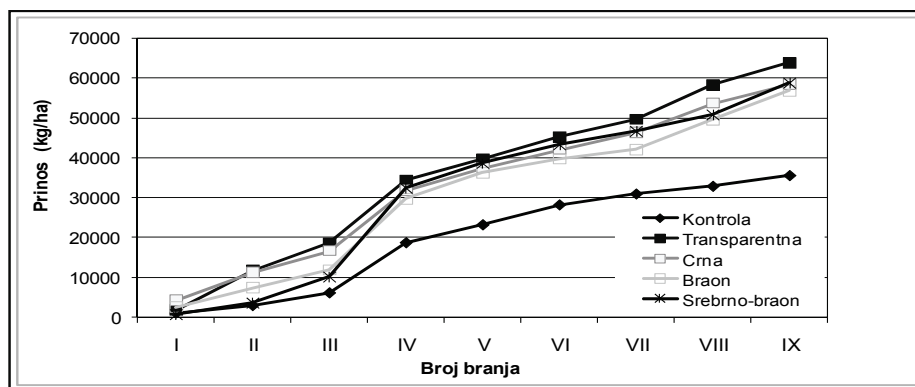
SILWER/Slt Srebrno/braon folija zadržava sve osobine provodljivosti, zahvaljujući boji naličja, dok srebrna boja lica, osim refleksije svetlosti, doprinosi i smanjenju napada lisnih, vaši, bele mušice i crvenog pauka. U prirodi reflektovane difuzne svetlosti nalazi se ključ repelentnog efekta prema insektima, što je i iskorišćeno u sistemima integralne zaštite bilja (IPM). Najviše se primenjuje u gajenju krastavca i jagode (debljine 25 $\mu$ m), dok se kod višegodnjih zasada voća koristi znatno deblja folija od 100  $\mu$ m, koja u našim uslovima traje i desetak godina, bez obzira na garanciju od 5 godina.

RED/Slt Crveno/braon folija se isključivo primenjuje u usevu paradajza, mada smo odlične rezultate dobili i u zimskoj proizvodnji salate. Karakteriše je izuzetna termički efekat, koji doprinosi ranijem sazrevanju plodova 10-14 dana. Spektralni sastav difuzne svetlosti u crvenom delu spektra 700-800 nm je takav da forsira ubrzano sazrevanje i

omogućuje izuzetan kvalitet i boju plodova, a kod salate forsira njenu ranostasnost i sprečava izduživanje glavice.

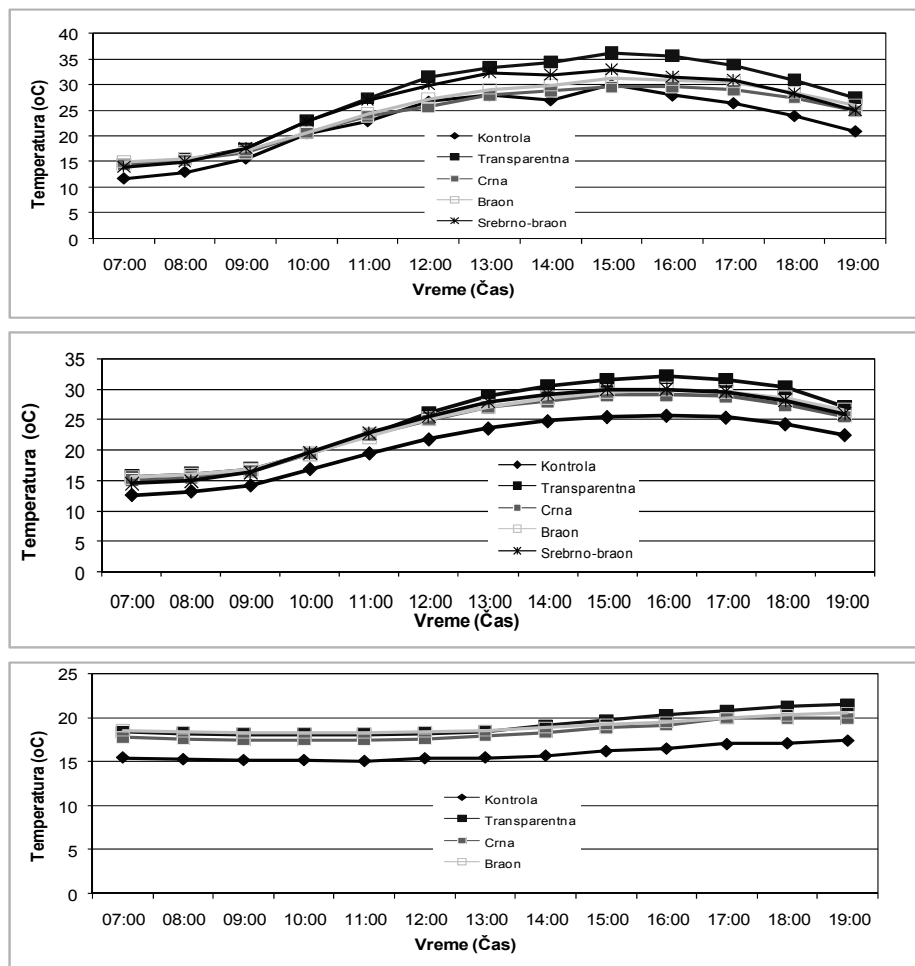
Tab. 3. Uticaj nastiranja zemljišta i tipa folije na prinos paprike

Malč folija (A)	Hibrid babure (B)								
	Broj plodova/biljci			Prosečna masa ploda			Prinos (t/ha)		
	Planika	Bianca	Prosek	Planika	Bianca	Prosek	Planika	Bianca	Prosek
Kontrola	14.3	8.6	11.5	103.8	84	93.9	68.4	39.3	53.9
Transparentna	16.8	13.0	14.9	114.6	103.3	109.0	88.7	54.9	71.8
Crna	16.6	11.8	14.2	118.9	108.9	114.0	91.1	57.1	74.1
Braon	15.9	11.9	13.9	150.1	104.6	127.4	74.3	47.4	60.9
Srebrno-braon	15.3	13.4	14.4	103.9	79.7	91.8	72.3	43.8	58.1
Prosek	15.8	11.7	13.8	118.3	96.1	107.2	79.0	48.5	63.8
F-test	A	B	AxB	A	B	AxB	A	B	AxB
LSD 0.05	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	ns
LSD 0.01	5.0	6.4		8.2	5.2		6.5	8.8	
	6.8	8.6		11.0	7.0		4.1	5.5	



Graf. 1. Prinos ispitivanog hibrida babure Planika u zavisnosti od vrste folije

Na osnovu dinamike kretanja temperature zemljišta na ispitivanim dubinama utvrđeno je da primena tankih LDPE folija za nastiranje zemljišta ispoljava značajan uticaj na toplotni režim zemljišta. Neposredno nakon rasiđivanja paprike na dubini rizosfernog soja uspostavlja se konstantna temperaturna razlika od 3 do 4 °C, što za rezultat ima brže ukorenjavanje, inicijalni i ukupan porast, te na ranije prispevanje i na veći prinos paprike. Visoke temperature u površinskom sloju zemljišta ne utiču u početnim fazama negativno na aktivnost korena, dok se u toku letnjih meseci situacija menja i usled visoke pokrovnosti useva paprike ne dolazi do pregrevanja zemljišta ispod malč folije i do pojave anabioze korena [10].



Graf. 2. Kretanje temperature zemljišta nakon rasađivanja paprike na dubinama 2,5cm ; 7,5 cm ; 25 cm;

### 3. ZAKLJUČAK

Današnji tehnološki nivo omogućuje proizvodnju kvalitetnih polietilenskih folija, koje u značajnom stepenu propuštaju i menjaju spektralni sastav sunčeve svetlosti, modifikujući u značajnoj meri fotosintetsku aktivnost, porast i razviće hortikulturnih biljaka, gajenih u zaštićenom prostoru. Posebno je značajan aspekt primena plasteničkih i malč folija u kontroli pratilačkog kompleksa u sistemu integralne zaštite useva.

Energetska efikasnost sistema dvostrukih folija utvrđena je višegodišnjim ispitivanjem na dominantnom tipu tunelskih objekata bez bočnog otvaranja, širine u osnovi 8 m, dužine 50 m, visine do slemena 3,6 m. Najviši prinos paprike izvoznog kvaliteta postignut je korišćenjem EVA folija, termičke malč folije i kompletnim

pokrivanjem useva termozaštitnom barijerom, sa ciljem što veće akumulacije toplote sunčevog zračenja.

Ranija ispitivanja uticaja vrste malč folija na prinos paprike babure u ranoj plasteničkoj proizvodnji, pokazuju takođe značajan efekat nastiranja zemljišta na prinos i kvalitet, prvenstveno kroz akumulaciju toplote u rizosfernoj zoni korenovog sistema, što u značajnoj meri doprinosi ukupnoj energetskej efikasnosti proizvodnje povrća u zaštićenom prostoru.

## LITERATURA

- [1] Antignus, Y., Mor, N., Ben Joseph, R., Lapidot, M., and Cohen, S. (1996): UV absorbing plastic sheets protect crops from insect pests and from virus diseases vectored by insects. *Environmental Entomology* 25: 919-924.
- [2] Antignus, Y., Cohen, S., Mor, N., Masika Y., and Lapidot, M. (1996): The effects of UV blocking green house covers on insects and insect borne virus diseases. *Plasticulture* 112: 5-20
- [3] Bot, G.P.A. (1993): Physical modelling of greenhouse climate, The Computerized Greenhouse, eds. Hashimoto, Y., G.P.A. Bot, W.
- [4] Beck M., Schmidt U., Munoz Carpena R. (1998): Ecological and economical control of drip irrigation in greenhouses, the right parameter for controlling irrigation by soil grown plants. *ActaHorticulturae* 458: pp. 407-410.
- [5] Costa H., Robb K.L. and Wilen C.A. (2002): Field trials measuring the effect of ultraviolet absorbing greenhouse plastic films on insect populations. *Journal of Econ. Entomol.* 95(1).113-120.
- [6] Elad Y. (1997): Effect of solar light on the production of conidia by field isolates of *Botrytis cinerea* and on several diseases of greenhouse grown vegetables. *Crop protect.* 16. 635-642.
- [7] Hanan, J. Joe, (1998): Greenhouses. Advanced Technology for Protected Cultivation, CRC Press.
- [8] Nelson V. Paul (2003): Greenhouse Operation and Management, Sixth edition, Prentice Hall.
- [9] Momirović, N. (2002): Korišćenje polietilenskih folija u poljoprivredi. *Povrtarski glasnik*, Vol.1.br. 4. str. 5-11, Novi Sad.
- [10] Momirović, N., Savić Jasna (2007): Efekat primene različitih malč folija u plasteničkoj proizvodnji paprike. *Inovacije u ratarstvu i povrtarstvu*, Beograd.
- [11] Momirović, N., Dolijanović, Ž. (2009): Uticaj tehnike kalemljenja i načina gajenja na prinos paradajza u celogodišnjem proizvodnji na organskim supstratima. *Zbornik radosa IV Simpozijum Inovacije u ratarskoj i povrtarskoj proizvodnji*. Zemun,
- [12] Tantau, H.-J. (1993): Optimal control for plant production in greenhouses, The Computerized Greenhouse, eds. Hashimoto, Y., G.P.A. Bot, W. Day, H.-J. Tantau, and H. Nonami, pp. 139–152. New York: Academic.
- [13] Urbanus N. Mutwiwa (2004): Effects of UV-absorbing Plastic Films on Greenhouse Whitefly *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Homoptera: Aleyrodidae).
- [14] Lenteren J.C. (2000): A greenhouse without pesticides: fact or fantasy. Review article. *Crop protection* 19: p.p. 375-384.



**ENERGY EFFICIENCY OF PROTECTED CROP PRODUCTION OF PEPPERS REGARDING DIFFERENT TYPES OF POLYETHYLEN FILMS****Nebojša Momirović<sup>1</sup>, Mićo V. Oljača<sup>1</sup>, Željko Dolijanović<sup>1</sup>, Dobrivoje Poštić<sup>2</sup>**<sup>1</sup>*Faculty of Agriculture - Zemun,*<sup>2</sup>*Institute of Crop and Environment Protection - Belgrade*

**Abstract:** Using of different types of modern PE films has afforded several benefits in climate control inside of greenhouse: intensity and spectral characteristics of sunlight, air temperature and humidity, soil temperature and soil moisture. At the same time it is possible to achieve significant savings of resources, machines and labor cost, as well as efficient control of plant diseases, pests and weeds, thus in the field of integral pests management (IPM) of vegetables, flowers and herbs the most common use under protected space it have photo elective films. With the combination of insect proof nets, UV blocking or antivirus films have decrease application of pesticides for the suppression of pests and diseases. System of double polyethylene films have, regarding glass, several advantages especially during the summer, when it is much easier to keep the temperature regime, since overheated glass have emitted infra red waves between 7000 and 15000 nm increasing additionally temperature inside.

Effects of application of particular PE films and methods of its combination in order to achieve better energy efficiency of the protected cultivation of peppers have been presented in this work. Energy consumption analysis of pepper production depending of polyethylene film types, mulch films types and thickness of agro textile, have shown that advanced crop models could achieved high energy efficiency, because of higher yields of bell peppers with exportable quality and value, even though higher inputs. Significant influence of consistency and color of mulch films on the character of diffused light and soil temperature regime, as well on the yield, quality and financial results in peppers production have been listed.

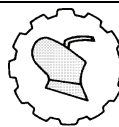
**Key words:** *greenhouses, system of double films, energy efficiency, mulch films*



## CONTENTS

Momirović, N., Oljača, V.M., Dolijanović, Ž., Poštić, D. ENERGY EFFICIENCY OF PROTECTED CROP PRODUCTION OF PEPPERS REGARDING DIFFERENT TYPES OF POLYETHYLEN FILMS.....	1-13
Bogdanović, M., Oljača, V.M. CONTROL OF PARAMETERS OF DRIP IRRIGATION TECHNICAL SYSTEM.....	15-23
Koprivica, R., Veljković, Biljana, Dedić, Tatjana, Martinov, S RESULTS ON THE ESTABLISHMENT OF MACHINERY GROUPS IN NORTHEASTERN MONTENEGRO.....	25-34
Božić, S., Radojević, R., Dražić, M. DIAGNOSTICS OF MACHINERY RINGS MECHANIZATION.....	35-43
Barać, S., Vuković, A., Milenković, Bojana, Biberdžić, M., Đokić, D., Stanimirović, N. RESULTS FROM THE COMBINE TESTING EXPLOITATION FOR THE COLLECTION OF GRAIN SAMPLE PLOTS.....	45-52
Đokić, D., Stanisavljević, R., Marković, J., Mileusnić, Z., Dimitrijević, Aleksandra, Barać, S. QUARANTINE WEEDS IN ALFALFA SEED AND THEIR INFLUENCE ON PROCESSING EFFICIENCY.....	53-63
Mikić, D., Ašonja, A. PERFORMANCE CONSTRUCTIVE PARAMETERS CALCULATION OF SCREW CONVEYOR OF COMPUTERS APPLICATION.....	65-75
Zlatanović, I., Rudonja, N., Gligorević, K. CONDENSING DRYER WITH FULL AIR RECIRCULATION FOR AGRICULTURE APPLICATION.....	77-84
Živković, M., Urošević, M., Komenić, V. EXPLOITATION INDICES OF TRACTOR AND MACHINERY AGGREGATES FOR BASIC LAND CULTIVATION IN ORCHARDS.....	85-93
Urošević, M., Živković, M., Vukša, P. PARAMETERS OF SPRINCKLERS EXPLOTATION POTENTIAL FOR CROP PRODUCTION.....	95-100





**Предмет и намена:** ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА је научни часопис који објављује резултате основних и примењених истраживања значајних за развој у области биотехнике, пољопривредне технике, енергетике, процесне технике и контроле, као и електронике и информатике у биљној и сточарској производњи и одговарајућој заштити, доради и преради пољопривредних производа, контроли и очувању животне средине, ревитализацији земљишта, прикупљању отпадака и њиховом рециклирању, односно коришћењу за производњу горива и сировина.

### УПУТСТВО ЗА АУТОРЕ

Захваљујући вам на интересовању за часопис ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА молимо вас да се обратите Уредништву ако ова упутства не одговоре на сва ваша питања.

Рад доставити у писаној и електронској форми на адресу Уредништва

Часопис ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА

Пољопривредни факултет, Институт за пољопривредну технику

11080 Београд-Земун, Немањина 6; п. факс 127 e-mail: [pteditor@agrif.bg.ac.rs](mailto:pteditor@agrif.bg.ac.rs)

У пропратном писму или на самом раду навести име аутора за даљу комуникацију: важећа адреса, број телефона и е-пошта.

Мада сви радови подлежу рецензији за оригиналност, квалитет и веродостојност података и резултата одговарају искључиво аутори. Подразумева се да рад није публикован раније и да је аутор регулисао објављивање рада с институцијом у којој је запослен.

### Тип рада

Траже се оригинални научни радови и прегледни чланци. Прегледни радови треба да дају нове погледе, уопштавање и унификацију идеја у односу на одређени садржај и не би требало да буду превасходно изводи раније објављених радова. Поред тога, траже се и прелиминарни извештаји истраживања у форми краћих прилога. Ова врста прилога мора да садржи нека нова сазнања, методе или тех-нике који очигледно представљају нове домете у одговарајућој области. Кратки прилози објављиваће се у посебном делу часописа. У часопису је предвиђен прос-тор за приказе књига и информације о научним и стручним скуповима.

Рад треба да буде написан на српском језику, по могућству ћирилицом, а прихватају се и прилози на енглеском језику. Будући да су области пољопривредне технике интердисциплинарне, потребно је да бар увод буде писан разумљиво за шири круг читалаца, не само за оне који раде у одређеној ужој области. *Научни значај рада и његови закључци требало би да буду јасни већ у самом уводу* - то значи да није довољно дати само проблем који се изучава већ и његову историју, значај за науку и технологију, специфичне појаве за чији опис или испитивање могу бити употребљени резултати, као и осврт на општа питања на која рад може

да да одговор. Одсуство оваквог прилаза може да буде разлог неприхватања рада за објављивање.

### **Поступак ревизије**

Сви радови подлежу ревизији ако уредник утврди да садржај рада није прикладан за часопис. У том случају се враћа аутору. Уредништво ће улагати напоре да се одлука о раду донесе у периоду краћем од два месеца и да прихваћени рад буде објављен у истој години када је први пут поднет.

### **Припрема рада**

Рад треба да буде штампан на хартији стандардног А4 формата, с дуплим проредом. Дужина рада је ограничена на 20 страна, укључујући слике, табеле, литературу и остале прилоге.

**Наслов** - Наслов рада треба да буде кратак, описан и да одговара захтевима индексирања. Испод наслова навести име сваког од аутора и установе у којој ради. Сугерише се да број аутора не буде већи од три, без обзира на категорију рада. Евентуално, шира прегледна саопштења могу се у том смислу посебно размо-трити, у току ревизије.

**Апстракт** - У изводу треба дати кратак садржај онога шта је у раду дато, главне резултате и закључке који следе из њих. Извод не треба да буде дужи од половине стране куцане с дуплим проредом. У изводу не треба користити скраћенице, математичке формуле или наводе литературе.

**Литература** - Листу литературе дати на посебном листу и такође с двоструким проредом. Референце треба да садрже аутора(е), наслов, тачно име часописа или књиге и др., број страна од-до, издавача, место и датум издавања.

**Табеле** - Табеле треба бројати по реду појављивања. Свака табела мора да има означене све редове и колоне, укључујући и јединице у којима су величине дате, да би се могло разумети шта је у табели представљено. Свака табела мора да буде цитирана у тексту рада.

**Слике** - Слике треба да буду доброг квалитета укључујући ознаке на њима. Све слике по потреби треба да имају легенду. Објашњења симбола и мерне јединице треба да се дају у легендама слика. Све слике треба да буду цитиране у тексту. У случају посебних захтева треба се обратити Уредништву. Раније публиковане слике могу се послати само ако их прати и писмена сагласност аутора.

**Математичке ознаке** - У експоненту треба користити разломке уместо корена. Разломке у тексту писати искључиво с косом цртом а у једначинама кад год је то могуће. Једначине обележавати почињући с једначином (1), па даље редом до краја рада.

**ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА** излази једном годишње као четвороброј, у издању Института за пољопривредну технику Пољопривредног факултета у Београду. Претплата за 2011. годину износи 2.000 динара за институције, 500 динара за појединце и 100 динара за студенте.

На основу мишљења Министарства за науку и технологију Републике Србије по решењу бр. 413-00-606/96-01 од 24. 12. 1996. године, часопис ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА је ослобођен плаћања пореза на промет робе на мало.



## **МОГУЋНОСТИ И ОБАВЕЗЕ СУИЗДАВАЧА ЧАСОПИСА**

У одређивању физиономије часописа ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА, припреми садржаја и финансирању његовог издавања, поред сарадника и претплатника (правних и физичких лица), значајну подршку Факултету дају и суиздавачи - радне организације, предузећа и друге установе из области на које се мисија часописа односи.

ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА је научни часопис који објављује резултате основних и примењених истраживања значајних за развој у области биотехнике, пољопривредне технике, енергетике, процесне технике и контроле, као и електронике и информатике у биљној и сточарској производњи и одговарајућој заштити, доради и преради пољопривредних производа, контроли и очувању животне средине, ревитализацији земљишта, прикупљању отпадака и њиховом рециклирању, односно коришћењу за производњу горива и сировина.

### **Права суиздавача**

Суиздавач часописа може бити свако правно лице односно грађанско-правно лице, предузеће или установа које је заинтересовано за ширење и пласирање информација у области пољопривредне технике, односно науке, струке и других делатности од значаја за модерну пољопривредну производњу и производњу хране или модерније речено - за успостављање и развој одрживог ланца хране.

Фирма која жели да постане суиздавач, уплатом, једном годишње, на рачун издавача суме која је једнака отприлике износу 10 годишњих претплата стиче следећа права:

- Делегирање свога представника - стручњака у Савет часописа;
- У сваком издању часописа који излази једанпут годишње, као четвороброј у тиражу од по 350 примерака, могуће је у форми рекламног додатка остварити право на бесплатно објављивање по једне целе стране свог огласа, а једном годишње та страна може да буде у пуној боји; Напомињемо овде да цена једне рекламне-информативне стране у пуној боји у једном броју износи 20.000 динара.
- Од сваког броја изашлог часописа бесплатно добија по 3 примерка;
- У сваком броју рекламног додатка му се објављује, пуни назив, логотип, адреса, бројеви телефо-на и факса и др., међу адресама суиздавача;

- Има право на бесплатно објављивање стручно-информативних прилога, производног програма, информација о производима, стручних чланака, вести и др.;

### **Како се постаје суиздавач часописа ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА**

Пошто фирма изрази жељу да постане суиздавач, од ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА добија четири примерка уговора о суиздавању потписана и оверена од стране издавача. Након потписивања са своје стране, суиздавач враћа два примерка Факултету, после чега прима фактуру на износ суиздавачког новчаног дела. Уговор се склапа са важношћу од једне (календарске) године, тј. односи се на два броја часописа.

Приликом враћања потписаних уговора суиздавач шаље уредништву и своју адресу, логотип, текст огласа и рукописе прилога које жели да му се штампају, као и име свог представника у Савету часописа. На његово име стижу и бесплатни примерци часописа и сва друга пошта од издавача.

Суиздавачки део за часопис у 2011. год. износи 20.000 динара. Напомињемо, на крају, да суиздавачки статус једној фирми пружа могућност да са Факултетом, односно уредништвом часописа, разговара и договара и друге послове, посебно у домену издаваштва.

### **Научно-стручно информативни медијум у правим рукама**

Када се има на уму да часопис, са два обимна броја са информативно-стручним додатком, добија значајан број фирми и појединаца, треба веровати у велику моћ овог средства комуницирања са стручном и пословном јавношћу.

Наш часопис стиже у руке оних који познају области часописа и њима се баве, те је свака понуда коју он садржи упућена на праве особе. Већ та чиње-ница осмишљава бројне напоре и трајне резултате који стоје иза подухвата званог издавање часописа.

За сва подробија обавештења о часопису, суиздаваштву, уговарању и др., обратите се на:

Уредништво часописа  
ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА  
Пољопривредни факултет,  
Институт за пољопривредну технику  
11080 Београд-Земун, Немањина 6, п. факс 127,  
тел. (011)2194-606, факс: 3163317.  
e-mail: [pteditor@agrif.bg.ac.rs](mailto:pteditor@agrif.bg.ac.rs)





ПОЉОПРИВРЕДНА ТЕХНИКА, Година XXXV, Број 3, децембар 2010