

Izvorni znanstveni članak
Original scientific paper

Prispjelo - *Received*: 04. 04. 2005.
Prihvaćeno - *Accepted*: 21. 06. 2005.

UDK: 630*459+414

Milan Pernek¹
Boris Hrašovec²

ISTRAŽIVANJE FEROMONSKIH PRIPRAVAKA I KLOPKI NAMIJENJENIH ULOVU JELOVIH KRIVOZUBIH POTKORNJAKA

INVESTIGATION OF PHEROMONE PREPARATIONS AND TRAPS INTENDED FOR CATCHING FIR BARK BEETLES

SAŽETAK

Zbog učestalih problema s potkornjacima posljednjih godina u Hrvatskoj, postavlja se pitanje njihovog učinkovitog suzbijanja. U konceptu integrirane zaštite šuma sve više se nastoji uvesti ekološki prihvatljive metode zaštite kakve su primjerice feromonske klopke. U obavljenom istraživanju feromonski pripravak Curviwit[®], deklariran kao feromon jelovog krivouzubog potkornjaka *Pityokteines curvidens*, testiran je u kombinaciji s klopkaма Theysohn[®] i IPM[®]. Cilj ovog rada bio je dobiti prve spoznaje o mogućnostima primjene feromonske klopke za ulov jelovih potkornjaka. Rezultati ukazuju kako se od triju vrsta roda *Pityokteines* u klopkaма love samo jedinke vrste *P. curvidens*. Ulovi su kulminirali nakon što se temperatura zraka približila vrijednosti od 10°C, što se poklapa s disperzijskim letom parentalne generacije. Svih 93% potkornjaka u feromonskim klopkaма ulovilo se u periodu 21.-28.04.2004. godine. Ulov ♂♂ u objema klopkaма bili su značajno veći od ulova ♀♀. Analiza utjecaja lovne lokacije i mjesta postavljanja feromonskih klopki ukazala je na značajne razlike u ulovima, stoga je iznimno važno pažljivo odabrati lovno mjesto. Ulovi neciljane entomofaune bili su veći u IPM klopkaма.

Cljučne riječi: jelovi potkornjaci, *Pityokteines* spp., *P. curvidens*, Curviwit, feromonska klopka, IPM, Theysohn

¹ Dr. sc. Milan Pernek, Šumarski institut, Jastrebarsko

² Dr. sc. Boris Hrašovec, Šumarski fakultet Zagreb

UVOD I CILJ ISTRAŽIVANJA

INTRODUCTION AND INVESTIGATION AIM

Obična jela (*Abies alba* Mill.) jedna je od najvažnijih vrsta drveća u hrvatskom šumarstvu. Sušenje ove vrste u šumama njena pridolaska ima vrlo kompleksne i međusobno isprepletene uzroke (PRPIĆ i dr. 2001). Jedan od njih svakako je i prenamnoženje potkornjaka koje obično sljedi nakon fiziološkog stresa, najčešće suše. Treba međutim imati na umu kako rasplamsavanjem gradacije potkornjaka dodatni stresovi više nisu potrebni za uspješan nastavak njihova napada već oni sami postaju izravan i primarni uzročnik sušenja stabala.

Za razliku od mnogih važnih negativnih čimbenika stresa (klima, polutanti) na koje gotovo da nema mogućnosti protudjelovanja, na potkornjake se može uspješno djelovati poduzimanjem čitavog spektra preventivnih i represivnih zaštitnih mjera koje imaju za cilj održavanje njihovih populacije na niskim razinama. Jedna od ekološki najprihvatljivijih metoda unutar tog koncepta svakako je primjena feromona. U hrvatskom se šumarstvu od feromonskih pripravaka dostupnih tržištu najviše koriste oni namijenjeni za lov smrekina pisara (*Ips typographus* L.) i šesterozubog smrekina potkornjaka (*Pityogenes chalcographus* L., Coleoptera; Scolytidae).

U Hrvatskoj su iz roda krivozubih potkornjaka (*Pityokteines* spp.) na jeli opisane tri vrste: *P. curvidens* Germar, *P. spinidens* Reitter i *P. vorontzowi* Jakobson (PFEFFER 1995). Feromoni za vrste *P. curvidens* i *P. vorontzowi* otkriveni su još krajem 70-tih godina prošlog stoljeća (HARRING 1975; HARRING i MORI 1977; HARRING 1978). Sve tri vrste produciraju ipsenol i ipsendiol. Pri testiranju učinkovitosti sintetiziranih pripravaka, utvrđeno je kako formulacija koja je sadržavala ipsenol nije bioaktivna za *P. spinidens* HARRING (1978).

U obavljenom istraživanju testiran je feromonski pripravak Curviwit® u kombinaciji s klopka tipa Theysohn® i IPM®. Curviwit® je deklariran kao feromon čiji sadržaj primamljuje jedinke jelovog krivouzubog potkornjaka (*P. curvidens*). Kao i kod ostalih pripravaka za lov potkornjaka, i Curviwit® se postavlja u klopke različitog dizajna u koje upadaju mirisom primamljeni kukci.

Glede problema s potkornjacima u Hrvatskoj i sve izraženijim trendovima uvođenja ekološki prihvatljivih zaštitnih sredstava, cilj ovog rada bio je dobiti nove spoznaje o mogućnostima primjene feromonske klopke za lov jelovih potkornjaka. S tim u svezi istraživala se učinkovitost feromonskog pripravaka u kombinaciji s dvjema klopka te se nastojalo dobiti odgovore na neka pitanja vezana uz feromonski pripravak, primjerice potencijalni ulovi, razina selektivnosti roda *Pityokteines*, atraktivnost feromona na razini spolova i mogućnost utvrđivanja spolnog indeksa te selektivnost u odnosu na neciljane vrste.

MATERIJALI I METODA RADA

MATERIALS AND METHOD OF WORK

Na Litoriću (Šumarija „Vrbovsko“, Uprava šuma podružnica „Delnice“) je 31. ožujka 2004. godine postavljeno ukupno 20 feromonskih klopki na trima pozici-

jama. Kako je postavljeni pokus ujedno poslužio i kao test feromonskih dispenzera, korištena su dva tipa klopki: *Theysohn*[®] (Slika 1.) i *IPM*[®] (Slika 2.).

Feromonski dispenzer pod imenom „*Curviwit*“ (Slika 3.) deklariran je kao feromon potkornjaka *P. curvidens* s aktivnim komponentama metilbutenol i ipsenol (2-metil-6-metililen-2, 7-oktadien-4-ol) i hlapljenjem („*ratio rate*“) 1mg/dan pri 24°C. Feromone je u pokusne svrhe donirala tvrtka *Witasek*[®] Feldkirchen, Austrija.

Pokus je postavljen kao test parova u 10 ponavljanja, a ispitivala se učinkovitost te selektivnost glede ciljane vrste te prisutnost nepoželjnog ulova (predatori, parazitoidi).

Klopke su pozicionirane na razmaku minimalno 15m od šume i između klopki, na trima stajalištima međusobno udaljenim nekoliko stotina metara:

Pozicija A: čistina (klopke br. 1, 2, 3, 4, 13 i 14)

Pozicija B: lovačka kuća (klopke br. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 i 12)

Pozicija C: raskrsnica (klopke br. 15, 16, 17, 18, 19 i 20)

Tablica 1: Raspored klopki u pokusu (T-Theysohn klopka, IPM-IPM klopka)

Table 1 Distribution of traps in the experiment (T-Theysohn trap, IPM-IPM trap)

1	T	5	T	9	T	13	T	17	T
2	IPM	6	IPM	10	IPM	14	IPM	18	IPM
3	T	7	T	11	T	15	T	19	T
4	IPM	8	IPM	12	IPM	16	IPM	20	IPM



Slika 1. IPM klopka
Figure 1 IPM trap



Slika 2. Theysohn klopka
Figure 2 Theysohn trap



Slika 3. Feromonski dispenzer Curviviwit
Figure 3 Pheromone dispenser Curviviwit

Klopke su kontrolirane svakih 7 dana, počevši od 07. travnja 2004. godine te je sakupljan ulov. Feromonski dispenzeri zamijenjeni su novima 20. lipnja, kada je ujedno oko klopki pokošeno raslinje koje je moglo onemogućiti ili bitno smanjiti nalet potkornjaka i utjecati na ulov.

Uhvaćeni potkornjaci konzervirani su u etanolu (50%) te su dalje laboratorijski analizirani. Laboratorijska analiza obuhvatila je determinaciju potkornjaka i necijanih vrsta kukaca prema vrstama i spolovima.

REZULTATI

RESULTS

Ukupno je između 7. travnja i 2. lipnja 2004. godine u 20 postavljenih klopki uhvaćeno 3.854 jedinki *P. curvidens*, od čega je 2.621 ♂♂ (68%) i 1.233 ♀♀ (32%). Prosječni ulov po klopki iznosio je 193 jedinke. Osim *P. curvidens* uhvaćeno je svega 4 jedinki *P. vorontzowi*.

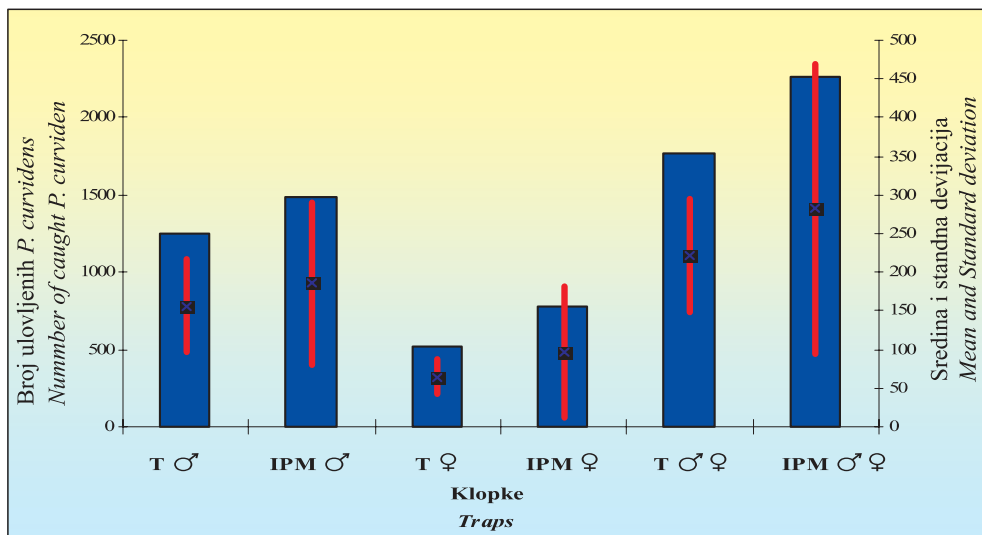
Podaci su se dijelom značajno razlikovali glede tipa klopke i mjesta postavljanja (Grafikoni 1-3). Razlike su se očitavale u ulovima i omjerima spolova.

Svi neciljani ulovi prema tipu feromonske klopke prikazani su u Tablici 2., taksonomski svrstani prema JELINEK (1993).

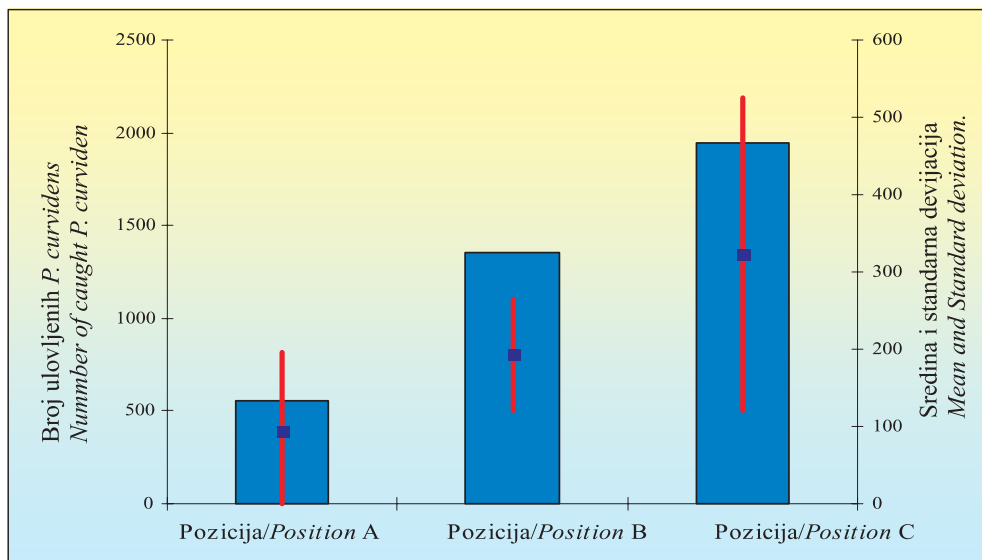
Osim kornjaša, u ulovima su utvrđeni opnokrilci (Hymenoptera) i stjenice (Heteroptera) koji nisu determinirani. Iz reda kožokrilaca (Dermaptera) pronađene su ukupno 4 uholaže (*Forficula auricularia* L.) i to 3 u IPM, a 1 u Theysohn klopka.

Ukupno je u IPM klopka zabilježeno 234, a u Theysohn 117 jedinki različitih vrsta neciljanih kornjaša.

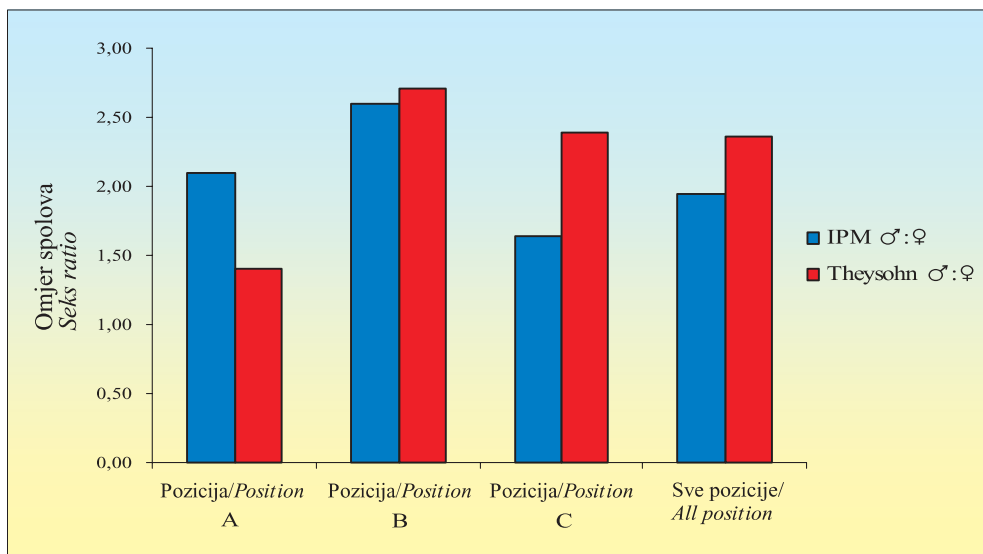
U Grafikonu 4. prikazani su kornjaši - mogući predatori jelovih potkornjaka koji su bili značajnije prisutni u ulovima.



Grafikon 1. Ukupni i prosječni ulovi *P. curvidens* prema spolovima i tipu klopke
 Graph 1 Total and average catches of *P. curvidens* according to sex and type of trap

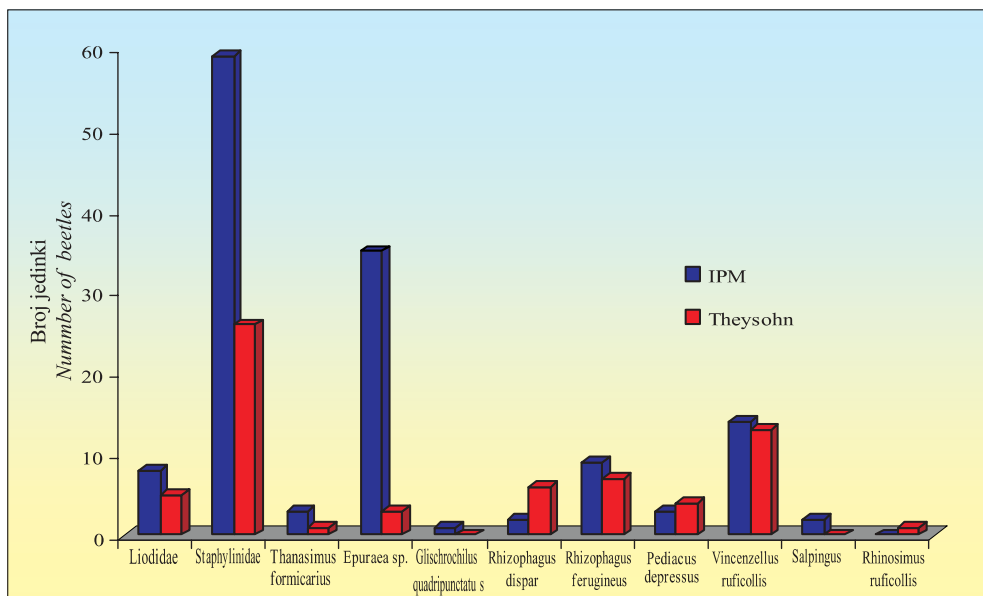


Grafikon 2. Prosječni ulovi *P. curvidens* u feromonskim klopkama prema poziciji postavljanja
 Graph 2 Average catches of *P. curvidens* in pheromone traps according to placement position



Grafikon 3. Omjer spolova *P. curvidens* prema poziciji i tipu klopke
 Graph 3 Ratio of sexes of *P. curvidens* according to position and type of trap

Prosječno je uhvaćeno 23 (IPM), odnosno 12 (Theysohn) neciljanih kornjaša po klopki.



Grafikon 4. Predatorska entomofauna u klopka prema tipu klopke
 Graph 4 Predator entomofauna in traps according to the type of trap

Tablica 2. Ulovi neciljanih vrsta kornjaša u feromonskim klopnama
 Table 2 Catches of non-targeted species of beetles in pheromone traps

Vrsta/Species	Porodica/Family	IPM	Theysohn
ADEPHAGA			
<i>Cicindela campestris</i>	CICINDELIDAE	1	1
<i>Carabidae</i>	CARABIDAE	5	2
POLYPHAGA			
HISTEROIDEA			
<i>Histeridae</i>	HISTERIDAE	1	
STAPHYLINOIDEA			
<i>Anisotoma humeralis</i>	LIODIDAE	1	1
<i>Liodidae</i>	LIODIDAE	7	4
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i>	SCAPHIDIIDAE	1	
<i>Staphylinidae</i>	STAPHYLINIDAE	59	26
SCARABEOIDEA			
<i>Platycerus sp.</i>	LUCANIDAE	1	1
<i>Lucanidae</i>	LUCANIDAE	2	1
<i>Cetonia aurata</i>	SCARABAEIDAE	1	
<i>Scarabaeidae</i>	SCARABAEIDAE		
ELATEROIDEA			
<i>Elateridae</i>	ELATERIDAE	38	7
<i>Throscus sp.</i>	THROSCIDAE	1	
BOSTRICOIDEA			
<i>Anobidae</i>	ANOBIDAE		1
<i>Ptinus sp.</i>	PTINIDAE	3	
CLEROIDEA			
<i>Thanasimus formicarius</i>	CLERIDAE	3	1
CUCUJOIDEA			
<i>Epuraea sp.</i>	NITIDULIDAE	35	3
<i>Glisbrocbilus quadripunctatus</i>	NITIDULIDAE	1	
<i>Nitidulidae</i>	NITIDULIDAE		
<i>Rhizophagus ferugineus</i>	RHYZOPHAGIDAE	9	7
<i>Rhizophagus dispar</i>	RHYZOPHAGIDAE	2	6
<i>Pediacus depressus</i>	CUCUJIDAE	3	4
<i>Cryptopbagus sp.</i>	CRYPTOPHAGIDAE	1	
<i>Latridius sp.</i>	LATHRIDIIDAE	2	5
<i>Corticaria sp.</i>	LATHRIDIIDAE	7	
<i>Enicmus sp.</i>	LATHRIDIIDAE		1
TENEBRIOIDEA			
<i>Mycetophagidae</i>	MYCETOPHAGIDAE		1
<i>Cisidae</i>	CISIDAE	11	4
<i>Vincenzellus ruficollis</i>	SALPINGIDAE	14	13
<i>Salpingus sp.</i>	SALPINGIDAE	2	
<i>Rbinosimus ruficollis</i>	SALPINGIDAE		1
<i>Tenebrionidae</i>	TENEBRIONIDAE	2	2
CRYSOMELOIDEA			
<i>Rhagium inquisitor</i>	CERAMBICIDAE	3	1
<i>Bruchidae</i>	BRUCHIDAE	2	1
CURCULIONOIDEA			
<i>Anthribus sp.</i>	ANTHRIBIDAE	6	2
<i>Curculionidae</i>	CURCULIONIDAE	2	
<i>Crypbalus piceae</i>	SCOLYTIDAE	3	
<i>Pityokteines vorontzowi</i>	SCOLYTIDAE		4
<i>Xyloterus lineatum</i>	SCOLYTIDAE	5	17



Slika 4. *Zeteotomus brevicornis*
Figure 4 *Zeteotomus brevicornis*



Slika 5. *Thanasimus formicarius*
Figure 5 *Thanasimus formicarius*

RASPRAVA

DISCUSSION

Gotovo svi ulovi *P. curvidens* u feromonskim klopka (93%) dogodili su se u tjednu između 21. i 28.4.2004. godine, što je bio let prošlogodišnje (zimujuće) parentalne generacije. To je, čini se, vrlo kasno za ovu vrstu ranog potkornjaka. Kako je let potkornjaka izrazito ovisan o klimatskim uvjetima, naročito temperaturi zraka, može se zaključiti kako je let počeo već sredinom ožujka, kad je temperatura zraka dosegla gotovo 10°C. Zbog problema oko nepristupačnog terena i ostataka snježnog pokrivača, klopke još nije bilo moguće staviti u funkciju. Krajem ožujka, temperatura je izrazito pala i do sredine travnja nije se dizala. To znači kako je let najvjerojatnije prekinut i nastavljen baš sredinom i krajem travnja.

Mogućnost da se radilo o rojenju sestrinske generacije isključujemo temeljem znatno većih ulova mužjaka od ženki. U nastavku pokusa registriran je vrlo mali broj jedinki potkornjaka što bi se moglo protumačiti visokom travom koja je prerasla klopke te ih učinila optički neprepoznatljivima. U lipnju je nakon košnje promijenjen i feromonski dispenzer, ali bez učinka. Uzrok je nepoznat te moramo navesti i mogućnost tehnološke neispravnosti dispenzera (ako istovremeno znamo kako je aktivnost potkornjaka u prirodi nastavila do kasnog ljeta i početka jeseni). Klopke su zbog ulova neciljanih vrsta arthropoda uklonjene krajem lipnja.

Ulovi u IPM klopka bili su značajno veći od ulova u Theysohn klopki. Ove dvije klopke u osnovi se razlikuju po tome što je IPM klopka “mokra”, odnosno

kukci padaju u tekućinu gdje vrlo brzo ugibaju. Posve je drukčije u Theysohn klopki gdje potkornjaci mogu duže živjeti i tražiti izlaz. Jedan dio ulovljenih kukaca očito uspijeva naći izlaz iz klopke. Slični rezultati dobiveni su pri usporedbi ovih klopki i kod drugih vrsta potkornjaka, npr. *Tomicus piniperda* ili *Pityogenes chalcographus* (HRAŠOVEC i PERNEK-u pripremi za tisak).

Kao što se na Grafikonu 2. vidi, uz razlike u ulovima, postoji i razlika između pozicija postavljenih klopki, naročito između pozicija "A" i "C". Ovaj je podatak vrlo važan za praktičnu primjenu jer je očito odabir mjesta postavljanja vrlo važan. Pokaže li se feromonski pripravak prema rezultatima ovog istraživanja dobar i primjenjiv u praksi, trebat će se definirati koji uvjeti u prostoru pogoduju povećanju ulova.

Omjeri spolova u klopka bili su vrlo različiti (Grafikon 3). Uglavnom su u ulovima dominirali mužjaci kojih je bilo prosječno dvostruko više. To je razumljivo jer su baš oni pioniri, dakle jedinke koje osim na agregacijski feromon reagiraju i na primarne kairomone, a koje su ukomponirane u feromonski pripravak. U Theysohn klopka također su prisutniji mužjaci, iako je na poziciji "A" broj mužjaka i ženki bio gotovo izjednačen.

U testiranju djelotvornosti feromonskih pripravaka važno mjesto zauzima svojstvo selektivnosti, odnosno pojava da istovremeni ulov njihovih prirodnih neprijatelja u određenoj mjeri smanjuje konačni uspjeh. Uglavnom se radi o predatorskim kornjašima (Coleoptera) i parazitoidnim opnokrilcima (Hymenoptera). Oni su privučeni istim mirisom iz feromonskog pripravka kao i potkornjaci, s time da za njih ovi predstavljaju kairomone (BORDEN 1977). Mnoga istraživanja u svijetu bave se problemom selektivnosti i nije rijedak slučaj da se upravo radi ovog svojstva neki feromonski pripravci ne smatraju dovoljno dobrim za praktičnu uporabu suzbijanja populacija potkornjaka (BAIER 1994; LOBINGER i FEICHT 1998; PAVLIN 1991; PERNEK i HRAŠOVEC 2003).

Broj predatora ulovljenih u feromonskim klopka, osim kod porodice Staphylinidae i *Epurea* sp., bio je razmjerno podjednako nizak u oboma tipovima klopki. Spomenuti izuzeci značajno sudjeluju u ukupnom ulovu neciljane faune, a u IPM klopka oni su veći u odnosu na Theysohn. I ovdje se potvrđuje pravilo kako suha klopka daje mogućnost bijega za kukce.

Odnos ulova neciljane faune naspram potkornjaka iznosio je kod IPM klopke 10% od ukupnog ulova, dok je to kod klopke tipa Theysohn bilo nešto manje-6%. I jedan i drugi rezultat govore o vrlo visokom ulovu predatora. Kako bi se ova tvrdnja mogla kvantificirati, trebalo bi znati potencijale pojedinih vrsta predatora, naročito gore navedenih grupa. Kod istraživanja feromonskih pripravaka za smrekine potkornjake, ulovi predatora kod *P. chalcographus* bili su oko 1%, a kod *I. typographus* 0,6%, što se smatralo dovoljno dobrim glede selektivnosti (PERNEK 2002).

Dobivene vrijednosti neciljane entomofaune mogu se smatrati neprihvatljivo visokim što ukazuje kako klopke nisu dovoljno selektivne te bi u daljnjim istraživanjima trebalo voditi računa o tome kako smanjiti taj nepoželjni učinak.

ZAKLJUČAK

CONCLUSION

1. Feromonski pripravci „Curviwit”, korišteni u kombinaciji s Theysohn ili IPM klopkom ciljano su lovili samo jedinke vrste *P. curvidens*.
2. Ulovi potkornjaka kulminirali su nakon što se temperatura zraka približila vrijednosti od 10°C, što se poklapa s disperzijskim letom parentalne generacije.
3. 93% svih ulova potkornjaka u feromonskim klopnama dogodio se u periodu 21.-28.04.2004. godine. Nakon toga potkornjaci više nisu nađeni u ulovima, vrlo vjerojatno zbog visoke trave ili neispravnih dispenzera.
4. Ulovi u IPM klopnama bili su veći od ulova u Theysohn klopnama, dok su ulovi neciljane entomofaune bili obrnuto raspoređeni.
5. Između različitih stajališta postavljanja feromonskih klopki postojala je značajna razlika u ulovima, stoga je iznimno važno odabrati dobro mjesto. Treba istražiti koji su to mikrostanišni uvjeti koji pogoduju boljoj učinkovitosti feromonske klopke..
6. U IPM klopnama uhvaćeno je 10%, a u Theysohn klopnama 6% neciljane entomofaune. Iz toga proizlazi kako selektivnost feromonskih klopki nije bila zadovoljavajuća te u daljnjim istaživanjima treba modifikacijama dispenzera ili samih klopki pronaći bolja rješenja.
7. Od predatora, u feromonskim klopnama, najzastupljenije su bile vrste iz porodice Staphylinidae te kornjaši roda *Epurea*.

ZAHVALA

ACKNOWLEDGEMENT

Kolegama iz Uprave šuma podružnica Delnice dip. ing. Željku Kauzlariću i dipl. ing. Matiji Pleše dugujemo zahvalnost na pomoći i organizaciji terenskih radova od postavljanja klopki do redovitog obilaženja i sakupljanja ulova. Pokus je financiran iz projektnog zadatka HŠ 1.3.3. i 1.3.10.

LITERATURA

REFERENCES

- BAIER P., 1994: Untersuchungen zur abundanzdynamischen Relevanz der Beifänge von *Nemosoma elongatum* L. (Col., Ostomidae) in Chalcoprax beködeten Flugbarrieren für *Pityogenes chalcographus* L. (Col., Scolytidae). Z. ang. Ent. 117, 51-57.
- BORDEN J. H., 1977: Behavioral response of Coleoptera to pheromones, allomones and Kairomones. U: Chemical Control of Insect Behavior. Urednik: H.H. Shorey i J.J. McKelvey, Jr. New York: John Wiley and Sons, 169-198.

- HARRING, C.M., 1978: Aggregation pheromones of the European fir engraver beetles *Pityokteines curvidens*, *P. spinidens*, and *P. vorontzowi* and the role of the juvenile hormone in pheromone biosynthesis. *Z. Angew. Entomol* 82: 281-329.
- HARRING, C.M., K. MORI, 1977: *Pityokteines curvidens* Germ. (Coleoptera, Scolytidae): Aggregation response to optically pure ipsenol. *Z. Angew. Entomol.* 82: 321-329.
- HARRING, C.M., J.P. VITE, P.R. HUGHES, 1975: Ipsenol, der Populationslockstoff des Krummzahnigen Tannenborkenkäfers. *Naturwissenschaften* 62: 488.
- JELINEK J., 1993: Check-list of Czechoslovak Insects IV. *Folia Heyrovskyana*, Praha. 172 pp.
- LOBINGER G. E. FEICHT, 1998: Schwärmverhalten und Abundanzdynamik der Erzwespe Karpinskiella pityophthori (Boucek) (Hym., Pteromalidae), eines Parasitoiden des Kupferstechers (*Pityogenes chalcographus* L., Col., Scolytidae). *Anz. Schaedlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz* 72/3, 65-70.
- PAVLIN R., 1991: Problem selektivnosti sintetičnih feromonov. *Zbornik lesarstva*, 38. 126-160.
- PRPIĆ, B., Z. SELETKOVIĆ, P. JURJEVIĆ, 2001: Sušenje jela i promjene „kemijske klime“, 299-312. U: PRPIĆ (ur.): Obična jela u Hrvatskoj. Akademija šumarskih znanosti, pp. 879.
- PERNEK, M., 2002: Analiza biološke učinkovitosti feromonskih pripravaka i tipova klopki namijenjenih lovu potkornjaka *Ips typographus* L. i *Pityogenes chalcographus* L. (Coleoptera; Scolytidae). *Rad. Šumar. inst.* 37(1): 61-83, Jastrebarsko.
- PERNEK, M., B. HRAŠOVEC, 2003: Istraživanje selektivnosti feromonskih pripravaka i theysohn klopki namijenjenih ulovu smrekinih potkornjaka. *Rad. Šumar. Inst.* 38(1): 5-21.
- PFEFFER A., 1995: Zentral- und westpaläarktische Borken- und Kernkäfer. *Naturhistorisches Museum Basel*.

INVESTIGATION OF PHEROMONE PREPARATIONS AND TRAPS INTENDED FOR CATCHING FIR BARK BEETLES

SUMMARY

Silver fir (Abies alba Mill.) is one of the most important trees in Croatian forestry. Dieback of this species in the forests of its inclusion has very complex and mutually interwoven causes (PRPIĆ et al 2001). One of these undoubtedly is the significant increase in bark beetles, which usually occurs subsequent to physiological stress, most frequently drought. However, it should be kept in mind that this increase in beetles does not any longer require additional stress for successful continuation of their attack, as they become a direct and primary causative agent of tree dieback. With regard to the problem of bark beetles in Croatia and the progressively more marked trends for the introduction of ecologically acceptable protective means, the aim of this study was to obtain initial knowledge of the possibilities for application of pheromone traps for trapping fir bark beetles. Consequently, effectiveness of pheromone preparations, in combination with two traps, was investigated. The purpose was to obtain answers to some questions pertaining the pheromone preparation such as: potential catches, selectivity level of genus Pityokteines, pheromone attraction for different sexes of pests, and the possibility of determining sex index and selectivity with reference to non-targeted species.

In Croatia, three species of bark beetles (Pityokteines spp.) on fir have been described: P. curvidens Germar, P. spinidens Reitter and P.vorontzowi Jakobson (PFEFFER 1995).

Pheromones for the species *P. curvidens* and *P. vorontzowi* were detected already at the end of the 1970s (HARRING 1975, HARRING and MORI 1977; HARRING 1978).

The pheromone preparation Curviwit^R was tested in combination with traps, type Theysohn^R and IPM^R. Curviwit^R was declared a pheromone which contains active components of metilbutenol and ipsenol (2-metil-6-metilen-2, 7-oktadien-4-ol) and evaporates ("ratio rate") 1 mg/day at 24°C. As in the case of other preparations for catching bark beetles, Curviwit^R is placed in traps of different designs in which beetles, attracted by the scent, are trapped.

In the period between 7th April and 2nd June 3 854 *P. curvidens* insects were caught in 20 traps, of which 2 621 ♂♂ (68%) and 1.233 ♀♀ (32%). The average catch per trap amounted to 193 insects. Apart from *P. curvidens* only 4 *P. vorontzowi* insects were caught, while not one *P. spinidens* insect was caught.

Data were partly significantly different with regard to the type of trap and position and reflected in catches and ratios between sexes.

Almost all catches of *P. curvidens* in pheromone traps (93%) occurred in the week 21-28. 04. 2004, which was the flight of the previous-year (wintering) parental generation.

Catches in IPM traps were significantly higher than catches in Theysohn traps. These two traps basically differ because the IPM trap is "wet". Namely, insects fall into liquid where they very quickly die. It is quite different in Theysohn traps, where bark beetles can live longer and seek an exit. Some trapped beetles obviously succeed in finding an exit from the trap. Similar results were obtained in the use of other traps and other species of bark beetles, e.g. *Tomicus piniperda* or *Pityogenes chalcographus* (HRAŠOVEC and PERNEK - in preparation for print).

Ratios of sexes in the traps were very different. On the whole males were dominant in the catches, twice as many on average. This is understandable because they are the pioneers, i.e. the insects, which apart from the aggregation pheromone, also react to primary kairomones, which are included in the pheromone preparation. A total number of 234 was recorded in the IPM traps and 117 insects of different non-targeted beetles in the Theysohn traps.

The number of predators, caught in the pheromone traps, apart from the family Staphylinidae and Epurea sp., was relatively equally low in both types of traps. The mentioned exceptions significantly participate in the total catch of non-targeted fauna, and in the IPM traps they are higher compared to the Theysohn traps. Here again the rule was confirmed that the dry trap provides the beetles with the possibility of escape. Ratio of non-targeted fauna against bark beetle amounted in the IPM trap to 10% of the total catch, while in the Theysohn trap it amounted to slightly less than 6%. Both results demonstrate a very high catch of predators. In order to be able to quantify this statement it is necessary to know the potentials of individual predator types, particularly of the aforementioned groups. During the investigation of pheromone preparations for the spruce bark beetle, the catches of predators *P. chalcographus* were 1%, and *I. typographus* 0.6%, which was considered sufficiently good with regard to selectivity (PERNEK 2002).

Key words: fir bark beetles, *Pityokteines curvidens*, *Pityokteines* spp, Curviwit, pheromone trap, IPM, Theysohn