

**KUKURUZNA ZLATICA (DIABROTICA VIRGIFERA
VIRGIFERA LECONTE - COL.: CHRYSOMELIDAE) - NOVI
ŠTETNIK U HRVATSKOM PODUNAVLJU**

**THE WESTERN CORN ROOTWORM (DIABROTICA VIRGIFERA
VIRGIFERA LECONTE) A NEW PEST IN EASTERN CROATIA**

Jasminka Igrc Barčić, M. Maceljki

SAŽETAK

U 1995. god. je kukuruzna zlatica prodrla tridesetak km duboko unutar Hrvatske. Već 1996. g. napredovala je osamdesetak km a u 1997. g. stotinjak km od granice s Jugoslavijom. U 1997. g. proširila se na oko 9.000 četvornih km područja Hrvatske. Mi smo i prije prve pojave kukuruzne zlatice, usporedili njene zahtjeve za klimatskim i drugim uvjetima s uvjetima koji postoje u Hrvatskoj, te prognozirali da će se kukuruzna zlatica udomačiti i brzo širiti ne samo u Hrvatskoj već i u drugim područjima srednje Europe (Maceljki, Igrc Barčić, 1994). Njeno dosadašnje ponašanje u Hrvatskoj već je potvrdilo ovu prognozu.

Tijekom 1997. god. na 123 opažачka mjesta bile su uhvaćene 3.227 zlatice. Na zapadnoj granici proširenja postavljeno je 5 prstena sa svrhom proučavanja mogućnosti ograničenja njenog širenja. Utvrđena su 10 permanentna opažачka mjesta u kojima će se svake godine na isti način pratiti gustoća populacije štetnika. U 1997. god. gustoća populacija porasla je trostruko u odnosu na prethodnu godinu. Najjača zaraza utvrđena je u Tovarniku (13 zlatica/mamac/dan), no prosječna brojnost je bila manja od 2 zlatice/mamac/dan. U Baranji nije utvrđena zaraza, iako jake zaraze postoje u mađarskom dijelu Baranje i u Nemetinu.

Prva je zlatica uhvaćena 4. srpnja, a posljednja 3. listopada 1997. g. U jugoistočnim područjima Hrvatske, gdje je zaraza najjača, oko 93% zlatica uhvaćeno je na feromonski mamac, dok je u ostalim područjima Hrvatske na ovaj mamac uhvaćeno 99,3% jedinki. U pokusu postavljenom u Otoku uz primjenu 23 varijanti insekticida i rokova primjene, na netretiranoj površini utvrđena su oštećenja korijena od 3,04 (po skali 1-9 Musick i Suttle). Do sada u Hrvatskoj još nisu zabilježeni gubici priroda.

Ključne riječi: kukuruzna zlatica, Diabrotica, monitoring

ABSTRACT

In 1995 the WCR invaded the territory of Croatia 30 km from the Yugoslavian border. In 1996 the infestation progressed 80 km and in 1997 100 km farther from this border. Now there are about 9.000 sqkm infested in Croatia. After analysing the needs of the WCR and the conditions prevalent in Croatia we forecasted before its appearance in Croatia, that the pest would propagate and spread in Middle Europe even faster than in the U.S. (Maceljski, M., Igrc Barčić, 1994). The situation in the last three years has confirmed that forecast.

During 1997 123 monitors were installed catching 3.227 beetles. At the western border of the infestation five rings for containment purposes were installed. At least 10 permanent monitors will be active each year on the same localities. In 1997. the infestation increased threefold comparing with the 1996. The highest infestation was noted in Tovarnik (13 beetles/bait/day), but the average is less than 2 beetles/bait/day). The first beetles were caught on July 4th and the last on Oct. 3th 1997. In the areas with a higher infestation about 93% of all beetles were caught on the pheromone baits, and as much as 99.3% in the areas where the infestation was low. In our insecticide trial on untreated plots the root damages were on average 3.04 (scale 1-9 by Musick and Suttle). Until now no damages affecting yield have been registered in Croatia.

Key words: Western Corn Rootworm, *Diabrotica*, monitoring

UVOD

Kukuruzna zlatica najvažniji je štetnik kukuruza u SAD. Štete, zajedno s troškovima suzbijanja, iznose oko jednu milijardu USD godišnje. Do nedavno je bila prisutna samo u Sjevernoj Americi. No, u 1992. g. otkrivena je u Europi, i to u Surčinu blizu beogradskog uzletišta na 0,06 km² (Bača, Berger, 1994.). Danas, šest godina kasnije, kukuruzna zlatica se proširila u Europi na oko 100.000 km², od čega po 9.000 km² u Hrvatskoj (Igrc Barčić et al., 1997.), Mađarskoj (Princzinger et al., 1997.) i Rumunjskoj (Vonica, 1997.), oko 1.000 km² u Bosni i Hercegovini (Festić et al., 1997.), a najveći dio u Jugoslaviji (Sivčev, 1997.).

U srijemski dio Hrvatskog Podunavlja zlatica je došla u 1995. g., a u istočnoslavonski dio u 1996. g. Prisutnost u Baranji je vjerojatna, ali još nije dokazana. Time je kukuruzna zlatica postala novi štetnik kukuruza i na ovim područjima.

Odmah nakon prvih spoznaja o pojavi kukuruzne zlatice u Jugoslaviji, hrvatski i mađarski znanstvenici potakli su IWGO/IOBC (Međunarodna radna skupina za proučavanje štetnika kukuruza) na koordiniranje i pomoć u aktivnostima vezanim uz problem kukuruzne zlatice u Europi. IWGO je organizirala četiri sastanka zainteresiranih država (Graz, ožujak 1995., Gödöllő, listopad 1995., Zagreb, listopad 1996., i Gödöllő, listopad 1997.). Na posljednjem sastanku bili su nazočni predstavnici 15 država Europe i SAD.

U ovom radu sažet ćemo rezultate naših dosadašnjih istraživanja kukuruzne zlatice, poglavito rezultate iz Hrvatskog Podunavlja, odnosno Vukovarsko-srijemske županije.

KUKURUZNA ZLATICA

Diabrotica virgifera virgifera LeConte ubraja se u red Coleoptera, porodicu Chrysomelidae, podporodicu Galerucinae. Do otkrića ove vrste u Europi smatralo se da u palearktiku nema niti jedne vrste roda *Diabrotica*. Naprotiv, u nearktiku ima više stotina vrsta ovog roda, a čak 21 vrsta smatra se štetnikom kukuruza. No, upravo se vrsta *D. virgifera virgifera* kasnih četrdesetih godina počela širiti s istočnih padina Rocky Mountains prema istoku, pa je tako zahvatila cijelo područje američkog Corn Belta postavši najvažnijim štetnikom kukuruza.

Odmah po spoznajama o približavanju ovog štetnika našoj državi pribavili smo i proučili brojnu američku literaturu te u preglednom radu opisali ovog štetnika, njegovu biologiju i ekologiju, štetnost, te mogućnosti suzbijanja (Maceljski, Igrc Barčić, 1993.).

MOGUĆNOST AKLIMATIZACIJE

Proučili smo utjecaj topline na zaticu u SAD, te na temelju tih spoznaja i klimatskih pokazatelja za Hrvatsku, prvi u Europi i prije pojave zlatice u Hrvatskoj prognozirali da će se kukuruzna zlatica izvrsno aklimatizirati u Hrvatskoj i susjednim državama, te razmnažati i širiti brže nego u SAD (Maceljski, Igrc Barčić, 1994.). Sličnu su prognozu kasnije sastavili i drugi autori za Njemačku (Baufeld et al., 1996.); Italiju (Furlan, 1997.) i Francusku Reynaud (1997. i neobjavljeno izlaganje Gödöllő, 1997.). Treba spomenuti da je skupina stručnjaka SDRN-a* i AGLW-a** koristeći pet kriterija čije su

*SDRN = Environment and Natural Resources Service, Agrometeorology Group;

**AGLW = Land and Water Development Service

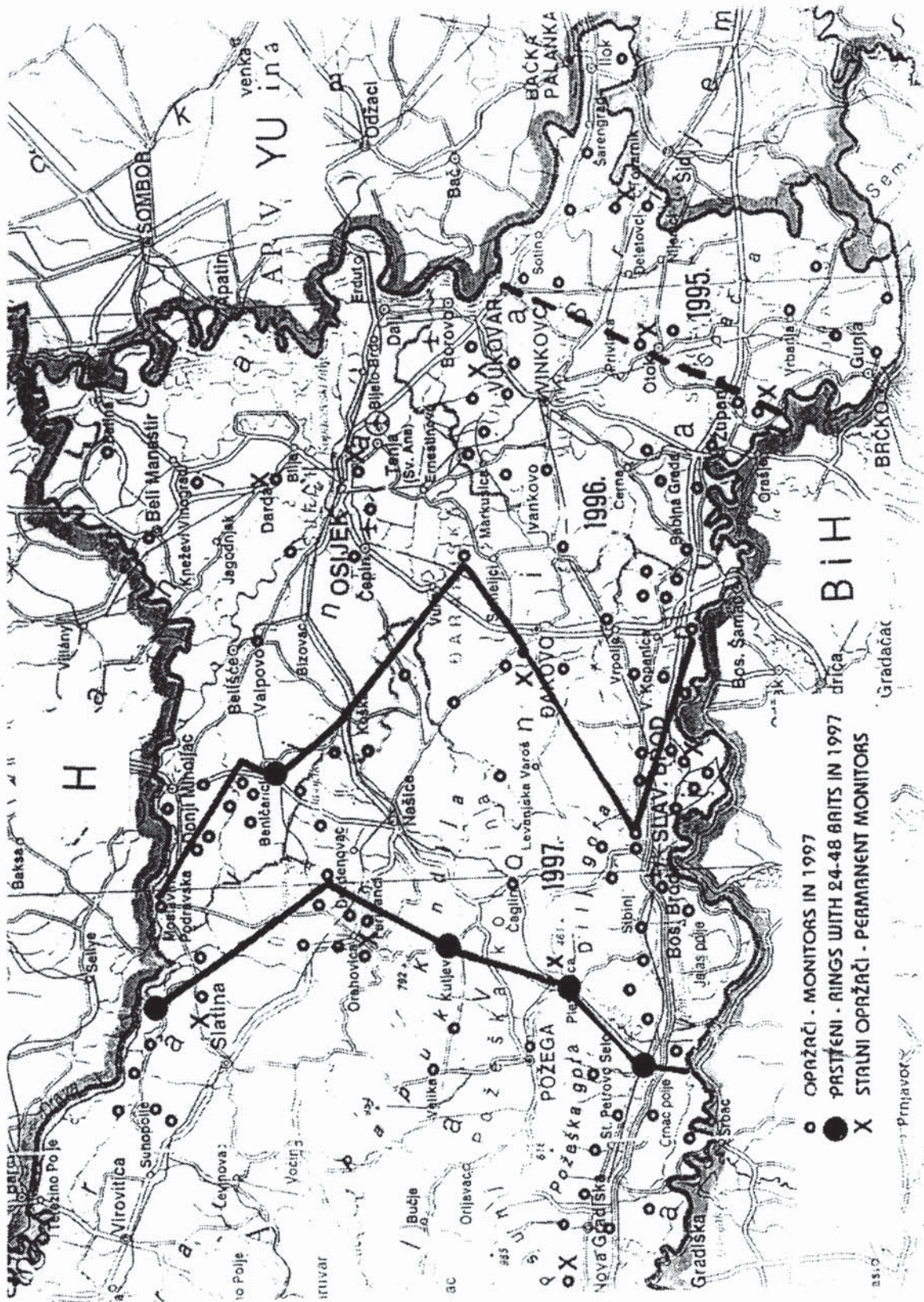
ispunjenje smatrali potrebnim za razvitak zlatice, te odgovarajuće klimatske podatke uz rezoluciju 0,5 geografskih stupnjeva za cijelo područje SAD-a i Europe, nedavno izradila karte pogodnosti pojedinih područja za kukuruznu zlaticu (SDRN/AGLW, 1997.). Na završnoj karti koja uzima u obzir svih pet kriterija, cijelo područje Hrvatske sjeverno od Save i Kupe ocijenjeno je vrlo pogodnim za kukuruznu zlaticu.

Osim povoljnih klimatskih čimbenika, kako u Hrvatskom Podunavlju tako i ostalim dijelovima Hrvatske sjeverno od Save i Kupe, za zlaticu je povoljna i velika proširenost kukuruza. Mjestimice se kukuruz sije na više od 50% površina, od čega mnogo u monokulturi, što je važan preduvjet za preživljavanje štetnika. I fenološki razvoj kukuruza u nas poklapa se s potrebama kako ličinki tako i odraslih oblika. Stoga smo (Maceljski, Igrc Barčić, 1994.) i donijeli prije navedenu prognozu prema kojoj će kukuruzna zlatica u nas imati još povoljnije uvjete nego u SAD. Dosadašnje vrlo brzo širenje štetnika već je potvrdilo tu prognozu.

MONITORING KUKURUZNE ZLATICE

U monitoringu provedenom u Hrvatskoj u 1995. g. sudjelovalo je 70 opažачa. Korišteno je bilo 150 perforiranih kapsula s cucurbitacinom dobivenih iz SD, te 200 žutih ljepljivih ploča uobičajenih za ulov nekih vrsta kukaca (Igrc Barčić, Maceljski, 1996.). Uхваćen je jedan mužjak u mjestu Bošnjaci, 28 km zapadno od granice Jugoslavije. Znajući da cucurbitacin nije atraktant već samo arestant, te osnovne biološke postavke koje vrijede pri otkrivanju novih vrsta, pretpostavili smo da je zaraza mnogo veća, odnosno da je zaraženo cijelo područje istočno od linije Bošnjaci - Otok - Vukovar, tj. oko 1.000 km² (karta), a tu su pretpostavku potvrdili rezultati monitoringa sljedeće godine.

Tijekom 1996. g. monitoring je proveden na 100 opažачkih mjesta, a bilo je korišteno 109 seksualnih (feromonskih) mamaca, 50 specijalnih žutih mamaca - Multigard, te 68 cucurbitacin kapsula (Zlof, 1996.). Uхватili smo ukupno 788 (885 zajedno s onima u pokusu) zlatice, a područje zaraze proširilo se na oko 80 km od granice Jugoslavije, na ukupnih 5.000 km². Najviše zlatice uхваćeno je na području Vukovarsko-srijemske županije i to 88,6% jedinki. Te su godine mamci poslani preko naših organa i na područje pod upravom UNTAES-a, te su na srijemskom dijelu uхваćene prve zlatice.



- OPRAŽAČI - MONITORS IN 1997
- PASTIČENI - RINGS WITH 24-48 BRITS IN 1997
- X STALNI OPRAŽAČI - PERMANENT MONITORS

Prilavak

85.0

U 1997. g. monitoring je bio prilagođen projektu FAO* u kojem sudjeluju Hrvatska, Mađarska, Rumunjska i Bosna i Hercegovina. Gušći lanac s 34 opažaca bio je postavljen uz granicu proširenja u 1996. g., a taj se lanac pomicao prema zapadu kako se širila zaraza. Dio se opažaca (47) nalazio u dubini nezaraženog područja prema zapadu, a dio (43) unutar područja zaraženog 1996. g. Korišteno je 400 feromonskih i 250 Multigard mamaca. Ukupno je uhvaćeno 3227 zlatica od čega u Vukovarsko-srijemskoj županiji 2.472 ili 76,6% (tablice). U srijemskom dijelu Hrvatskog Podunavlja, na opažackom mjestu Tovarnik, uhvaćene su na dva mamca 342 zlatice, a na po jedan mamac u Ilači 162 i Šidskim Banovcima 60 jedinki. Ako ukupnom ulovu zlatica u sklopu monitoringa dodamo zlatice uhvaćene u našim pokusima, u Hrvatskoj je u 1997. g. uhvaćeno 3.906 zlatica.

Tijekom godine zaraza je utvrđena oko stotinjak km zapadno od granice s Jugoslavijom, na ukupno oko 9.000 km². (karta). Dok je u srijemskom i istočnoslavonskom dijelu područja pod upravom UNTAES-a uhvaćeno mnogo zlatica, na 4 opažacka mjesta u Baranji nije uhvaćena niti jedna. Kako je u mađarskom dijelu Baranje zaraza dosta jaka (Villany, 83 zlatice), a jednako tako u Nemetinu (107 zlatica) uz južnu granicu Baranje, pretpostavljamo da je 17.000 ha veliko područje Kopačkog Rita privremeno usporilo širenje štetnika prema sjeverozapadu. No do zaraze će svakako doći, ako ne iz smjera jugoistoka onda sa sjevera, iz Mađarske.

PRSTENOVİ ZA ISTRAŽIVANJE I OGRANIČAVANJE ŠIRENJA

Sukladno zamisli dogovorenoj u sklopu FAO projekta, uz zapadnu granicu proširenja postavljena su 5 prstena za istraživanje širenja i ograničavanje širenja štetnika (karta). U ove su prstenove odmah nakon prvog ulova postavljeni novi parovi mamaca oko mjesta prvog ulova, po tri u svakom smjeru. Pri svakom novom ulovu, opet je oko mjesta ulova postavljen prsten od 12 mamaca. Prikazujemo ulove na svih pet prstenova (crtež 1) iz kojih je vidljivo da su na svih 5 lokaliteta, na 131 feromonski i 131 Multigard mamac, uhvaćene 22 zlatice. Tek će daljnja proučavanja ukazati na korist takvih prstenova. Smatramo da će koristi biti samo ako se mužjaci uhvate prije kopulacije.

* Nacionalni koordinator prof. dr. Jasminka Igrc-Barčić

Crtež 1. Ulov zlatice u prstenovima
 Shema 1 The catch of beetles on rings

1. <u>BATRINA</u>	O		2. <u>PLETERNICA</u>	O	O	O	
	O			O	O	O	
	O			O	O	O	
O O O	X O O O		O O O	1 3 O	X (2) O O O		
	O Legend: X - (04.08.) = 1 beetle			O O	O Legend: X - (13.07.) = 3 beetles 1 - (04.08.) = 1 beetle 2 - (19.08.) = 1 beetle 3 - (02.09.) = 1 beetle total = 7 beetles		
	O			O O			
	O						
3. <u>KUTJEVO</u>	O	O					
	O	O					
	O	O					
O O O	X O O 1 O O O						
	O Legend: X - (13.07.) = 1 beetle 1 - (02.09.) = 1 beetle total = 2 beetles		5. <u>BENČANCI</u>	O	O		
	O			O	O		
	O			O	O		
4. <u>GORNJE</u>	O		O O O	1 O 6 O O O			
<u>PREDRJEVO</u>	O			O O O			
	O			O O O 4 O O O			
O O O	X O O O			O O O X O O 2 (5) O O O			
	O			O	O Legend: X - (23.07.) = 1 beetle 1 - (12.08.) = 1 beetle 2 - (12.08.) = 1 beetle 3 - (12.08.) = 1 beetle 4 - (12.08.) = 3 beetles 5 - (22.08.) = 1 beetle 6 - (22.08.) = 1 beetle 7 - (03.09.) = 1 beetle total = 10 beetles		
O O O	1 O O O			O O O 3 O O O			
	O Legend: X - (12.08.) = 1 beetle 1 - (26.08.) = 1 beetle total = 2 beetles			O			
	O			O			
	O			O			

DINAMIKA POPULACIJE ŠTETNIKA

Tijekom 1997. g. na tridesetak mjesta mamci su se nalazili na istim lokalitetima kao i 1996. g. Stoga je bilo moguće izračunati koeficijent povećanja brojnosti. Taj se koeficijent kretao od 0,7 do 20, u prosjeku 3,0. Dakle, naša su istraživanja u 1997. g. pokazala trostruki prosječni porast populacije u odnosu na 1996. g.

Radi egzaktnog nastavka ovih istraživanja unutar FAO projekta dogovoreno je da u Hrvatskoj 10-15 opažačkih mjesta postanu permanentna mjesta na kojima će se dulji niz godina na isti način pratiti brojnost zlatice. Ova su mjesta određena, a na području Hrvatskog Podunavlja permanentna opažaćka mjesta su Tovarnik i Darda (karta).

Prvi imago kukuruzne zlatice uhvaćen je 4. srpnja, a posljednji 3. listopada 1997. g. Maksimalni let štetnika zbivao se od 10. srpnja do 20. rujna 1997. g. (tablice). Vrlo slabo izraženi maksimumi bili su u prvoj dekadi kolovoza i drugoj dekadi rujna. S obzirom na topli završetak ljeta pojava odraslih oblika bila je znatno produljena, pa je i ulov u listopadu bio neočekivan.

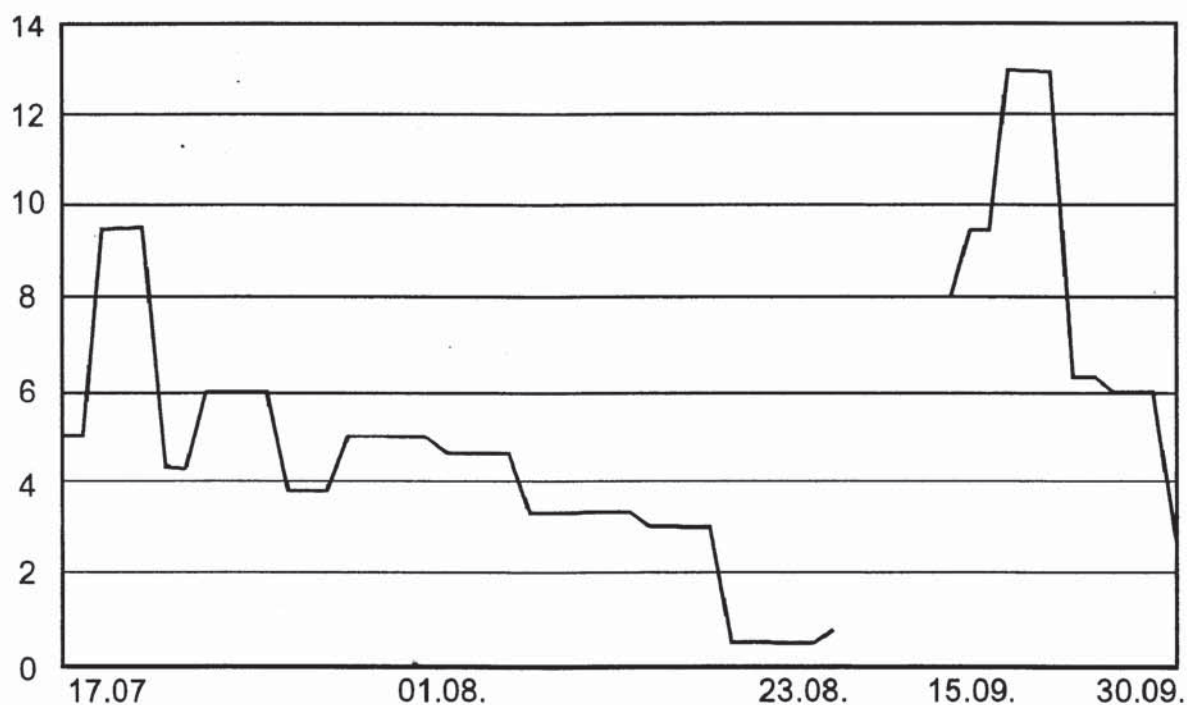
Za maksimalne pojave zlatice najveća je brojnost od 13 zlatica/mamac/dan zabilježena u Tovarniku (u rujnu), u Vrbanji 10 zlatica/mamac/dan, te u Otoku 7,6/mamac/dan. Prema nekim dosadašnjim iskustvima ulov od 10/mamac/dan ukazuje na mogućnost šteta na korijenju. Računato na cijelo razdoblje monitoringa (83 dana) u Tovarniku je ulov bio 3,2 zlatice/mamac/dan, a u Vrbanji u razdoblju od 30. srpnja do 20. rujna (52 dana) čak 4,8 zlatice/mamac/dan. U ostalim područjima gustoća populacije kukuruzne zlatice za cijelo razdoblje opažanja nije prelazila 2/mamac/dan. Vrlo je izražen pad gustoće brojnosti od istoka prema zapadu i od juga prema sjeveru.

Zbog usporedbe navodimo da se, prema usmenim priopćenjima Edwardsa i Sivčeva, u vrlo zaraženim područjima SAD-a i Jugoslavije na feromonski mamac često hvata pedesetak i više zlatica dnevno.

Kretanje populacije tijekom 1997. g. na jednom mamcu u Tovarniku u srijemskom dijelu Hrvatskog Podunavlja prikazano je grafikonom. Na ovom opažaćkom mjestu zabilježen je izraženiji maksimum u drugoj dekadi srpnja i drugoj dekadi rujna.

Grafikon 1 Dinamika ulova na opažačkom mjestu Tovarnik (zlatica/ /dan/mjesec)

Graph 1 Dynamic of the catch in the region of Vukovar (Tovarnik) (beetle/day/trap)



MONITORING '97

Pregled broja opažača, mamaca te ulovljenih zlatica po županijama
The number of monitors, baits and caught beetles

Tablica 1 Pregled po županijama
 Table 1 Regions

Županija	Br. opažač. mjesta	Br. mamaca	Br. zlatica
Brodskoposavska	42	69 + 71	427
Požečko-slavonska	17	36 + 31	12
Osječko-baranjska	43	55	316
Vukovarsko-srijemska	22	39 + 18	2.472
UKUPNO	124	199 + 120	3.227

Tablica 2 Pregled po datumima

Table 2 Data

Datum	Brodsko-posav.	Požeško-slav.	Osječko-baranj.	Vukovar.-srijem.	UKUPNO
10.07.	33	2	2	15	52
20.07.	75	2	99	194	370
30.07.	95	0	60	212	367
10.08.	172	2	14	504	692
20.08.	26	3	43	215	287
30.08.	15	1	39	362	417
10.09.	11	2	35	307	355
20.09.	0	0	19	544	563
30.09.	0	0	0	115	115
10.10.	0	0	5	3	8
UKUPNO	427	12	316	2.472	3227

ISTRAŽIVANJA PRIVLAČNOSTI MAMACA

Rasprostranjenje i gustoća populacije kukuruzne zlatice najlakše se utvrđuje privlačenjem zlatica mamcima. U SAD-u su odavna primjenjivani vizualni atraktanti, uglavnom žute boje, te raznih oblika npr. Pherocon AM ili Multigard (Tollefson, 1986.). Kasnije se istražuju i hranidbeni atraktanti npr. iz skupine cinamaldehida (Metcalf et al., 1989.), a u uvjetima jakih zaraza dobri se rezultati postižu i arestantom cucurbitacinom. Nakon unosa zlatice u Europu, u Mađarskoj je pronađen i odmah komercijaliziran seksualni mamac, dakle feromonska klopka (Toth et al., 1996.). Ova klopka sadrži miris ženke te privlači samo mužjake koji se zalijepe na ljepljivu ploču oko atraktanta.

Mi smo 1996. a još više 1997. g. istraživali privlačnost različitih mamaca, poglavito 4-metoksicinamaldehida (MCA), kojeg je za naše potrebe sintetizirala tvrtka Pliva d.d. Kako su rezultati ovih istraživanja objavljeni (Igrc Barčić, 1996, Igrc Barčić, Dobrinčić, 1997.) samo ćemo sažeti da je u 1996. g. uhvaćeno 84,5% zlatice na feromon, 3,1% na Multigard a 4,1% na najbolju formulaciju MCA, u 1997. g. u Otoku je 93,8% zlatice uhvaćeno na feromonski mamac a 4,5% na Multigard, dok je na pokusu u Nuštru čak 97,2% zlatice uhvaćeno na feromonski mamac, a 2,1% na MCA. Utvrdili smo da je feromonski mamac proizveden u 1996. i uskladišten u zamrzivaču bio prvih mjesec dana jednako atraktivan kao i onaj proizveden u 1997. g. No, drugi

mamac iz duopaka, čuvan prvi mjesec (srpanj) izvan zamrzivača, bio je slabije privlačnosti od onog svježeg. Stoga, mamce treba stalno, do tik prije primjene, držati u zamrzivaču.

Kako su se prilikom monitoringa feromonski mamac i Multigard najčešće nalazili u paru, to je moguća njihova usporedba. U 1996. g. u sklopu monitoringa uhvaćeno je 97,6% zlatice na feromonski mamac, 1,8% na Multigard a svega 0,6% na cucurbitacin. U 1997. g. na Multigard je uhvaćeno svega 0,7% ukupnog broja zlatice. Na prstenima na graničnom području proširenja, zlatice su uhvaćene samo na feromonski mamac. Stoga zaključujemo da je udio u ukupnom ulovu feromonskog mamca obrnuto proporcionalan gustoći populacije, tj. što je veća gustoća populacije to je udio manji. Za praćenje proširenja daleko je najprikladniji feromonski mamac, dok bi u uvjetima jake zaraze, kakva postoji u Jugoslaviji i u SAD, vjerojatno ulov mogao biti podjednak.

Kako je veliki nedostatak feromonskog mamca to što privlači samo mužjake, to i ostali tipovi mamaca nalaze svoje mjesto pri jačim zarazama. Stoga smo i mi u pokuse uvrstili MCA. Iako do sada nisu postignuti zadovoljavajući rezultati ova će se istraživanja nastaviti.

POKUSI S INSEKTICIDIMA

Na području Otoka postavljen je veliki pokus suzbijanja ličinki kukuruzne zlatice s 25 varijanti. Primijenjeni su insekticidi za tretiranje sjemena, granulirani insekticidi u redove ili traku prilikom sjetve, te uz etablirane biljke u vrijeme izlaska ličinki zlatice iz jaja, kao i tekuća sredstva za prskanje trake u vrijeme sjetve i uz etablirane biljke. O učinkovitosti nekih od primijenjenih varijanti na kukuruznu zlaticu nema podataka u svjetskoj literaturi. Oštećenja korijena na netretiranim dijelovima pokusa ocijenjena su u prosjeku (bilo je 12 repeticija) s 3,04 po skali Musick i Suttle. Kako do izvaljivanja biljaka po ovoj skali dolazi tek kod ocjene 6,0, to se ova zaraza treba smatrati slabom. Usprkos toga, sve su varijante, osim jedne, statistički opravdano (5%) smanjile oštećenja korijena. Zbog slabe zaraze i svega jednogodišnjih rezultata oni će se prikazati tek sljedeće godine. No, kako su ova egzaktno utvrđena oštećenja korijena od kukuruzne zlatice prvi slučaj šteta u Hrvatskoj, to je svakako zanimljivo tu činjenicu spomenuti.

U Mađarskoj su u okviru FAO projekta provedena dva područno velika (area wide) pokusa, jedan na 40 drugi na 20 ha. Pri tome je zrakoplovima primijenjen SLAM. To je kombinacija arestanta cucurbitacima i insekticida karbaril. Primijenjene kapljice moraju imati promjer oko 600 mikrometara, a

gustoća njihove depozicije ne smije biti manja od jedna kapljica na 6,5 cm². To je postignuto posebnim rasprskivačima uz utrošak od oko 9,4 l škropiva po hektaru uz dodatak posebnog antidrift pripravka (Ilovai et al., 1997.). S obzirom na zakašnjelu primjenu nije dobivena konačna slika vrijednosti ove metode. Ipak veliki broj mrtvih zlatica i znatno smanjenje ulova na mamce, ukazuje na dobre mogućnosti ove metode ukoliko bude moguće savladati niz ekoloških i aplikativnih problema.

ŠIRENJE ZLATICE I PLODOSMJENA

Kukuruzna zlatica vrlo dobro leti, pa je u SAD-u zabilježen maksimalni let od čak 150 km. No redovito leti svega nekoliko km. Na veliku mobilnost zlatice upućuje ovogodišnji vrlo rani (13.07.) prodor između Dilj gore i Krndije do Pleternice i Kutjeva koji se zbio istovremeno sa širenjem kroz ravničarske dijelove Posavine i Podravine. Mobilnost pogoduje i pasivnom širenju jer zlatica može lako doći na svaku robu, na putnike i u vozila koja se kreću u zaraženom području u vrijeme aktivnosti odraslih zlatica, dakle u razdoblju od 1. srpnja do 1. listopada. Izvan tog razdoblja moguć je prijenos samo živim biljkama i zemljom. Stoga se sjemenom kukuruza koje se izvozi izvan spomenutog razdoblja kukuruzna zlatica ne može prenijeti živa. Zabrane uvoza tog sjemena donijete u nekim državama političkog su ili ekonomskog karaktera, a nikako nisu stručno opravdane. To je na naš zahtjev jasno navedeno u zaključcima sastanka IWGO, ali i u službenim spisima OEPP-a (Smith, 1996.).

Još nedavno je kukuruzna zlatica smatrana isključivo štetnikom monokulture kukuruza, pa se smatralo da bi prekid (zabrana) uzgajanja kukuruza u monokulturi mogao radikalno smanjiti značenje ovog štetnika. Međutim, u 1993. g. Edwards, (1996.) je prvi puta u državama Indiana i Ohio, gdje prevladava plodosmjena kukuruz - soja, utvrdio da mnoge zlatice odlaze na soju hraniti se polenom i lišćem. Stoga svoja jaja odlažu na površinu pod sojom na koju sljedeće godine dolazi kukuruz, pa ličinke imaju dovoljno hrane, te populacija štetnika raste. Kako to ranije nije bilo zapaženo, to je očito da se kukuruzna zlatica prilagodila vladajućim uvjetima u tom području SAD-a. Sada se tek istražuje (genetski kôd) iz kojeg je područja SAD-a zlatica donijeta u Europu, dakle radi li se o soju koji se već počeo prilagođavati na soju ili ne. No bez obzira na to smatramo da se ovaj štetnik može i u Hrvatskoj prilagoditi ovdašnjim uvjetima plodosmjene. Pri tome, osim na soju koje se uzgoj u nas širi, postoji mogućnost da se zlatica prilagodi na suncokret i neke korove i tako plodosmjenu učini manje važnom mogućnosti za njeno suzbijanje.

ZAKLJUČAK

Neophodno je temeljito istražiti sve aspekte vezane uz biologiju i ekologiju kukuruzne zlatice u uvjetima Hrvatske koji su novi za ovu vrstu.

Treba nastavljati sustavnim monitoringom radi praćenja daljnjeg širenja štetnika, te porasta gustoće populacije u već zaraženim područjima.

Važno je istražiti najprikladniju mogućnost primjene insekticida, kako za zaštitu korijena od ličinki, tako i za smanjenje brojnosti suzbijanjem odraslih oblika.

U Vukovarsko-srijemskoj županiji, a posebice u srijemskom i istočno-slavonskom dijelu Hrvatskog Podunavlja treba:

- izbjegavati monokulturu kukuruza, a tamo gdje to nije moguće primijeniti indekticide;

- na monokulturi kukuruza, prije rezultata naših istraživanja, te makropokusa u Mađarskoj i drugdje, za sada preporučamo primjenu granuliranih (terbufos, klorpirifos, karbofuran) ili tekućih (klorpirifos, karbofuran, karbo-sulfan) insekticida u redove u vrijeme sjetve, tekućih insekticida uz etablirane biljke, te tretiranje sjemena (fipronil, imidakloprid, karbofuran). Ovi insekticidi smanjit će i štete od žičnjaka.

LITERATURA

- Bača, F., H. Berger (1994): Bedroht ein neuer Schadling unsere Maisernten. Der Pflanzenarzt, No, 1-2: 8-9.
- Baufeld, P., S. Enzian, G. Motte (1996): Establishment potential of *Diabrotica virgifera* in Germany. Bull. OEPP, 26: 511-518.
- Edwards, C. R. (1996): The sudden and dramatic shift of the Western Corn Rootworm to Corn following soybeans. IWGO News letter, Vol. XVI. No. 1.: 13-15.
- Festić, H., M. Faginović, H. Berberović, A. Seratlić-Turkić (1997): The results of monitoring *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte in 1997. in Bosnia and Herzegovina. Abstract Volume, IWGO meeting, Gödöllő, 28.30. Oct. 1997.: 10.
- Furlan L. (1997) *Diabrotica virgifera virgifera*, una potenziale grave minaccia per la coltiovazione del mais in Italia. Inf. fitopat., 7-8.: 7-10.
- Igrc Barčić, J., M. Maceljski (1995): Kukuruzna zlatica (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) u Hrvatskoj. Glasnik zaštite bilja, 5.: 217-220.
- Igrc Barčić, J., M. Maceljski (1996): Monitoring *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte in Croatia in 1996. IWGO News letter, Vol. XVI, No. 1.: 11-13.

- Igrc Barčić, J. (1996): First results of comparative investigations of the attractiveness of various baits to the WCR. IWGO - News letter, Vol. XVI, No 2.: 22-23.
- Igrc Barčić, J., M. Maceljiski (1997): The Western Corn Rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) - a new problem in Europe. Zbornik 3. Slov. Posv. o varst. rastlin, Portorož, 4-5.03.1997.: 139-143.
- Igrc Barčić, J., M. Maceljiski, V. Zlof (1997): The results of monitoring *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte in 1997 in Croatia. Abstract Volume, IWGO Meeting, Gödöllő, 28-30. Oct. 1997.: 9.
- Igrc Barčić, J., R. Dobrinčić (1997): Attractiveness of various baits to *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte in 1997. Abstract Volume, IWGO meeting, Gödöllő, 28-30. Oct. 1997.: 25.
- Ilovai, Z., I. Zseller, C. R. Edwards (1997): Preliminary results of Slam based areawide management program for Western Corn Rootworm in Hungary. Abstract Volume, IWGO meeting, Gödöllő, 28-30. Oct. 1997.: 16.
- Maceljiski, M., J. Igrc Barčić (1993): *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte (Coleoptera: Chrysomelidae) - kukuruzna zlatica. *Fragm. phytomed. et herbol.*, Vol. 21, No 2.: 173-185.
- Maceljiski, M., J. Igrc Barčić (1994): Procjena značenja kukuruzne zlatice *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte - za Hrvatsku. *Polj. znanstv. smotra*, 59/4.: 413-423.
- Metcalf, R. L., R. L. Lampman (1989): Estragole Analogues as Attractants for Corn Rootworms (Col.: Chrysomelidae). *J. Econ. Entom.*, Vol. 82, No. 1.: 123-129.
- Princzinger, G., Z. Ilovai, G. Ripka (1997): The results of monitoring *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte in 1997 in Hungary. Abstract Volume, IWGO meeting, Gödöllő, 28-30. Oct. 1997: 12
- Reynaud, P. (1997): La chrysomele des racines du maïs. *Phytoma*, No 495: 9-11.
- SDRN/AGLW (1997): Potential distribution of *Diabrotica* based on climatic criteria. Rukopis.
- Sivčev, I. (1997): Harmfulness and control of the Western Corn Rootworm in Yugoslavia. Summary of a paper presented at the IWGO meeting in Braga Aug. 1997, IWGO News letter, Vol. XVII.: 14-15.
- Smith, I. M. (1996): Specific quarantine requirements for *Diabrotica barberi* and *Diabrotica virgifera*. IWGO News letter, Vol. XVI, No 2: 31.
- Tollefson, J. J: (1986): Field Sampling of Adult Populations. Chapter 7. in *Methods of the Study of Pest Diabrotica*. Edit. Springer: 123-146.
- Toth, M., V. Toth, L. Ujvary, I. Sivčev, Z. Ilovai (1996): Sex pheromone trapping of *Diabrotica virgifera virgifera* in Central Europe. IWGO News letter, Vol. XVI, No. 1.: 15-16.

Jasminka Igrc Barčić et al.: Kukuruzna zlatica (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte -
Col.: Chrysomelidae) - novi štetnik u Hrvatskom Podunavlju

Vonica, I. (1997): Dissemination dynamics of *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte populations in Romania, in 1997. Abstract Volume, IWGO meeting, Gödöllő, Oct. 28-30. 1997.: 11.

Zlof, V. (1996): Monitoring of *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte in Croatia in 1996. IWGO - News letter, Vol. XVI, No 2.: 16-17.

Adresa autora - *Author's address*:

Primljeno: 1. 12. 1997.

Prof. dr. Jasminka Igrc Barčić
Akademik Milan Maceljski
Agronomski fakultet
Zavod za polj. zoologiju, Zagreb