

Vrste roda *Thanasimus* iz kolateralnih ulova na području NP Paklenica 2022. godine

Poletti Kopešić, Goran

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:293993>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-13**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE
ŠUMARSKI ODSJEK

PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ
OPĆE ŠUMARSTVO

GORAN POLETTI KOPEŠIĆ

Vrste roda *Thanasimus* iz kolateralnih ulova na području NP
Paklenica 2022. godine

ZAVRŠNI RAD

ZAGREB, (RUJAN, 2023.)

Zavod:	Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarenje
Predmet:	Šumarska entomologija
Mentor:	Izv. prof. dr. sc. Milivoj Franjević
Komentor:	-
Student:	Goran Poletti Kopešić
JMBAG:	0068233465
Akadska godina:	2022./2023.
Mjesto, datum obrane:	Zagreb, 27.09.2023.
Sadržaj rada:	Slika: 11 Tablica: 2 Graf: 3
Sažetak:	Cilj ovog završnog rada je utvrditi visinsku rasprostranjenost dvije značajne vrste predatora potkornjaka <i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758) i <i>Thanasimus femoralis</i> (Zetterstedt, 1828). Usavršiti tehnike rada sa uzorcima barijernih klopki (čišćenje uzoraka, priprema za analizu i determinacije vrsta) i prikaz rezultata za navedene vrste s obzirom na lokaciju sakupljanja i vrstu borove sastojevine koja je pogodnija za pridolazak pojedine vrste iz roda <i>Thanasimus</i>.

	IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI	OB FŠDT 05 07
		Revizija: 2
		Datum: 27.09.2023.

„Izjavljujem da je moj završni rad izvorni rezultat mogega rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni“.

U Zagrebu, 27. rujna 2023. godine

vlastoručni potpis

Goran Poletti Kopešić

Zahvala

Veliko hvala mentoru izv. prof. dr. sc. Milivoju Franjeviću na nesebičnom prenošenju znanja i novih spoznaja iz područja zaštite šuma. Svojim entuzijazmom i riječima bio je dodatna motivacija za još uporniji i predaniji rad.

Zahvaljujem svim profesorima i djelatnicima fakulteta na prenošenju i obogaćivanju znanja iz šumarske struke te na nezaboravnim trenucima s terenske nastave. Naravno, tu su i kolege i prijatelji s kojima su se studentski problemi lakše podnosili.

Na kraju veliko hvala mojim roditeljima, Mirjani i Mladenu, braći i ostaloj obitelji. Njihovo strpljenje, potpora i razumijevanje bili su dodatan vjetar u leđa za uspješan završetak.

1. UVOD.....	1
1.1. Red Coleoptera, porodica Cleridae.....	1
1.2. Nacionalni park Paklenica.....	2
1.3. <i>Thanasimus</i> spp.....	3
1.3.1 <i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758.).....	4
1.3.2 <i>Thanasimus femoralis</i> (Zetterstedt, 1828...).....	5
2. CILJ RADA.....	7
3. MARERJALI I METODE.....	8
3.1. Šume i kulture borova u NP Paklenica.....	8
3.2. Lokacija klopki u sustavu feromonskog monotoringa u NP Paklenica.....	9
3.3. Tipovi naletno barijernih klopki.....	10
3.4.1. Laboratorijska analiza uzoraka.....	12
3.4.2. Determinacija uzoraka <i>Thanasimus</i> spp.....	13
4. REZULTATI.....	15
4.1. Ulov vrste <i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus 1758.).....	15
4.2. Ulov vrste <i>Thanasimus femoralis</i> (Zettrestedt 1828.).....	16
5. ZAKLJUČAK.....	17
6. LITERATURA.....	18

1. UVOD

1.1. Red *Coleoptera*, porodica *Cleridae*

Tvrdokrilci ili kornjaši (lat. *Coleoptera*) jedna su od najbrojnih skupina kukaca sa znatnim brojem vrsta koje imaju veliku ulogu u protoku tvari i energije u šumskim ekosustavima. Naziv su dobili po prednjem paru čvrsto hitiniziranom potkrilja (elitre). Red broji oko 370 000 vrsta razvrstanih u 166 porodica a po načinu ishrane zastupljeni su svi tipovi s obzirom na dio drvenaste biljke kojom se hrane.

Šarci (lat. *Cleridae*) su karakteristični i lako prepoznatljivi porodica kukaca, gornja strana im je svijetlije boje i ukrašena crvenom narančastom, žutom ili plavom bojom. Cijelo tijelo je dlakavo i često ima uspravne nastavke na dorzalnoj strani. Većina ima batičaste antene, ali kod nekih su nazubljene i postupno proširene prema vrhu. Oči su obično vidljive odozgo i slabo do jako izbočene, a mandibule nemaju bazalni zub. Elitre obično imaju probušene strije u 10 redova. Tibije obično s jednom ili dvije vršne bodlje a kandže jednostavne ili nazubljene. Ličinke su izdužene, uske često su ružičaste ili žute s čvrstom tamnom glavom.

1.2. Nacionalni park Paklenica

NP Paklenica utemeljen je 1949. te je jedan od osam nacionalnih parkova u Hrvatskoj. Površinom od 95km park se prostire administrativno u rasponu od 30 m/nv na primorskoj padini južnoga Velebita pa sve do njegovih najviših vrhova Vaganski vrh (1 757 m), Sveto brdo (1 753 m), Babin vrh (1 744 m) i Malovan (1 704 m). Proteže se na dvije županije Zadarsku i Ličko-senjsku sa sjedištem samostalne uprave nacionalnog parka u Starigradu.



Slika 1. Prostorni obuhvat NP Paklenica (izvor: <https://www.np-paklenica.hr/hr/penjanjehr1/penjali%C5%A1te/item/833-karta-parka>)

1.3. *Thanasimus* spp.

Thanasimus spp. su mala skupina kukaca iz reda *Coleoptera*, porodice *Cleridae*. Ovaj rod smatramo izrazito korisnim jer sudjeluje u biološkom smanjenju različitih populacija potkornjaka. Odrasle se jedinke hrane adultima potkornjaka prije njihova ubušivanja u koru, a ličinke ulaze u galerijski sustav i hrane se uginulim potkornjacima i njihovim ličinkama. Schroeder i Weslien 1994 i Schroeder 1996 (prema: Schroeder 2003) kaveznim pokusom dokazuju kako ličinke najrasprostranjenije vrste porodice *Cleridae*, *Thanasimus formicarius* L., može smanjiti produkciju potomaka *Ips typographus* za 60 %, a potkornjaka *Tomicus piniperda* L. za 81 ± 92 %. U zapadnoj Paleoarktičkoj regiji zabilježene su dvije vrste ovog roda: *Thanasimus formicarius* i *Thanasimus femoralis*, karakteristični po crnoj i crvenkastosmeđoj boji s bijelim trakama. Adulti se lako identificiraju, za razliku od ličinki koje nije jednostavno determinirati na razini roda (Slika 2.).



Slika 2. Ličinka *Thanasimus* spp. (Izvor: UK Beetles, <https://www.ukbeetles.co.uk/thanasimus-spp>)

Thanasimus formicarius hrani se s 27 vrsta potkornjaka koji pripadaju u 15 rodova (*Dryocoetes*, *Dendroctonus*, *Hylastes*, *Hylurgops*, *Hylesinus*, *Hylurgus*, *Ips*, *Leperesinus*, *Orthotomicus*, *Pityokteines*, *Pityogenes*, *Polygraphus*, *Scolytus*, *Tomicus*

i *Trypodendron*) koji napadaju četinjače (*Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga*) te listače (*Quercus*, *Fraxinus*, *Populus*) (Warzée i Gregoire, 2003). Postoji više zapisa o *Thanasimus formicarius* jer je češća vrsta ulova feromonskih klopki, a obje vrste privlači kariomon koji proizvodi *Ips typographus*.

1.3.1. *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758.)

T. formicarius (Slika 3.) duljine je 7 -11 mm. Ima tipičan i dobro poznat uzorak: glava, noge i ticala su crne boje sa središnjom crnom apikalnom prugom na elitri. Ventralna strana i gornji dio pokrilja su crvenkastosmeđe boje te su još prisutne dvije bijele pruge na pokrilju. Bojama oponaša vrste roda *Mutilla* spp. (Hymenoptera: *Mutillidae*) za koje je poznato da imaju bolan ubod (Thomaes i dr., 2017). Na elitri još možemo uočiti strije u 10 redova. Zbog srednjeg prsnog dijela tijela sličan je mravu pa je time i dobio naziv mravasti kornjaš.



Slika 3. *T. formicarius* lijevo: dorzalna strana s karakterističnim prugama; desno: ventralna strana crvenosmeđe obojana (izvor: Thomaes i dr, 2017)

Postaju aktivni u isto vrijeme kao i rani potkornjaci *Trypodendron lineatum* (Olivier, 1795), *Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758) i *Hylurgops pallatus* (Gyllenhal, 1813) i nastavljaju do kraja ljeta dok mnoge vrste potkornjaka napadaju listače i četinjače. Imaga *T. formicarius* brzo grabe plijen svim nogama tako da plijen ne može pobjeći, zatim zagriže između prsnog koša i abdomena ili glave i prsnog koša kako bi izvukao mekane sočne dijelove potkornjaka. Cijeli proces hranjenja traje samo oko 10 minuta. Zanimljivo je da kad se počne hraniti, gotovo uvijek završi proces.

Adulti prezimljuju u podnožju crnogorice, rjeđe ispod listopadnog drveća. Izlaze u proljeće i lete u niže dijelove drveća u lov na potkornjake. Često ih se vidi kako čekaju svoj plijen na kori oborenog bora ili smreke. Imaga *T. formicarius* ubijaju više potkornjaka nego što su u stanju pojesti zbog čega je značajan prirodni neprijatelj u kontroli potkornjaka (Hilszczajski i dr., 2007). Mužjaci i ženke pare se više puta, s mnogo različitih partnera tijekom sezone. Parenje je kratko, a kopulaciji prethodi jurnjava i čvrstom hvatanju ženke s mandibulama mužjaka. Ženke polažu 20-30 jaja na pukotini kore od travnja do lipnja. Ličinke su ružičaste boje izlegu se nakon otprilike tjedan dana i žive ispod kore, gdje su predatori ličinki, jaja i kukuljica potkornjaka, ali se hrane i drugim kukcima koji žive ispod kore te provedu dvije godine u tom stadiju. Prije kukuljenja u jesen ličinke formiraju ovalnu komoricu koju ispod kore oblažu sluzi. Sljedećeg proljeća pojavljuju se kornjaši, adulti žive 4 do 10 mj i proces se ponavlja.

1.3.2. *Thanasimus femoralis* (Zetterstedt, 1828.)

Thanasimus femoralis vrsta srodna *T. formicarius* otkrivena je relativno kasno, prije se razdvajao na dvije vrste temeljem biologije prezimljavanja. *Thanasimus rufipes* prezimljava na srušenim borovima a *T. pectoralis* prezimljava ispod kore platana (*Acer pseudoplatanus* L.), a ponekad hrasta crnike (*Quercus ilex* L.). Kobač 2003 usporedbom muških i ženskih kopulacijskih organa, utvrđuje postojanje samo dvije srednjoeuropske vrste od kojih je *T. femoralis* sinonim za prethodno navedene.



Slika 4. *T. femoralis*, lijevo: dorzalna strana s karakterističnim prugama; desno: ventralna strana s crnim meta- i mezo-sternumom (izvor: Thomaes i dr, 2017)

Dimenzijama nešto manji od *T. formicarius* (Slika 4.) 5,5 do 9,5mm. *T. femoralis* ima karakterističan uzorak kao i *T. formicarius* samo šta u ovom slučaju gornja bijela pruga nije obrubljena crnom već graniči sa smeđom. Za razliku od *T. formicarius* koji ima konstantno crne noge u odnosu na crvenu ventralnu stranu, kod *T. femoralis* meta i mezo-sternum su tamnosmeđe do crne boje dok su noge i ticala smeđe boje (Thomaes i dr., 2017).

T. femoralis nastanjuje crnogorične šume a njegove ličinke žive pod korom drveća najčešće običnog bora i obične jele. Imaga i ličinke se hrane potkornjacima, osobito *I. Typographus*. Osim toga, zabilježeno je da napada *Magdalis* sp. vrstu iz porodice pipa (*Curculionidae*) (Doychev, 2008) i *Phaenops cyanea* (Fabricius, 1775), vrstu iz porodice krasnika.

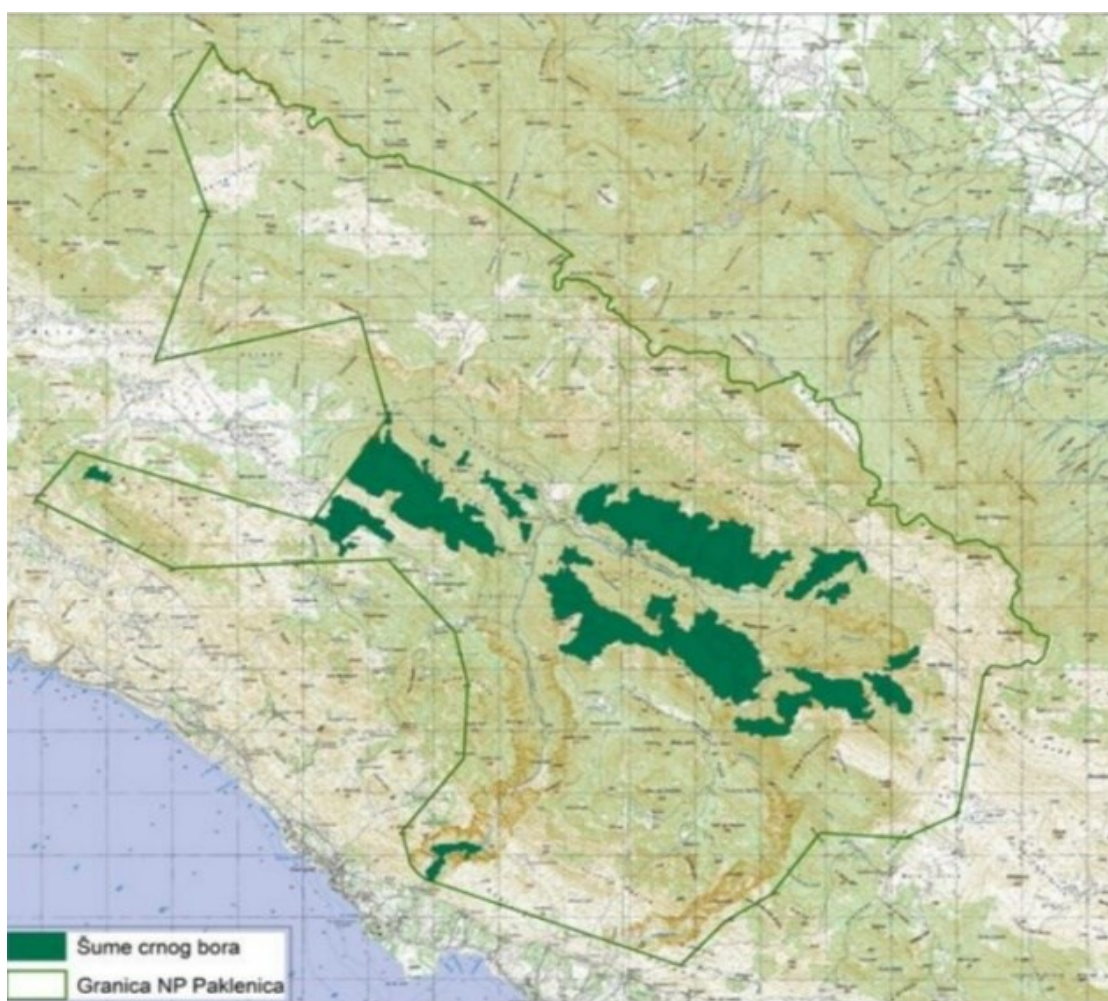
2. CILJ RADA

Cilj ovog završnog rada je utvrditi visinsku rasprostranjenost dvije značajne vrste predatora potkornjaka *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) i *Thanasimus femoralis* (Zetterstedt, 1828). Usavršiti tehnike rada sa uzorcima barijernih klopki (čišćenje uzoraka, priprema za analizu i determinacije vrsta) i prikaz rezultata za navedene vrste s obzirom na lokaciju sakupljanja i vrstu borove sastojine koja je pogodnija za pridolazak pojedine vrste iz roda *Thanasimus*.

3. MATERJALI I METODE

3.1. Šume i kulture borova u Nacionalnom parku Paklenica

Crni bor je jedna od najzastupljenijih vrsta šumskog drveća u Parku, tvori zajednicu crnog bora i mušmulice (*Cotoneastro tomentos-Pinetum nigrae* Horvat 1938). Dolazi na nadmorskim visinama od 700 do 1200 metara na suhim i ekstremno plitkim skeletnim tlima kao što su rendzina i smeđe tlo povrh dolomita (Vukelić, 2012). Rasprostranjena je na području Male i Velike Paklenice na više lokaliteta, na Borovniku, na kamenim padinama iznad Golića i Jerkovca, na zaravnima i grebenju Malog i Velikog Mozga, na Vlačkom Gradu, na Crnom Vrh, na Kreneškom Borovniku, na Jablanuši, na Velikim i Malim Močilima, na Borovničiću, Pod Planom, i na padinama Stražbenice iznad Velikog Rujna (Bijelić i dr., 2005, prema: Žarković, 2021) (Slika 5). Osim navedene zajednice *Cotoneastro tomentos-Pinetum nigrae*, crni bor tvori i čiste kulture u kanjonu Velike Paklenice.



Slika 5. Šume crnog bora (*Pinus nigra*) u NP Paklenica

Kulture alepskoga bora dolaze u kanjonu Male Paklenice i na području Velike Paklenice uz kulturu crnoga bora (Slika 6.).



Slika 6. Kulture alepskog bora (*Pinus halepensis*) u NP Paklenica

3.2. Lokacije klopki u sustavu feromonskog monitoringa u NP Paklenica

Naletno barijerna klopka postaljene je na predjelu Zubkov dočić u izgorenoj šumi crnog bora (Slika 6.) te je monitoring bio na istoj lokaciji u različitom razdoblju.

ZD – Zubkov dočić – 1150 m/nv Theysohn klopka (mokra)

Kordinate : X=5.536.048,776 Y=4.912.182,658

Tip šume : prirodna šuma crnog bora nastradala od požara



Slika 7. Lokacija naletno barijernih klopki u sustavu feromonskog monitoringa u NP Paklenica (Izvor: NP Paklenica)

3.3. Tipovi naletno barijernih klopki

S obzirom na princip lovljenja potkornjaka, klopke se dijele u dvije osnovne skupine: doletna i naletna ili barijerna klopka. Na barijernu klopku potkornjak nalijeće, udara i pada u nju dok na doletnu klopku, koja je obično cjevastog oblika, potkornjak mora

sletjeti i pronaći otvor kako bi ušao i pao u klopku. Vjerojatnost ulova potkornjaka u barijernu klopku znatno je veća jer nema čimbenika traženja ulaza koji može utjecati na kvantitativni ulov (Pernek, 2000).

Kod ovog istraživanja korištena naletno barijerna klopka tipa Theysohn (Slika8.). Klopka je izrađena od plastike što je čini prikladnom za terensku uporabu i otpornom na djelovanje atmosferilija.



Slika 8. Naletno barijerna klopka Theysohn (Izvor: M. Franjević)

Obojana je u crno zbog čega je prema nekim autorima, efikasnija i selektivnija. U unutrašnjost klopke postavljen je feromonski dispanzer koji kroz polietilensku stijenku postepeno otpušta molekule feromona.

Prilikom sakupljanja, uhvaćene jedinke u klopki stavljene su u etanol (70%) i spremljene u plastične posude radi očuvanja uzoraka i daljnje laboratorijske analize.



Slika 9. Plastična posuda sa uzorcima umočenim u etanol

3.4.1. Laboratorijska analiza uzoraka

Laboratorijska analiza obavljena je na fakultetu Šumarstva i drvne tehnologije. Prvi korak pri radu u laboratoriju je ispiranje uzoraka i posuda. Uzorci se ispiru u situ kroz komad tanke tkanine te se zatim rasprostiru na filter papir gdje se suše nekoliko dana Slika (10.). Pored uzoraka se stavlja papirić kako nebi došlo do mješanja uzoraka iz različitog monitoringa. Nakon što su se uzorci osušili vrši se odvajanje *Thanasimus* spp. u zasebnu petrijevu zdjelicu odvojenu prema datumima ulova te ostalu kolateralu u zasebnu petrijevu zdjelicu isto odvojenu po datumima ulova.



Slika 10. Sušenje uzoraka u entomološkom labortoriju Laboratorija za patologiju drveća Šumarskog odsjeka Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije

3.4.2. Determinacija uzoraka *Thanasimus* spp.

Determinacija uzoraka obavljena je na fakultetu Šumarstva i drvne tehnologije. Potrebna nam je pinceta kako nebi oštetili ozorke te mikroskop i povećalo radi bolje uočljivosti razlika vrste *Thanasimus formicarius* i *T. femoralis*. Za razlikovanje ove dvije vrste bazirat se treba kod crnog obruba gornje bijele pruge kod vrste *Thanasimus formicarius* te da budemo sigurniji kod *T. femoralis* meta i mezo-sternum su tamnosmeđe do crne boje. U uzorke se i ubraja zasebni djelovi tijela (elitre) (Slika 11.).



Slika 11. Determinacija *Thanasimus formicarius* (lijevo) i *T. femoralis* (desno)

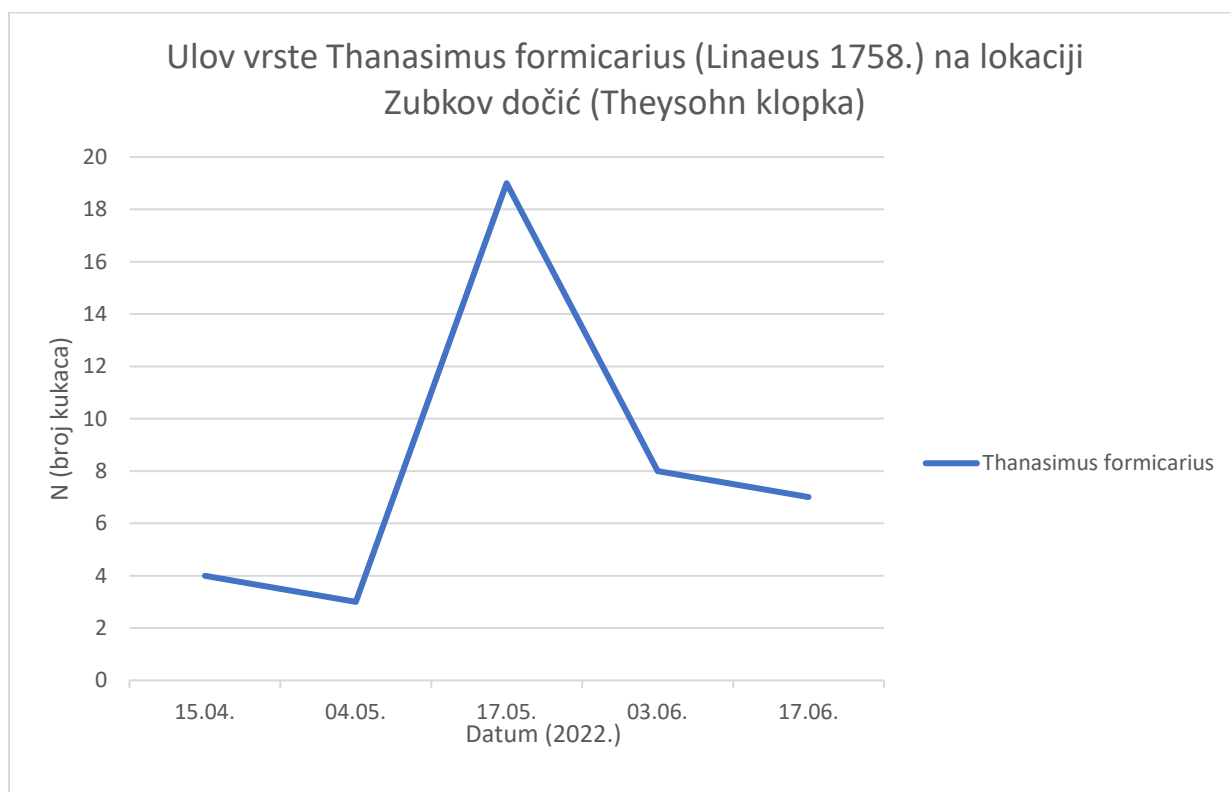
4. REZULTATI

4.1. Ulov vrste *Thanasimus formicarius* (Lineus 1758.)

U navedenom poglavlju su prikazani rezultati ulova vrste *Thanasimus formicarius* (Lineus 1758.) na lokaciji Zubkov dočić na području NP Paklenica u prirodnoj šumi crnog bora nastradaloj u požaru, od početka skupljanja uzoraka 15. travnja 2022. do zadnjeg sakupljanja 17. srpnja 2022. godine.

Tablica 1. Prikaz ulova vrste *Thanasimus formicarius* (Lineus 1758.) na lokaciji Zubkov dočić 2022. godine

Datum 2022.	15.04.	04.05.	17.05.	03.06.	17.06.
<i>Thanasimus formicarius</i>	4	3	19	8	7



Graf 1. Prikaz ulova vrste *Thanasimus formicarius* (Lineus 1758.) na lokaciji Zubkov dočić 2022. godine

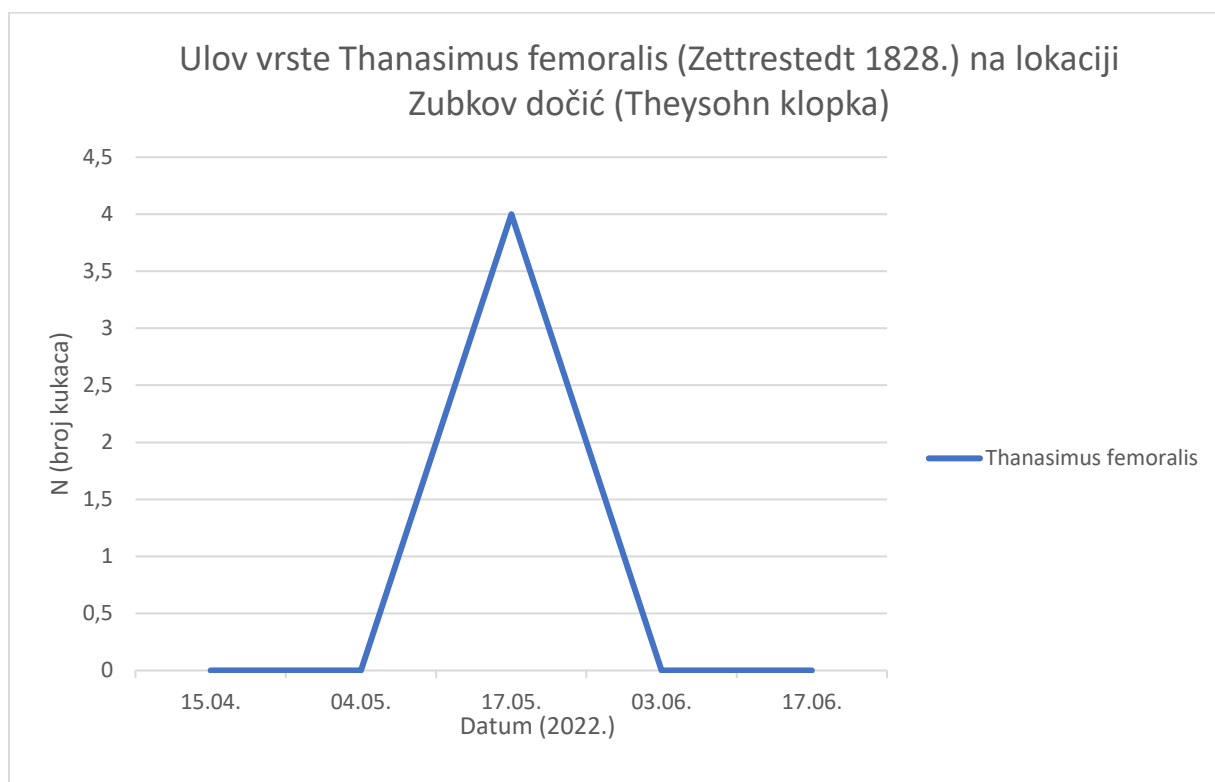
Iz prikazanih rezultata ulova (Tablica 1.) na lokaciji Zubkov dočić (1150 m/nv) vidljivo je da je početak rojenja 15. travnja 2022. godine (4). Drugo rojenje možemo vidjeti početkom svibnja sa kulminacijom 17. svibnja 2022. godine (19) (Graf 1.).

4.2. Ulov vrste *Thanasimus femoralis* (Zettrestedt 1828.)

U navedenom poglavlju su prikazani rezultati ulova vrste *Thanasimus femoralis* (Zettrestedt 1828.) na lokaciji Zubkov dočić na području NP Paklenica u prirodnoj šumi crnog bora nastradaloj u požaru, od početka skupljanja uzoraka 15. travnja 2022. do zadnjeg sakupljanja 17. srpnja 2022. godine.

Tablica 1. Prikaz ulova vrste *Thanasimus femoralis* (Zettrestedt 1828.) na lokaciji Zubkov dočić 2022. godine

Datum 2022.	15.4.	04.05.	17.05.	03.06.	17.06.
<i>Thanasimus femoralis</i>	0	0	4	0	0



Graf 1. Prikaz ulova vrste *Thanasimus femoralis* (Zettrestedt 1828.) na lokaciji Zubkov dočić 2022. godine

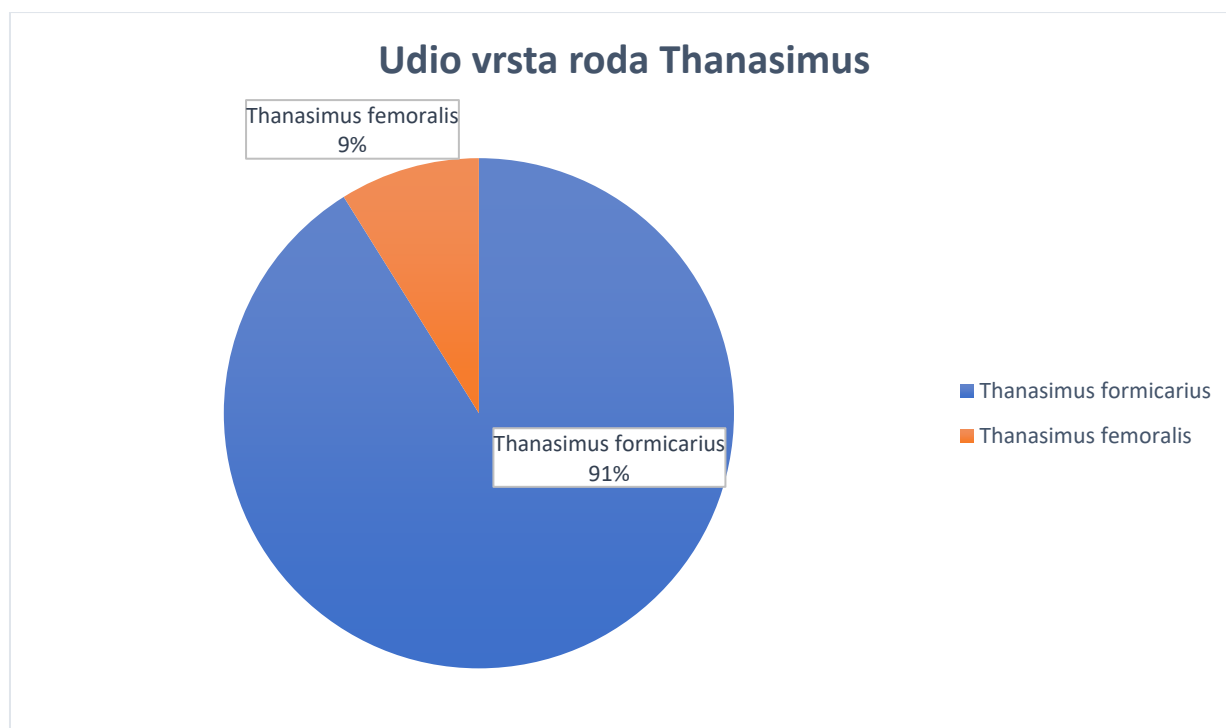
Za lokaciju Zubkov dočić (1150m/nv) iz prikazanih rezultata ulova (Tablica 2.) primjećujemo prvo rojenje 17. svibnja 2022. godine (4) (Graf 2.).

5. Zaključak

Iz rezultata ulova dobivenih ovim istraživanjem, pomoću naletno barijernih klopki primjećujemo pristunost predatora koji uvelike mogu kontrolirati gradacije velikog broja potkornjaka.

Thanasimus femoralis arealom sa središtem bugarskog mediterana slabije je prisutnija na ovoj nadmorskoj visini, ali zato prostorni uvjeti odgovaraju njegovom srodniku *Thanasimus formicarius* (Graf 3.).

Integrirana zaštita šuma na području NP Paklenica je ograničena te za struku ona predstavlja izazov. S obzirom na povećanje temperatura populacije potkornjaka iskazuju nepredvidljivi karakter i naglu gradaciju nakon sušnih sezona. Prema informacijama Državnog hidrometeorološkog zavoda za područje NP Paklenica tijekom 2019., 2020. i 2021. nije zabilježeno ekstremno nepovoljno odstupanje temperature zraka niti oborina. U skladu s tim trenutno možemo isključiti fiziološko slabljenje borova izazvano sušom (Prema: Lovrić V. 2021.). Iz tog razloga je potrebno daljnje praćenje pomoću naletno barijernih klopki i feromiskog monitoringa kako bi smo mogli na vrijeme pravilno reagirati da ne dođe do masovne pojave štetnika.



Graf 3. Prikaz udijela pojedine vrste *Thanasimus* u kolateralnom ulovu na lokaciji Zubkov dočić 2022. godine

6. LITERATURA

1. Akkuzu, E., Sahin, M., Ugis, A., Bal, E., 2021: Assesment of trap color and trap height above the ground on the capture of *Ips sexdentatus* and *Thanasimus formicarius*, Šumarski list, 145(3-4): 169-174.
2. Akkuzu, E., Sariyildiz, T., Küçük, M., Duman, A., 2009: *Ips typographus* (L.) and *Thanasimus formicarius* (L.) populations influenced by aspect and slope position in Artvin-Hatila valley national park, Turkey. African Journal of Biotechnology, 8: 877-882.
3. Bijelić, R. i dr., 2005: Procjena ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije za NP „Paklenica“, „Zagrebinspekt“ d.o.o. za kontrolu i inženjering, Zagreb.
4. Doychev D.D., Ovcharov D.V., 2008: First Report of *Thanasimus femoralis* (Zetterstedt) (Coleoptera, Cleridae) for the Bulgarian Fauna. Acta Zoologica Bulgarica, Suppl. 2, 2008: 331-332.
5. Gerstmeier, R., Moriniere, J., Hendrich, L., 2019: High genetic variation within mitochondrial CO1 in Middle European *Thanasimus formicarius* (Linné, 1758) (Coleoptera: Cleridae). Zootaxa. 4674: 386-392.
6. Hrašovec, B., 1995: Feromonske klopke – suvremena biotehnička metoda u integralnoj zaštiti šuma od potkornjaka. Šumarski list, broj: 1-2, 27-3
7. Hrašovec, B., Franjević, M.: Šumarska entomologija, Posebni dio – Pregled najznačajnijih vrsta šumskih kukaca i njihova osnovna biološka obilježja; 2011., Zagreb; 41-42, 63-64, 73, 77-79 str.
8. Kalcina, L. 2020: Morfološke značajke i prostorna distribucija speleoloških objekata na području NP Paklenica, Diplomski rad, Sveučilište u Zadru.
9. Kasumović, L., Hrašovec, B., A. Jazbec, 2016: Učinkovitost suhih i mokrih naletno barijernih Theysohn feromonskih klopki u lovu smrekovih potkornjaka *Ips typographus* L. i *Pityogenes chalcographus* L. Šumarski List, 140, 477-483.

10. Klišanin, Z., Ulovi neciljane entomofaune kornjaša (Coleoptera:Cleridae) u sustavu monitoringa na NPŠO Zalesina 2022. godine: Diplomski rad; 2022.
11. Lovrić, V., Analiza ulova neciljane entomofaune kornjaša (Coleoptera) u sustavu feromonskog monitoringa NP Paklenica: Diplomski rad; 2021.
12. Pernek, M., Hrašovec, B., 2003: Istraživanje selektivnosti feromonskih pripravaka i Theysohn klopki namijenjenih ulovu smrekinih potkornjaka. Rad. Šumar. inst. . 38(1): 5-21, Jastrebarsko.
13. Schroeder, L.M., 2003: Differences in response to α -pinene and ethanol, and flight periods between the bark beetle predators *Thanasimus femoralis* and *T. formicarius* (Col.: Cleridae), For.Ecol. Manag, 177: 301–311.
14. Šikić, Z. 2007: Nacionalni park Paklenica: Plan upravljanja, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Starigrad Paklenica.
15. Štimac, K., Testiranje učinkovitosti Theysohn klopki, modificiranih na smanjenje neželjenog ulova mravastog kornjaša (*Thanasimus* spp.) u feromonskim ulovima smrekovih potkornjaka Gorskog kotara; Diplomski rad; 2022.
16. Thomaes, A., Drumont, A., Warzée, N., Grégoire, J.C., Stassen, E., Crevecoeur, L., Berckvens, N., Casteels, H., Vijver, D., Raemdonck, H., 2018: Ecology and distribution of *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) and the newly discovered *Thanasimus femoralis* (Zetterstedt, 1828) in Belgium (Coleoptera: Cleridae). Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie/Bulletin van de Koninklijke Belgische vereniging voor entomologie, 153: 206-214.
17. Vukelić, J., 2012: Šumska vegetacija Hrvatske, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet i Državni zavod za zaštitu prirode, 403 str., Zagreb.
18. Žarković, I. 2021: Zaštita od požara na području NP Paklenica, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije.