

UDK: 632.9:631.544.4

## METODE INTEGRALNE ZAŠTITE BILJA U OBJEKTIMA ZAŠTIĆENOG PROSTORA

Milan Đević, Aleksandra Dimitrijević

*Poljoprivredni fakultet - Beograd*

**Sadržaj:** Visoko intenzivna biljna proizvodnja u zaštićenom prostoru podrazumeva stalnu kontrolu i praćenje proizvodnih uslova i zdravstvenog stanja useva. Obzirom na sve strožije regulative o primeni hemijskih zaštitnih sredstava, zatim na otpornost insekata na određene pesticide, na sve strožije kriterijume potrošača u smislu zdravstveno bezbedne hrane, poljoprivredni proizvođači se, sve češće, opredeljuju za koncept integralne zaštite bilja. U osnovi ovog koncepta, u objektima zaštićenog prostora, su prevencija, praćenje i kontrola. Kao mogući načini prevencije primenljivi su pokrivni materijali i mreže protiv insekata, i, kao metode mehaničkog odstranjenja insekata iz objekata, lepljive trake različitih boja i UV lampe.

Cilj ovog rada je da prikaže mogućnosti i efekte korišćenja UV apsorbujućih pokrivnih materijala, zatim da analizira kriterijume izbora mreža protiv insekata i mogućnost primene specijalnih UV apsorbujućih lampi u smanjenju broja insekata u objektu a samim tim i uticaj navedenih tehnologija na potrošnju hemijskih zaštitnih sredstava i energetski bilnas biljne proizvodnje u zaštićenom prostoru.

**Ključne reči:** *zaštićen prostor, integralna zaštita bilja, pokrivni materijali, UV lampe, mreže protiv insekata.*

### UVOD

Mikroklimatski uslovi u objektima zaštićenog prostora (visoka temperatura i visoka relativna vlažnost vazduha) predstavljaju pogodnu sredinu za razvoj štetočina i bolesti. Pored očuvanja kvaliteta i zdravstvenog stanja proizvoda, mere zaštite bilja u zaštićenom prostoru moraju da obezbede da do proizvođača dođe čist i za oko prijemčiv proizvod.

Regulative kojima se ograničava ili čak zabranjuje primena određenih hemijskih sredstava, zatim povećana rezistentnost na određene pesticide umnogome otežavaju postupke kontrole i zaštite. Iz tog razloga, mere integralne zaštite (IPM - Integrated Pest Management) sve više dobijaju na značaju, potencirajući integrisanje sistema mera prevencije, praćenja i korekcije, kako bi se redukovala primena pesticida i minimizirao

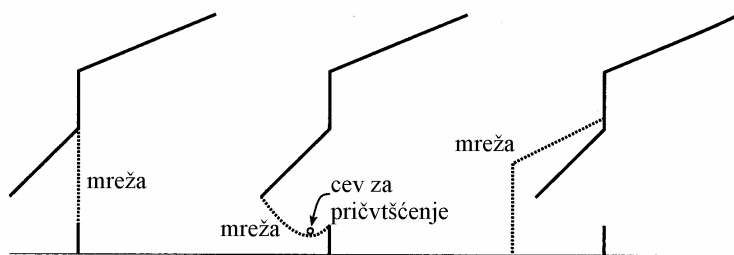
uticaj na životnu sredinu. Korišćenje metoda IPM može dovesti do značajnije uštede energije i povećati energetska efikasnost biljne proizvodnje u objektima.

U radu su razmatrani postupci kontrole korova, insekata i bolesti unutar i izvan objekta, mere sanitacije, primena zaštitnih mreža i njihov uticaj na populaciju insekata u objektima i njihovu otpornost na primenjivane pesticide, zatim mogućnosti promene UV lampi, lepljivih traka i izbor pokrivnog materijala.

## REZULTATI I DISKUSIJA

### Mreže protiv insekata

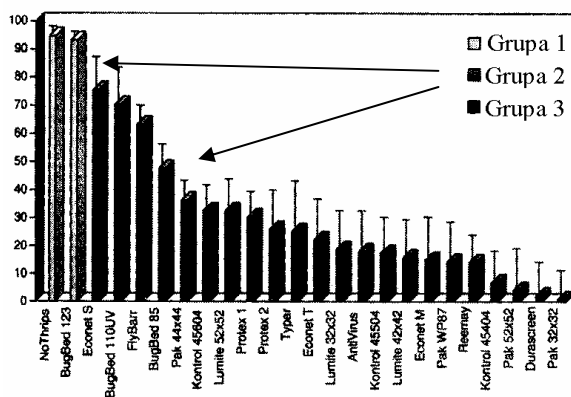
Korišćenje mreža protiv insekata nosi sa sobom određene prednosti koje se ogledaju u smanjenju broja insekata u objektu a samim tim i smanjenju rizika pojave bolesti i virusa koje ovi mogu da prenesu zatim u smanjenju korišćenja hemijskih sredstava i smanjenju rizika trovanja radnika u objektima. Nedostaci mreža se ogledaju u težem postavljanju i pričvršćivanju za konstrukciju objekata (slika 1), smanjenju efekta ventilacije i težem održavanju. Izbor mreže zavisi od vrste insekata čiji se ulazak u objekat želi sprečiti i njihovog ponašanja u smislu u kom periodu ciklusa proizvodnje su prisutni u objektima. Česta je istovremena pojava više vrsta insekata u isto vreme pogotovu ako se radi o proizvodnji dve ili više biljnih vrsta u istom objektu.



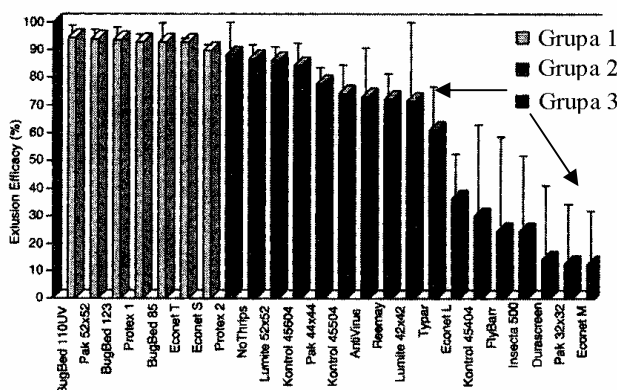
Sl. 1. Postavljanje zaštitnih mreža

Vrsta insekata, reprezentovana preko veličine, će dominantno uticati na izbor materijala. Ipak, neka od istraživanja ukazuju da se i otvorima manjeg prečnika mogu eliminisati insekti većeg prečnika i obrnuto. Jedno od objašnjenja je uniformnost prečnika na mrežama. Drugo objašnjenje je da su neki materijali više podložni plastičnoj deformaciji te se lako šire i elastično deformišu pri prolasku krupnijih insekata. Morfologija insekata takođe utiče na efikasnost mreže. Bela mušica, na primer, ima glatku površinu krila koja joj omogućava da lakše "klizne" kroz otvor za razliku od tripsa koji je manjih dimenzija ali zato ima neravnu površinu krila koja otežava prolazak kroz otvor.

Rezultati ispitivanja 24 komercijalno dostupna materijala za mreže su pokazala visoku efikasnost u suzbijanju tripsa i bele mušice (slika 2). Najmanju efikasnost imaju materijali većeg prečnika otvora ali se podjednako visoka efikasnost pokazala i kod mreža sa srednjim prečnikom otvora i kod mreža sa malim prečnikom.



Tipovi zaštitnih mreža (a)



Tipovi zaštitnih mreža (b)

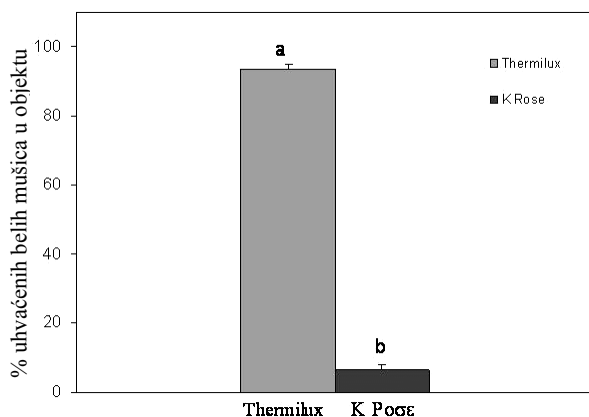
Sl. 2. Efekat isključivanja insekata, u %, kod tripsa (a) i bele mušice(b)

Efekat primene, dat u %, pokazuje procenat smanjenja prolaska insekata kroz ispitivani materijal u poređenju sa običnom mrežom na ventilacionim otvorima. Brzina strujanja vazduha na otvorima iznosila je 92 m/min. Grupa materijala 1 ne pokazuje značajne razlike u odnosu na najbolji materijal; grupa materijala 2 je imala veću efikasnost od obične zaštitne mreže ali manje od najboljeg dok je grupa materijala 3 pokazala isti procenat odstranjenja insekata kao i običan kontrolni materijal. Može se zaključiti [3] da primena zaštitnih mreža može umanjiti populaciju tripsa i bele mušice i do 95% i da je veći broj materijala koji imaju visoku efikasnost odstranjenja bele mušice nego tripsa.

Mreže protiv insekata se izrađuju od čelika, zatim od polietilena i polietilena u kombinaciji sa akrilikom. Izbor materijala [10] zavisi i od perioda koji će se mreža koristiti. Ukoliko se radi o dužem korišćenju u obzir se moraju uzeti izloženost suncu, opterećenje usled vetra, grada, kiše i snega. Oštećenje materijala mogu da izazovu i sam mehanizam koji je u funkciji podizanja i spuštanja mreže, zatim radnici u objektu i primenjeni tehnički sistemi (hemijska zaštitna sredstva, voda, đubrivo).

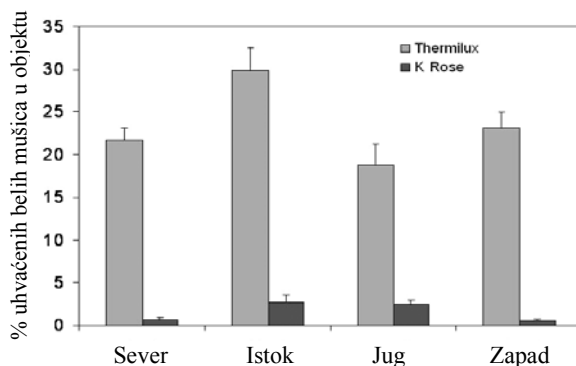
### Mogućnosti korišćenja UV apsorbujućih pokrivnih materijala

Obzirom na činjenicu da je ponašanje insekata i njihova orijentacija u prostoru uslovljeno sastavom i količinom svetlosti u objektu a prvenstveno količinom svetlosti iz UV spektra [8, 9], veliki broj istraživanja je bio usmeren na pronalaženje i ispitivanje pokrivnih materijala zaštićenog prostora koji bi, blokirajući određeni deo sunčevog spektra, smanjili ili čak onemogućili ulazak pojedinih insekata u objekat. Ispitivanjem dva tipa plastičnih materijala od kojih jedan propušta 78% UV zračenja talasnih dužina 300-400 nm (Thermilux) i drugi 11% UV zračenja (K-Rose) došlo se do zaključka da je broj registrovanih belih mušica značajno veći u objektu koji je pokriven materijalom koji propušta više zračenja UV spektra (slika 3). Korišćenje ovih materijala [6] može dovesti do intenzivnije kondenzacije u vidu tankog filma na pokrivnom materijalu koja uslovljava lošiju transmisiju svetlosti u objektu ali savremene tehnologije proizvodnje pokrivnih materijala podrazumevaju ubacivanje aditiva protiv kapanja čime se ovaj problem rešava.



Sl. 3. Uticaj pokrivnog materijala na prisustvo bele mušice u objektima

Prilikom ispitivanja materijala došlo se do zaključka da i orijentacija objekta zaštićenog prostora utiče na populaciju insekata u objektu (slika 4). Veći procenat bele mušice zapažen je na istočnoj i zapadnoj strani objekta u odnosu na severnu i južnu.



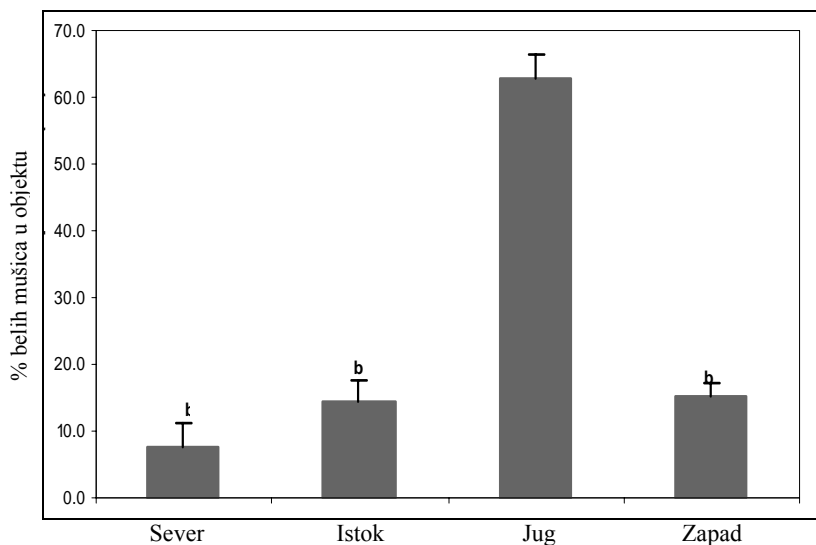
Sl. 4. Uticaj orijentacije objekta na prisustvo bele mušice u objektu

Generalno, orijentacija istok-zapad se preporučuje za bolju osunčanost i toplotne uslove u objektu ali se ne preporučuje sa aspekta prisustva insekata u objektu tako da se pred proizvođače postavlja izbor između manjeg utroška energije za zagrevanje i dodatno osvetljenje objekata u zimskom periodu, i manjeg utroška energije na hemijska sredstva za zaštitu bilja.

### Mogućnost korišćenja UV lampi i lepljivih traka

Korišćenje UV lampi je pokazalo značajne rezultate u smanjenju populacije bele mušice u objektima zaštićenog prostora. Lampe, koje proizvode svetlost talasnih dužina od 340 do 375 nm koja privlači belu mušicu, se kombinuju sa lepljivim trakama ili električnim uređajima manjeg napona.

Lepljive trake su našle široku primenu u sistemu IPM-a kao deo sistema praćenja insekata u objektima zaštićenog prostora. Ukoliko se radi o manjoj brojnosti, lepljive trake se mogu iskoristiti i za kontrolu brojnosti insekata. U primeni su žute trake za kontrolu populacije bele mušice i tripsa dok se plave koriste za trips. Ipak, kombinacija lepljivih traka i UV lampe daje bolje efekte u uništavanju insekata u objektima (slika 5). Primenom ove tehnologije u objektu se populacija bele mušice može smanjiti i do 65% u zavisnosti od orijentacije objekta [11].



Sl. 5. Uticaj UV lampe na % bele mušice u objektima

### ZAKLJUČAK

Metode IPM-a sve više potiskuju konvencionalne metode hemijske zaštite bilja. U okviru ovog koncepta se, pored bioloških mera kontrole, navode i mehaničke koje podrazumevaju sprečavanje ulaska insekata u objekat ili njihovo mehaničko uklanjanje.

Mreže protiv insekata su uobičajen metod kontrole populacije insekata u objektima. Njihova primena je veoma efikasna u slučaju eliminacije bele mušice. Kao glavni nedostatak mreža protiv insekata, navodi se smanjenje stope ventilacije u objektu.

Veliki broj istraživanja ukazuje na mogućnost korišćenja UV apsorbujućih pokrivnih materijala koji u pojedinim slučajevima populaciju insekata u objektima mogu smanjiti i do 90%. Pri izboru ovih materijala treba voditi računa o klimatskim uslovima regiona kako bi se pravilno iskoristile njihove prednosti.

Činjenica da većina insekata voli sredine bogate zračenjem UV spektra, dovela je do kombinovanog korišćenja UV lampi i lepljivih traka koja može eliminisati 65% populacije bele mušice u objektima.

Istraživanja pokazuju da mehanička kontrola insekata u objektima zaštićenog prostora može biti veoma efikasna ukoliko je deo koncepta integralne zaštite bilja. Ovim konceptom se integrišu mere praćenja, kontrole i prevencije a samim tim i energetska efikasnost proizvodnog sistema.

## LITERATURA

- [1] Enoch H.Z. (1977): A theory for optimalization of primary production in protected cultivation, I Influence of aerial environment upon primary plant production, Symposium on More Profitable use of Energy in Protected Cultivation, Sweden.
- [2] Hanan J. Joe (1998): Greenhouses. Advanced Technology for Protected Cultivation, CRC Press.
- [3] Nelson V. Paul (2003): Greenhouse Operation and Management, Sixth edition, Prentice Hall.
- [4] Ortiz-Cañavate J. and Hernanz J.L.: Energy Analysis and Saving, In CIGR Handbook of Agricultural Engineering, Volume V, Energy and Biomass Engineering.
- [5] von Zabelic, Chr. Energy substitution (1989): Energy Savings in Protected Cultivation, Acta Horticulturae, 245.
- [6] Urbanus N. Mutwiwa (2004): Effects of UV-absorbing Plastic Films on Greenhouse Whitefly *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Homoptera: Aleyrodidae).
- [7] 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.
- [8] v. Lenteren J.C. (2000): A greenhouse without pesticides: fact or fantasy. Review article. *Crop protection* 19:375-384.
- [9] 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.
- [10] David R. Mears, Arend J. Both (2000): Insect Exclusion from Greenhouses Proceedings of the 15<sup>th</sup> Workshop on Agricultural Structures, and ACESYS (Automation, Culture, Environment, and Systems) IV Conference. December 4-5, 2000. Tsukuba, Japan. pp. 18-26.
- [11] Mutwiwa U., Tantau H. (2005): Suitability of a UV Lamp for Trapping the Greenhouse Whitefly *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Hom: Aleyrodidae). Manuscript BC 05 004. Vol. CIGR Electronic Journal.

Rezultati istraživačkog rada nastali su zahvaljujući finansiranju Ministarstva za nauku, Republike Srbije, Projekat "Unapređenje i očuvanje poljoprivrednih resursa u funkciji racionalnog korišćenja energije i kvaliteta poljoprivredne proizvodnje", evidencionog broja TR-20076, od 25.06.2008.

## INTEGRATED PEST MANAGEMENT IN GREENHOUSE PRODUCTION

**Milan Đević, Aleksandra Dimitrijević**

*Faculty of Agriculture - Belgrade*

**Abstract:** Highly intensive greenhouse production can't be imagined without permanent control and surveillance of production conditions and plant health. Concerning regulations limiting the presence of pesticide and minimizing the impact of overall program on the environment, most producers are accepting integrated pest management (IPM) as a concept of plant protection. Main parts of this concept are prevention, surveillance and control. Covering materials and insect screens, UV lamps and sticky traps are proposed as a method for insect exclusion from greenhouses.

The aim of this paper is to show the possibilities and effects of using UV absorbing materials. Criteria for insect screen selection are also presented together with possibilities of UV lamp usage in eliminating insects from greenhouses. The influence of applying IPM concept on energy consumption and chemicals savings in production processes is given.

**Key words:** *greenhouses, integrated pest management, covering materials, UV lamps, insect screens.*