

Vzorčenje malih nočnih gozdnih živali z
metodo "footprint tunnel"

Vzorčenje malih nočnih gozdnih živali z metodo "footprint tunnel"

Avtor: Žiga Košir

4. letnik programa naravovarstveni tehnik

Mentor: Alenka Sedlar Špehar

Področje: ekologija

Raziskovalna naloga

2022

BIC Ljubljana, Živilska šola

KAZALO

1	POVZETEK	5
2	UVOD	6
2.1	NAMEN	6
2.2	CILJ	7
2.3	HIPOTEZE	7
3	TEORETIČEN DEL.....	8
4	EKSPERIMENTALNI DEL	9
4.1	POTREBŠČINE.....	9
4.2	METODA DELA	10
4.2.1	Izdelava tunela.....	10
4.2.2	Izdelava črnila	10
4.2.3	Vzorčenje.....	10
5	REZULTATI.....	12
5.1	Izdelava tunela	12
5.2	Izdelava črnila	12
5.3	Nočna kamera	13
6	RAZPRAVA	18
6.1	HIPOTEZE	20
7	ZAKLJUČEK	22
8	PRILOGE	23
9	LITERATURA.....	24

KAZALO SLIK

SLIKA 1: NAČRT IZDELAVE TUNELA (VIR LASTEN).....	10
SLIKA 2: PRIPRAVA NA VZORČENJE (VIR LASTEN)	11
SLIKA 3: TUNEL (VIR LASTEN)	12
SLIKA 4: TUNEL (VIR LASTEN)	12
SLIKA 5: ČRNILO (VIR LASTEN).....	13
SLIKA 6: LOKACIJA VZORČENJA (VIR: HTTPS://WWW.GOOGLE.COM/MAPS/@46.0353004,14.6114475,16.29Z)14	
SLIKA 7: OKOLICA VZORČENJA (VIR LASTEN).....	
SLIKA 8: PAST NA VZORČNEM MESTU (VIR LASTEN).....	14
SLIKA 9: ODTIS REPA POLJSKE MIŠI (VIR LASTEN)	
SLIKA 10: PRSTNI ODTISI POLJSKE MIŠI (VIR LASTEN)	15

1 POVZETEK

Projektna naloga raziskuje male živali v gozdu v okolici mojega kraja. Začetna ideja je bila uporaba metode "footprint tunel", ki pa sem jo kasneje nadgradil še s fotopastmi. Učinkovitost metode sem povečal z vabo. Glede na rezultate, ki sem jih dobil tekom vzorčenja, bi lahko sklepal, da v gozdu živi samo Poljska miš (*Apodemus sylvaticus*). To je zagotovo vplivala vaba.

Tekom raziskav sem naredil kar nekaj izboljšav na področju tunela ter črnila v primerjavi z ostalimi že narejenimi raziskavami na tem področju z uporabo te metode. Izdelal sem boljši ter bolj odporen lesen tunel ter naravno črnilo, ki ne škoduje živalim.

2 UVOD

Že od nekdaj sem ljubitelj živali, še posebej malih živali. Vedno sem si želel preučevati vrste, ki živijo v okolici mojega doma. Nikoli ni bilo posebne priložnosti, da bi se lahko lotil vzorčenja in preučevanja favne na tem območju. V 3. letniku pa smo pri teoriji predmeta Ekološke analize in monitoring (EAM) spoznavali, na kakšen način in s kakšnimi metodami se izvaja monitoring živalskih vrst. Ko smo prišli do monitoringa malih živali in do metode footprint tunnel, je v meni nastala želja po uporabi te metode v praksi in takoj je nastala ideja za projektno nalogo. Po premisleku sem se odločil, da bo to tema, s katero se bom ukvarjal in jo raziskoval v projektni nalogi. Začel sem iskati podrobnejše informacije o tej metodi vzorčenja. Čez kratek čas sem tudi sam začel poskušati in izvajati različne poskuse, katera vaba je boljša, kje je boljše mesto vzorčenja in iz kakšnega materiala je najboljše narediti tunel.

Metoda footprint tunnel (metoda prstnih odtisov) je metoda, s katero lahko vzorčimo male živali. Gre za neinvazivno ter dokaj učinkovito metodo vzorčenja malih živali. Pri uporabi te metode moramo vedeti, da tunela ne smemo postaviti blizu prometnih cest ter gozdnih poti, saj nam to zmanjšuje možnost ulova in popisa živali. Moja projektna naloga temelji na vzorčenju malih nočnih gozdnih živali. Vzorčenje je potekalo v mešanem gozdu v okolici Sostra. Prevladujoče drevesne vrste v gozdu so bukve (*Fagus sylvatica*), rdeči bori (*Pinus sylvestris*) ter smreke (*Picea abies*). V gozdu je tudi veliko podrasti, ki omogoča skrivališča ter hrano za živali. Prevladuje predvsem Orlova praprot (*Pteridium aquilinum*). V takih gozdovih, s takimi drevesnimi združbami živijo od večjih živali divje svinje, srnjad, lisice, jazbeci. Manjše živali, ki pa živijo v takih gozdovih pa so polhi, ježi, kune, miši, veverice, netopirji, podgane. Ponoči pa so aktivni predvsem ježi, miši, podgane, ter lisice.

2.1 NAMEN

Namen moje projektne naloge je, da ugotovim, katere male nočne gozdne živali živijo v gozdu v Sostrem s pomočjo metode footprint tunnel.

2.2 CILJ

Cilj projektne naloge je testiranje uporabnosti metode tunela na malih nočnih gozdnih živalih ter prepoznavanje vrst živali preko njihovih prstnih odtisov.

2.3 HIPOTEZE

1. Metoda vzorčenja ni stresna in nevarna za živali.
2. Za ulov rastlinojedih živali so najboljša vaba ptičja semena za ulov mesojedih živali pa mokra mačja hrana.
3. V deževnih dneh v past ne bo prišla nobena žival.
4. V past bodo prišle živali manjše od 17 cm.

3 TEORETIČEN DEL

Ko govorimo o malih živalih imamo v mislih predvsem male zveri, glodavce, ptice, dvoživke, žuželke in druge. Te živali so po navadi manj opazne, a zato nič manj pomembne za življenje gozda. Med vsemi organizmi v gozdnem ekosistemu so vzpostavljeni raznovrstni odnosi, vse skupaj pa deluje kot zdrav in stabilen gozdni ekosistem, ki je velikega pomena za širše območje in za ljudi. Vzorčimo jih z namenom, da ugotavljamo številčnost populacije ter preko njih ugotavljamo tudi onesnaženost okolja.

Že poljska miš *Apodemus sylvaticus* je dober pokazatelj onesnaženosti s pesticidi, če izvedemo biokemijsko analizo in anatomsko analizo. Pridobljene informacije lahko služijo kot zgodnje oziroma pravočasno opozorilo. Poznamo več vrst vzorčenja malih živali. Poznamo metodo naključne najdbe, pri kateri na nekem območju naključno iščemo osebke, pregledujemo gnezdišča ali pa sledimo sledi iztrebkov. Metodo živo lovne ali mrtvo lovne pasti izvajamo tako, na mesto vzorčenja postavimo pasti. Metodi se med seboj razlikujeta po tem ali osebek ubijemo ali ga samo ujamemo in potem izpustimo. Metoda lovljena z mrežo nam pride prav, ko želimo pridobiti informacije o spolu, masi, ali zdravstvenem stanju osebka. (Alenka Sedlar Špehar. 2014. str. 139-141)

Metoda footprint tunnel je metoda, s katero lahko hitro in učinkovito vzorčimo male živali. Za uspešno vzorčenje je potrebno poznavati prstne odtise malih živali. Metoda v Sloveniji ni med najpogostejšimi v uporabi. Je uporabna, stroškovno učinkovita ter neinvazivna metoda za raziskovanje prisotnosti ali odsotnosti malih živali. Hrana, ki je v središču tunela, spodbuja mimoidoče živali, da vstopijo v tunel ter za seboj pustijo odtise tac na papirju. Nato preko tac ugotovimo, katere živali so pustile odtise.

Obstajajo številne prednosti uporabe te metode. Ker je metoda neinvazivna, se tunel lahko postavi in pusti brez strahu, da bi se vzorčne živali poškodovale. Prav tako do rezultatov lahko pridemo razmeroma hitro v primerjavi z drugimi metodami. Če pa želimo nadgraditi to metodo, pa v tunel namestimo kamero, s katero lahko še hitreje identificiramo živali.

4 EKSPERIMENTALNI DEL

V začetku sem moral najti vzorčno mesto. Ko sem ga določil, sem se lotil izdelave tunela. Tu sem moral paziti, da je bil dovolj velik za vzorčno skupino živali. Nato sem se lotil izbire najboljše vabe. Nekaj dni sem poskušal z različnimi vabami in ugotavljal, katera je najbolj učinkovita. Še zadnja stvar pred začetkom vzorčenja je bila izdelava naravnega črnila, ki nima škodljivih učinkov na živali. Po vseh teh korakih sem lahko začel z vzorčenjem.

4.1 POTREBŠČINE

Pri projektni nalogi sem izdelal tunel in čnilo. Pri tem sem potreboval:

tunel:

- Smrekov les – mere: 4x – 10x80x2 cm, 6x – 5x80x2 cm, 4x – 2x20x2 cm
- Bukov les – mere: 12x – 40x7x1 cm
- Lepilo za les
- Vijake
- Električni vrtalnik
- Karton velikosti 25x80 cm
- Beli A4 listi
- Zaščitni lepilni trak

čnilo:

- Fino zmleto oglje
- Rastlinsko olje
- Žličko
- Posodico za shranjevanje

ostale potrebščine:

- Mokra mačja in pasja hrana
- Ptičja semena
- Telefon
- Nočna kamera Denver, model WCS-5020

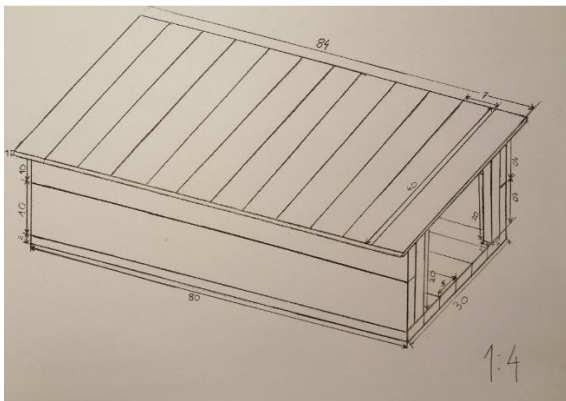
- Zategovalni trak

4.2 METODA DELA

Metodo dela sem razdelil v več faz. V prvi fazi sem izdelal tunel in naravno črnilo. V drugi fazi pa sem testiral metodo vzorčenja malih nočnih gozdnih živali z metodo "footprint tunnel".

4.2.1 Izdelava tunela

Za vzorčenje sem moral najprej izdelati tunel. Najprej sem izdelal načrt. Nato je sledila izdelava tunela po načrtu iz slike 1. Tla tunela sem med seboj zalepil z lepilom za les, vse ostalo pa sem med seboj pritrdil z vijaki.



Slika 1: Načrt izdelave tunela (vir lasten)

4.2.2 Izdelava črnila

Črnilo, ki sem ga uporabil za vzorčenje, sem naredil iz fino zmletega oglja in rastlinskega olja v razmerju 1:1.

4.2.3 Vzorčenje

Na karton sem nalepil 2 A4 bela lista. Med njima sem na sredino postavil vabo in na zaščitni lepilni trak razmazal črnilo ter postavil v tunel. Na sliki 2 je razvidna količina vabe ter črnila. Tunel sem postavil na vzorčno mesto ter ga zakril s praprotnjo. Kamero, ki sem jo uporabljal pri vzorčenju, sem pritrdil na drevo, tako da je snemala dogajanje v celem tunelu. Vsako jutro sem iz tunela vzel liste in popisal odtise tace živali ter s pomočjo kamere dokončno identificiral živali, ki so tisto noč pustile odtise. Na vsak list

sem napisal datum, čas vzorčenja, lokacijo in posebnosti tiste noči. Vsak večer sem nato v past postavil nove liste ter dodal vabo ter črnilo po potrebi.



Slika 2: Priprava na vzorčenje (vir lasten)

5 REZULTATI

Projektno nalogo sem pričel v poletnih mesecih, samo vzorčenje pa je potekalo med 15.8.2021- 5.9.2021.

5.1 Izdelava tunela

Za izvedbo vzorčenja sem izdelal lesen tunel iz odpadnega lesa in s tem podaljšal uporabno dobo lesa. Sliki 3 in 4 prikazujeta izgled narejenega tunela. Uporaba takega lesenega tunela je v primerjavi s kartonskim boljša, saj ima les daljšo življenjsko dobo kot karton in je tudi bolj odporen proti zunanjim vplivom. Proti koncu vzorčenja je les zaradi vlage, ki je bila prisotna v gozdu počasi začel plesneti in se napenjati, kar je povzročalo pokanje vijakov in posledično uničevanje strehe tunela. Zato sem moral vmes odnesti tunel iz gozda ter mu zamenjati streho.



Slika 3: Tunel (vir lasten)



Slika 4: Tunel (vir lasten)

5.2 Izdelava črnila

Črnilo, s katerim sem izvajal vzorčenje sem naredil iz okolju in živalim prijaznih materialov. Izdelal sem ga iz rastlinskega olja in fino mletega oglja. Konsistenca črnila je bila zelo tekoča in na prvi pogled podobna tovarniškem črnilu. Barva je bila črna zaradi oglja. Obstočnost črnila na zaščitnem lepilnem traku je približno 2 dni, je pa obstojnost odvisna od zunanjih temperatur. Višja kot je bila temperatura, hitreje se je črnilo sušilo. (Slika 5)



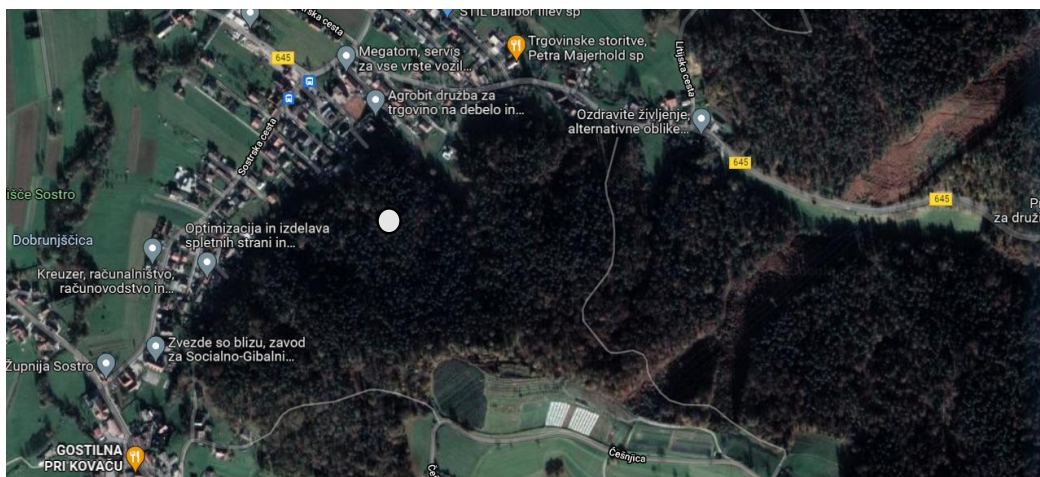
Slika 5: Črnilo (vir lasten)

5.3 Nočna kamera

Nočno kamero sem postavil pred vhodom v tunel, tako da sem z njo zajel vse dogajanje v tunelu. Moja prvotna ideja je bila, da bi bila kamera v tunelu, a je bilo tam premalo prostora še za kamero. Tako sem jo pričvrstil z zategovalnim trakom na drevo, tako da je zajela cel tunel in dogajanje v njem. Kamera ima SD kartico, ki omogoča, da se vse slike shranijo in so na voljo za kasnejšo obdelavo ter pregled. Ker je kamera dokaj majhna, ne moti živali pri vstopu v tunel in iz njega. Slike, ki jih je kamera posnela, so bile razporejene čez celo noč. Najbolj so bile živali aktivne med 1.00 in 4.00. Eno noč je kamera ujela mačko, ki je poskušala priti do hrane. S pomočjo kamere sem tudi dokazal, da metoda ni stresna za živali, saj se potem ne bi vračale v tunel in bile v njem tudi po več minut.

Vzorčenje je potekalo na območju prikazanem na sliki 6.

- Lokacija vzorčenja: Gozd v Sostrem
- Koordinate: 46°02'08.4"N 14°36'35.2"E
46.035667, 14.609773
- Obdobje vzorčenja: 15.8.2021- 5.9.2021



Slika 6: Lokacija vzorčenja (vir: <https://www.google.com/maps/@46.0353004,14.6114475,16.29z>)

Na sliki 7 je razvidna okolica vzorčnega mesta. Prevladuje Orlova praprot v podrasti ter med drevesnimi vrstami prevladuje smreka ter rdeči bor. Tunel sem postavil ob mlado smreko ter tudi nanjo pritrdil kamero. (Slika 8).



Slika 7: Okolice vzorčenja (vir lasten)



Slika 8: Past na vzorčnem mestu (vir lasten)

Po končanem vzorčenju sem vse rezultate vključil v tabelo 1. V tabelo sem vključil živali, ki so pustile odtise tisto noč, čas vzorčenja, vreme ter posebnosti minule noči. Edini odtisi, ki sem jih dobil v tunel, so bili odtisi poljske miši. Odtisi tac in repa se lepo vidijo na slikah 9 ter 10. Nočna kamera je ujela vse dogajanje v tunelu. Nastali so zelo dobri

Slika 9: Odtis repa poljske miši (vir lasten)

posneti hranjenja. Na slikah 11 ter 12 se vidi poljsko miš v tunelu ter njeno prehranjevanje.



Slika 10: Prstni odtisi poljske miši (vir lasten)

Tabela 1: Rezultati vzorčenja

Noč vzorčenja	Ura vzorčenja	Odtisi živali	Vreme	Posebnosti
15.8.-16.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
16.8.-17.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
17.8.-18.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
18.8.-19.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
19.8.-20.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Živalski urin po tunelu in po listih
20.8.-21.8.2021	18.00-7.00	Nič	Brez dežja	V tunel ni prišla nobena žival

21.8.-22.8.2021	18.00-7.00	Nič	Brez dežja	V tunel ni prišla nobena žival
22.8.-23.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
23.8.-24.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Dež	Brez posebnosti
24.8.-25.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Dež	Brez posebnosti
25.8.-26.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
26.8.27.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
27.8.-28.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
28.8.29.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
29.8.-30.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
30.8.-31.8.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
31.8.-1.9.2021	19.00-7.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti

1.9.-2.9.2021	19.00-6.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
2.9.-3.9.2021	19.00-6.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
3.9.-4.9.2021	19.00-6.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti
4.9.-5.9.2021	19.00-6.00	Poljska miš <i>Apodemus sylvaticus</i>	Brez dežja	Brez posebnosti



Slika 11 in 12: Poljska miš v tunelu ter njeno prehranjevanje (vir lasten)

6 RAZPRAVA

V projektni nalogi sem vzorčil male gozdne živali. Vzorčenje je potekalo v mešanem gozdu v Sostrem. Pri iskanju lokacije sem bil pozoren na to, da je dovolj oddaljena od ceste, hiš ter sprehajalnih poti v gozdu. Lokacija vzorčenja je bila oddaljena od najbližje hiše približno 150 m, od najbližje cesta pa več kot 200 m, tako da cestni hrup ni kaj dosti vplival na vzorčenje. Na vzorčenje je morda vplivalo svetlobno onesnaževanje, ki je sijalo od stanovanj, pa še ta količina je zanemarljivo majhna. V okolici mesta vzorčenja ni bilo vidnih nobenih virov onesnaženja ali kakršne koli kontaminacije. Na vzorčenje bi lahko vplivali predvsem sprehajalci, saj je bila najbližja gozdna pot oddaljena približno 15 m.

V začetku izvajanja projektne naloge sem najprej nekaj dni vzorčil istočasno na travniku in v gozdu. Po nekaj dneh sem ugotovil, da na vzorčnem mestu na travniku ni nobenih odtisov. Zato sem se odločil, da se bom osredotočil na vzorčenje nočnih gozdnih živali.

Tunel, ki sem ga uporabil pri vzorčenju, sem naredil iz smrekovega in bukovega lesa. Funkcija tunela je v tem, da večji sesalci ter ptice ne pojedjo vabe ter uničijo vzorčenja. Nudi tudi zaščito vabe ter vzorčnih listov pred zunanjimi vplivi. Živali se v tunelu počutijo varneje med prehranjevanjem, saj so v zavetju pred njihovimi plenilci. Velikost tunela sem prilagodil vzorčni skupini vzorčnih živali. Po vseh raziskavah po spletu sem ugotovil, da so vsi tuneli veliki okoli 20 cm. Prvi teden vzorčenja je tunnel deloval odlično. Po prvem dežju pa je gozd postal bolj vlažen in les se je napil vlage. Na koncu drugega tedna vzorčenja so vijaki na strehi začeli pokati in moral sem zamenjati nekaj desk strehe. Prednost lesenega tunela je v tem, da je bolj odporen na vlago ter zunanje vplive. Slabost tega tunela pa je bila v tem, da je kar težek in robusten.

Ko sem preizkušal to metodo, sem imel najprej tunnel narejen iz kartona, a sem kar hitro ugotovil, da ne bo obstojen v vlažnem okolju. V začetku izdelave projektne naloge sem raziskoval tunele po spletu in naletel na mnogo ponudb. Povprečna cena takih tunelov je bila 15 €, dostavljen bi bil pa v približno 3 delovnih dneh. A težava je bila v tem, da so vsi prodajni tuneli kartonski. Tako da, tudi če bi kakšnega kupil ta ne bi bil ravno obstojen. Ni se mi zdelo smiselno kupovati tunela, če bi lahko naredil boljšega doma

sam. Kakovost takih tunelov je pa zelo podobna doma narejenemu kartonskemu tunelu.

Na začetku iskanja informacij o tej metodi, sem naletel na različna črnila, ki se uporabljajo pri tej metodi. Vedel sem, da ne bo dobro, če bom uporabljal tovarniško čnilo za to vzorčenje. Zato sem začel iskati alternativo temu čnilu. Naletel sem na recept za izdelavo naravnega črnila. Izdelava je bila čisto preprosta. Ko sem ga izdelal, je spominjal na kupljeno čnilo. Prednosti tega črnila so v tem, da ni škodljiv za živali in okolje, hitro se spere iz rok ter živalskih tac ter izdelava je dokaj hitra in enostavna. Slabosti, ki sem jih ugotovil tekom vzorčenja so, da ni ravno dobro obstojen. Ko se posuši, se lahko razmaže. To je posledica vsebnosti oglja. Po nekaj mesecih je barva na listih začela malo bledeti.

Kamera mi je zelo olajšala vzorčenje, saj sem lahko lažje identificiral živali. Snemala je vse dogajanje v tunelu ter posnela tudi zelo zanimive dogodke. Pomanjkljivost te metode je prav v tem, da moraš res prepoznati odtise tac živali. Ker tega znanja nisem še imel toliko, sem metodo dopolnil še s kamero.

Spremljanje je bilo dokaj enostavno. Vsak dan sem moral zamenjati liste ter pregledati posnetke minule noči. Pri tem nisem imel večjih težav in nevšečnosti. Pri odzemanju listov iz pasti in pregledovanju odtisov sem moral biti pozoren na to, da se nisem kontaminiral z kakršnimi koli iztrebki in da nisem dobil kakšne bolezni, saj razsaja mišja mrzlica.

Ko sem se pripravljaj na vzorčenje, sem nekaj dni vzorčil z različnimi vabami. Imel sem mešanico semen ter jabolk, mešanico semen ter mokro mačjo hrano in samo mešanico semen. Zdelo se mi je, da bi bila lahko najboljša vaba mešanica ptičjih semen ter mokre mačje hrane. Tega pa nisem mogel dokazati, saj so v tunel prihajale samo miši. Ko sem malo še iskal za vabo pri tej vrsti vzorčenja, so povsod predlagali prav to mešanico vabe, saj privabi tako mesojede kot rastlinojede živali. V tem času priprave sem nekaj dni spremljal tudi brez vabe, a ni bilo nobenega uspeha.

Obstaja veliko drugih metod, s katerimi bi lahko vzorčil isto skupino živali. Poznamo metodo naključne najdbe, pri kateri na nekem območju naključno iščemo osebke, pregledujemo gnezdišča ali pa sledimo sledi iztrebkov. Metodo živo lovne ali mrtvo lovne pasti izvajamo tako, na mesto vzorčenja postavimo pasti. Metodi se med seboj razlikujeta po tem ali osebke ubijemo ali ga samo ujamemo in potem izpustimo. Metoda

lovljena z mrežo nam pride prav, ko želimo pridobiti informacije o spolu, masi, ali zdravstvenem stanju osebkov.

6.1 HIPOTEZE

1. Metoda vzorčenja ni stresna in nevarna za živali

Črnilo, ki sem ga uporabil pri vzorčenju je naravno in temelji na olju in oglju, tako da ni nevaren za živali, saj se hitro spere iz tace. Tovarniško črnilo pa vsebuje sestavine, ki so nevarne za živali in dosti dlje ostane na tacah živali. Tovarniško črnilo vsebuje črno barvilo, trietanolamin, Dowicil, etilendiamintetraocetno kislino in deionizirano vodo. Trietanolamin se uporablja kot emulgator, da se med seboj povežejo nepolarne molekule črnila in polarne molekule vode. Dowicil se uporablja kot konzervans, ki ob stiku z očmi ali kožo povzroča blago razdraženje. Dowicil je zelo strupen ob zaužitju, zato se odsvetuje njegova neposredna interakcija z okoljem. Etilendiamintetraocetna kislina (EDTA) je kemikalija, ki se veže s kovinskimi kationi v vodi. Prav tako je strupena za okolje ter povzroča hudo draženje oči. (Tomaž Maroh David Ribar. 2016. str. 13-15)

Vse te sestavine škodujejo vzorčnim živalim, zato sem uporabljal naravno črnilo. To, da metoda ni stresna za živali pa sem dokazal s kamero, saj so se živali v tunelu zadrževale tudi po več časa ter prihajale nazaj.

2. Za ulov rastlinojedih živali so najboljša vaba ptičja semena za ulov mesojedih živali pa mokra mačja hrana

To hipotezo lahko delno potrdim, saj so v tunel prišle samo rastlinojede živali. Dokazal sem, da so za rastlinojede živali najboljša vaba ptičja semena. Drugega dela hipoteze ne morem ne potrditi ne ovreči, saj v tunel ni prišla nobena mesojeda žival. Opiram se lahko samo na literaturo, s katero sem si pomagal. (NHBS, Discover wildlife, Natural history museum) To mešanico priporočajo pri vseh že narejenih takih vzorčenjih.

3. V deževnih dneh v past ne bo prišla nobena žival

To hipotezo lahko ovržem, saj so tudi v deževnih dneh v past prihajale živali. V tunelu so se zadrževale tudi dlje časa kot v ne deževnih dneh, saj so si v tunelu poiskale zavetje.

4. V past bodo prišle živali manjše od 17 cm

To hipotezo ne vem ali lahko ovržem ali potrdim, saj je en dan v past z glavo prišla tudi mačka ter jedla hrano, ki pa je večja od 17 cm.

7 ZAKLJUČEK

Projektne naloge sem se lotil predvsem zato, ker sem velik ljubitelj živali ter z namenom, da raziščem katere male živali živijo v gozdu v okolici mojega kraja. Namen sem nekako dosegel, a sem prepričan, da če bi vzorčil še s kakšno drugo metodo, bi bil ta rezultat malo drugačen.

Vzorčenje s metodo je dokaj enostavno, potrebno je izdelati tunel, črnilo ter pripraviti vabo. Vabo damo na sredino kartona, pred vabo razmažemo črnilo in za njim postavimo bele liste, na katerih se bodo odtisnile tace živali ter vse skupaj vstavimo v tunel ter tunel postavimo v gozd in začnemo z vzorčenjem.

Glede na rezultate, ki sem jih dobil tekom vzorčenja, bi lahko sklepal, da v gozdu živi samo Poljska miš (*Apodemus sylvaticus*). A temu najbrž ni tako. To bi moral dokazati še s kakšno od drugih metod vzorčenja malih živali. Če bi tunel postavil še na kakšno drugo lokacijo ali pa globlje v gozd, bi se rezultat morda spremenil.

Naredil sem kar nekaj izboljšav na področju tunela ter črnila v primerjavi z ostalimi že narejenimi raziskavami na tem področju z uporabo te metode. Izdelal sem boljši ter bolj odporen lesen tunel ter naravno črnilo, ki ne škoduje živalim.

Z uporabljenno metodo sem se srečal prvič in mislim, da sem se kar dobro spopadel z njo. Morda bom v prihodnje še enkrat poskusil vzorčenje na istem mestu s kakšno drugo metodo vzorčenja ter bom lahko potem primerjal dobljene rezultate.

8 PRILOGE

1. Vzorčni listi
2. Načrt izdelave tunela

9 LITERATURA

1. Sedlar Špehar Alenka. 2014. EKOLOŠKE ANALIZE IN MONITORING II. (Program NARAVOVARSTVENI TEHNIK) Biomonitoring. <https://docs.google.com/document/d/116GTE0HqBFctUUQE3i6A-ppdJkwO9FWWh0Obdm64XBzl/edit> (10.12.2021).
2. How to make a footprint tunnel. 2021. Discover wildlife. <https://www.discoverwildlife.com/how-to/make-things/how-to-make-a-footprint-tunnel/> (7. 8. 2021).
3. NHBS In the Field – Mammal Footprint Tunnel. 2020. NHBS. <https://www.nhbs.com/blog/mammal-footprint-tunnel> (10.8.2021).
4. Maroh Tomaž in Ribar David. 2016. INKJET kartuše, zgradba in delovanje, obremenitev okolja in možnosti recikliranja: raziskovalna naloga, Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo. Celje: Knjižnica Celje. <https://www.knjiznica-celje.si/raziskovalne/4201604212.pdf> (30.9.2021).
5. Mammal society footprint tunnel. Wildcare. <https://www.wildcare.co.uk/tracking-tunnel-1.html> (26.12.2021).
6. How to make a footprint tunnel that reveals what wildlife visits your garden. Natural history museum. <https://www.nhm.ac.uk/discover/how-to-make-a-footprint-tunnel.html> (2. 8. 2021).