

T-stajalište koa sredstvo pogodovanja predatorskoj aktivnosti ptica grabljivica nad poljskim glodavcima u lucerištu

Simunić, Ana-Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:839527>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-05**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI

Simunić Ana-Marija, apsolvant

Diplomski studij Ekološke poljoprivrede

**T-STAJALIŠTE KAO SREDSTVO POGODOVANJA PREDATORSKOJ
AKTIVNOSTI PTICA GRABLJIVICA NAD POLJSKIM GLODAVCIMA U
LUCERIŠTU**

Diplomski rad

Osijek, 2019. godine

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI

Simunić Ana-Marija

Ekološka poljoprivreda

**T-STAJALIŠTE KAO SREDSTVO POGODOVANJA PREDATORSKOJ
AKTIVNOSTI PTICA GRABLJIVICA NAD POLJSKIM GLODAVCIMA U
LUCERIŠTU**

Diplomski rad

Povjerenstvo za obranu diplomskog rada:

1. doc.dr.sc. Ivica Bošković, predsjednik
2. izv.prof.dr.sc. Ranko Gantner, mentor
3. izv.prof.dr.sc. Siniša Ozimec, član

Osijek, 2019. godine

SADRŽAJ

1.	UVOD.....	1
2.	PREGLED LITERATURE.....	3
2.1.	O poljskim glodavcima.....	3
2.2.	O pticama grabljivicama.....	8
3.	MATERIJALI I METODE.....	13
3.1.	Postavljanje T-stajališta u lucerište.....	13
3.2.	Trajanje i način provođenja istraživanja.....	15
3.3.	Statistika.....	16
4.	REZULTATI.....	17
4.1.	Determinacija vrsta ptica grabljivica.....	17
4.2.	Aktivnost ptica grabljivica tijekom promatranja.....	18
4.3.	Sumarni rezultati.....	27
4.4.	Prisutnost i aktivnost neciljanih predatora.....	32
5.	RASPRAVA.....	33
6.	ZAKLJUČAK.....	36
7.	POPIS LITERATURE.....	37
8.	SAŽETAK.....	41
9.	SUMMARY.....	42
10.	POPIS TABLICA.....	43
11.	POPIS SLIKA.....	44
12.	POPIS GRAFIKONA.....	45

1. UVOD

Lucerna (*Medicago sativa* L.) najrasprostranjenija je krmna kultura koja se uzgaja diljem cijelog svijeta. Prema Letu i sur. (2006.), lucerna ima višestruke prednosti, a neke od najvažnijih su činjenica da ima dugo razdoblje korištenja na oranici, od 4 do 5 godina, i da ju je moguće koristiti u različitim stanjima, odnosno oblicima. Lucerna se može koristiti u zelenom stanju, za sijeno, silažu i sjenažu, brikete, pastu i brašno. Izvršne hranidbene karakteristike, kao i visoki prinosi čine lucernu najvažnijom krmnom kulturom u proizvodnji voluminozne krme. Zbog visokog udjela bjelančevina i povoljne hranidbene vrijednosti ona se sve više koristi za hranidbu stoke. Njezina najveća vrijednost leži u činjenici da daje do 2500 kg/ha visokovrijednih proteina koji po aminokiselinskom sastavu sličje proteinima životinjskog porijekla (Blažinkov i sur., 2012).

Na poljoprivrednim površinama znatne štete uzrokuju razne vrste glodavaca. Kao posljedica njihove nazočnosti nastaju štete na zasijanim ili posađenim kulturama. Potrebno je provoditi mjere zaštite da bi se smanjile štete. Integrirana zaštita bilja općenito prihvaćena pri suzbijanju raznih štetnih organizama provodi se i pri zaštiti od glodavaca na poljoprivrednim površinama. Agrotehnički zahvati najvažniji su pri suzbijanju poljskih glodavaca, a posebna pažnja usmjerena je na očuvanje populacije prirodnih neprijatelja (Glasilo biljne zaštite, 2017). Prema Caughleyu i sur. (1994.), glodavci su stekli ugled kao jedni od najvažnijih i najupornijih sveprisutnih štetočina koje utječu na ljudsku vrstu. Oni uzrokuju ekonomske probleme zbog štete koju nanose u poljoprivrednim sustavima.

Od štetnih glodavaca na krmnom bilju, najviše štete su na usjevima lucerne, crvene i bijele djeteline te travnjacima, koje rade voluharice (*Arvicola terrestris*, *Microtus arvalis*) i miševi (*Mus musculus*, *Apodemus agrarius*, *Apodemus flavicollis*) (Maceljski i sur., 1999. i 2004). Prirodni neprijatelji glodavaca su ptice grabljivice kojima kljunovi i kandže služe za hvatanje plijena. Kljunovi su snažni, svinuti poput kuka, a prsti završavaju dugim, srpolikim, snažnim kandžama.

Postavljanje T-stajališta u lucerištima bilo je jedna od tradicionalnih mjera potpomaganja aktivnosti ptica grabljivica s ciljem smanjenja populacije poljskih glodavaca i šteta koje oni pričinjavaju. Stupovi za slijetanje i prečke za sjedenje ptica grabljivica mogu se postaviti u lucerištima ili kraj njih te će brojnost glodavaca biti regulirana prirodnim putem (narodna predaja seljaka na području istočne Hrvatske, Josipović i sur., 2012). Prema istim izvorima, takve instalacije olakšavaju predatorsku aktivnost ptica grabljivicama u lucerištu.

Cilj istraživanja bio je provjeriti da li takve instalacije u lucerištu zaista koriste pticama grabljivicama u predatorskoj aktivnosti.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. O poljskim glodavcima

Prema kompilaciji koju su pripremili Jacob i sur. (2014.), poljska voluharica (*Microtus arvalis*) je najbrojniji mali sisavac u Europi koji pripada porodici *Cricetidae*, podporodici *Arvicolinae*. Prema fosilnim ostacima prisutna je u Europi barem posljednjih 500.000 godina. Poljska voluharica (Slika 1.) je uglavnom listojed koji nastanjuje stepska staništa, a danas je raširena širom kontinentalne Europe, od sjeverne Španjolske sve do Srednjeg istoka i središnje Rusije. Tjelesna masa poljske voluharice je najčešće između 25 i 30 g. One žive u plitkim jazbinama do 30 cm dubine tla koje su okružene sustavom tunela male složenosti. Prolazi i staze spajaju ulaze tunela i pašne površine. One mogu biti aktivne danju i noću sa sinkroniziranom aktivnošću cijele populacije u vrijeme svitanja i zalaska sunca i narednim nastupima svaka približno 3 sata. Najveća brojnost se postiže krajem sezone othranjivanja podmlatka, tj. u jesen. Zimski odgoj podmlatka može se dogoditi u slučaju velike dostupnosti hrane i kada dovoljno velik snježni pokrivač štiti voluharice od predatora i niskih temperatura. Poljska voluharica postaje vrlo rano spolno zrela, već sa 14 dana, može imati 5-6 mladunaca u leglu nakon tri tjedna trudnoće. U prosjeku imaju 4,5 legla tokom sezone odgoja mladunaca. Njihov veliki rasplodni potencijal može u vremenskim intervalima od 2 do 5 godina dovesti do eksplozije brojnosti s više od 2.000 jedinki po hektaru. Periodičnost pojave voluharica pripisuje se utjecajima vremenskih prilika, raspoloživosti hrane, bolestima i aktivnosti predatora. Primarna staništa voluharica su livade, ugari, cvjetne trake, travnati rubovi polja, te polja lucerne i crvene djeteline. Sekundarna staništa se naseljavaju u vrijeme eksplozija populacija i uključuju strne žitarice, uljanu repicu, grašak, grah, mrkvu, šećernu repu i krumpir. Poljske voluharice nisu samo štetnici već imaju i povoljne uloge u agroekosustavu: one su važan izvor hrane za više od 75 vrsta predatora, one doprinose širenju biljnih vrsta, aeraciji tla, okretanju tla i fertilizaciji tla. Njihovi hodnici pružaju sklonište i za druge male sisavce, gmazove, vodozemce i člankonošce. Ipak, u slučaju eksplozija brojnosti one oštećuju usjeve, a mogu biti i prenosnici bolesti ljudi i životinja (leptospiroza, tularemia, brelioza i ehinokokoza). Šteta od voluharica na usjevima postaje vidljivija kada njihove populacije pređu brojnost od 200 jedinki po hektaru. U konvencionalnoj poljoprivredi njihova brojnost se najčešće kontrolira primjenom rodenticida s dobrim ali krakoročnim uspjehom. Svakogodišnje oranje ili dublja obrada tla pomažu sprečavati prenamnoženje vrste. Štete koje voluharice

moгу prouzročiti mogu biti vrlo velike: do 100% gubitka prinosa na travnjacima i pšenici. Povijesno se kontrola glodavaca uvelike oslanjala na uporabu rodenticida, što je ponekad palijativna mjera koja se primjenjuje kad je problem već dobro utvrđen (Colvin i Jackson, 1999.). Eason i sur. (2002.) nalaze kako se upotreba moćnih antikoagulacijskih rodenticida AR-razbijača otpornosti (uključujući brodifacoum i flocoumafen) ponekad izbjegava zbog veće toksičnosti i potencijala da bude opasniji za okoliš.



Slika 1. poljska voluharica (*Microtus arvalis*), porodice *Cricetidae*

(Izvor: <https://www.iucnredlist.org/species/13488/22351133>)

Prema Oštrecu (1998.), poljska voluharica obično živi na povišenim mjestima, otvorenim područjima, poljima, livadama, na rubovima šuma i putova, rasadnicima, voćnicima i vinogradima. Gnijezdi se u zemlji do dubine 20 cm, a na tom mjestu se i hrani podzemnim dijelovima biljaka. Poljska voluharica je tipični primjer biljojeda. Hrani se zelenim i sočnim biljkama, klicama, korijenjem i korom raznih vrsta biljaka (tu ubrajamo lucernu, djetelinu, žito, korijenje šećerne repe i mrkve, gomolje krumpira, jagode, sadnice voćaka, a štetu na poljoprivrednoj kulturi kukuruza čini u vrijeme mliječne zriobe pa sve do sazrijevanja zrna. Prenamnoženje je svake 3-4 godine, a masovna pojava svakih 10 -11 godina. Ova voluharica rijetko izlazi na površinu tla, a ako izađe, to je obično noću. Tijelo ove voluharice dugo je 8,5 do 12 cm, a rep samo 2,5 do 4 cm. Ima zdepast, gotovo valjkast trup i kratke noge. Dlaka joj je s leđne strane tamnosiva. živi u parovima i u velikim

kolonijama. Ženka koti 3-7 puta godišnje 5 do 8 mladih. Kad mladi postanu spolno zreli ne odlaze daleko, već stvaraju nova legla u blizini. U povoljnim životnim uvjetima može se naći 1000 do 10 000 voluharica na 1 ha.

Posjeduju karakteristične prednje sjekutiće glodnjake (incisivi) koji su jako oštri i tvrdi te ih moraju stalno trošiti. Glodanje je kod njih neprestani fiziološki nagon, kako bi istrošili sjekutiće, a da ne prerastu i spriječe uporabu čeljusti. Većina vrsta prilagođena je na život ispod površine tla, što se očituje u cilindričnom obliku tijela i zakržljaloj vanjskoj uški (Kowalski, 1976.).

Prema Krajcaru (2001.), brojnost populacije (broj ili biomasa jedinki neke vrste na jedinici površine ili volumena u određenom vremenu) i gustoća populacije su pod direktnim utjecajem biotičkih i abiotičkih čimbenika. Mijenjaju se tijekom godine po vremenskim razdobljima. Na povećanje populacije glodavaca utječu: brojnost i fiziološko stanje populacije, meteorološki uvjeti (povoljni – suha i topla jesen, blaga zima bez vlage ili snježna zima bez naglih promjena temperature i stvaranje ledene kore, toplo ljeto s umjerenim količinama oborina za uspješan razvoj vegetacije) povoljni su za masovno razmnožavanje glodavaca. Brojnost populacije štetnika, odnosno infestaciju određene površine poljskim glodavcima je teško odrediti, a najčešće se koristi orijentacionom metodom po broju rupa na 1 ha površine (Slika 2.). Kuzeleu (2011.), navodi da brojnost jedinki neke vrste možemo iskazati na dva načina, kao apsolutnu brojnost i relativnu brojnost. Apsolutna brojnost definirana je brojem jedinki neke vrste na jedinici površine, dok se relativna brojnost iskazuje postotkom klopki jednog lovnog transeka u kojem su ulovljene jedinke u odnosu na ukupan broj postavljenih klopki tog transeka. Kontrola brojnosti populacije provodi se ne samo zbog utvrđivanja broja i vrste sitnih glodavaca, već i kritičnog broja i prognoze povećanja gustoće populacija ovih štetnika.

Eurivalentnost glodavaca dobrim dijelom proizlazi iz male tjelesne dimenzije, kratkog ciklusa razmnožavanja i polifagne ishrane (Bjedov, 2015.).



Slika 2. Rupa u lucerištu

(Foto: Ana-Marija Simunić, 2019.)

S obzirom na svoju veličinu poljski miševi i voluharice su veliki proždrljivci, hranu uzimaju 20 - 24 puta dnevno, u malim količinama. Nisu posebno izbirljivi u odabiru hrane. Konzumiranjem hrane miš istovremeno urinira i defecira. Svojim sekretima onečišćuje znatno veću količinu hrane, nego što je konzumira. Rado uzimaju hranu s više različitih mjesta, ali s vremenom počnu uzimati samo jednu vrstu hrane ne izlazeći iz uskog kruga svog životnog prostora. Objašnjenje je u tome da oni mogu svoju dnevnu potrebu za vodom podmiriti iz hrane (Blaschke, 1989.).

Sve vrste roda *Apodemus* uglavnom su aktivne noću, a tijekom dugih zimskih noći ta aktivnost doseže svoj vrhunac 2 do 4 sata poslije zalaska sunca i prije zore, a tijekom kratkih ljetnih noći uobičajen je jedan vrhunac aktivnosti i to sredinom noći (Genjga, 2012). Budući da se radi o životinjama aktivnim noću i u sumrak, osjetilo opipa velikim je dijelom zasluženno za snalaženje u prostoru. Osjetne dlake raspoređene na leđima i bočnoj strani tijela i njuške omogućuju kretanje i orijentaciju u uvjetima smanjene svjetlosti. Uklanjanje ili gubitak osjetnih dlaka drastično smanjuje orijentaciju životinje u prostoru (Vucelja, 2013).

Vrste voluharica, posebno vodena voluharica (*Arvicola terrestris*) i obična voluharica (*Microtus arvalis*) uzrokuju značajnu štetu u njemačkim voćnjacima (BBA, 1978.). Obje

vrste grizu korijenski sustav stabala, a najviše zahvaćena stabla odumiru pa posljedice mogu biti i trajno uništen usjev (Kopp, 2002.). Povećana populacija voluharica može utjecati na način lova na grabežljivce (Andersson, 1981).

Fuelling i sur. (2011.), su u dvogodišnjem terenskom pokusu u Švicarskoj testirali jesu li prepreke voluharica u kombinaciji s zamkama prikladan alat za zaštitu livada i voćnjaka od oštećenja voluharica. Zaključili su da su za praktična pitanja ograde, a posebno ograde opremljene klopama za samoposluživanje, korisne za zaštitu cijenjenih kultura poput voćnjaka. Fizička ograda u kombinaciji s povećanim rizikom od predatora ozbiljna je prepreka za voluharice da uđu u takav zaštićeni voćnjak.

Walther i sur. (2008.) su proveli istraživanje među njemačkim uzgajivačima organskog voća za dobivanje podataka o vrsti i količini godišnje štete uzrokovane voluharicama. Rezultati su pokazali kako je 44% površina koje su bile dio istraživanja pretrpjele štetu voluharica. U većini pogođenih voćnjaka poljoprivrednici su izgubili i do 10% stabala jabuka/ha. Dva poljoprivrednika su pretrpjela potpuni gubitak.

Selås (2000.), izvještava da je na jugu Norveške poljska voluharica (*Microtus agrestis*) važan plijen za običnog škanjca (*Buteo buteo*). Populacija voluharica bila je neobično velika u proljeće i rano ljeto, a smanjila se u jesen. Među malim glodavcima koji su se mogli prepoznati po vrstama, poljske voluharice činile su 74,5% u 1985. godini i 79,6% u 1994. godini u vrijeme provođenja istraživanja.

Travnjaci, pašnjaci i usjevi u središnjem dijelu Europe imaju tendenciju da ugoste nekoliko malih vrsta sisavaca, često prevladava veliki broj voluharica (Jacob, 2001). Voluharice su važan izvor hrane za ptice grabljivice i sisavce (Halle, 1993). Velika raznolikost predatora u poljoprivrednim krajolicima negativno utječe na populaciju voluharica (Erlinge 1987), a njihova brojnost utječe na amplitudu ciklusa volova (Klemola i sur., 2000). Sugerira se da povećanje gustoće grabežljivaca može biti obećavajuća tehnika suzbijanja ovih štetočina (Pelz, 2003.). Međutim, učinkovitost ove metode kontrole još nije ispravno testirana (Jacob i Tkadlec, 2010).

Fuelling i sur. (2010.), testirali su kombinaciju ograde i novu vrstu zamki koje su omogućile kopnenim grabežljivcima voluharice da ulove zarobljeni plijen. Kombinacija ograde i zamki testirana je u terenskom pokusu i uspoređena s mrežastom žičanom ogradom i kontrolnom linijom bez prepreka. Ograde za zamke bile su opremljene takozvanim pripravnim zamkama. Izrađene su ručno. Vrh zamke slične kutiji mogao se

otvoriti kako bi izvukli voluhricu. Nakon što ih je grabežljivac otvorio, vrh se zatvorio i zamka je bila spremna ponovno uhvatiti glodavce. Predatori su brzo naučili koristiti zamku, ali nikad nisu pokušali otvoriti praznu zamku. Intalacije su bile postavljene na tri lokacije u Švicarskoj. Obrasci kretanja kopnenih grabežljivaca zabilježeni su video promatranjem tijekom dvogodišnjeg razdoblja. Došli su do spoznaje da su grabežljivci aktivno provjeravali zamke jer su se znatno češće kretali u blizini i paralelno s ogradama s zamkama. Voluharice nisu samo uklonjene iz zamki, već su i uhvaćene dok su se kretale u blizini ograde. Među opaženim predatorima, daleko su najzastupljenije bile lisice i mačke. Tijekom njihove dvogodišnje studije u Švicarskoj, opaženo je značajno više kopnenih grabežljivaca u blizini ograde opremljenih klopama za samoposluživanje nego u blizini jednostavnih ograda ili kontrolnih linija. Model zamki korišten u ovoj studiji mogli su otvoriti samo kopneni grabežljivci, dok ptičji grabežljivci nisu imali pristup.

Analizirajući utjecaj sitnih glodavaca na plodove i mlade sadnice svrstavamo ih u skupinu štetne faune, ali i ove vrste imaju svoj ekološki značaj. Njihova prirodna uloga u biocenozi je kompleksna i značajna za održavanje biološke raznovrsnosti i ravnoteže. Utječu na: mikroklimu gornjih slojeva tla, prirodu tla, njegovo prozračivanje i humifikaciju, protok organskih i anorganskih tvari, kao i na brojnost nekih štetnih kukaca kojima se hrane (Bakić, 1968.).

2.2. O pticama grabljivicama

Ptice grabljivice love plijen promatranjem i poznate su po svom oštrom vidu. Računa se da mogu vidjeti najmanje 4 puta bolje i detaljnije nego čovjek što im omogućuje da precizno uoče plijen s velike udaljenosti. To je posljedica velike koncentracije čunjastih stanica u mrežnici i prilične veličine očiju (Borovac, 2001.).

Prema Svenssonu (2018.), 47 dnevnih vrsta raznih veličina i oblika, pripadaju trima različitim porodicama. Sve su ponajprije mesojedi sa zakrivljenim kljunom i jakim nogama. Većina vrsta, osim supova lovi i ubija svoj plijen. Dije se u 3 porodice:

Accipitridae: kopci, jastrebovi, škanjci, orlovi, lunje, supovi i eje. Najveća porodica sa 34 vrste. Široka krila izraženih „prstiju“ pogodna za kruženje i klizanje.

Pandionidae: samo jedna vrsta, bukoč. Lovi ribu trepereći nad vodom te zarananjem pri čemu prvo uranja noge.

Falconidae: sokolovi. 12 vrsta brzih, vještih letača s ušiljenim krilima. Sposobni za lov plijena u letu, ponekad nakon dugog i žustrog obrušavanja.

Prema Radoviću i sur. (2015.), u Hrvatskoj je do danas sa sigurnošću zabilježeno ukupno 375 vrsta ptica. Bogatstvo hrvatske ornitofaune najbolje se ogleda u fauni gnjezdarica. U Hrvatskoj je dosad zabilježeno gniježđenje 244 vrste. Nažalost taj broj je danas nešto manji i iznosi 231 jer je 13 vrsta ili potpuno regionalno izumrlo ili su nestale iz gnjezdeće populacije, a te su vrste i dalje prisutne kao preletnice i zimovalice.

Prema Badovincu (1990.), ako čovjek potpuno uništi grabljivice, nikakvo sredstvo neće nadoknaditi njihovu značajnu ulogu u prirodi, bez obzira na sve kemijske preparate, razne vrste lovačkog oružja i slično. Sva će ta sredstva, naprotiv ugroziti opstanak čovječanstva na Zemlji. U našoj republici zaštićene su skoro sve grabljivice uključujući jastreba kokošara (*Accipiter gentilis*), kopca ptičara (*Accipiter nisus*) i eju močvarnicu (*Circus aeruginosus*). Zaštićene su također i sve sove, koji mnogi drže noćnim grabljivicama. One su također neobično korisne jer se prvenstveno hrane sitnim glodavcima i kukcima pa su značajniji članovi prirodnih zajednica. Također Badovinac (1990.) navodi kako ženka miša okoti prosječno 6 mladih, dakle godišnje oko 36 mišića, koji su već nakon 2 mjeseca spremni za rasplod. Višak tog potomstva, i to uglavnom onaj koji je bolestan i manje otporan, bude uništen od gornjih članova karika lanaca tzv. grabežljivaca (ptica i sisavaca). Sada nam je jasno kakvu važnu selektivnu ulogu ptice grabljivice imaju u prirodi. One međutim kao članovi gornjih karika prehrambenih lanaca imaju malobrojno potomstvo, na primjer orlovi i supovi imaju svega 2 mlada u gnijezdu, a spolno zreli su tek nakon pet godina.

Prema Priceu (1997.), opće značajke predatora su:

- a) lov je obično pokrenut glađu i zaustavljen sitošću
- b) mjesto lova određeno je prvenstveno naslijeđenim značajkama ponašanja, iako iskustva o visokoj koncentraciji plijena na nekom mjestu mogu modificirati ove reakcije
- c) učestalost traženja plijena je produkt brzine kretanja predatora u odnosu na plijen i reaktivnog područja predatora; obje vrijednosti mogu biti pod utjecajem unutarnjih fizioloških stanja (glad), vanjskih fizičkih uvjeta, prethodnih iskustava u lovu, te značajkama plijena (veličina, boja)

d) kada predator vrši izbor pojedine jedinke plijena iz skupine, najčešće je to jedinka različita odnosno uočljivija od ostalih

e) predator ne napada sve uzraste plijena jednakom učestalošću, neke uzraste plijena predator nikad ne napada

f) predator se uglavnom hrani s nekoliko vrsta plijena, iako ponekad napada samo jednu vrstu. Učestalost jedinki u ishrani određena je slijedećim čimbenicima:

1. brojnošću vrsta u okolišu
2. prirodnom sklonošću predatora
3. kompeticiji s ostalim predatorima
4. unosnošću plijena

g) odgovori predatora na promjene u gustoći plijena određeni su prehrabnim navikama:

1. ako se predator hrani samo s jednom vrstom plijena, populacije plijena i predatora osciliraju
2. ako se predator hrani s više vrsta plijena, promjene u gustoći jedne vrste plijena dovode do promjena u postotnom sastavu ishrane predatora.

Vjetruša (*Falco tinnunculus*)

Vjetruša (*Falco tinnunculus*) je ptica iz porodice sokolovki (*Falconidae*). To je jedna od najčešćih malih grabljivica u Europi (slika 3.). Dugih i zašiljenih krila te dugoga repa, ova vrsta poznata je po vrlo čestom treperenju u zraku (Heinzel, 1995.).

Vjetruša je uz kopca i škanjca najčešća grabljivica u Republici Hrvatskoj. To je srednje velik sokol s dugačkim repom, krila su prilično uska pri bazi i blago zatupljena pri vrhovima dok su raširena. Često treperi sa spuštenim repom raširenim poput lepeze. Aktivan let s prilično mekšim zamasima krila nego drugi sokolovi. Leđa i natkrilni pokrovi su crvenkastosmeđi, u kontrastu s tamnim letnim perima. Odrasli mužjak ima trticu i rep odozgo plavosivi bez pruga, rep sa širokom tamnom krajnjom trakom; glava sivkasta, leđa i natkrilni pokrovi jako kestenjasti s crnim pjegama. Odrasla ženka ima trticu i rep odozgo smeđi, sa sitnim tamnim poprečnim prugama, krajnja repna traka je nešto šira; glava smečkasta. Gornji dijelovi toplo smeđi, manje crvenkasti nego u mužjaka, s tamnim poprečnim prugama, a ne pjegama.

Vjetruše se nalaze na otvorenim područjima, primjerice na obradivim površinama ako ima drveća, na rubovima šuma te u naseljima. Veličine su oko 34 cm, a ženke su, obično, veće mase (220 do 300 g) od mužjaka (190 do 240 g). Najčešće se hrane miševima i ostalim sitnim glodavcima, te većim kukcima, katkad i gmazovima (Dolenec, 2009.).

Među europskim grabljivicama, vjetruša najuspješnije zauzima urbana područja što pokazuje viša stopa razmnožavanja kod urbanih populacija u usporedbi sa populacijama poljoprivrednih zemljišta (Riegert i sur., 2007.).



Slika 3. Vjetruša (*Falco tinnunculus*) u letu, iz porodice *Falconidae*

(Izvor: <https://www.monaconatureencyclopedia.com/falco-tinnunculus/?lang=en>)

Običan škanjac (*Buteo buteo*)

Škanjac (*Buteo buteo*) je prilično čest, uz kopca i vjetrušu najbrojnija europska grabljivica (i u RH). Gnijezdi se u šumama ili šumarcima, često uz otvorena područja, polja, livade ili močvare. Jede uglavnom voluharice, ali i ptice, kuniće, gmazove, vodozemce, kukce i gujavice (Svensson, 2018.). Prema Heinzl i sur. (1995.), ruho mu je iznimno varijabilno, od tamnosmeđega do bijeloga sa svim prijelazima., rep tanko i često blijedo isprugan, s neupadljivom širom tamnom trakom na vrhu. Klizi ispruženih krila. Prema Svenssonu (2018.), to su grabljivice srednje veličine i širokih krila. Često visoko jedre na terminalima. Uglavnom lebde ili nepomično sjede na stupovima ili stablima vrebajući plijen, najčešće

male glodavce, ali i kukce, guštere i gujavice koje love na tlu. Škanjci roda *Buteo* nisu blisko srodni osašima (*Pernis*), ali su izdaleka veoma slični i može ih biti teško razlikovati u letu.

Buteo buteo (slika 4.) je srednje velik, širokih krila, širokog i kratkog vrata i repa srednje dužine. Često se opaža dok sjedi na ogradama ili stupovima čekajući plijen. Jedri umjereno visoko, krila isturenih prema naprijed i podignutih u plitko V te raširenog lepezastog repa. Dok brzo klizi, karpalni su zglobovi isturenih naprijed, a primarni svinuti nazad. Rep je kraći od širine krila, ima ravne strane i oštre kutove. Aktivno leti prilično brzim, ukočenim zamasima krila. Korisna značajka je bjeličast rep s gustim sivim poprečnim prugama, bez obzira na tip obojenosti ima svijetlu traku preko donjeg dijela prsa koja odvaja tamni gornji dio prsa od trbuha.



Slika 4. Običan škanjac (*Buteo buteo*) u letu, iz porodice Accipitridae

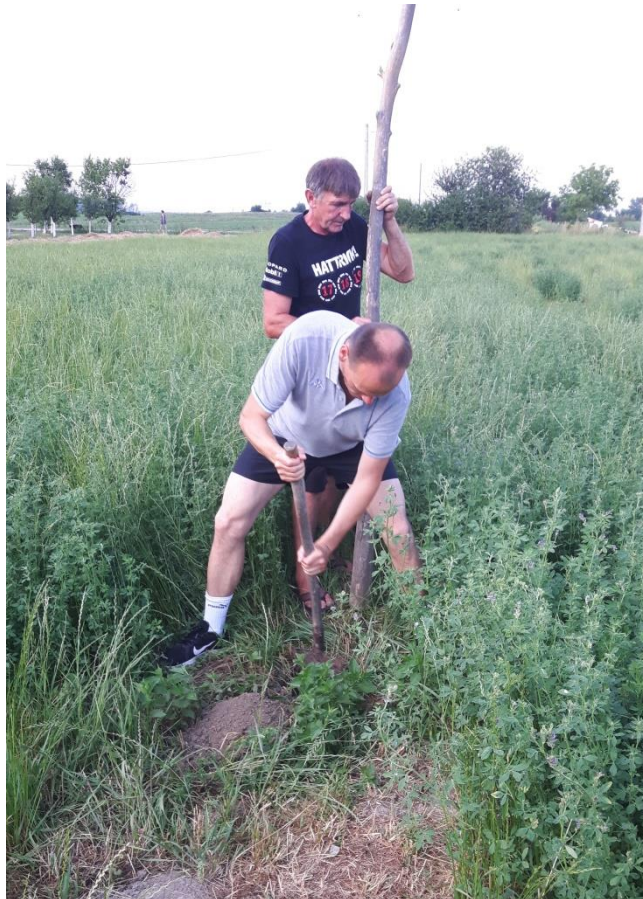
(Izvor: <https://www.iucnredlist.org/species/61695117/119279994>)

3. MATERIJALI I METODE

Provjera korištenja T-stajališta od strane ptica grabljivica u lucerištu istražena je postavljanjem takvih stajališta i promatranjem slijetanja ptica grabljivica na T-stajalište, njihovog zadržavanja na T-stajalištu i njihovog slijetanja s T-stajališta na tlo. Istraživanje je provedeno od lipnja 2018. godine do lipnja 2019. godine na lucerištu ukupne površine 9000 m² u mjestu Ernestinovo. Kako bi se ustanovila eventualna sezonalnost aktivnosti ptica grabljivica, u sumarnim rezultatima prikazana je prosječna posjećenost T-stajališta po danu promatranja i prosječan broj slijetanja na tlo po danu promatranja. Aktivnost je izražena prosječno po danu promatranja kako bi se otklonio utjecaj različitog broja dana promatranja po mjesecu istraživanja. Događaj slijetanja na tlo pretpostavljen je kao napad na plijen na tlu, u skladu sa spoznajama iz Pregleda literature.

3.1. Postavljanje T-stajališta u lucerište

Dva T-stajališta su postavljena uz organizaciju mentora izv.prof.dr.sc. Ranka Gantnera na privatnom lucerištu u Ernestinovu. Za izradu T-stajališta korišteno je drvo bagrema. U lucerište su postavljena dva stupca visine 340 cm. Ukopani su u tlo, u dubinu približno 50 cm (Slika 5.).



Slika 5. Kapanje rupe za postavljanje T-stajališta
(Foto: Ana-Marija Simunić, 2018.)

Jedno T-stajalište je postavljeno na veću udaljenost od stabala, dok je drugo T-stajalište u neposrednoj blizini stabala koja se nalaze uz samo lucerište. T-stajališta su postavljena 6. lipnja 2018. godine (Slika 6.).



Slika 6. Postavljanje T-stajališta
(Foto: Ana-Marija Simunić, 2018.)

3.2. Trajanje i način provođenja istraživanja

Istraživanje je započelo promatranjem 10. lipnja 2018. godine. Tijekom cijelog lipnja promatranje je provođeno svakodnevno od 05:00 do 21:00 h.

U srpnju, kolovozu, rujnu i listopadu 2018. godine nastavak istraživanja se provodio dvokratno: od 05:00 do 10:00 h, te od 17:00 do 21:00 h zbog prethodno ustanovljenog razdoblja bez slijetanja ptica od 10:00 do 17:00 h.

Zbog skraćenog trajanja dana u studenom 2018. godine, promatranje je bilo provođeno od 06:00 do 10:00 h, te od 16:00 do 18:00 h. Tijekom promatranja u studenom zamijećeno je sve manje slijetanje grabljivica na T-stajalište, a dnevne temperature su bile sve niže. Iz tog

razloga istraživanje je bilo pauzirano od prosinca 2018. godine do ožujka 2019. godine. U ožujku 2019. godine nastavilo se promatranje aktivnosti ptica grabljivica.

U ožujku, travnju, svibnju i lipnju 2019. godine ponovno se promatralo se od 05:00 do 10:00 h, te od 17:00 do 21:00 h.

Ukupno je provedeno istraživanje u trajanju od deset mjeseci. Za svaki pojedini mjesec u kojem je istraživanje provedeno bilježilo se vrijeme slijetanja ptice grabljivice na T-stajalište, vrijeme zadržavanja na istom, te eventualno slijetanja na tlo. U tablici 1. prikazan je ukupan broj dana promatranja za svaki pojedini mjesec tijekom kojeg se provodilo istraživanje.

Tablica 1. Ukupan broj dana promatranja po mjesecima

Mjesec	Lipanj 2018.	Srpanj 2018.	Kolovoz 2018.	Rujan 2018.	Lisopad 2018.	Studeni 2018.	Ožujak 2019.	Travanj 2019.	Svibanj 2019.	Lipanj 2019.
Ukupan broj dana promatranja	21	31	29	28	27	27	29	28	31	17

S obzirom da je lucerište na kojem je provođeno istraživanje bilo invadirano poljskim glodavcima u vrijeme postavljanja T-stajališta i tijekom cijelog razdoblja istraživanja, događaj slijetanja ptice grabljivice s T-stajališta na tlo u blizini protumačen je kao napad na plijen na tlu. Provjeru istinitosti ove pretpostavke nije bilo moguće provjeriti jer bi se ptice poplašile i pobjegle kod svakog približavanja čovjeka, ali smatra se da je vrlo izvjesno da je pretpostavka istinita jer su poljski glodavci prirodan plijen pticama grabljivicama i vjerojatno jedini motiv slijetanja.

3.3. Statistika

Statistike za sumarne podatke izračunate su korištenjem funkcija programa Microsoft Excell, i to slijedeće:

- Funkcija „Average“ za prosječan broj slijetanja po danu promatranja i za prosječno vrijeme zadržavanja ptice na T-stajalištu tijekom prijepodneva i poslijepodneva
- Funkcija „StDev“ za izračun standardne devijacije vremena zadržavanja ptice na T-stajalištu

4. REZULTATI

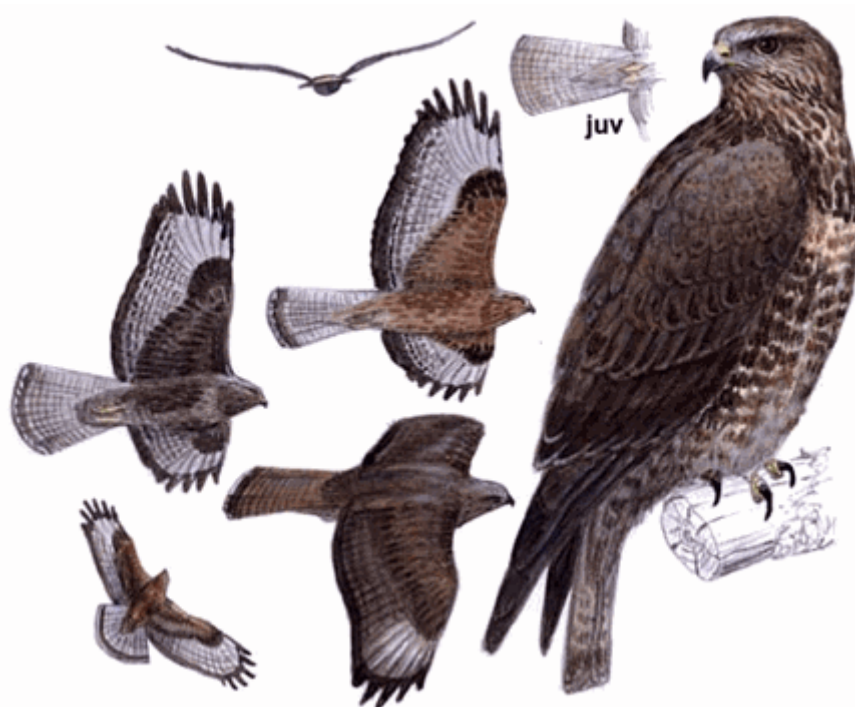
4.1 Determinacija vrsta ptica grabljivica

Tijekom istraživanja zamijećeni su posjeti dvije različite vrste ptica grabljivica na postavljena T-stajališta. Manja vrsta je bila zamijećena mnogo češće, a veća vrlo rijetko. U skladu s velikom sličnosti zamijećenih vrsta ptica i slika objavljenih na internetu (Slika 7. i Slika 8.), pretpostavljeno je da su T-stajališta posjećivali vjetruša (*Falco tinnunculus*) i običan škanjkac (*Buteo buteo*). Smatra se da je pretpostavka vrlo vjerojatno istinita jer su obje vrste, prema podacima iz Pregleda literature, važni predatori poljskih glodavaca, a ponašanje i opis im odgovaraju zamijećenome tijekom provedenog istraživanja.



Slika 7. Fizička obilježja vjetruše (*Falco tinnunculus*), porodice *Falconidae*

(Izvor: <https://avibirds.com/kestrel/>)



Slika 8. Fizička obilježja običnog škanjca (*Buteo buteo*), porodice *Accipitridae*

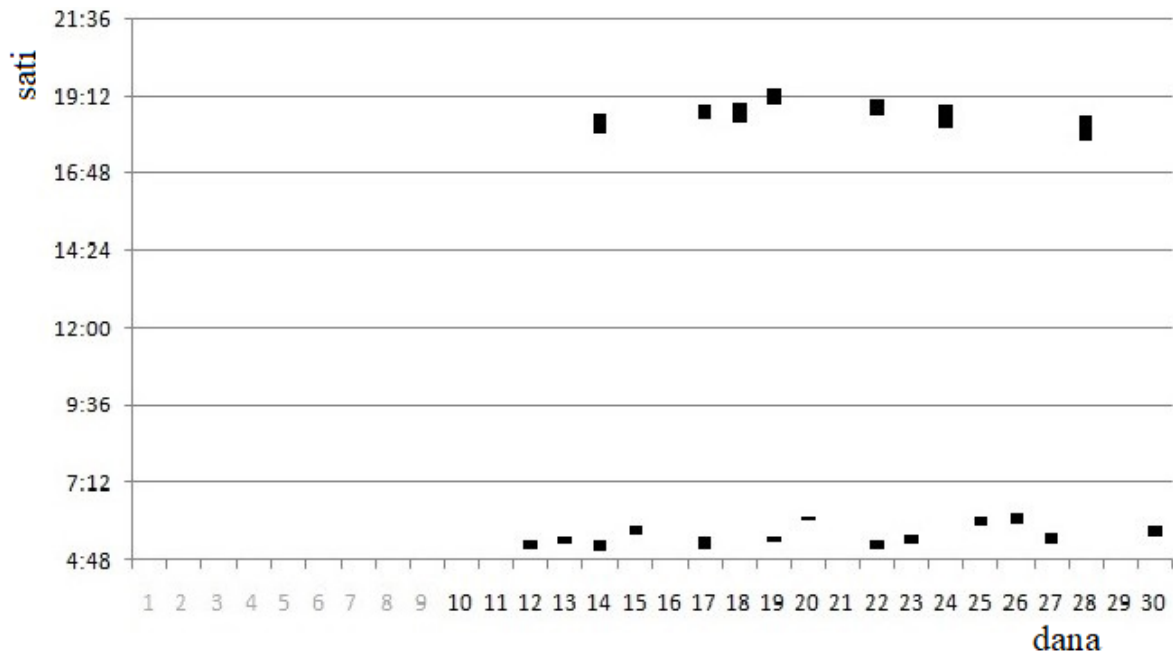
(Izvor: <http://www.planetofbirds.com/accipitiformes-accipitridae-common-buzzard-buteo-buteo>)

4.2. Aktivnost ptica grabljivica tijekom promatranja

Aktivnost ptica grabljivica prikazana je kroz 10 grafikona. Svaki grafikon prikazuje razdoblje jednog mjeseca promatranja. Sivom bojom označeni su datumi za dane kada nije bilo promatranja. Promatranje je bilo izostajalo samo u kišne dane, jer je prethodno ustanovljeno da po kišnom vremenu ptice ne slijeću na postavljena stajališta. Crnom bojom na grafikonu prikazano vrijeme slijetanja i vremenski period zadržavanja predatora na T-stajalištu, dok su crvenom bojom označena slijetanja na stajalište nakon kojih je došlo do slijetanja na tlo s pretpostavkom napada na žrtvu na tlu. Ishode napada nije bilo moguće ustanoviti jer bi svako prilaženje poplašilo pticu grabljivicu.

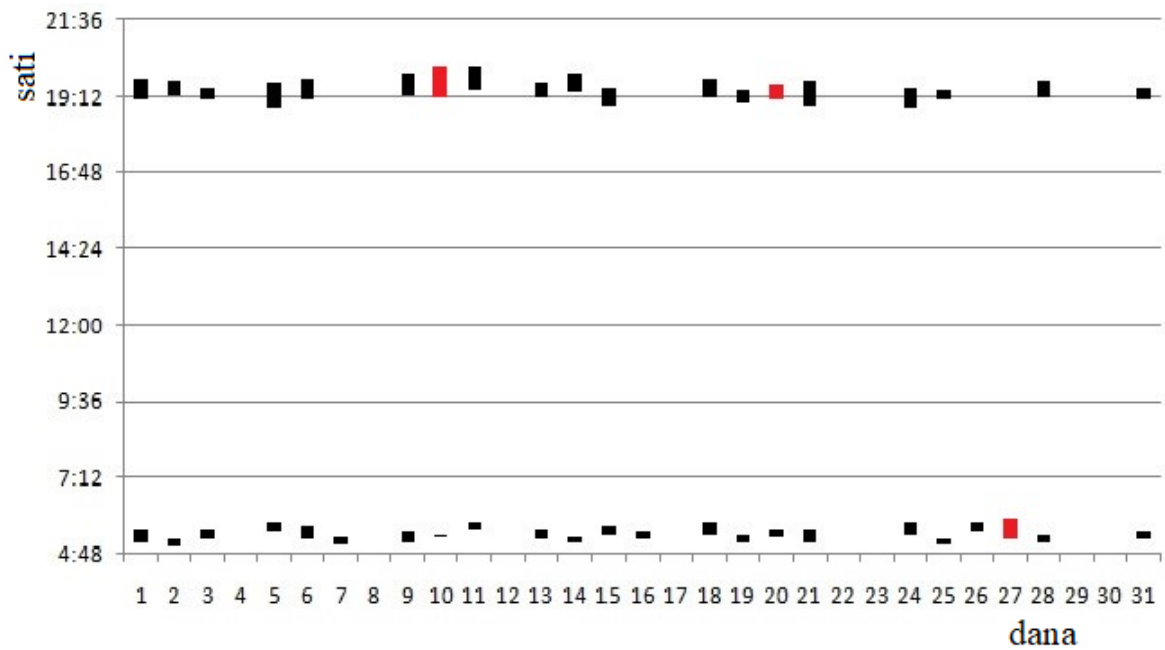
Grafikonom 1., prikazana je aktivnost ptica grabljivica tijekom lipnja 2018. godine kada je bilo ukupno 21 dan promatranja. Pticama je trebalo 2 dana da postavljena T-stajališta prihvate kao objekt prikladan za vrebanje na žrtve na tlu. Vidljivo je kako je u tom vremenskom periodu došlo do ukupno 20 slijetanja ptica grabljivica na T-stajalište, ali niti jednog slijetanja na tlo što tumačimo kao mjesec u kojem nije došlo do napada predatora

na plijen. U prijedodnevrim satima je bilo ukupno 13 slijetanja na T-stajalište, dok je u poslijepodnevrim satima bilo ukupno 7 slijetanja.



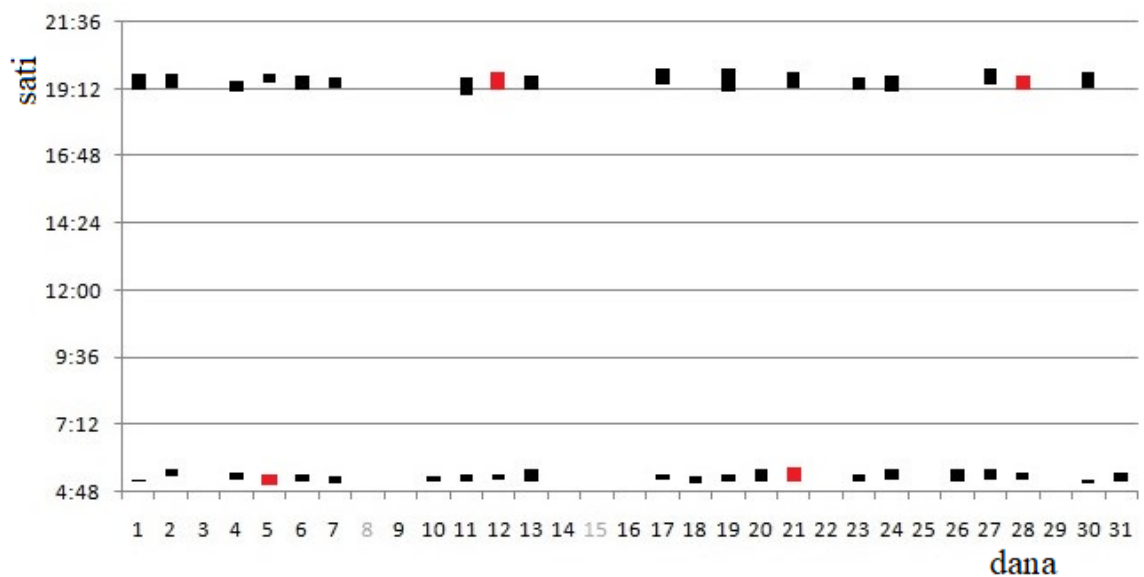
Grafikon 1. Aktivnost ptica grabljivica tijekom lipnja 2018. godine

U Grafikonu 2., prikazana je aktivnost ptica grabljivica tijekom srpnja 2018. godine. Tijekom srpnja 2018. godine promatralo se svaki dan u mjesecu. Vidljivo je da je došlo do ukupno 42 slijetanja na T-stajalište, od kojih je 3 slijetanja grabljivice bilo sa T-stajališta na tlo. U prijedodnevrim satima zabilježeno je ukupno 23 slijetanja ptica grabljivica na T-stajalište, dok je u poslijepodnevrim satima došlo do ukupno 19 slijetanja.



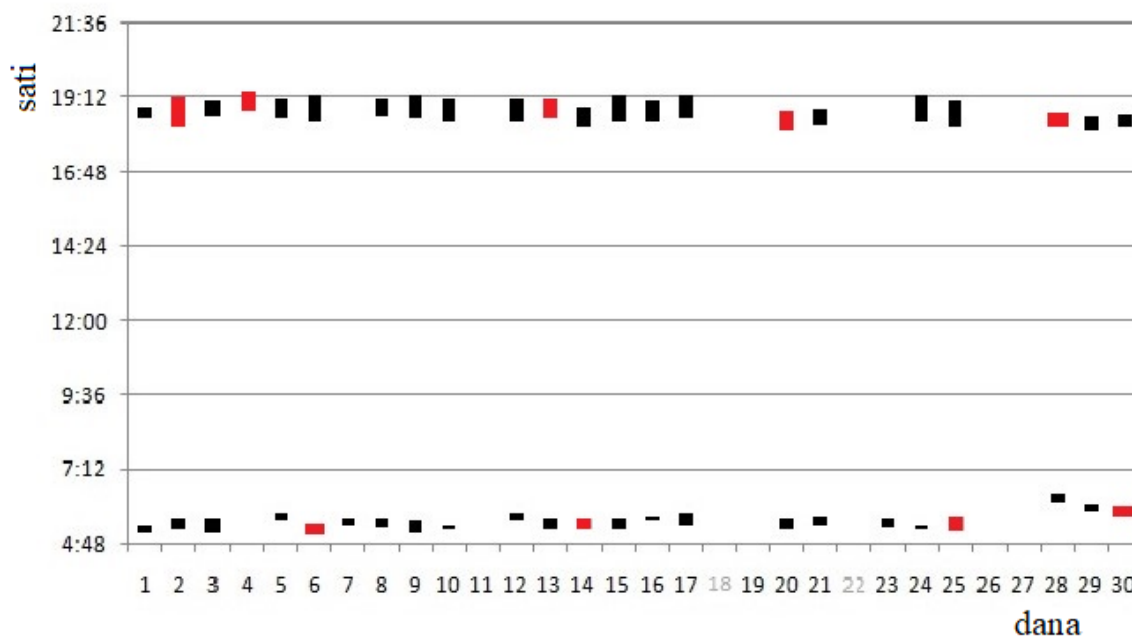
Grafikon 2. Aktivnost ptica grabljivica tijekom srpnja 2018. Godine

U Grafikonu 3., prikazana je aktivnost ptica grabljivica tijekom kolovoza 2018. godine. Tijekom kolovoza 2018. godine promatralo se ukupno 29 dana u mjesecu. Vidljivo je kako je u kolovozu 2018. godine ukupno bilo 39 slijetanja na T-stajalište, od kojih je 4 slijetanja grabljivice bilo sa T-stajališta na tlo. U prijedpodnevnim satima zabilježeno je ukupno 22 slijetanja, dok je u poslijepodnevnim satima došlo do ukupno 17 slijetanja grabljivica na T-stajalište.



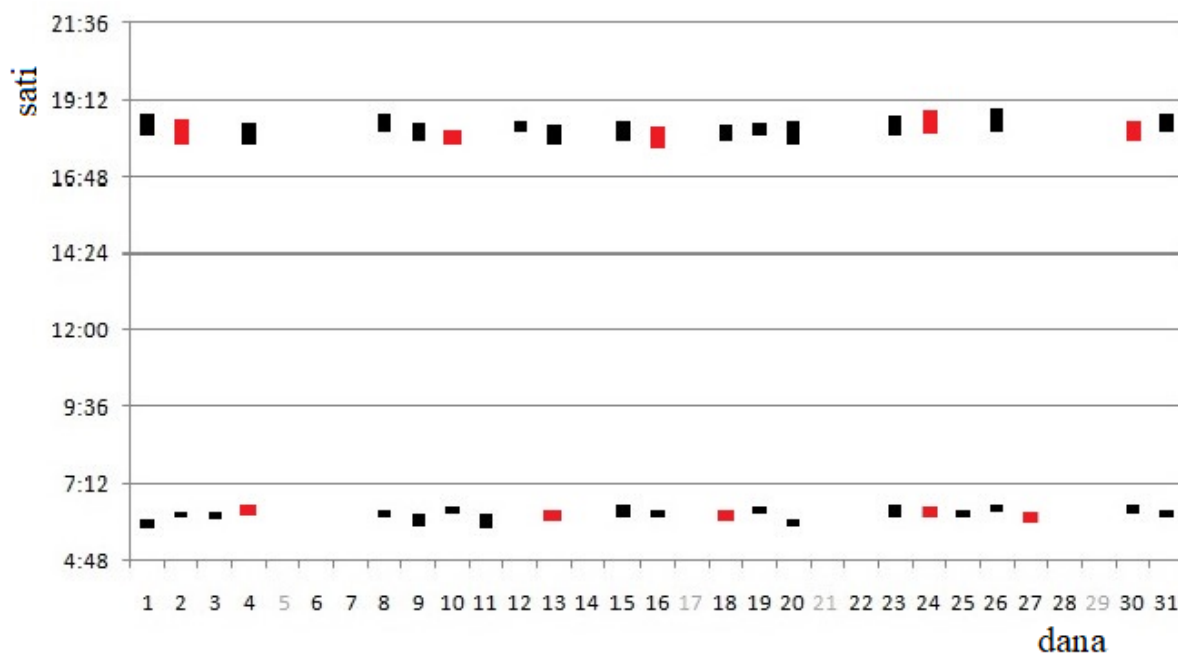
Grafikon 3. Aktivnost ptica grabljivica tijekom kolovoza 2018. godina

U Grafikonu 4., prikazana je aktivnost ptica grabljivica tijekom rujna 2018. godine. U rujnu 2018. godine promatralo se ukupno 28 dana u mjesecu. Vidljivo je kako je u rujnu 2018. godine ukupno bilo 45 slijetanja na T-stajalište, od kojih je 9 slijetanja grabljivice bilo sa T-stajališta na tlo. U prijepodnevним satima zabilježeno je ukupno 23 slijetanja, dok je u poslijepodnevним satima došlo do ukupno 22 slijetanja grabljivica na T-stajalište. Iako je u prijepodnevним satima zabilježena veća posjećenost, do napada je češće dolazilo u poslijepodnevним satima.



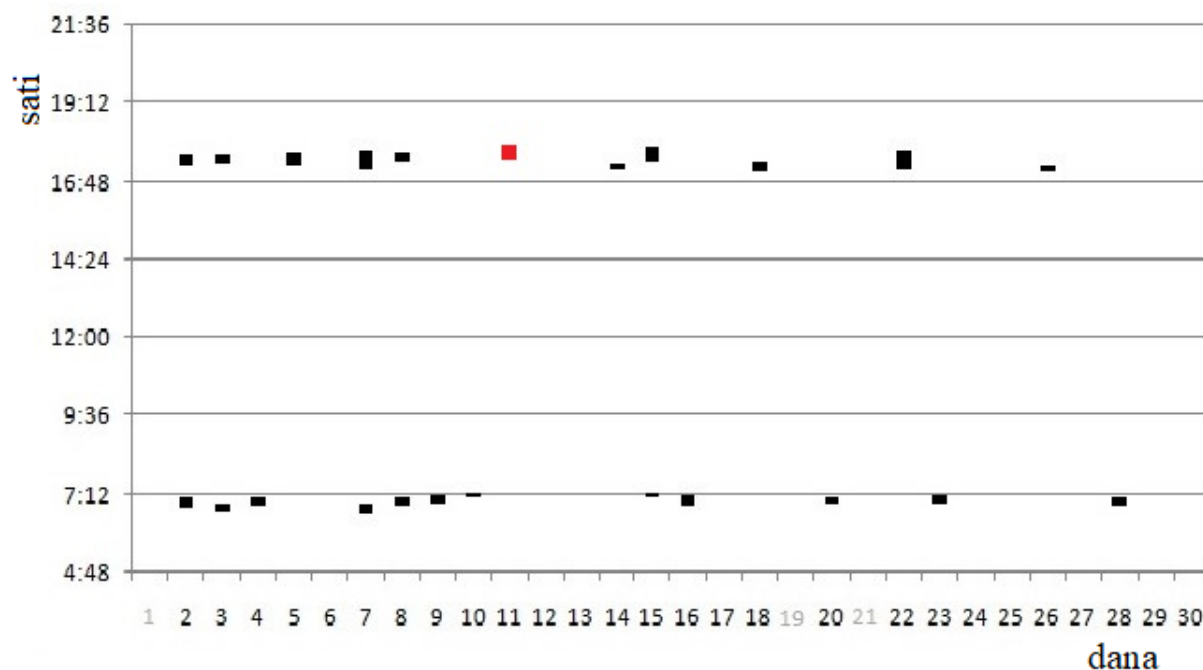
Grafikon 4. Aktivnost ptica grabljivica tijekom rujna 2018. Godine

U Grafikonu 5., prikazana je aktivnost ptica grabljivica tijekom listopada 2018. godine. Tijekom listopada 2018. godine promatralo se ukupno 27 dana u mjesecu. Vidljivo je kako je u listopadu 2018. godine ukupno bilo 39 slijetanja na T-stajalište, od kojih je 10 slijetanja grabljivice bilo sa T-stajališta na tlo. U prijepodnevним satima zabilježeno je ukupno 21 slijetanja, dok je u poslijepodnevним satima došlo do ukupno 18 slijetanja grabljivica na T-stajalište. Jednaki broj slijetanja je zabilježen s ukupno 5 napada u prijepodnevним i 5 napada u poslijepodnevним satima.



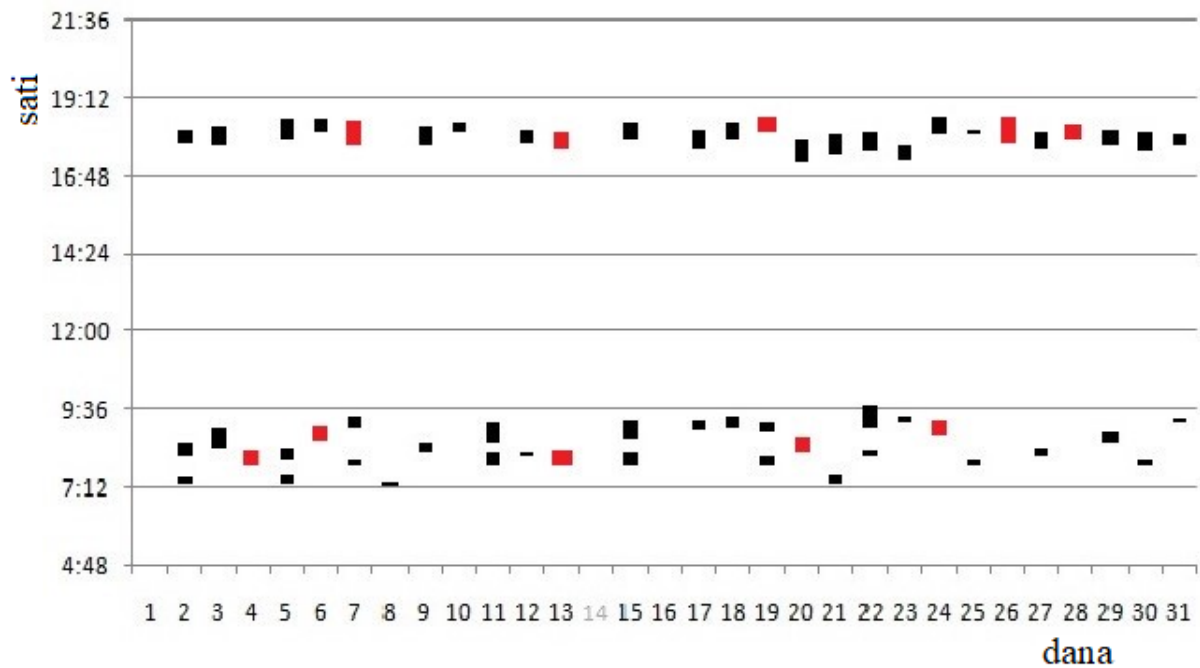
Grafikon 5. Aktivnost ptica grabljivica tijekom listopada 2018. Godine

U Grafikonu 6., prikazana je aktivnost ptica grabljivica tijekom studenog 2018. godine. Tijekom studenog 2018. godine promatralo se ukupno 27 dana u mjesecu. Vidljivo je kako je u studenom 2018. godine ukupno bilo 23 slijetanja na T-stajalište, od kojih je samo jedno slijetanje grabljivice bilo sa T-stajališta na tlo u poslijepodnevni satima. U prijepodnevni satima zabilježeno je ukupno 12 slijetanja, dok je u poslijepodnevni satima došlo do ukupno 11 slijetanja grabljivica na T-stajalište. S obzirom na niže temperature i kraće trajanje dana, u studenom je uočeno kako su grabljivice dolazile u kasnijim jutarnjim, a ranijim poslijepodnevni satima u usporedbi sa prethodnim mjesecima promatranja. Također je vidljivo kako je smanjen ukupan broj slijetanja na T-stajalište.



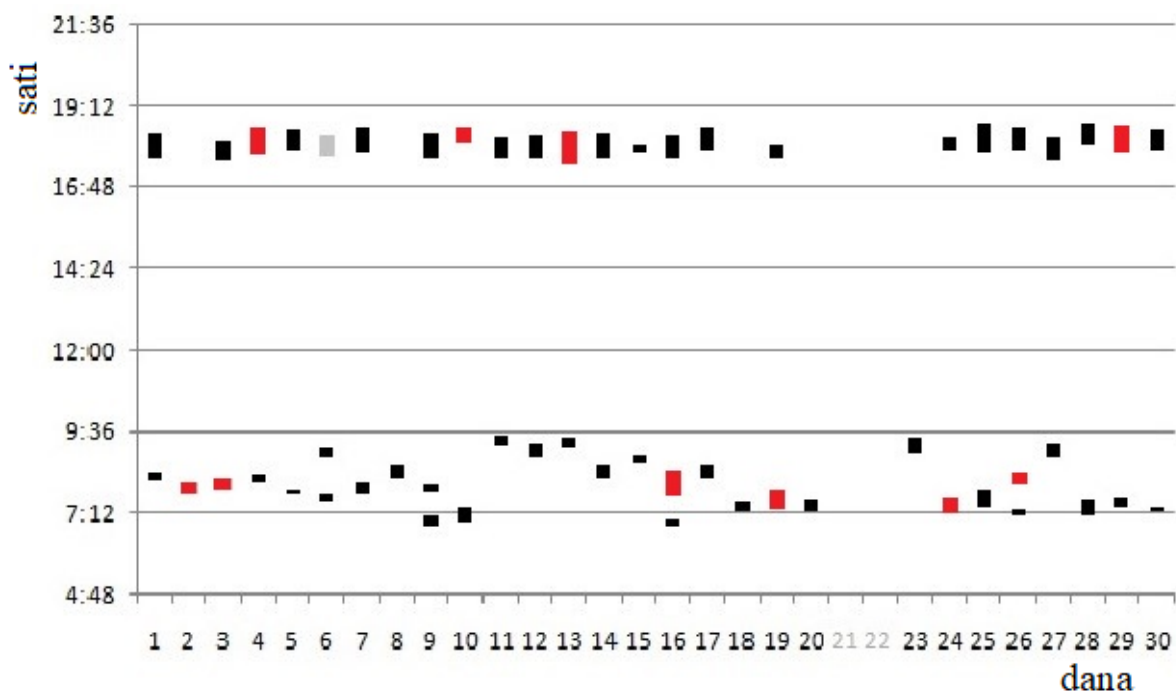
Grafikon 6. Aktivnost ptica grabljivica tijekom studenog 2018. godine

Nakon tromjesečne pauze u istraživanju zbog niskih temperatura i zimskog razdoblja, promatranje je nastavljeno u ožujku 2019. godine. S povratkom proljeća vidljiva je i povećana aktivnost predatora te posjećenost T-stajališta. U Grafikonu 7., prikazana je aktivnost ptica grabljivica tijekom ožujka 2019. godine. Tijekom ožujka 2019. godine promatralo se ukupno 30 dana u mjesecu. Vidljivo je kako je u ožujku 2019. godine ukupno bilo 57 slijetanja na T-stajalište, od kojih je 10 slijetanja grabljivice bilo sa T-stajališta na tlo. U prijepodnevnim satima zabilježeno je ukupno 32 slijetanja, dok je u poslijepodnevnim satima došlo do ukupno 25 slijetanja grabljivica na T-stajalište. Jednaki broj slijetanja na tlo je zabilježen s ukupno 5 napada u prijepodnevnim i 5 napada u poslijepodnevnim satima.



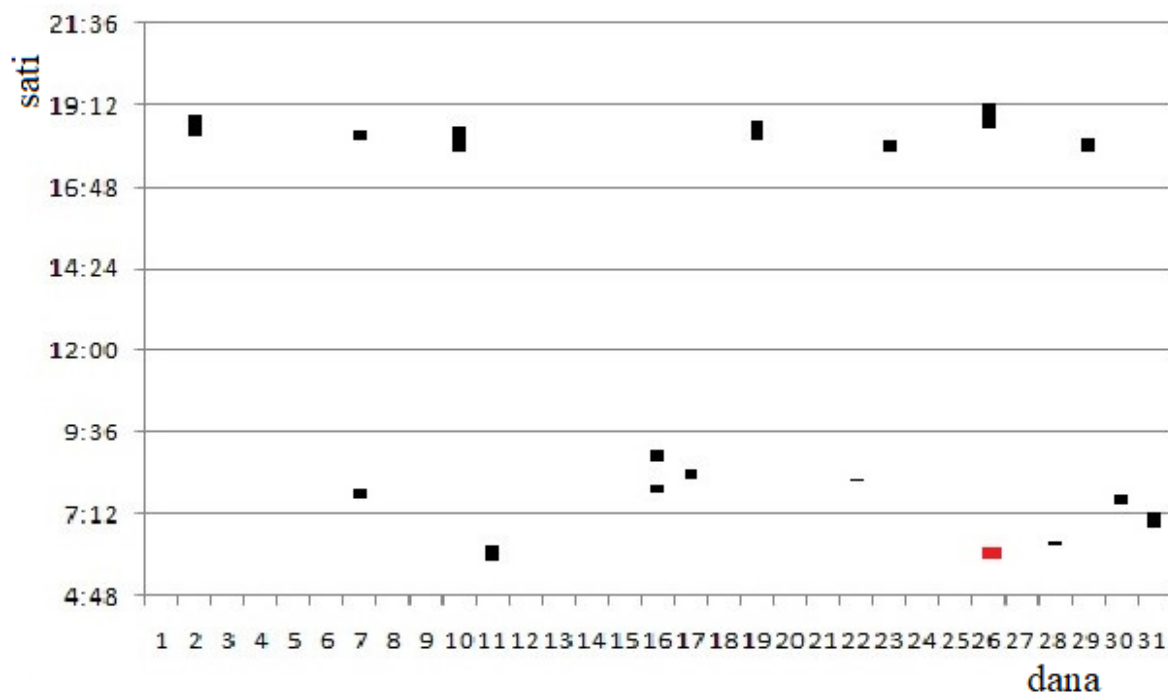
Grafikon 7. Aktivnost ptica grabljivica tijekom ožujka 2019. godine

U Grafikonu 8., prikazana je aktivnost ptica grabljivica tijekom travnja 2019. godine. Tijekom travnja 2019. godine promatralo se ukupno 28 dana u mjesecu. Vidljivo je kako je u travnju 2019. godine ukupno bilo 56 slijetanja na T-stajalište, od kojih je 10 slijetanja grabljivice bilo sa T-stajališta na tlo. U prijedodnevrim satima zabilježeno je ukupno 32 slijetanja, dok je u poslijepodnevnim satima došlo do ukupno 24 slijetanja grabljivica na T-stajalište. Iako je u prethodnim mjesecima zabilježen veći ukupan broj napada u poslijepodnevnim satima, u travnju 2019. godine prvi put imamo veći ukupan broj od 6 slijetanja sa T-stajališta na tlo u prijedodnevrim satima, dok je u poslijepodnevnim satima ukupan broj slijetanja na tlo bio 4 napada.



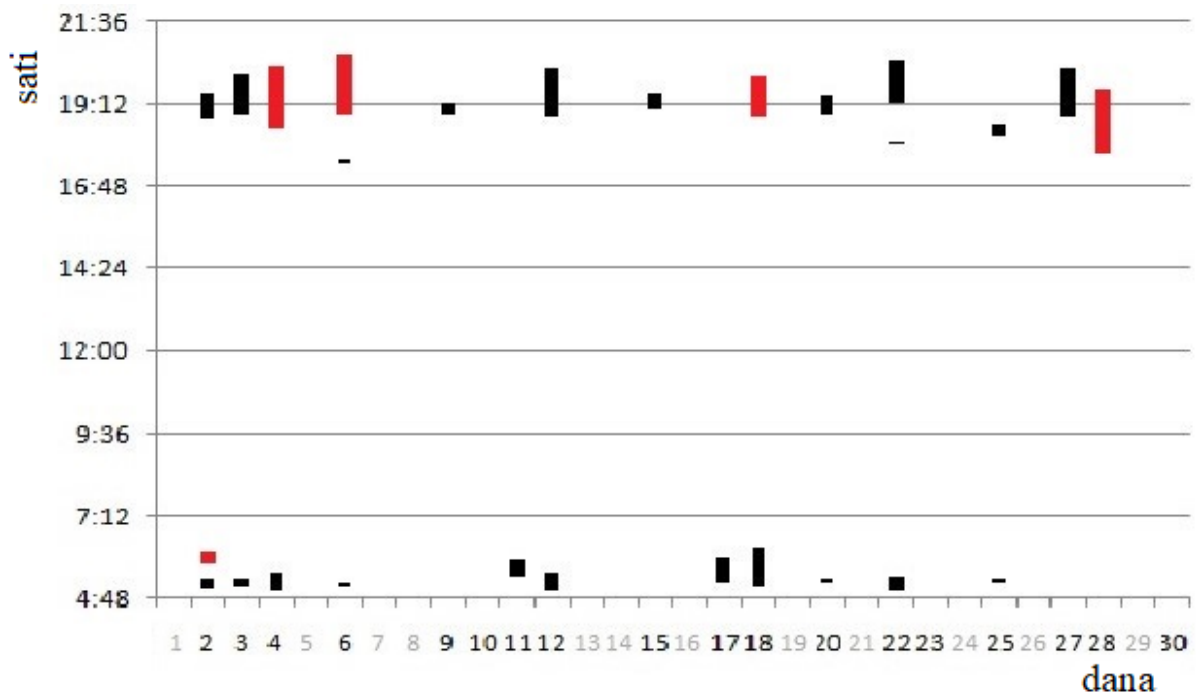
Grafikon 8. Aktivnost ptica grabljivica tijekom travnja 2019. godine

U Grafikonu 9., prikazana je aktivnost ptica grabljivica tijekom svibnja 2019. godine. Tijekom svibnja 2019. godine promatralo svaki dan u mjesecu. Vidljivo je kako je u svibnju 2019. godine ukupno bilo 17 slijetanja na T-stajalište, od kojih je tek jedno slijetanje grabljivice bilo sa T-stajališta na tlo. Do napada je došlo u prijepodnevnim satima. U svibnju je došlo do porasta vegetacije. Treba naglasiti i kako je svibanj 2019. godine bio izuzetno kišovit. S obzirom na posjećenost u ožujku i travnju 2019. godine vidljivo je značajno opadanje posjećenosti T-stajališta pticama u svibnju 2019. godine.



Grafikon 9. Aktivnost ptica grabljivica tijekom svibnja 2019. godine

U Grafikonu 10., prikazana je aktivnost ptica grabljivica tijekom lipnja 2019. godine. Tijekom lipnja 2019. godine promatralo se ukupno 17 dana u mjesecu. Vidljivo je kako je u lipnju 2019. godine ukupno bilo 27 slijetanja na T-stajalište, od kojih je 5 slijetanja grabljivice bilo sa T-stajališta na tlo. U prijepodnevnim satima zabilježeno je ukupno 12 slijetanja, dok je u poslijepodnevnim satima došlo do ukupno 15 slijetanja grabljivica na T-stajalište. Usporedno s prethodnim mjesecima vidljivo je kako je tijekom cijelog istraživanja samo u lipnju 2019. godine zabilježen veći ukupan broj slijetanja u poslijepodnevnim satima, dok je u svim prethodnim mjesecima ukupna posjećenost T-stajališta pticama grabljivicama bila veća u prijepodnevnim satima.

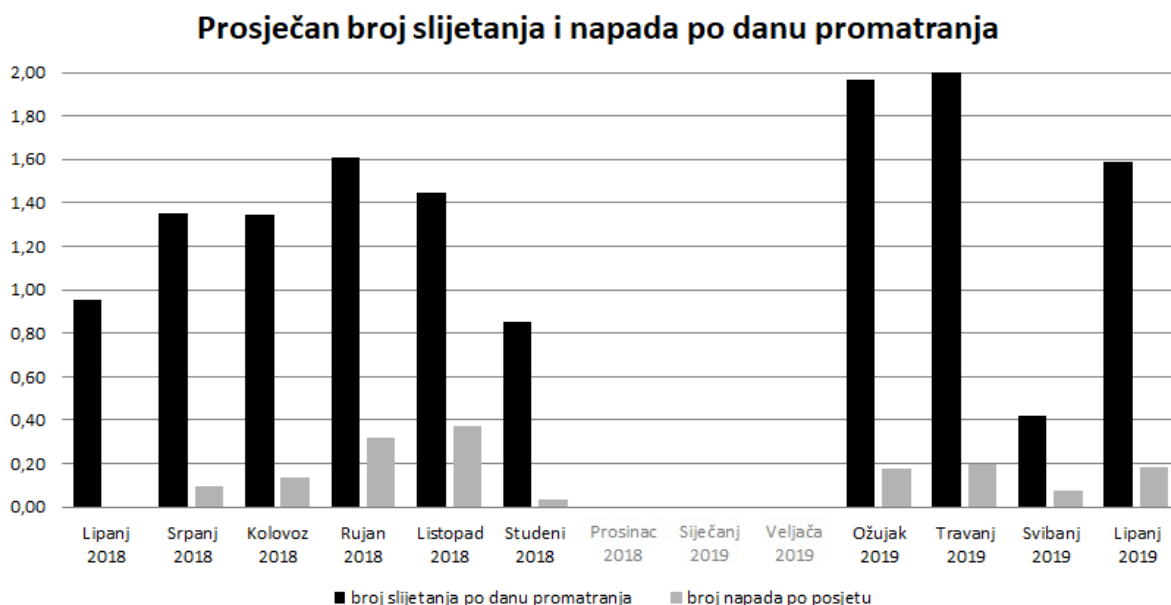


Grafikon 10. Aktivnost ptica grabljivica tijekom lipnja 2019. Godine

4.3. Sumarni rezultati

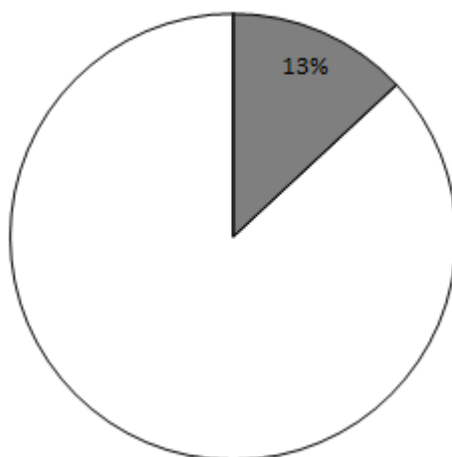
U sumarnim rezultatima prikazane su ukupne i prosječne vrijednosti za cjelokupno istraživanje i obuhvaća prosjek za sve dane promatranja. Kako bi se otklonio utjecaj različitog broja dana promatranja po mjesecima, prikazani su prosječni broj slijetanja na T-stajalište po danu promatranja i prosječni broj slijetanja na tlo po danu promatranja. Sivom bojom su označeni prosinac 2018., siječanj 2019. i veljača 2019. godine jer za vrijeme tih mjeseci nije bilo promatranja zbog niskih temperatura.

U grafikonu 11., prikazan je prosječni broj slijetanja na T-stajalište i prosječni broj slijetanja s T-stajališta na tlo po danu promatranja, s pretpostavkom da je slijetanje na tlo bilo napad ptice grabljivice na plijen. Tijekom 2018.g., najveća posjećenost T-stajališta i najveći broj slijetanja na tlo bili su tijekom rujna i listopada, kada je očekivana najveća gustoća populacije poljskih glodavaca i kada je bio najniži biljni pokrov na lucerištu. Tijekom 2019.g., zamijećena je još veća posjećenost T-stajališta tijekom ožujka, travnja i lipnja, ali uz manji prosječan broj slijetanja po danu promatranja, vjerojatno zbog smanjenja populacije nakon gubitaka jedinki tijekom zime. Tijekom svibnja bila je vrlo niska posjećenost i broj napada po danu promatranja, vjerojatno zbog vrlo nepovoljnog (kišovito) vremena tijekom svibnja.



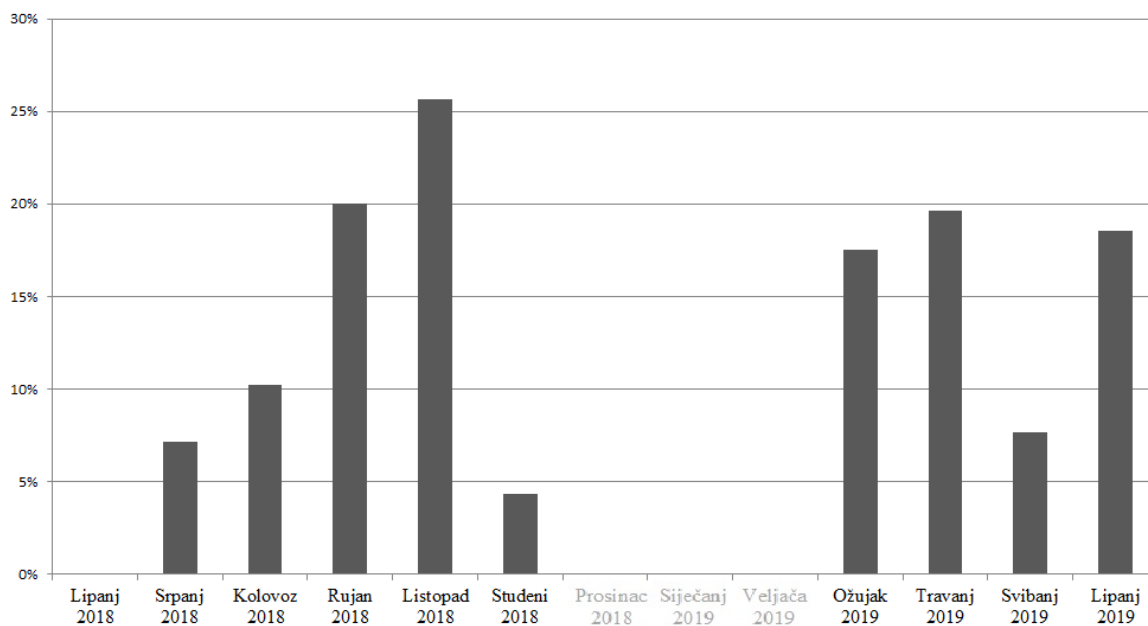
Grafikon 11. Prosječan broj slijetanja i prosječan broj napada po danu promatranja

Odnos broja slijetanja na tlo i broja slijetanja na T-stajalište ukazuje na korisnost T-stajališta u pronalaženju plijena, uspjeh čekanja i aktivnost glodavaca. Sumarno, T-stajalište se pokazalo korisno kao instalacija jer je omogućilo da od ukupnog broja slijetanja njih 13% završi slijetanjem na tlo i izvjesnim napadom na žrtvu (Grafikon 12.).



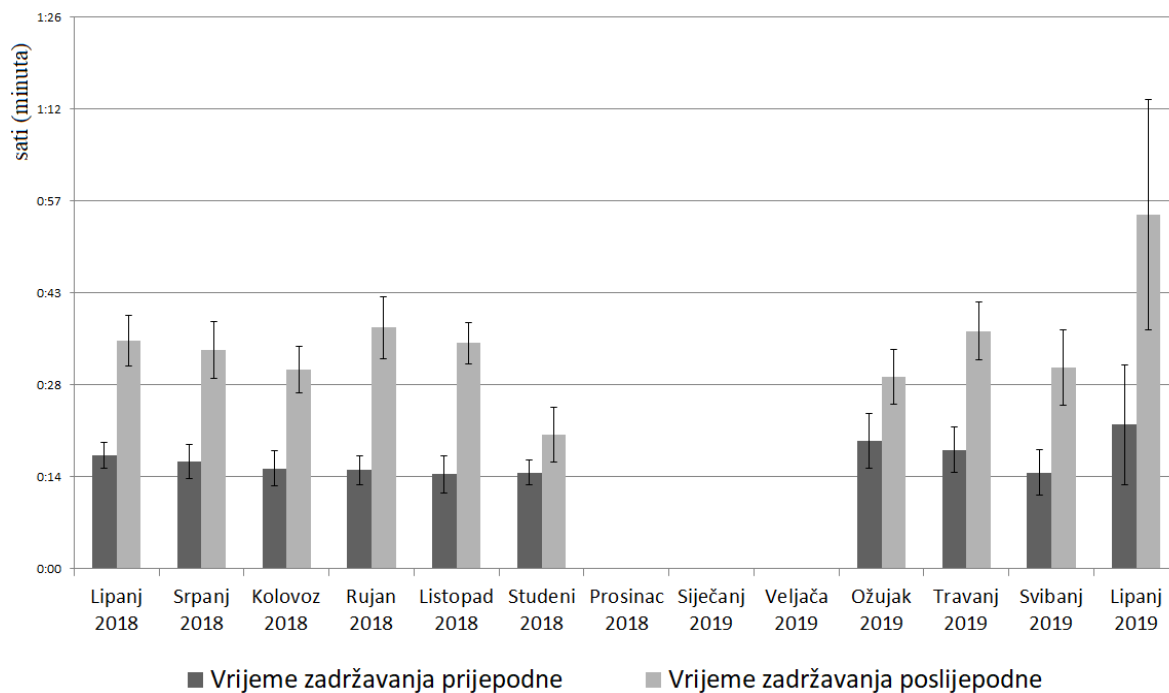
Grafikon 12. Udio slijetanja na tlo u ukupnom broju slijetanja na T-stajalište

Veći udio povezan je s češćim slijetanjem na tlo i većom aktivnosti glodavaca. Uspjeh čekanja bio je najveći u listopadu 2018., a najmanji u lipnju 2018. (kada je započelo promatranje) i studenom 2018., kada je došlo do zahlađenja (Grafikon 13.).



Grafikon 13. Odnos broja slijetanja na tlo i broja slijetanja na T-stajalište

U Grafikonu 14., prikazano je prosječno vrijeme zadržavanja predatora na T-stajalištu tijekom prijepodnevno i poslijepodnevno promatranja. Za svaki mjesec ustanovljeno je duže prosječno zadržavanje ptica grabljivica u poslijepodnevnim satima negoli u prijepodnevnim, a standardna devijacija podataka oko prosjeka varirala je s mjesecima promatranja i bila je najveća u svibnju i lipnju 2019. Najmanja razlika u prosječnom zadržavanju prijepodne i poslijepodne bila je u studenom 2018. godine, dok je najveća razlika uočena u lipnju 2019. godine što bi moglo značiti da su glodavci u to vrijeme bili aktivniji i izloženiji nego li u jutarnjih i hladnijih sati.



Grafikon 14. Prosječno vrijeme zadržavanja predatora na T-stajalištu (visina stupca) i standardna devijacija (vertikalna crtica)

U grafikonu 15., prikazan je udio prijepodnevnog i poslijepodnevnog broja slijetanja ptica grabljivica s T-stajališta na tlo u ukupnom broju slijetanja na tlo. Iako je kroz 10 mjeseci promatranja zabilježena češća posjećenost T-stajališta u prijepodnevnim satima, do slijetanja na tlo, odnosno potencijalnog napada je više puta došlo tijekom poslijepodnevni sati. U prijepodnevnom promatranju zabilježeno je ukupno 25 slijetanja predatora sa T-stajališta na tlo, dok u poslijepodnevnom promatranju taj broj iznosi ukupno 28 slijetanja. Vidljivo je kako je za 6% više zabilježena veća aktivnost predatora u vidu potencijalnog napada na plijen u poslijepodnevnim satima.



Grafikon 15. Udio prijepodnevnog i poslijepodnevnog broja slijetanja ptica grabljivica s T-stajališta na tlo u ukupnom broju slijetanja na tlo

Nakon razdoblja od godinu dana, u lipnju 2019. godine uočen je vidljivo manji broj rupa od poljskih glodavaca u odnosu na zatečeno stanje početkom istraživanja u lipnju 2018., što se može djelomično pripisati i utjecaju predatorske aktivnosti ptica grabljivica s postavljenih T-stajališta.

4.4. Prisutnost i aktivnost neciljanih predatora

Tijekom promatranja aktivnosti ptica grabljivica uočena je svakodnevna prisutnost domaćih mačaka uz lucerište (Slika 9.).



Slika 9. Prisutnost neciljanih predatora tijekom promatranja aktivnosti ptica grabljivica

(Foto: Davor Simunić, 2019.)

S obzirom da mačke nisu bile predmet istraživanja, njihova aktivnost nije zabilježena podacima o vremenu dolazaka i aktivnosti po danima, ali valja napomenuti kako je uočeno da su mačke dolazile češće ako usporedimo sa slijetanjima ptica grabljivica. Mačke su dolazile najčešće u kasnim poslijepodnevним satima (slika 10.). Ishodi napada su pozitivni jer su u više navrata tijekom promatranja viđene mačke kako odlaze iz lucerišta s plijenom u ustima.



Slika 10. Vrebanje plijena domaće mačke uz lucerište (Foto: Davor Simunić, 2019.)

5. RASPRAVA

Postavljanje T-stajališta je ekološki prihvatljiva mjera zaštite u borbi protiv glodavaca. U istraživanju smo dokazali da su T-stajališta prihvaćena od strane ptica grabljivica u svrhu čekanja pojave plijena i napada na plijen na tlu. Dakle, naše istraživanje potvrdilo je da T-stajališta potpomažu predatorsku aktivnost ptica grabljivica nad poljskim glodavcima što je u skladu s istraživanjem Ane Josipović i sur. (2012.), koji navode da postavljanje stupova za slijetanje ptica grabljivica potpomaže predatorsku aktivnost nad poljskim glodavcima. Također, Ana Josipović i sur. (2012.) navode i druge alternativne mjere, kao što su postavljanje mehaničkih barijera i zamki, korištenje mamaca na bazi prirodnih aktivnih sastojaka i korištenje mirisa predatora, što je sve u skladu s načelima ekološke poljoprivrede, a učinkovita su sredstva pogodovanja predatorskoj aktivnosti u borbi protiv poljskih glodavaca, kako u usjevima krmnog bilja, tako i u ostalim usjevima i nasadima. Veća učestalost slijetanja vjetruše u odnosu na običnog škanjca objašnjava se preferencijom vjetruše za urbana područja (Riegert i sur., 2007.). Naime, istraživanje je provedeno na lucerištu u selu Ernestinovo, u blizini obiteljskih kuća i voćnjaka.

Iako nisu praćene u ovom radu, sove su također značajni predatori u borbi protiv poljskih glodavaca. O njihovom značaju i tome da biološka zaštita ne mora nužno biti i skuplja od konvencionalnih metoda govori nam i istraživanje koje je proveo Motro (2011.). On je izračunao ekonomsku procjenu biološkog suzbijanja glodavaca primjenom sova *Tyto alba* u lucerni. U njegovoj studiji pokazalo se da je utjecaj predatorskog pritiska sova na glodavce imao značajan pozitivan učinak na prinos lucerne i na financijski prihod poljoprivrednika. Između ostalih analiziranih čimbenika, utvrđeno je da je pritisak predacije imao statistički značajan pozitivan utjecaj na prinos lucerne, povećavajući prinos usjeva za 440 kg po hektar godišnje, što čini 3,24% godišnje proizvodnje. Povezano povećanje prihoda iznosilo je 100 američkih dolara po hektaru godišnje.

U monitoringu ptica grabljivica uz T-stajalište kao sredstva pogodavanja njihovoj predatorskoj aktivnosti, iz rezultata vidimo da su ptice bile najaktivnije u kasnoj jeseni kada je očekivana najveća gustoća populacije poljskih glodavaca i kada je bio najniži biljni pokrov na lucerištu, te ranom proljeću što možemo povezati s većom potrebom za hranom nakon zimskog perioda, ali i pretpostavkom da je temperatura imala utjecaja na njihovu aktivnost. Tijekom velikih ljetnih vrućina, kao i tijekom niskih zimskih temperatura ptice nisu posjećivale T-stajalište niti bile aktivne u lovu na plijen. Međutim za utjecaj

vremenskih uvjeta potrebno je više istraživanja kako bi se omogućile bolje prognoze jer tijekom istraživanja nismo zabilježili svakodnevne temperature u dane promatranja.

Iako nisu bile predmet istraživanja tijekom monitoringa ptica, uočena je svakodnevna prisutnost domaćih mačaka uz lucerište i njihova aktivnost u lovu na poljske glodavce. Utvrđeno je da su mačke kao neciljani predatori češće posjećivali lucerište nego li ptice grabljivice. S obzirom da se promatrano lucerište nalazi u blizini naseljenih kuća, domaćim mačkama je ovo lucerište bilo lako pristupačno. Sukladno tome, prema podacima iz pregleda literature o značaju mačaka kao predatora pisali su i Fuelling i sur. (2010.), koji su testirali kombinaciju ograde i novu vrstu zamki koje su omogućile kopnenim grabežljivcima voluharice da ulove zarobljeni plijen. Među opaženim predatorima iz te studije, daleko su najzastupljenije bile lisice i mačke. Mačke su se pokazale u oba slučaja kao značajni predatori, no postavlja se pitanje te bi valjalo istražiti koliki bi njihov značaj bio na poljima udaljenijim od naselja.

Rezultati postavljanja T-stajališta kao sredstva pogodovanja predatorskoj aktivnosti ptica grabljivica pokazuju da je, unatoč prividno malom doprinosu, ova metoda svakako profitabilna jer su financijska ulaganja minimalna, a u potpunosti ekološki prihvatljiva. Iako na promatranom lucerištu nije bilo značajnijih prepreka tijekom košnje, ovo može predstavljati problem na većim poljima gdje je i potreba za većim brojem postavljenih T-stajališta. S obzirom na dobivene rezultate, pretpostavljamo da bi aktivnost ptica grabljivica bila značajnija ukoliko bi i T-stajališta bila gušće postavljena uzimajući u obzir da bi se trebala postaviti i u sredini lucerišta, a ne samo rubno što bi moglo predstavljati prepreku za mehaniziranu košnju, okretanje, prikupljanje i baliranje sijena. Usporedno, Fuelling i sur. (2010.), smatraju da ograde za hvatanje voluharica mogu biti od višestruke uporabe u integriranom nadzoru voluharica. Najočitija primjena takvih sustava je potpuno ograđivanje kultura velike vrijednosti, poput voćnjaka. Preseljenje voluharica u voćnjak time biva zaustavljeno. Posljedično, šteta na drveću će se smanjiti i naponi poljoprivrednika za kontrolu glodavaca mogu se svesti na najmanju moguću mjeru. Postavljanje ograde za hvatanje voluharica kao zaštitnih barijera moglo bi biti i rješenje za zaštitu obradivih polja od voluharica koje dolaze i iz susjednih nasada.

Svakako treba poraditi na ekološki prihvatljivoj zaštiti u borbi protiv glodavaca kako bi se izbjegli negativni učinci na okoliš određenih konvencionalnih metoda. To nam potvrđuje i istraživanje koje su proveli Daniells i sur. (2011.) proučavajući otpornost na

antikoagulacijske rodenticide u populaciji štakora u Norveškoj. Spojevi na koje su glodavci otporni ne pružaju učinkovitu kontrolu u borbi protiv njih, a stvaraju dugoročni izvor antikoagulacijskih rodenticida za ulazak u okoliš. Veće količine antikoagulacijskih rodenticida koje se koriste pokazuju da uporaba neučinkovitih spojeva može produljiti razdoblje i ozbiljnost izloženosti neciljanim životinjama antikoagulacijskim rodenticidima. Relativna toksičnost različitih antikoagulacijskih rodenticida također ima važnu ulogu u ukupnim procjenama rizika. Primjena antikoagulantnih rodenticida (AR) učinkovita je i široko korištena metoda za kontrolu populacije glodavaca (WHO, 1995.), međutim suzbijanje glodavaca upotrebom otrova nije dugoročno učinkovito rješenje (Singleton i sur., 1999.), te je razvoj alternativnih strategija za zaštitu okoliša od značajne važnosti.

Rezultati do kojih smo došli tijekom provedenog monitoringa nad pticama grabljivicama i njihovoj predatorskoj aktivnosti su važni budući da bi trebali potaknuti poljoprivrednike da koriste ekološki prihvatljivu, zdravu metodu iz ekonomskih razloga, a čime se izbjegava zagađivanje okoliša. Kako bi se povećala učinkovitost ove metode kao jedne od metoda biološke zaštite potrebno je provoditi još istraživanja na ovu temu s praćenjem više biotskih i abiotskih čimbenika koji utječu na aktivnost ptica grabljivica.

6. ZAKLJUČAK

Istraživanje je potvrdilo da ptice grabljivice koriste postavljena T-stajališta na istraživanom lucerištu za slijetanje, vrebanje na plijen na tlu i slijetanje na tlo radi hvatanja plijena. Približno 13% slijetanja na T-stajalište završilo je slijetanjem na tlo i izvjesnim napadom na plijen. Monitoring ptica grabljivica trajao je 10 mjeseci. Determinirane su 2 vrste ptica grabljivica koje su posjećivale postavljena T-stajališta: običan škanjac (*Buteo buteo*) iz porodice *Accipitridae* i vjetruša (*Falco tinnunculus*) iz porodice *Falconidae* koja je zabilježena češće na T-stajalištima uz veću aktivnost. Tijekom 2018.g., najveća posjećenost T-stajališta i najveći broj slijetanja na tlo bili su tijekom rujna i listopada, kada je očekivana najveća gustoća populacije poljskih glodavaca uz nizak biljni pokrov na lucerištu. Tijekom 2019.g., zamijećena je još veća posjećenost T-stajališta tijekom ožujka, travnja i lipnja, ali uz manji prosječan broj slijetanja po danu promatranja, vjerojatno zbog smanjenja populacije nakon gubitaka jedinki tijekom zime. Tijekom svibnja bila je vrlo niska posjećenost i broj napada po danu promatranja, vjerojatno zbog vrlo nepovoljnog (kišovito) vremena tijekom svibnja.

Iako je kroz 10 mjeseci promatranja utvrđena češća posjećenost T-stajališta u prijepodnevnim satima, do slijetanja na tlo, odnosno potencijalnog napada više puta je došlo tijekom poslijepodnevni sati. Također, tijekom svakog mjeseca promatranja utvrđeno je duže zadržavanje ptica grabljivica u poslijepodnevni satima.

Tijekom monitoringa ptica uočena je svakodnevna prisutnost domaćih mačaka uz lucerište. Također, mačke su viđene kako odlaze s plijenom (malim glodavcem) u ustima. Utvrđeno je da su mačke kao neciljani predatori češće posjećivali lucerište nego li ptice grabljivice.

Nakon razdoblja od godinu dana, u lipnju 2019. godine uočen je vidljivo manji broj rupa od poljskih glodavaca u odnosu na zatečeno stanje početkom istraživanja u lipnju 2018. što se može djelomično pripisati i utjecaju predatorske aktivnosti ptica grabljivica s postavljenih T-stajališta.

7. POPIS LITERATURE

1. Andersson, M. (1981.): On optimal predator search Theor. Popul. Biol. 19: 58—86.
2. Bakić, J. (1968.): Poznavanje života štakora i miševa kao osnovni uvjet za njihovo suzbijanje u lučkim pristaništima. Pomorski zbornik VI, Zadar. 949-970
3. Badovinac, Z. (1990.): Prirodne znamenitosti Hrvatske. Školska knjiga, VI. Izdanje, Zagreb 32, 54-55, 129
4. BBA (1978.): Erhebung über die von Säugetieren und Vögeln in der Bundesrepublik Deutschland an Kulturpflanzen verursachten Schäden. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 144-186
5. Bjedov, L. (2015.): Odnosi populacija sitnih glodavaca kao rezervoara prirodno-žarišnih zoonoza u šumskim ekosustavima obične bukve (*Fagus sylvatica*) u Republici Hrvatskoj. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 9-40
6. Blaschke, J. & Bäumler, W. (1989.): Micophagy and Spore Dispersal by Small Mammals in Bavarian Forests. Forest Ecology and Management. 26: 237-245
7. Blažinkov, M., Uher, D., Čolo, J., Štafa, Z., Sikora, S. (2012): Učinkovitost primjene bakterizacije u uzgoju lucerne na području Bjelovarsko-bilogorske županije, Mljekarstvo, vol. 62, No. 3, 200.-206.
8. Borovac, I. (2001): Životinje- velika ilustrirana enciklopedija. Mozaik knjiga, Zagreb
9. Caughley, J., Monamy, V., Heiden, K. (1994.): Impact of the 1993 mouse plague. GRDC Occasional Paper Series No. 7. Canberra, Grains Reserch and Development Corporation, 73
10. Colvin, BA, Jackson, WB. (1999.): Urban rodent control programs for the 21st century. In: Singleton GR, Hinds LA, Leirs H, Zhang Z (eds.) Ecologically-based rodent management. p. 243-258, ACIAR Monograph 59, ACIAR Books, Canberra, Australia
11. Daniells, L., Buckle, A., Prescott, C.V. (2011.): Resistance as a factor in environmental exposure of anticoagulant rodenticides - a modelling approach. 8th European Vertebrate Pest Management Conference, Berlin, Germany, 58-59
12. Dolenc, Z. (2009.): Ptice tu oko nas. Školska knjiga, Zagreb

13. Eason CT, Murphy EC, Wright GRG, Spurr EB (2002.): Assessment of risks of brodifacoum to non-target birds and mammals in New Zealand. *Ecotoxicology* 11: 35-48
14. Erlinge, S. (1987.): Predation and noncyclicality in a microtine population in southern Sweden. *Oikos* 50:347-352.
15. Fuelling, O., Buehler, E., Airoidi, J.-P., Nentwig, W. (2011.): Behavioral responses of voles along fences patrolled by natural predators. 8th European Vertebrate Pest Management Conference, Berlin, Germany, 86-87
16. Fuelling, O., Walther, B., Nentwig, W., Airoidi, J-P.(2010.): Barriers, Traps and Predators – An Integrated Approach to Avoid Vole Damage. Published at Univ. of Calif., Davis. Pp. 222-227.
17. Genjga, B. (2012.): Sitni glodavci kao sastavni dio šumske zoonoze. Sveučilište u Zagrebu. Diplomski rad. Šumarski fakultet, Zavod za zaštitu šuma i lovno gospodarenje
18. Glasilo biljne zaštite (2017.): Posljedice zabrane uporabe rodenticida na poljoprivrednim površinama, godina 2017., broj 4., dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/278779>, posjećeno 16. kolovoz 2019.
19. Halle, S. (1993.): Diel pattern of predation risk in microtine rodents. *Oikos* 68, 510–551
20. Heinzel, H., Fitter, R., Parslow, J. (1995.): Collinsonov džepni vodič, Ptice Hrvatske i Europe. Hrvatsko ornitološko društvo, Zagreb
21. Heinzel, H., Fitter, R., Parslow, J. (1995.): Birds of Britain & Europe with North Africa & the Middle East. HarperCollins Publishers, 94
22. Jacob, J., Halle, S. (2001.): The importance of land management for population parameters and spatial behaviour in common voles (*Microtus arvalis*). In: Pelz, H.-J., Cowan, D.P., Feare, C.J. (Eds.), *Advances in Pest Rodent Management II*. Filander Verlag, Fuerth, 319–330.
23. Jacob, J., Tkadlec, E. (2010.): Rodent outbreaks in Europe: dynamics and damage. In: Singleton GR, Belmain S, Brown P, Hardy W (eds.) *Rodent outbreaks: ecology and impacts*. p. 207-223, IRRI, Los Baños, Philippines
24. Jacob, J., Manson, P., Barfknecht, R., Fredricks, T. (2014.): Common vole (*Microtus arvalis*) ecology and management: implications for risk assessment of plant protection products. *Pest Management Science* 70:869-878

25. Josipović, A., Gantner, R., Bukvić, G., Tolić, S. (2012.): Zaštita od poljskih glodavaca u ekološkom krmnom bilju. 5th Internatona scientific/professional cónference. Agriculture in nature and environment protection, Vukovar, 187
26. Klemola, T., Koivula, M., Korpimäki, E., and Norrdahl, K. (2000.): Experimental tests of predation and food hypotheses for population cycles of voles. Proc. Royal Soc. Lond. B267:351-356.
27. Kopp, B. (2002.): Wühlmausprobleme unter den Rahmenbedingungen des ökologischen Landbaus (Schwerpunkt Obstbau). Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 104: 6-9
28. Kowalski, K. (1976.): Mammals An Outline of Terriology PWN, Polish scientific Publishers Warszawa. 408-419
29. Krajcar, D. (2001.): Dezinfekcija dezinsekcija, deratizacija. Bauer-Co. 167-201
30. Kuzele, T., (2011.): Sitni glodavci kao dio šumske zoocenoze na području šumarije Gerovo 2011. Magistarski rad. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 7-12
31. Leto, J., Knežević, M., Bošnjak, K., Vranić, M., Perčulija, G., Matić, I., Kutnjak, H., Miljanić, Ž. (2006.): Produktivnost, kemijski sastav i održivost lucerne na umjereno kiselim planinskom tlu, Mljekarstvo, Vol. 56, No. 3, 269.-283
32. Maceljiski, M. (1999.): Poljoprivredna entomologija, Zrinski d.d. Čakovec, 432-438
33. Maceljiski, M., Cvjetković, B., Ostojić, Z., Igra Barčić, J., Pagliarini, N., Oštrec, Lj., Barić, K., Čizmić, I. (2004.): Štetočinje povrća. Zrinski d.d. Čakovec, 172-173
34. Motro, Y. (2011.): Economic evaluation of biological rodent control using barn owls *Tyto alba* in alfalfa. 8th European Vertebrate Pest Management Conference, Berlin, Germany, 79-80
35. Oštrec, Lj. (1998.): Zoologija – štetne i korisne životinje u poljoprivredi
36. Pelz, H.-J. (2003.): Current approaches towards environmentally benign prevention of vole damage in Europe. In: Singleton GR, Hinds LA, Krebs CJ, Spratt DM (eds.) Rats, mice and people: rodent biology and management, p. 233-237 Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia
37. Price, P. W. (1997.): Insect ecology. John Wiley & Sons, Inc. New York 874 pp.
38. Radović, D., Kralj, J., Tutiš, V., Radović, J., Topić, R. (2005.): Nacionalna ekološka mreža – važna područja za ptice u Hrvatskoj, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 8, 12-13

39. Riegert, J., Fainová, D., Mikeš, V., Fuchs, R. (2007.): How urban Kestrels *Falco tinnunculus* divide their hunting grounds: partitioning or cohabitation? *Acta Ornithol.* 42: 69–76.
40. Selås, V. (2000.): Predation on reptiles and birds by the common buzzard, *Buteo buteo*, in relation to changes in its main prey, voles. Department of Biology and Nature Conservation, Agricultural University of Norway, P.O. Box 5014, N-1432 Ås, Norway
41. Singleton, GR., Hinds, LA., Leirs, H., Zhang, Z. (1999.): Ecologically-based rodent management. ACIAR Monograph 59, ACIAR Books, Canberra, Australia
42. Svensson, L.(2018.): Ptice Hrvatske i Europe, najbogatiji i najpotpuniji priručnik za prepoznavanje ptica. Udruga Biom, Zagreb, 88-117
43. Vucelja, M., (2013.): Zaštita od glodavaca (Rodentia, Murinae, Arvicolinae) u šumama hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) – integrirani pristup i zoonotički aspekt. Doktorska disertacija. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 46-57
44. Walther, B.; Fülling, O.; Malevez, J. and Pelz, H.-J. (2008.): How expensive is vole damage? In: Boos, Markus (Ed.) *Proceedings to the Conference*, Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau.e.V., D-Weinsberg, 330-334
45. World Health Organization (1995.): Environmental health criteria 175: anticoagulant rodenticides. World Health Organization, Geneva

8. SAŽETAK

Poljski glodavci u lucerištima mogu pričinjavati značajne ekonomske štete, a ptice grabljivice kao njihovi prirodni neprijatelji mogu poslužiti u smanjenju njihovih populacija. Cilj istraživanja bio je provjeriti da li T-stajališta postavljena u lucerište pogoduju predatorskoj aktivnosti ptica grabljivica nad poljskim glodavcima. Monitoring ptica grabljivica trajao je 10 mjeseci. Istraživanje je potvrdilo da ptice grabljivice koriste postavljena T-stajališta na istraživanom lucerištu za slijetanje, vrebanje na plijen na tlu i slijetanje na tlo radi hvatanja plijena. Približno 13% slijetanja na T-stajalište završilo je slijetanjem na tlo i izvjesnim napadom na plijen. Determinirane su 2 vrste ptica grabljivica koje su posjećivale postavljena T-stajališta. Običan škanjac (*Buteo buteo*) iz porodice *Accipitridae* i Vjetruša (*Falco tinnunculus*) iz porodice *Falconidae* koja je zabilježena češće na T-stajalištima uz veću aktivnost. Tijekom 2018.g., najveća posjećenost T-stajališta i najveći broj slijetanja na tlo bili su tijekom rujna i listopada, kada je očekivana najveća gustoća populacije poljskih glodavaca uz nizak biljni pokrov na lucerištu. Tijekom 2019.g., zamijećena je još veća posjećenost T-stajališta tijekom ožujka, travnja i lipnja, ali uz manji prosječan broj slijetanja po danu promatranja, vjerojatno zbog smanjenja populacije nakon gubitaka jedinki tijekom zime. Tijekom svibnja bila je vrlo niska posjećenost i broj napada po danu promatranja, vjerojatno zbog vrlo nepovoljnog (kišovitog) vremena tijekom svibnja. Iako je kroz 10 mjeseci promatranja utvrđena češća posjećenost T-stajališta u prijepodnevnim satima, do slijetanja na tlo, odnosno potencijalnog napada više puta je došlo tijekom poslijepodnevni sati. Također, tijekom svakog mjeseca promatranja utvrđeno je duže zadržavanje ptica grabljivica u poslijepodnevnim satima. Tijekom monitoringa ptica uočena je svakodnevna prisutnost domaćih mačaka uz lucerište. Također, mačke su videne kako odlaze s plijenom (malim glodavcem) u ustima. Utvrđeno je da su mačke kao neciljani predatori češće posjećivali lucerište nego li ptice grabljivice.

Nakon razdoblja od godinu dana, u lipnju 2019. godine uočen je vidljivo manji broj rupa od poljskih glodavaca u odnosu na zatečeno stanje početkom istraživanja u lipnju 2018., što se može djelomično pripisati i utjecaju predatorske aktivnosti ptica grabljivica s postavljenih T-stajališta.

Ključne riječi: poljski glodavci, ptice grabljivice, T-stajalište

9. SUMMARY

Field rodents in alfalfa can cause significant economic damage, and birds of prey, as their natural enemies, can serve to reduce their populations. The aim of the study was to verify that T-standpoints placed in alfalfa favor predatory activity of birds of prey over field rodents. The monitoring of birds of prey lasted for 10 months. The study confirmed that birds of prey use set T-stands on the alfalfa surveyed to land, prey on the ground and land on the ground to capture prey. Approximately 13% of the T-standpoint landing ended with a landing and some prey attack. There were 2 species of birds of prey that were attending set T-stands. Common *Buteo buteo* from the *Accipitridae* family and *Falco tinnunculus* from the *Falconidae* family, which has been recorded more frequently at T-standpoints with higher activity. During 2018, the highest attendance at the T-standpoints and the highest number of landings were during September and October, when the highest population density of Field rodents was expected with low plant cover on alfalfa. During 2019, an even higher attendance of the T-standpoint was observed during March, April and June, but with a smaller average number of landings per observation day, probably due to a decrease in the population following the loss of individuals during the winter. During May, there was a very low attendance and number of attacks per day of observation, probably due to very inclement (rainy) weather during May. Although a more frequent attendance at the T-standpoint in the morning was found after 10 months of observation, landing, or potential attack, occurred several times during the afternoon. Also, during each month of observation longer birds of prey birds were found to be kept in the afternoon. During the bird monitoring, the daily presence of domestic cats was observed with alfalfa. Also, cats were seen walking away with prey (a small rodent) in their mouths. Cats, as non-target predators, were found to visit alfalfa more often than birds of prey. After a period of one year, in June 2019, a noticeably smaller number of holes were observed than field rodents compared to the current state at the beginning of the survey in June 2018, which can be partly attributed to the impact of predatory activity of predatory birds from set T-standpoints.

Key words: field rodents, predatory birds, T-standpoint

10. POPIS TABLICA

Tablica 1: Ukupan broj dana promatranja po mjesecima (str. 16)

11. POPIS SLIKA

Slika 1. Poljska voluharica (*Microtus arvalis*), porodice *Cricetidae* (Izvor: <https://www.iucnredlist.org/species/13488/22351133>) (str. 4)

Slika 2. Rupa u lucerištu (Foto: Ana-Marija Simunić, 2019.) (str. 6)

Slika 3. Vjetruša (*Falco tinnunculus*) u letu, iz porodice *Falconidae* (Izvor: <https://www.monaconatureencyclopedia.com/falco-tinnunculus/?lang=en>) (str. 11)

Slika 4. Običan škanjac (*Buteo buteo*) u letu, iz porodice *Accipitridae* (Izvor: <https://www.iucnredlist.org/species/61695117/119279994>) (str. 12)

Slika 5. Kopanje rupe za postavljanje T-stajališta (Foto: Ana-Marija Simunić, 2018.) (str. 14)

Slika 6. Postavljanje T-stajališta (Foto: Ana-Marija Simunić, 2018.) (Str. 15)

Slika 7. Fizička obilježja Vjetruše (*Falco tinnunculus*), porodice *Falconidae* (Izvor: <https://avibirds.com/kestrel/>) (str. 17)

Slika 8. Fizička obilježja običnog škanjca (*Buteo buteo*), porodice *Accipitridae* (Izvor: <http://www.planetofbirds.com/accipitriiformes-accipitridae-common-buzzard-buteo-buteo>) (str. 18)

Slika 9. Prisutnost neciljanih predatora tijekom promatranja aktivnosti ptica grabljivica (Davor Simunić, 2019.) (str. 32)

Slika 10. Vrebanje plijena domaće mačke uz lucerište (Davor Simunić, 2019.) (str. 32)

12. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1: Aktivnost ptica grabljivica tijekom lipnja 2018. godine (str. 19)

Grafikon 2: Aktivnost ptica grabljivica tijekom srpnja 2018. godine (str. 20)

Grafikon 3: Aktivnost ptica grabljivica tijekom kolovoza 2018. godine (str. 20)

Grafikon 4: Aktivnost ptica grabljivica tijekom rujna 2018. godine (str. 21)

Grafikon 5: Aktivnost ptica grabljivica tijekom listopada 2018. godine (str. 22)

Grafikon 6: Aktivnost ptica grabljivica tijekom studenog 2018. godine (str. 23)

Grafikon 7: Aktivnost ptica grabljivica tijekom ožujka 2019. godine (str. 24)

Grafikon 8: Aktivnost ptica grabljivica tijekom travnja 2019. godine (str. 25)

Grafikon 9: Aktivnost ptica grabljivica tijekom svibnja 2019. godine (str. 26)

Grafikon 10: Aktivnost ptica grabljivica tijekom lipnja 2019. godine (str. 27)

Grafikon 11: Prosječan broj slijetanja i prosječan broj napada po danu promatranja (str. 28)

Grafikon 12. Udio slijetanja na tlo u ukupnom broju slijetanja na T-stajalište (str. 28)

Grafikon 13. Odnos broja slijetanja na tlo i broja slijetanja na T-stajalište (str. 29)

Grafikon 14: Prosječno vrijeme zadržavanja predatora na T-stajalištu (str. 30)

Grafikon 15: Usporedba ukupnog broja slijetanja ptica grabljivica sa T-stajališta na tlo prije i poslije (str. 31)

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni diplomski studij Ekološka poljoprivreda

Diplomski rad

T-stajalište kao sredstvo pogodovanja predatorskoj aktivnosti ptica grabljivica nad poljskim glodavcima u lucerištu

Simunić Ana-Marija

Sažetak: Poljski glodavci u lucerištima mogu pričinjavati značajne ekonomske štete, a ptice grabljivice kao njihovi prirodni neprijatelji mogu poslužiti u smanjenju njihovih populacija. Cilj istraživanja bio je provjeriti da li T-stajališta postavljena u lucerište pogoduju predatorskoj aktivnosti ptica grabljivica nad poljskim glodavcima. Monitoring ptica grabljivica trajao je 10 mjeseci. Istraživanje je potvrdilo da ptice grabljivice koriste postavljena T-stajališta na istraživanom lucerištu za slijetanje, vrebanje na plijen na tlu i slijetanje na tlo radi hvatanja plijena. Približno 13% slijetanja na T-stajalište završilo je slijetanjem na tlo i izvjesnim napadom na plijen. Determinirane su 2 vrste ptica grabljivica koje su posjećivale postavljena T-stajališta. Običan škanjac (*Buteo buteo*) iz porodice *Accipitridae* i Vjetruša (*Falco tinnunculus*) iz porodice *Falconidae* koja je zabilježena češće na T-stajalištima uz veću aktivnost. Tijekom 2018.g., najveća posjećenost T-stajališta i najveći broj slijetanja na tlo bili su tijekom rujna i listopada, kada je očekivana najveća gustoća populacije poljskih glodavaca uz nizak biljni pokrov na lucerištu. Tijekom 2019.g., zamijećena je još veća posjećenost T-stajališta tijekom ožujka, travnja i lipnja, ali uz manji prosječan broj slijetanja po danu promatranja, vjerojatno zbog smanjenja populacije nakon gubitaka jedinki tijekom zime. Tijekom svibnja bila je vrlo niska posjećenost i broj napada po danu promatranja, vjerojatno zbog vrlo nepovoljnog (kišovitog) vremena tijekom svibnja. Iako je kroz 10 mjeseci promatranja utvrđena češća posjećenost T-stajališta u prijedopodnevnom satima, do slijetanja na tlo, odnosno potencijalnog napada više puta je došlo tijekom poslijepodnevni sati. Također, tijekom svakog mjeseca promatranja utvrđeno je duže zadržavanje ptica grabljivica u poslijepodnevnom satima. Tijekom monitoringa ptica uočena je svakodnevna prisutnost domaćih mačaka uz lucerište. Također, mačke su videne kako odlaze s plijenom (malim glodavcem) u ustima. Utvrđeno je da su mačke kao neciljani predatori češće posjećivali lucerište nego li ptice grabljivice. Nakon razdoblja od godinu dana, u lipnju 2019. godine uočen je vidljivo manji broj rupa od poljskih glodavaca u odnosu na zatečeno stanje početkom istraživanja u lipnju 2018., što se može djelomično pripisati i utjecaju predatorske aktivnosti ptica grabljivica s postavljenih T-stajališta.

Ključne riječi: poljski glodavci, ptice grabljivice, T-stajalište

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: izv.prof.dr.sc. Ranko Gantner

Broj stranica: 45

Broj grafikona i slika: 25

Broj tablica: 1

Broj literaturnih navoda: 45

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: poljski glodavci, ptice grabljivice, T-stajalište

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. doc. dr. sc. Ivica Bošković, predsjednik

2. izv. prof. dr. sc. Ranko Gantner, mentor

3. izv. prof. dr. sc. Siniša Ozimec, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilišta u Osijeku, Vladimira Preloga 1, Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
University Graduate Studies Organic agriculture

Graduate thesis

T-standpoint as an implement to assist the predating activity of predator birds over field rodents in lucerne

Simunić Ana-Marija

Abstract: Field rodents in alfalfa can cause significant economic damage, and birds of prey, as their natural enemies, can serve to reduce their populations. The aim of the study was to verify that T-standpoints placed in alfalfa favor predatory activity of birds of prey over field rodents. The monitoring of birds of prey lasted for 10 months. The study confirmed that birds of prey use set T-stands on the alfalfa surveyed to land, prey on the ground and land on the ground to capture prey. Approximately 13% of the T-standpoint landing ended with a landing and some prey attack. There were 2 species of birds of prey that were attending set T-stands. Common *Buteo buteo* from the *Accipitridae* family and *Falco tinnunculus* from the *Falconidae* family, which has been recorded more frequently at T-standpoints with higher activity. During 2018, the highest attendance at the T-standpoints and the highest number of landings were during September and October, when the highest population density of Field rodents was expected with low plant cover on alfalfa. During 2019, an even higher attendance of the T-standpoint was observed during March, April and June, but with a smaller average number of landings per observation day, probably due to a decrease in the population following the loss of individuals during the winter. During May, there was a very low attendance and number of attacks per day of observation, probably due to very inclement (rainy) weather during May. Although a more frequent attendance at the T-standpoint in the morning was found after 10 months of observation, landing, or potential attack, occurred several times during the afternoon. Also, during each month of observation longer birds of prey birds were found to be kept in the afternoon. During the bird monitoring, the daily presence of domestic cats was observed with alfalfa. Also, cats were seen walking away with prey (a small rodent) in their mouths. Cats, as non-target predators, were found to visit alfalfa more often than birds of prey. After a period of one year, in June 2019, a noticeably smaller number of holes were observed than field rodents compared to the current state at the beginning of the survey in June 2018, which can be partly attributed to the impact of predatory activity of predatory birds from set T-standpoints.

Key words: field rodents, predatory birds, T-standpoint

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: PhD Ranko Gantner, associate professor

Number of pages: 45

Number of figures: 25

Number of tables: 1

Number of references: 45

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Key words: field rodents, predatory birds, T-standpoint

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. PhD Ivica Bošković, assistant professor
2. PhD Ranko Gantner, associate professor
3. PhD Siniša Ozimec, associate professor

Thesis deposited at: Library Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek