

ANALIZA UČINKOVITOSTI FEROMONA *TRYPOWIT* ZA ULOV POTKORNJAKA *TRYPDENDRON LINEATUM* U BOSNI I HERCEGOVINI

ANALYSIS OF THE EFFICACY OF PHEROMONE *Trypowit* FOR CATCH OF *Trypodendron lineatum* IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Osman MUJEZINOVIĆ¹, Kenan ZAHIROVIĆ², Mevaida MEŠAN³, Sead IVOJEVIĆ¹, Mirza DAUTBAŠIĆ¹

SAŽETAK

Provedenim istraživanjem analiziran je ulov crnogoričnog ljestvičara *Trypodendron lineatum* na području srednje Bosne. Prikupljanje podataka o brojnosti insekata vršeno je u mješovitim šumama bukve i jele (sa smrekom), sekundarnim šumama jele i smreke i šumskim kulturama četinjača u kojima je dominantna smreka. Istraživanje je provedeno tijekom 2020. godine, a korišteno je 20 naletno barijernih feromonskih klopki tipa Teysohn[®] za testiranje učinkovitosti feromonskog atraktanta *Trypowit*. Prosječan ulov potkornjaka *T. lineatum* za I brojanje je najveći u šumskim kulturama četinjača u kojima je dominantna smreka (792.00 jedinki), za II i III brojanje u mješovitim šumama bukve i jele (sa smrekom) (1444.44 jedinki i 1033.33 jedinki). Utvrđeno je postojanje statistički značajnih razlika u ulovu potkornjaka *T. lineatum* tijekom III brojanje u zavisnosti od tipa šuma u kojima se nalazila smreka. Naime značajno veći ulov insekata zabilježen je u klopka postavljanim u mješovitim šumama bukve i jele (sa smrekom) a iste su bile u blizini stovarišta, kao i mjestima s prisutnim drugim drvnim ostacima u odnosu na klopke koje su se nalazile u drugim tipovima šuma.

KLJUČNE RIJEČI: crnogorični ljestvičar, *Trypodendron lineatum*, srednja Bosna, tip šume, feromonske klopke, mjerenje.

UVOD INTRODUCTION

Prema preliminarnim podacima Druge inventure šuma na velikim površinama u Bosni i Hercegovini šume i šumsko zemljište rasprostiru se na 3.231.500 ha, što je oko 60% njene ukupne površine. U strukturi šuma i šumskih zemljišta visoke šume zastupljene su na oko 51% ukupne površine šuma, panjače na oko 39%, šikare na 4% te goleti i čistine sudjeluju na oko 6% (Lojo i drugi, 2011). Niz različitih

negativnih pojava vezanih uz štete koje nastaju uslijed: sušenja šuma, štete i nestanak šuma nakon požara, napadi raznih štetnika, jaki vjetrovi te u najnovije vrijeme promijenjene klimatske prilike, ističu potrebu unapređenja zaštite šuma s ciljem poboljšanja njihovog zdravstvenog stanja i kvaliteta, što u konačnici rezultira većom količinom najvrijednijih drvnih sortimenata. Od biotskih čimbenika koji utječu na zdravstveno stanje šuma najvažnije su gljive truležnice i štetni insekti (Zahirović, 2017). Međutim, potkor-

¹ Prof. dr. sc. Osman Mujezinović, Doc. dr. sc. Sead Ivojević, Prof. dr. sc. Mirza Dautbašić, Faculty of Forestry, University of Sarajevo, Zagrebačka 20, 71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. E-mail: osmansfs@yahoo.com, sead_ivojevic@yahoo.com, mirzad@bih.net.ba

² Dr. sc. Kenan Zahirović, Public enterprise „Šumsko-privredno društvo Zeničko-dobojskog kantona“ d.o.o Zavidovići, Alije Izetbegovića 25, 72220 Zavidovići, Bosnia and Herzegovina. E-mail: zahirovic_kenan@yahoo.com

³ Mr. sc. šum. Mevaida Mešan, Šumskoprivredno društvo „Srednjobosanske šume“, 770. slavne brdske brigade bb., 70220 Donji Vakuf, Bosna i Hercegovina, e-mail: mesanmevaida@gmail.com

njaci (Curculionidae, Scolytinae) su najobilnija grupa koja uništava i oslabljuje drveće. Oni su osnovni dio šumskih ekosustava, jer započinju razgradnju drveta (Wermelinger, 2004). Prema Wood (1982) ova grupa insekata uzrokuju odumiranje oko 54% svih četinjača. Vrsta *Trypodendron lineatum* Olivier pripada grupi ksilomicetofagnih insekata (Alamouti i dr., 2009). Štete nastaju kada imago inokulira hodnike u drvetu simbiotskim gljivama ambrozije, kojima se hrane mlade larve i imaga (Lehenberger i dr., 2018). Najčešća gljiva koja dolazi u hodnicima *T. lineatum* je *Ambrosiella ferruginea* L.R. Batra (Alamouti i dr., 2009). Adultne jedinke dalje prenose gljive u hodnike koji se pretvaraju u tamnu boju, uzrokujući redukciju estetskog izgleda drveta. Prerodom ovakvog drveta povećavaju se troškovi, a njegova trgovina je zabranjena.

Sekološkog gledišta prugasti drvenari su prvi osvajači mrtvog drveta, koji svojim ubušivanjem omogućuju ulaz saprotrofnim gljivama. Uključeni su u održavanje dinamike sastojina, jer se može smatrati da njihovi napadi iniciraju razgradnju drveta i recikliranje hranjivih materija (McLean, 1985). Novija istraživanja pokazuju da *T. lineatum* na četinjačama uzrokuje značajne štete (Holuša i Lukášová, 2017).

Imago je crne boje, veličina tijela 2,5 – 3,5 mm (slika 1). Prugasti drvenar ostavlja male rupe (1 mm) na stablu koje se mogu otkriti iz bijele piljevine na kori (slika 2) (Park i Reid, 2007; Oranen, 2013). Matični hodnik *T. lineatum* ulazi u dubinu oko 2 cm. Vertikalni hodnici larvi dužine su 4–5 mm, smješteni ispod i iznad matičnog hodnika (Öhrn i dr., 2011). Kopulacija se odvija na površini kore, nakon čega ženke u trupu formiraju horizontalne hodnike. Nakon toga nastupa inokulacija galerije gljivom ambrozije kojom se hrane larve. Ovipozicija počinje u proljeće u prvih 15 dana nakon izgradnje galerije. Jaja se polažu pojedinačno u kolijevkama (nišama) koje su raspoređene s obje strane matičnog hodnika.

Hodnici su prema obliku ljestvičasti (slika 3) i sastoje se obično od dva horizontalna materinska hodnika, od kojih na gore i na dole idu kratki larveni hodnici. Larve se razvijaju unutar debla (slika 3) u razdoblju od približno dva mjeseca. Njihov razvoj ovisi od klimatskih faktora (Shore i dr., 1987; Jönsson i dr., 2007). Ženke odlažu jaja u ksilemu, a zatim larve stvaraju bočne galerije u kojima se hrane i kasnije prelaze u lutku, pa u stadij imaga. Od sredine do kraja ljeta (od kolovoza do rujna) imaga izlaze iz domaćina i lete do obližnjih šuma u potrazi za mjestima za prezimljavanje.

Korištenje različitih tipova feromonskih klopki i feromona za monitoring i suzbijanje potkornjaka ima dugogodišnju povijest (Bakke 1976; Bakke i dr., 1977; Burzynski i dr., 1981; Regnander i Solbreck 1981; Lindgren 1983; Niemeyer i dr., 1983; Richert i Kohnle 1984; Pernek, 2000; Jurc i dr., 2003; Pernek i dr. 2020.; Bracalini i dr. 2021). Uporabom

ove mjere zaštite šuma populacija potkornjaka se može smanjiti i za 80% (Niemeyer i drugi, 1994). Značajan broj naučnih istraživanja posvećen je istraživanju učinkovitosti ulova insekata u zavisnosti od dizajna i strukture klopki (Klimetzek i Francke, 1980; Pernek 2002; Kasumović i dr., 2016). Definiran je način i vrijeme postavljanja feromonskih klopki i atraktanata za kontrolu štetnika *T. lineatum* (Hrašovec 1995).

MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA MATERIALS AND METHODS OF RESEARCH

Prikupljanje podataka za izradu rada izvršeno je tijekom 2020. godine. Cilj istraživanja bio je utvrđivanje učinkovitosti feromonskih pripravaka Trypowit na monitoring i suzbijanje štetnika *Trypodendron lineatum* s posebnim osvrtom utjecaja tipa sastojine i drugih sastojinskih faktora na broj uhvaćenih insekata. Za monitoring insekata korištene su naletno barijerne Teysohn® feromonske klopke crne boje (Slika 4).

Istraživanja su provedena na području srednje Bosne i to na dva lokaliteta Travnik i Donji Vakuf (Slika 5).

Ukupno je postavljeno 20 klopki i to 9 na lokalitetu Travnik i 11 Donji Vakuf. Radi realizacije cilja istraživanja odnosno utvrđivanja uticaja sastojinskih i drugih parametara, klopke su postavljene u tri tipa sastojine i to: mješovitim šumama bukve i jele (sa smrekom), sekundarnim šumama jele i smreke i šumskim kulturama četinjača u kojima je dominantna smreka.

Na lokalitetu Donjeg Vakufa gdje postavljeno je ukupno 11 klopki, 9 je bilo u mješovitim šumama bukve i jele (sa smrekom) i dvije klopke u sekundarnim šumama jele i smreke. Tip šume okarakteriziran kao mješovite šume bukve i jele (sa smrekom) obuhvaćao je pozicije klopki u blizini stovarišta, kao i dijelova sastojine s oštećenim stablima smreke. Na drugom lokalitetu Travnik postavljeno je 9 klopki i to 4 klopke u sekundarnim šumama jele i smreke i 5 klopki u šumskim kulturama četinjača u kojima je dominantna smreka.

Klopke su postavljene 27. 04. 2020. godine, te je tijekom trajanja monitoringa zamjena feromona vršena tri puta (15. 05., 15. 06., 15. 07.). Prebrojavanje potkornjaka također je vršeno tri puta (16. 06., 16. 07. i 16. 08.). Dostupnost feromonskih pripravaka bio je ograničavajući faktor pri postavljanju klopki i feromona, kao i njihova zamjena. Postavljanje istih podrazumijevalo je njihovu udaljenost oko 20 m od prvih živih stabala četinjača.

Determinacija i prebrojavanje insekata vršena je pojedinačno za svaku jedinku.

Pri analizi podataka korišten je softver SPSS (ver. 20), te je pored deskriptivne statistike vršeno i testiranje statističke



Slika 1-4. *Trypodendron lineatum*, klopka tipa Theysohn za ulov potkornjaka, piljevina na trupcu, hodnični sistem i imago (foto1: Sinanović; foto 3-4: Zahirović)

Pictures 1-4. *Trypodendron lineatum*, Theysohn trap for catch of beetles, sawdust on log, hallway system and adult (photo 1: Sinanović; photo 4: Zahirović)



Slika 5. Položaj feromonskih klopki u Bosni i Hercegovini, Šumarija Travnik i Donji Vakuf (Google Earth Pro

Map 1. Position of pheromone traps in Bosnia and Herzegovina, Forestry Office Travnik and Donji Vakuf (Google Earth Pro)

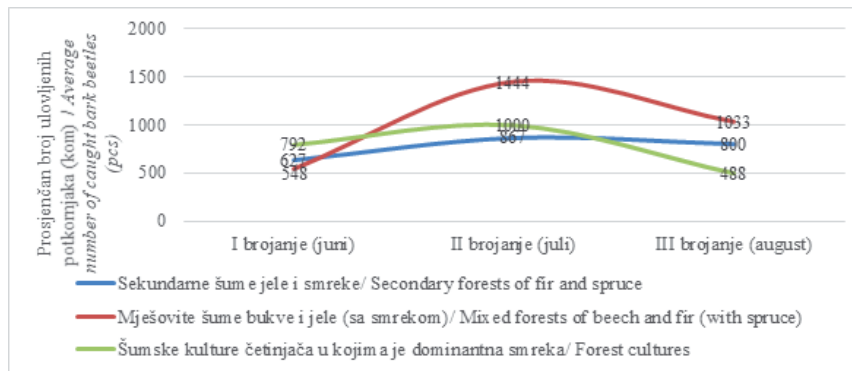
značajnosti prosjeka (ANOVA) i Tukey HSD testa radi utvrđivanja jačine uticaja tipa šume i sastojinskih prilika na brojnost populacije crnogoričnog ljestvičara.

Radi utvrđivanja statističke značajnosti razlika u ulovu potkornjaka za I, II i III brojanje u zavisnosti od tipa šuma vršeno je testiranje jednostrukom analizom varijanse. Nakon toga primijenjen je i Tukey HSD test radi utvrđivanja jačine uticaja tipa šume na III brojanje potkornjaka *T. lineatum*.

REZULTATI RESULTS

Slika 6 prikazuje ulov potkornjaka *T. lineatum* za sva tri brojanja.

U cilju analize tipa šume na broj ulovljenih jedinki *T. lineatum* provedeno je testiranje statističke značajnosti razlika prosjeka. U Tablici 1 prikazana je aritmetička sredina i stan-



Slika 6. Broj ulovljenih potkornjaka *T. lineatum*
Figure 6. Number of caught bark beetles *T. lineatum*

Tablica 1. Aritmetička sredina i standardna devijacija za I, II i III brojanje potkornjaka za različite tipove šuma
Table 1. Arithmetic mean and standard deviation for I, II and III bark beetle counts for different forest types

Tip šume / Type of forest		I brojanje	II brojanje	III brojanje
Sekundarne šume jele i smreke / Secondary forests of fir and spruce	Mean	626.67	866.67	800.00
	N	6	6	6
	Std. Deviation	141.374	273.52	316.228
Mješovite šume bukve i jele (sa smrekom) / Mixed forests of beech and fir (with spruce)	Mean	547.78	1444.44	1033.33
	N	9	9	9
	Std. Deviation	260.374	719.568	335.41
Šumske kulture četinjača u kojima je dominantna smreka / Forest cultures	Mean	792.00	1000.00	488.00
	N	5	5	5
	Std. Deviation	160.997	346.41	208.614
Ukupno/Total	Mean	632.50	1160.00	827.00
	N	20	20	20
	Std. Deviation	222.187	578.928	365.356

Tablica 2. Analiza varijanse statistički značajnih razlika ulova *T. lineatum* u zavisnosti od tipa šume
Table 2. Analysis of variance of statistically significant differences in *T. lineatum* catches depending on forest type

ANOVA Table						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
I brojanje * Tip šuma / I counting * Type of forest	Between Groups(Combined)	192006.11	2	96003.05	2.188	0.143
	Within Groups	745968.88	17	43880.52		
	Total	937975.00	19			
II brojanje * Tip šuma / II counting * Type of forest	Between Groups(Combined)	1372444.44	2	686222.22	2.335	0.127
	Within Groups	4995555.55	17	293856.21		
	Total	6368000.00	19			
III brojanje * Tip šuma / III counting * Type of forest	Between Groups(Combined)	962140.00	2	481070.00	5.196	0.017
	Within Groups	1574080.00	17	92592.94		
	Total	2536220.00	19			

Tablica 3. Višestruka testiranja razlika prosjeka u ulovu potkornjaka *T. lineatum* za III brojanje u zavisnosti od tipa šuma (Tukey HSD)
Table 3. Multiple tests of average differences in catch of bark beetles *T. lineatum* for III counting depending on forest type (Tukey HSD)

Dependent variable	Tip šume / Type of forest (A)	Tip šume / Type of forest (B)	Mean Difference (A-B)	Std. Error	Sig.
III brojanje	Sekundarne šume jele i smreke	Mješovite šume bukve i jele (sa smrekom)	-233.33	160.37	0.336
		Šumske kulture četinjača u kojima je dominantna smreka	312.00	184.25	0.236
	Mješovite šume bukve i jele (sa smrekom)	Sekundarne šume jele i smreke	233.33	160.37	0.336
		Šumske kulture četinjača u kojima je dominantna smreka	545.33*	169.72	0.013
	Šumske kulture četinjača u kojima je dominantna smreka	Sekundarne šume jele i smreke	-312.00	184.25	0.236
		Mješovite šume bukve i jele (sa smrekom)	-545.33*	169.72	0.013

(*) Razlike između ulova potkornjaka *T. lineatum* u zavisnosti od tipa šuma su visoko statistički značajne pri vjerovatnoći 0,05.

dardna devijacija za ulov potkornjaka za I, II i III brojanje u odnosu na različite tipove šuma.

Testirana je nul hipoteza: da ne postoje statistički značajne razlike između prosječnih ulova potkornjaka za I, II i III brojanje u zavisnosti od tipa šuma (pri vjerovatnost $p < 0,05$). Rezultati provedene analize prikazani su u tablicama 2 i 3.

Provedenom statističkom analizom je utvrđeno da postoje statistički značajne razlike u prosječnim ulovima potkornjaka *T. lineatum* za III brojanje u zavisnosti od tipa šume pri vjerovatnosti $p < 0,05$. Statistička značajnost nije utvrđena između prosječnih ulova potkornjaka *T. lineatum* za I i II brojanje u zavisnosti od tipa šume.

Prema Tukey HSD testu utvrđena je razlika u prosječnim ulovima potkornjaka *T. lineatum* za III brojanje između mješovitih šuma bukve i jele (sa smrkom) i šumskih kultura.

RASPRAVA DISCUSSION

Provedenim istraživanjima za potrebe ovog rada utvrđivana je brojnost *T. lineatum* u šumama smreke na području srednje Bosne. Fokus istraživanja bio je analiza utjecaja tipa šume i drugih sastojinskih parametara klopke na brojnost insekata.

Prema rezultatima istraživanja (Slika 6, Tablica 1), utvrđen je najveći broj jedinki crnogoričnog ljestvičara u toku II brojanja. U cilju analize tipa šume na broj ulovljenih jedinki *T. lineatum* provedeno je testiranje statističke značajnosti razlika prosjeka. U tablici 1 je prikazana aritmetička sredina i standardna devijacija za ulov potkornjaka za I, II i III brojanje u odnosu na različite tipove šuma. Prosječan ulov potkornjaka tijekom I brojanja iznosio je 632.50 ± 222.18 jedinki, II brojanja 1160.00 ± 578.92 jedinki i III brojanja 827.00 ± 365.35 jedinki. Ovim istraživanjem na području istraživanja ukupan broj ulovljenih jedinki po klopki iznosio je od 1.750 – 3.860 jedinki. Prema istraživanjima Holuša i Lukášová (2017) prosječan ulov crnogoričnog ljestvičara uz pomoć feromona *Trypowit* iznosio je 22.2 ± 13.6 jedinki do 905.6 ± 256.9 jedinki, a uz korištenje feromona

XL Ecolure 1.132 jedinke po klopki. Osim zaključka učinkovitosti feromona može se utvrditi da je postignut i značajno veći ulov potkornjaka *T. lineatum* koristeći feromon *Trypowit* u odnosu na feromon *Lineatin* i *XL Ecolure*. Također, bitno je istaći da je broj ulovljenih jedinki crnogoričnog ljestvičara u ovim istraživanjem veći u odnosu na podatke iz Češke (Holuša i Lukášová, 2017; Lukášová i Holuša, 2014). Prema Zahradník (2002) kod ulova jedinki većeg od 500 po jednoj klopki smatra se da postoji značajna mogućnost gradacije potkornjaka. Kako je prema rezultatima u ovim istraživanjima brojnost uhvaćenih jedinki značajno veća, sugerira se povećana pozornost pri zaštiti šuma na ovakvim lokalitetima, kao i razmatranje utjecaja drugih mogućih faktora na brojnost.

Ovo istraživanje utvrdilo je kako postoje statistički značajne razlike u prosječnim ulovima potkornjaka *T. lineatum* za III brojanje u zavisnosti od vrsta tipa šume pri vjerovatnosti $p < 0,05$. Statistička značajnost nije utvrđena između prosječnih ulova potkornjaka *T. lineatum* za I i II brojanje u zavisnosti od tipa šume. Prema Tukey HSD testu utvrđena je razlika u prosječnim ulovima potkornjaka *T. lineatum* za III brojanje između mješovitih šuma bukve i jele (sa smrekom) i šumskih kultura četinjača u kojima je dominantna smreka. Razlog značajno većeg broja ulova *T. lineatum* u šumama bukve i jele (sa smrekom) u odnosu na druge tipove šume, vjerovatno je pozicija klopke. Ovaj izdvojeni tip šume (blizina stovarišta kao i dijelova sastojine s oštećenim stablima smreke) predstavlja „nišu“ za rast i razvoj populacije ovog insekta.

S obzirom na to da je utvrđena veća brojnost u ulovu *T. lineatum* u odnosu na istraživanja drugih autora, kao i da postoje značajne razlike u ulovu prema pojedinim tipovima šume i karakteristikama sastojine, ne treba odbaciti mogućnost utjecaja i ostalih čimbenika na brojnost potkornjaka. Ovo se posebno odnosi na faktor brojnosti na koje šumsko gospodarstvo kroz redovne aktivnosti u šumama može imati utjecaj (higijena šume, oštećivanje stabala, pravovremeni izvoz drvne mase).

Za integralnu zaštitu šuma od potkornjaka moguća je uporaba feromonskog pripravka *Trypowit*. U idućem periodu

potrebna su dodatna istraživanja o učinkovitosti ovog kao i drugih feromona, u kombinaciji različitih tipova klopki na području Bosne i Hercegovine.

ZAKLJUČCI CONCLUSIONS

Osim istraživanjem analiziran je ulov potkornjaka *T. lineatum* u odnosu na različite tipove šuma, pri čemu su korišteni feromoni *Trypowit* te ukupno 20 feromonskih klopki. Šest klopki postavljeno je u sekundarnim šumama jele i smreke, 9 u mješovitim šumama bukve i jele (sa smrekom) i 5 klopki u šumskim kulturama četinjača u kojima je dominantna smreka. Prosječni ulovi potkornjaka *T. lineatum* iznosili su za I brojanje je najveći u šumskim kulturama (792.00 jedinki), za II i III brojanje u mješovitim šumama bukve i jele (sa smrekom) (1444.44 jedinki i 1033.33 jedinki). Utvrđen je statistički značajan utjecaj tipa šume prilikom III brojanja potkornjaka, koji nije utvrđen za I i II brojanje. Uporaba feromona *Trypowit* za monitoring populacije *T. lineatum* u šumama Bosne i Hercegovine preporučuje se kao i feromonski pripravak *Trypowit*.

LITERATURA REFERENCES

- Alamouti, S.M., Tsui, C.K.M., Breuil, C., 2009: Multigene phylogeny of filamentous ambrosia fungi associated with ambrosia and bark beetles. *Mycological Research*, 113(8): 822-835.
- Bakke, A., 1976: Spruce bark beetle, *Ips typographus*: Pheromone production and field response to synthetic pheromones. *Naturwissenschaften*, 63: 92.
- Bakke, A., Frøyten, P., Skattebøl, L., 1977: Field response to a new pheromonal compound isolated from *Ips typographus*. *Naturwissenschaften*, 64:98-99.
- Bakke, A., Ö. Austrå, H. Pettersen, 1997: Seasonal flight activity and attack pattern of *Ips typographus* in Norway under epidemic conditions. *Meddelelser fra Det Norske Skogforsöksvesen* 33. pp. 253-268.
- Bracalini, M. Croci, F. Ciardi, E., Mannucci, G., Papucci, E., Gestri, G., Tiberi, R., Panzavolta, T. 2021: *Ips sexdentatus* Mass-Trapping: Mitigation of Its Negative Effects on Saproxyllic Beetles Larger Than the Target. *Forests*, 12 (2): 175.
- Burzynski, J., Kolk, A., Rodziewicz, A., 1981: O doświadczeniach ze stosowaniem feromonów w ochronie naszych lasów. *Las Polski*, 10:16-17.
- Holuša, J., K. Lukášová, 2017: Pheromone Lures: Easy Way to Detect *Trypodendron* Species (Coleoptera: Curculionidae). *J. Entomol. Res. Soc.*, 19(2): 23-30.
- Hrašovec, B. 1995: Feromonske klopke - suvremena biotehnička metoda u integralnoj zaštiti šuma od potkornjaka. *Šumarski list* br. 1-2, CIX (1995), 27-31. Zagreb.
- Jönsson, A. M., Harding, S., Barring, L., Ravn, H.P., 2007: Impact of climate change on the population dynamics of *Ips typographus* in southern Sweden. *Agricultural and Forest Meteorology*, 146 : 70-81.
- Jurc D., J. Jošt, M. Jurc, R. Mavsar, D. Matijašič, M. Jonozovič, 2002: Zdravje gozdov - Slovenija 2002. Health of forests - Slovenia 2002. (in Slovene) Ljubljana, Slovenia: Slovenian Forestry Institute.
- Klimetzek, D., W. Francke, 1980: Relationship between the enantiomeric composition of a-pinene in host trees and the production of verbenols in *Ips* species. *Experientia* 36: pp. 1343 - 1345.
- Lehenberger, M., Biedermann, P.H.W., Benz, P., 2018: Molecular identification and enzymatic profiling of Trypodendron (Curculionidae: Xyloterini) ambrosia beetle-associated fungi of the genus Phialophoropsis (Microascales: Ceratocystidaceae). *Fungal Ecology*, In press, corrected proof, Available online 7 September 2018
- Lojo, A., B. Balić, T. Treštić, S. Vojniković, Č. Višnjić, A. Čabaravdić, S. Delić, J. Musić, 2011: Druga inventura šuma na velikim površinama u Bosni i Hercegovini (preliminarni podaci).
- Lukášová, K., J. Holuša, 2014: Comparison of *Trypodendron lineatum*, *T. domesticum* and *T. laeve* (Coleoptera: Curculionidae) flight activity in Central Europe. *Journal of Forest Science*, 60 (9): 382-387.
- Lindgren, B. S., 1983: A multiple funnel trap for scolytid beetles (Coleoptera). *Canadian Entomologist*, 115:259-273.
- McLean, J.A., 1985: Ambrosia beetle: a multimillion dollar degrade problem of sawlogs in coastal British Columbia. *Forestry Chronicle*, 61:295-298
- Mihajlović, L.J., 2008: Šumarska entomologija. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu. pp. 523 - 525.
- Niemeyer, H., Schröder, T., Watzek, G., 1983: Eine neue Lockstoff Falle zur Bekämpfung von rinden- und holzbrütenden Borkenkäfern. *Der Forst- und Holzwirt*, 38:105-112.
- Niemeyer H., G. Watzek, J. Ackermann, 1994: Verminderung von Stehendbefall durch Borkenkäferfallen. *AFZ* 4: pp. 190-192.
- Öhrn, P., Lindelöw, Å., Långström, B. 2011: Flight activity of the ambrosia beetles *Trypodendron laeve* and *Trypodendron lineatum* in relation to temperature in southern Sweden. I/In: 10th IUFRO Workshop of WP 7.03.10 "Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe", September 20-23, 2010, Freiburg, Germany.
- Oranen, H., 2013: The striped ambrosia beetle, *Trypodendron lineatum* (Olivier), and its fungal associates. Faculty of Agriculture and Forestry, Department of Forest Sciences, 85 str,
- Park, J.; Reid, M.L., 2007: Distribution of a bark beetle, *Trypodendron lineatum*, in a harvested landscape. *Forest Ecology and Management*, 242: 236-242.
- Pernek, M., 2000: Feromonske klopke u integralnoj zaštiti smrekovih šuma od potkornjaka. *Radovi šumarskog instituta Jastrebarsko*. 35 (2): 89-100, Jastrebarsko
- Pernek, M., 2002: Analiza biološke učinkovitosti feromonskih pripravaka i tipova klopki namijenjenih lovu potkornjaka *Ips typographus* L. i *Pityogenes chalcographus* L. (Coleoptera; Scolytidae) *Radovi šumarskog instituta Jastrebarsko*, 37 (2002), 1; 61-83.
- Pernek, M., Kovač, M., Lacković, N. 2020: Testiranje biološke učinkovitosti feromona i klopki za ulov mediteranskog potkornjaka *Orthotomicus erosus* (Coleoptera, Curculionidae). *Šumarski list*, 7-8: 339-350.
- Regnander, J., Solbreck, Ch., 1981: Effectiveness of different types of pheromone trap sused against *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytidae) in Sweden. *Anzeiger für Schädlingkunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 54:104-108.

- Richert, K., Kohnle, U., 1984: Zum wirtschaftliche Einsatz von Lockstoff-Fallen zur Borkenkäferbekämpfung. Allgemeine Forstzeitsehrift, 39:866–867.
- Shore, T.L., McLean, J.A., Zanuncio, J.C., 1987: Reproduction and survival of the ambrosia beetle *Trypodendron lineatum* (Oliv.) (Coleoptera: Scolytidae) in Douglas-fir and Western hemlock logs. The Canadian Entomologist 119: 131-139.
- Wermelinger, B., 2004: Ecology and menagment of the spruce bark beetle *Ips tyographus* – a review of recent research. Forest Ecology and Menagment, 202. pp. 67-82.
- Wood, D., 1982: The role of pheromones, allomones and kairomones in the host seletion and colonisation behavior of bark beetles. Ann. Rev. of Ent. 27, 411-446.
- Zahirović, K., 2017: Uzročnici truleži drveta smrče /*Picea abies* (L.) Karst./ na planini Zvijezda. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu. Doktorska disertacija. str. 1.
- Zahradník, P., 2002: Dřevokaz čárkovaný *Trypodendron* (=Xyloterus) *lineatum* (Ol.). [Striped ambrosia beetle *Trypodendron* (=Xyloterus) *lineatum* (Ol.).] Lesnická práce, 8 (Supplementum): I–IV.

SUMMARY

The research analyzed the catch of striped ambrosia beetle in different types of forests in Bosnia and Herzegovina. The research was conducted in the area of central Bosnia, in secondary fir and spruce forests, mixed beech and fir forests (with spruce) and forest crops. The research sample consists of 20 pheromone traps, during which the effectiveness of the pheromone attractant *Trypowit* was tested. The average catch of bark beetles *T. lineatum* for the first measurement is the highest in forest crops (792.00 beetles), for the second and third measurements in mixed beech and fir forests (with spruce) (1444.44 beetles and 1033.33 beetles). Statistical analyzes revealed the existence of statistically significant differences in the catch of *T. lineatum* bark beetles during the III measurement depending on the forest type.

KEY WORDS: central Bosnia, striped ambrosia beetle, forest type, pheromone traps, measurement.