

OSNOVNA ŠOLA MAKSA DURJAVE MARIBOR
Ruška cesta 15, 2000 Maribor

58. SREČANJE MLADIH RAZISKOVALCEV SLOVENIJE 2024

RAZISKOVALNA NALOGA

VARUHI NARAVE ali KRVOSESI Z BREMENOM – RAZUMEVANJE VLOGE, POMENA IN MOREBITNIH POSLEDIC IZTREBLJANJA KOMARJEV

Raziskovalno področje: **biotehnologija, gozdarstvo, kmetijstvo ali veterina**

Sekundarno področje: **veterina**

Avtorji:

Julija Gec, 9. razred

Julija Gerlič, 9. razred

Mentorica:

Polonca Sabolek

Maribor, 2024

KAZALO

POVZETEK	4
1 UVOD	5
1.1 Namen raziskovalne naloge	5
1.2 Hipoteze	5
1.3 Metodologija dela	6
2 TEORETIČNI DEL.....	7
2.1 Biologija komarjev	7
2.1.1 Pomen komarjev v ekosistemu	8
2.1.2 Nekaj primerov vrst komarjev	8
2.2 Zakaj ne maramo komarjev?	10
2.2.1 “Zakaj mene več pikajo, kot tebe?”	10
2.2.2 Malaria	11
2.2.3 Bolezen zahodnega Nila (WZN)	12
2.3 Ali komarji prenašajo bolezni tudi na živali?	12
2.3.1 Vzhodni konjski encefalitis	13
2.3.2 Srčna glista	13
2.4 V boju s komarji	14
2.4.1 Preventivni ukrepi za zaščite pred piki komarjev	15
2.5 Nadzorovanje populacije komarjev.....	16
2.5.1 Načini za nadzorovanje populacije komarjev	17
2.6 Morebitne posledice ob iztrebitvi ali izumrtju komarjev	19
3 EMPIRIČNI DEL.....	21
3.1 Analiza intervjuja z g. Petrom Maričičem, dr. vet. med.	21
4 RAZPRAVA, INTERPRETACIJA REZULTATOV.....	24
5 SKLEP	25
6 DRUŽBENA ODGOVORNOST.....	27
7 PRILOGE.....	28
7.1 Vprašanja za intervju z g. Petrom Maričičem, dr. vet. med.	28
7.2 Zapisan intervju z g. Petrom Maričičem, dr. vet. med.	30
8 VIRI IN LITERATURA	34

KAZALO SLIK

Slika 1: Navadni komar	9
Slika 2: Tigrasti komar	9
Slika 3: Veliki košeninar	10
Slika 4: Razširjenost malarije po svetu	11
Slika 5: Riba gambuzija	18

POVZETEK

Letošnje leto sva opazili in začeli predvidevati, da se je število komarjev zelo povečalo. Ljudje velikokrat rečejo, da je vsaka stvar na tem svetu z določenim namenom, zato sva se vprašali: »Zakaj obstajajo komarji?« Odločili sva se, da bova raziskali kakšno vlogo imajo komarji v ekosistemu, zakaj so komarji koristni in zakaj škodljivi, kakšni so načini za iztrebljanje komarjev ter za odganjanje komarjev stran od nas in če bi komarji izumrli oziroma bi jih iztrebili, kakšne posledice bi to pustilo.

1 UVOD

Ali se je tudi vam zdelo, da je bilo to poletje res veliko komarjev? No, nama se je in vprašali sva se, čemu so te "nadloge" sploh koristne. Ker odgovora nisva dobili, sva se odločili, da na temo koristnosti komarjev, morebitnih posledicah njihovega izumrtja in postopkih iztrebljanja komarjev napiševa raziskovalno nalogo. O zadani temi res ne veva prav veliko, vendar se nama ideja zdi zelo zanimiva in meniva, da bi zanimala tudi marsikoga drugega. Verjameva namreč, da večina ljudi niti ne pomisli, da bi bile nadloge, ki nas pikajo celo poletje, za kaj koristne.

Namen raziskovalne naloge

1.1

- I. Raziskava vloge komarjev v biosferi
- II. Načini potencialne iztrebitve komarjev
- III. Raziskava morebitnih posledic iztrebitve komarjev

1.2

Hipoteze

1. hipoteza: Iztrebitev komarjev na širšem področju trenutno še ni mogoča, zato se moramo zadovoljiti z različnimi izdelki, ki komarje odganjajo od nas.
2. hipoteza: Ob morebitni iztrebitvi ali izumrtju komarjev v njihovem ekosistemu ne bi bilo vidnih izrazitih posledic.
3. hipoteza: Ob morebitni iztrebitvi ali izumrtju komarjev bi se tveganje za prenos bolezni zmanjšalo (npr. malarija).
4. hipoteza: komarji lahko sčasoma postanejo odporni na izdelke, ki jih pogosto uporabljamo, in morebitne tehnike iztrebljevanja.

Metodologija dela

Najprej sva zastavili hipoteze, ki so naju med pisanjem raziskovalne naloge usmerjale. Poiskali sva 1.3 vire in se pozanimali o biologiji komarjev, koristi komarjev v ekosistemu, o vrstah komarjev, boleznih, ki jih prenašajo, nadzoru populacije komarjev ter morebitnih posledicah ob iztrebitvi ali izumrtju komarjev. Prav tako sva opravili intervju z veterinarjem Petrom Marčičem. Z zbranimi podatki sva dobili širši vpogled v najino temo.

2 TEORETIČNI DEL

Biologija komarjev¹

Komarji so žuželke v skupini dvokrilcev in so družina z mnogo (okoli 3500) vrstami, vendar jih 2.1 večina za človeka ni škodljiva. So zelo majhne žuželke, saj odrasli komarji merijo le od tri do šest milimetrov.

Življenjska doba komarjev se razlikuje od vrste, spola in življenjskega prostora komarjev. Večina samic živi okoli dva–tri tedne, samci pa ne več kot deset dni.

Komarji živijo večinoma povsod (izjema je Antarktika in nekaj otokov v polarnem pasu, npr. Islandija), tudi v hladnejših krajih, čeprav so pri nas “značilni” le za poletje in toplejše dele leta.

Pri večini komarjev se samice prehranjujejo s krvjo toplokrvnih živali (od posamezne vrste komarja je odvisno s krvjo katere vrste živali), samci pa le z medicino in rastlinskimi sokovi. Ličinke se hranijo z lebdečimi delci (npr. algami ali majhni rakci). Obstaja pa tudi nekaj vrst komarja, ki ne pikajo. Hranijo se le s tekočo hrano, npr. medicino, ličinke pa z mehkim, razpadajočim rastlinskim materialom, trhlím lesom in odpadnim listjem.

¹ Pridobljeno iz: https://ucilnice.arnes.si/pluginfile.php/1230576/mod_folder/content/0/komar.pdf?force_download=1, <https://www.dominvrt.si/zivali/kako-dolgo-zivijo-komarji.html>.

2.1.1 Komarjevo vitko telo sestavljajo glava, oprsje in zadek. Na glavi ima oči, bodalo in dve daljši tipalki, s katerima samice zaznavajo vonj organizmov, samci pa paritveno mesto. Samice imajo daljše bodalo kot samci, saj sesajo kri. Komarji se razmnožujejo v bližini stoječih voda (vrsta stoječe vode je odvisna od vrste komarja). Prve tri stopnje njihovega razvoja so vodne. Samice morajo za razvoj jajčec zagotoviti dovolj krvi sesalcev, dvoživk, ptičev, plazilcev, rib, celo nevretenčarjev. Ko so jajčeca dovolj zrela, jih samica odloži na vodno površino. Jajčeca se razvijajo v ličinke, naslednja stopnja njihovega razvoja je buba. Iz bube se razvije odrasel komar.

2.1.2 Pomen komarjev v ekosistemu²

Na Arktiki se veliko komarjev razvije zelo hitro. Komarji tam so hrana za mnoge ptice, ki živijo v tundri. Z njihovimi ličinkami se prehranjuje tudi veliko vrst rib, ki jim ni vedno lahko zamenjati hrane. Brez komarjev bi tudi nekatere rastline izgubile opraševalce, saj se vsi samci in samice prehranjujejo z medičino, ki jim da energijo za življenje, s tem pa prenašajo tudi cvetni prah.

2.1.3 Nekaj primerov vrst komarjev

- Navadni komar (*Culex pipiens*): razširjen po vsem svetu v bližini sladkih voda, na barjih in travnikih. Ponekod je prenašalec raznih bolezni, ena od njih je bolezen zahodnega Nila.³

² Pridobljeno iz: https://ucilnice.arnes.si/pluginfile.php/1230576/mod_folder/content/0/komar.pdf?force_download=1.

³ Pridobljeno iz: <https://www.urbanatura.si/vsebina/3347>.



Slika 1: Navadni komar (https://entnemdept.ufl.edu/creatures/aquatic/culex_pipiens.html)

- Tigrasti komar (*Aedes albopictus*): izvira iz jugozahodne Azije ter z otočij zahodnega Pacifika in Indijskega oceana, razširil pa se je v Zahodno in Južno Evropo, na Karibe, v Južno in Severno Ameriko, Afriko in na Bližnji vzhod. Večina ga pozna po tem, da je prenašalec čikungunje.⁴



Slika 2: Tigrasti komar (<https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/varstvo-okolja/invazivne-tujerodne-vrste/invazivne-tujerodne-zivali/tigrasti-komar/>)

- Veliki košeninar ali kapusov komar (*Tipula oleracea*): zadržuje se v svetlih gozdovih ter na vlažnih in močvirskih travnikih. Hrani se s koreninicami trav in kulturnimi rastlinami.⁵

⁴ Pridobljeno iz: <https://www.gov.si teme/invazivne-tujerodne-vrste-rastlin-in-zivali/seznam/tigrasti-komar-lat-aedes-albopictus/>.

⁵ Pridobljeno iz: <https://www.urbanatura.si/vsebina/2629>.



Slika 3: Veliki košeninar (<https://pixers.nl/fotobehang/cranefly-soorten-tipula-oleracea-49165272>)

Zakaj ne maramo komarjev?⁶

2.2

V Sloveniji nam komarji predstavljajo “nadloge”, ki nas neprestano pikajo. Piki komarjev so neprijetni, na mestu pika nastaneta srbeča oteklina in rdečina. Ponekod v drugih delih sveta pa imajo drugačen pogled na komarje, saj so pri njih nekateri prenašalci zelo nevarnih bolezni, ki jih prenašajo na ljudi in živali. To lahko potrdiva tudi na podlagi opravljenega intervjuja.

2.2.1 “Zakaj mene več pikajo, kot tebe?”⁷

Komarji si svojega gostitelja izberejo po različnih “kriterijih”. Najraje imajo ljudi s krvno skupino 0. Radi si izberejo tudi ljudi, ki imajo na koži veliko bakterij, toplo telo, zelo jim ugajajo noseče ženske, nekateri ljudje pa jim samo preprosto dišijo. Komarji prepoznavajo tudi razne spojine v

⁶ Pridobljeno iz: <https://eucbeniki.sio.si/nar7/2021/index2.html>, <https://nijz.si/nalezljive-bolezni/pogosta-vprasanja-in-odgovori-o-zasciti-pred-komarji/>.

⁷ Pridobljeno iz: https://ucilnice.arnes.si/pluginfile.php/1230576/mod_folder/content/0/komar.pdf?force_download=1.

vonju posameznika. Znanstveniki so ugotovili, da na komarjevo odločitev glede izbire gostitelja vpliva gostiteljeva genska slika.

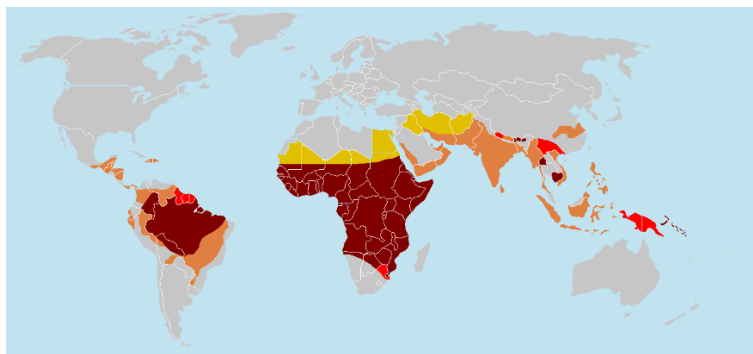
2.2.2 Malaria⁸

Ponekod po svetu so komarji prenašalci različnih bolezni. Najnevarnejša je malaria, ki jo prenaša samica komarja mrzličarja. Po nekaterih podatkih velja za najnevarnejšo in najbolj razširjeno bolezen na svetu, vendar zanjo obstaja cepivo.

Malarijo povzročajo praživali plazmodiji. Bolezen povzroča več vrst plazmodijev, ki določajo pogostost napadov mrzlice, drgetanja, visoke vročine, bljuvanja in bolečin v sklepih.

Vsako leto v svetu zabeležijo nekje med 350 in 500 milijonov okužb ljudi z malarijo, od tega jih pa umre približno od 1 do 3 milijonov.

Malaria je najbolj razširjena v osrednji Afriki in severnem predelu Južne Amerike (na spodnjem zemljevidu območja, označena z rjavo barvo). Srednjo stopnjo okuženosti (ki je na zemljevidu označena z rdečo in svetlo rjavo barvo) lahko umestimo v obrobje severnega dela Južne Amerike ter v skrajni jug Azije. Z nizko stopnjo okuženosti (ki je na zemljevidu označena z rumeno barvo) pa se ljudje spopadajo na severu Afrike in jugovzhodu Azije.



Slika 4: Razširjenost malarije po svetu (<https://eucbeniki.sio.si/nar7/2021/index2.html>)

⁸ Pridobljeno iz: <https://eucbeniki.sio.si/nar7/2021/index2.html>.

2.2.3 Bolezen zahodnega Nila (WZN)⁹

WZN ali bolezen zahodnega Nila se pojavlja predvsem v območjih tropskega in zmernega podnebja. O okužbah z WZN so poročali iz Afrike, Srednjega vzhoda, zahodne in srednje Azije, severne Amerike ter iz večjih evropskih držav; nazadnje iz Albanije, Romunije in Grčije. Bolezen se širi predvsem s pticami selivkami.

Pojavljanje bolezní je odvisno od različnih dejavnikov in prisotnosti komarjev, ki prenašajo virus, ter naravnega rezervoarja virusa, ki so ptice.

Virus lahko okuži človeka in živali. Pri ljudeh najpogosteje povzroči okužbo brez posebnih bolezenskih težav, redkeje vročico, le v nekaterih primerih ima lahko bolezen hud potek, vključno s prizadetostjo osrednjega živčnega sistema.

Večina primerov klinično zaznane okužbe se pojavlja od sredine julija do konca septembra.

Čas od okužbe do pojava bolezní je običajno od 3 do 14 dni po okužbi. Cepiva, ki bi preprečilo okužbo z WNV pri ljudeh, ni.

Glavni prenašalec bolezní zahodnega Nila je navadni komar (*Culex pipiens*).

2.3

Ali komarji prenašajo bolezní tudi na živali?

“Tarča” komarjev nismo le ljudje. Samice komarjev se hranijo tudi s krvjo živali (npr. različni sesalci). Tudi na njih lahko prenesejo različne bolezní in parazite, zaradi katerih lahko huje zbolijo.¹⁰

⁹ Pridobljeno iz:

<https://nijz.si/nalezljive-bolezni/nalezljive-bolezni-od-a-do-z/virus-zahodnega-nila-west-nile-virus-wnv/>,
<http://www.drustvo-bpnb.si/index.php/nalezljive-bolezni/226-virus-zahodnega-nila-west-nile-virus>.

¹⁰ Pridobljeno iz: <https://www.epa.gov/mosquitocontrol/general-information-about-mosquitoes>.

2.3.1 Vzhodni konjski encefalitis¹¹

Vzhodni konjski encefalitis je smrtonosna bolezen, ki jo komarji prenašajo večinoma na konje, možna pa je tudi okužba ljudi. Virus napade centralni živčni sistem.

Znaki bolezn pri konju so povišana telesna temperatura, depresija, pomanjkanje apetita, hoja brez cilja, pritiskanje glave v kot, tudi slepota, in epileptični napadi. V več kot 80 % primerov je pacient poginil.

Konja je proti virusu najboljše cepiti. Priporočljivo je tudi umakniti stoječo vodo s pašnikov, držati konja notri v času mraka in zore, uporabljati sredstva proti insektom in konja na pašniku zaščititi tudi z masko in plaščem za muhe ter gamašami.

Če se sumi na okužbo z virusom, je treba takoj kontaktirati veterinarja, ki lahko s krvnim testom potrdi okužbo.

2.3.2 Srčna glista¹²

Srčna glista (*lat. Dirofilaria immitis*) je parazit, ki najpogosteje napade pse, redko tudi mačke ali celo človeka. Bolezen dirofilariozo povzroča nitast parazit bele barve. Najdemo ga na toplih in vlažnih predelih, kjer prebivajo komarji, saj so ti vmesni gostitelj, ki prenaša to bolezen. Največ primerov dirofilarioze so odkrili v Franciji, Italiji, Španiji, južni Dalmaciji in Istri. V Sloveniji je dirofilarioza pogosta v slovenskem Primorju.

Z mesta pika komarja srčna glista potuje po krvnem obtoku do srca v obliki ličinke, imenovane mikrofilarija. V srcu se iz ličinke razvijejo odrasli zajedavci, ki zrastejo do dolžine približno 20 cm. Samice nato izležejo veliko število mikrofilarij, ki potujejo v kri, kjer jih poseja komar. Mikrofilarije

¹¹ Pridobljeno iz: <https://largeanimal.vethospitals.ufl.edu/eastern-equine-encephalitis/>.

¹² Pridobljeno iz: <http://www.veinst.hr/aktualnosti/210-dirofilarioza-je-bolest-pasa-i-rjee-maaka-uzrokovana-sranim-parazitom-dirofilaria-immitis>, <https://www.prva-klinika.si/srcna-glista/>.

lahko v krvnem obtoku preživijo tudi do 18 mesecev. Klinični znaki bolezni se lahko pojavijo po nekaj mesecih ali celo pet let po okužbi.

Okuženi psi in mačke se hitro utrudijo, imajo povišano telesno temperaturo, so apatični, drgetajo, težko dihajo, izgubljajo telesno težo in kašljajo. V izkašljani vsebini lahko opazimo kri, lahko pa tudi bruhamo. Če ima okužena žival veliko zajedavcev in je obolenje hujše, pride do zamašitve žil, nabiranja tekočine v trebušni votlini in odpovedi srca, kar lahko pripelje tudi do pogina živali.

Zdravljenje bolezni je v začetnem stanju uspešno, kasneje pa težavno in večinoma neuspešno. Izredno pomembna je torej uporaba sredstev za preprečevanje bolezni pri živalih, ki potujejo v mediteransko območje, kjer je bolezen najbolj razširjena. Zdravljenje bolezni je dolgotrajno. Žival najprej dobiva zdravila, ki delujejo na odrasle parazite, čez mesec dni se terapija ponovi, med tem pa mora pes mirovati.

Mikrofilaricidna preventiva je priporočljiva za pse, ki živijo na endemičnih območjih tega zajedavca. Za preprečevanje bolezni uporabljamo preventivna sredstva: cepljenje, jemanje tablet, vendar je treba biti pri jemanju določenih sredstev previden, saj so nekatere pasme občutljive na določene antiparazitske snovi.

2.4

V boju s komarji

Danes se proti komarjem "borimo" predvsem s sredstvi za odganjanje komarjev, razna podjetja pa se ukvarjajo z iskanjem drugih rešitev.¹³

Intervjuvanec nama je iz lastnih izkušenj povedal, da se mačke in psi pogosto zastrupljajo z različnimi insekticidi, kasneje pa jim veterinarji pomagajo z različnimi zdravili in podporno terapijo.

Podjetje DSM-Firmenich se osredotoča na inovacije v boju proti komarjem, ki prenašajo smrtonosne bolezni. Ideja je vključiti dišave, ki odganjajo komarje, v vsakodnevnih izdelkih, kot so

¹³ Pridobljeno iz: <https://eucbeniki.sio.si/nar7/2021/index2.html>.

milo in detergent za pranje perila. Raziskave so pokazale, da so nekateri vonji, zlasti vonj po šmarnici, lahko enako učinkoviti kot DEET, če se uporabljajo v določenih odmerkih. Podjetje si prizadeva ustvariti izdelke, ki ne le odganjajo komarje, ampak tudi dišijo prijetno in sveže, brez dodatnih korakov v dnevni rutini. Raziskovalci so izvajali teste z vonjavami, pri čemer so uporabljali senzorje in kletko s komarji, ter ugotovili, da so nekateri vonji zelo učinkoviti pri odganjanju komarjev. Čeprav so dišavne sestavine krhke in se hitro izgubijo zaradi vsakodnevnih dejavnosti, strokovnjaki za komarje pri DSM-Firmenich sodelujejo s strokovnjaki za formulacijo izdelkov in parfumerji, da bi zagotovili, da dišave v potrošniških izdelkih ostanejo učinkovite ves dan. Naslednji korak je najtežji, vendar upajo, da bo njihova inovativna rešitev prinesla večjo zaščito pred komarji brez dodatnih naporov ali stroškov, še posebej na območjih z visokim tveganjem za prenos smrtonosnih bolezni. Fundacija Gates podpira njihova prizadevanja v upanju, da bo to prispevalo k reševanju življenj in zmanjšanju tveganja za okužbo s komarji.¹⁴

2.4.1 Preventivni ukrepi za zaščito pred piki komarjev¹⁵

Število komarjev in pikov lahko zmanjšamo s preventivnimi ukrepi, kot so:

- odstranitev stoječe vode iz svojega okolja (npr. v okolici bivališč, na vrtovih, na pokopališču, ...) in s tem zmanjšanje možnosti za razmnoževanje komarjev (iz svojega zunanega okolja odstranimo predmete, v katerih se voda zadržuje, npr. vedra, odprte plastenke, gume, vaze, igrače; mestom, kjer stoječe vode ne moremo odstraniti, npr. večje luže, se izogibajmo).
- nošenje svetlih oblačil in pokrivanje čim večjega dela telesa (dolgi rokavi in hlačnice), zlasti v času največje aktivnosti komarjev, večinoma zjutraj in pozno popoldan/zvečer.
- uporaba sredstva za zaščito proti komarjem (repelente) in upoštevanje navodil proizvajalca (repelente nanašajmo na izpostavljene dele kože in na oblačila, nikoli pa na oči, v usta, ušesa, na rane ali vneto kožo).

¹⁴ Pridobljeno iz: <https://www.gatesnotes.com/Firmenich-mosquito-repellents>.

¹⁵ Pridobljeno iz: <https://nijz.si/nalezljive-bolezni/pogosta-vprasanja-in-odgovori-o-zasciti-pred-komarji/>.

- izogibanje zadrževanju na prostem v času največje aktivnosti komarjev.
- preprečevanje vstopa komarjev v notranje prostore z uporabo mrež proti komarjem (komarnikov).

Nadzorovanje populacije komarjev

Intervjuvanec nama je povedal, da strokovnjaki (entomologi) preučujejo populacijo komarjev in 2.5 ostalih žuželk. To delajo tako, da jih na določenih mestih lovijo in štejejo ter tako izvedo, če jih je več ali manj glede na ostala leta.

Če želimo zmanjšati število komarjev, moramo upoštevati tudi preventivne ukrepe za zaščito pred piki komarjev.¹⁶

Najin intervjuvanec meni tudi, da morajo biti lastniki živali obveščeni o kakršnem koli iztrebljanju komarjev, da se lahko izognejo težavam, kot na primer zastropitev s kakšnimi sredstvi, tako da upoštevajo napotke NIJZ-ja, ki je pri kakršni koli nevarnosti dolžan poročati. Pri takšni zastropitvi so prizadeti predvsem živčni sistem, jetra in ledvice. Posledice zastropitve s kemičnim sredstvom so lahko trajne ali pa prehodne. To je odvisno od količine zaužite snovi.

Pred desetimi leti je afriška država Džibuti skoraj izkoreninila malarijo, kar je predstavljalo obetavno prihodnost za voditelje države. Upali so, da bo odprava te bolezni pritegnila nove naložbe, spodbudila razvoj in pospešila turizem. Na žalost pa se je malarija nenadoma vrnila. Število primerov se je povečalo iz zgolj 27 leta 2012 na več kot 73000 leta 2020, kar predstavlja velik izziv za to vzhodnoafriško državo z le milijonom prebivalcev. Nenaden porast primerov malarije postavlja Džibuti pred težko nalogo obvladovanja in preprečevanja nadaljnega širjenja te resne bolezni. Zelo invaziven komar se je namreč preselil iz Južne Azije in z Arabskega polotoka

¹⁶ Pridobljeno iz: <https://nijz.si/nalezljive-bolezni/pogosta-vprasanja-in-odgovori-o-zasciti-pred-komarji/>.

v Afriko. Ta škodljivec – komar *Anopheles stephensi* – se je zdaj izkazal za eno največjih groženj za izkoreninjenje malarije v podсахarski Afriki. Od ustanovitve obale v Džibutiju so *An. Stephensi* komarje odkrili v Etiopiji, Sudanu, Somaliji, Keniji ter celo v Nigeriji in Gana v Zahodni Afriki. Ena študija trdi, da je dodatnih 126 milijonov ljudi na celini ogroženih z malarijo, če tega komarja ne bodo nadzorovali.¹⁷

2.5.1 Načini za nadzorovanje populacije komarjev

Iz intervjuja sva izvedeli, da se vsako leto pojavi nov način za nadzorovanje populacije komarjev. Strokovnjaki se trudijo, da bi bili ti načini čim manj škodljivi okolju in vsem organizmom.

Včasih so območja z malarijo škropili z insekticidom DDT, ki je uničeval komarje mrzličarje, ki jo prenašajo. Ta način je bil sicer učinkovit, vendar so komarji sčasoma nanj postali odporni. Izkazalo se je, da je bilo to sredstvo človeku nevarno, saj je bilo rakotvorno.

Ponekod so tudi na nekatera območja z malarijo naselili ribo gambuzijo. Ta riba se prehranjuje z ličinkami nevretenčarjev (tudi z ličinkami komarjev), zato so malarijo ponekod uspešno omejili. Tega načina iztrebljanja komarjev se zdaj ne uporablja več toliko, saj se riba prehranjuje tudi z ribjimi ikrami, s čimer ogroža razne avtohtone ribje vrste.¹⁸

¹⁷ Pridobljeno iz: <https://www.gatesnotes.com/Urban-mosquitoes-and-Oxitec>.

¹⁸ Pridobljeno iz: <https://eucbeniki.sio.si/nar7/2021/index2.html>.



Slika 5: Riba gambuzija (<https://kirula66.wixsite.com/akvaristika-kirwood/gambusia-affinis>)

V letu 2023 so občine slovenske Istre v sodelovanju s komunalnimi podjetji in zunanjimi izvajalci organizirale preventivno akcijo, s katero so zatirale ličinke komarjev in s tem zmanjšale možnosti razmnoževanja komarjev. Da bi bila akcija uspešna, so občane prosili, naj izpraznijo posode z vodo; odstranijo predmete, v katerih se lahko zadržuje voda; v vazah (na pokopališčih) redno menjavajo vodo in očistijo strešne žlebove ter talne kanale. Za uspešnost akcije so uporabljali tudi sredstvo Aqatin, ki ni škodljivo za ljudi, živali, rastline in ostale organizme. To sredstvo na vodni gladini ustvari film, ki preprečuje dihanje, poleganje jajčec in razvoj ličink.¹⁹ To je potrdil tudi najin intervjuvanec.

Intervjuvanec nama je zaupal, da je eden od naprednejših načinov za omejevanje števila komarjev tudi, da so potomci genetsko spremenjenih samcev neplodni, tako da se naprej ne morejo razmnoževati.

Dr. Mara Lawniczak, evolucijska genetičarka, je odkrila izjemno virgenetskega materiala za raziskave o malariji v zgodovinskih zbirkah komarjev. Njen pristop, ki se razlikuje od tradicionalnega mletja vzorcev, je bil ključen, saj so muzeji želeli ohraniti svoje dragocene zbirke. S sodelovanjem z naravoslovnim muzejem v Londonu je Mara razvila inovativen način pridobivanja DNK iz komarjev, kar omogoča vpogled v genetske spremembe komarjev, ki so odraz desetletij človeških napadov. To raziskovalno orodje igra ključno vlogo v boju proti malariji, saj

¹⁹ Pridobljeno iz: <https://www.izola.si/post/765262>.

pomaga razumeti, kako se komarji prilagajajo našim poskusom njihovega nadzora. Projekt Neandersquito, ljubkovalno ime za raziskovanje genetskih sprememb komarjev, ki so več tisoč generacij oddaljeni od sodobnih, prinaša presenetljive ugotovitve. Ekipe, vključene v ta projekt, je razkrila nenavadnosti v razvoju odpornosti komarjev na insekticid DDT, ki so se pojavile izven pričakovanega časovnega okvira. Raziskovalci želijo pridobiti vpogled v hitrost prilagajanja komarjev na nove nadzorne strategije. Projekt Neandersquito je del širših prizadevanj za uporabo genomike v boju proti malariji, vključno z Malarijskim celičnim atlasom, ki ponuja nove genetske podatke, in projektom za identifikacijo vrste komarjev ter odkrivanjem parazitov malarije. Mara in njena ekipa poudarjajo, da bo izkoreninjenje malarije zahtevalo globalno sodelovanje vlad, zasebnega sektorja, akademske sfere in zdaj tudi naravoslovnih muzejev.²⁰

Oxitec, biotehnološko podjetje, ponuja prelomno rešitev za nadzor nad komarji, zlasti nevarnimi v urbanih okoljih, kot je afriška država Džibuti. *An. Stephensi*, odporen na insekticide, uspeva v mestih, kjer živi 40 % prebivalstva podsaharske Afrike. V letu 2018 je vlada Džibutija spoznala Oxitec in njihovo genetsko tehnologijo za boj proti komarjem, posebej *An. Stephensi*. Samci komarjev Oxitec nosijo gen, ki preprečuje preživetje samic, kar zmanjšuje populacijo in širjenje malarije. Projekt v Džibutiju, ki je trenutno v pilotni fazi, načrtuje izpust komarjev Oxitec ob podpori lokalne skupnosti. Ta inovativna rešitev predstavlja upanje pri zmanjševanju bremena malarije v Afriki.²¹

2.6

Morebitne posledice ob iztrebitvi ali izumrtju komarjev

Kot je bilo že omenjeno, se komarji na Arktiki zelo hitro in množično razvijajo. Tam so redni obrok ptic, živečih v tundri. Ob iztrebitvi ali izumrtju komarjev bi se število ptic selivk in ptic, ki gnezdijo

²⁰ Pridobljeno iz: <https://www.gatesnotes.com/Heroes-in-the-Field-Mara-Lawniczak>.

²¹ Pridobljeno iz: <https://www.gatesnotes.com/Urban-mosquitoes-and-Oxitec>.

v tundri, zaradi pomanjkanja hrane zmanjšalo za več kot polovico. Prav tako se z ličinkami komarjev prehranjuje ogromno vrst rib. Te imajo v genih zapisan "jedilnik" in jim ga zato ni lahko spremeniti. Pravzaprav bi se zaradi pomanjkanja hrane zmanjšalo število nekaterih ptic, rib in žuželk, kar pa bi lahko učinkovalo na celotno prehranjevalno verigo. Nekateri strokovnjaki trdijo, da izumrtje ali iztrebitev komarjev ne bi pomenila katastrofe v ekosistemu, saj bi si živali sčasoma zagotovile drugo hrano, drugi strokovnjaki pa trdijo, da so komarji velik del biomase v različnih ekosistemih in bi jih bilo nevarno odstraniti iz prehranjevalnih verig na nekaterih območjih sveta. Na Zemlji je majhen odstotek vrst komarjev, ki ne prenašajo bolezni, in o teh komarjih raziskovalci ne vedo prav veliko, zato pravega odgovora na to, kaj bi se zgodilo v ekosistemih ob iztrebitvi ali izumrtju komarjev, ni. Strokovnjaki lahko le predvidevajo na temeljih svojih raziskav in zato lahko zasledimo različna predvidevanja.²²

Za območja, kjer so komarji prenašalci bolezni, kot je malarija, pa iztrebitev ali izumrtje komarjev pomeni življenje brez skrbi, kdaj jih bo pičil okužen komar.²³

²² Pridobljeno iz: <https://science.howstuffworks.com/science-vs-myth/what-if/what-if-mosquitoes-went-extinct.htm>,
https://ucilnice.arnes.si/pluginfile.php/1230576/mod_folder/content/0/komar.pdf?forcedownload=1,
<https://www.purdue.edu/newsroom/releases/2017/Q3/why-mosquitoes-should-not-be-eliminated.html>.

²³ Pridobljeno iz: <https://science.howstuffworks.com/science-vs-myth/what-if/what-if-mosquitoes-went-extinct.htm>.

3 EMPIRIČNI DEL

Analiza intervjuja z g. Petrom Maričićem, dr. vet. med.

3.1 Veterinarja sva vprašali, kateri so najpogostejši problemi, ki jih komarji povzročajo na območjih, kjer niso prenašalci bolezni, in na območjih, kjer so prenašalci bolezni. Nato nama je zaupal, da so komarji predvsem nadležni zaradi nadležnih pikov in seveda kot prenašalci bolezni. Z vsakim pikom ljudi in živali vanje vnesejo različne mikroorganizme in stimulirajo naš imunski odziv, zato nastanejo rdečina, bolečina, srbečica in oteklina. Na nek način torej tudi spodbujajo naš imunski sistem. Po drugi strani pa so komarji kot živali najbolj nevarni za ljudi, saj zaradi njih umre največje število ljudi kot posledica bolezni, ki jih prenašajo. Prav tako je povedal, da komarji prenašajo bolezni tudi na živali.

Zanimalo naju je, ali vsi komarji prenašajo vse bolezni, in odgovor je ne. Vsi komarji ne prenašajo vseh bolezni. Vsaka vrsta komarja prenaša le določene bolezni. Največ bolezni prenaša tigrasti komar, ki prenaša nekatere tropske bolezni, kot so čikungunja, dengo, okužba z virusom zika in rumena mrzlica. Naš navadni komar prenaša le virus zahodnega Nila.

Nato naju je zanimalo, kako lahko vemo, ali je populacija komarjev prevelika. Strokovnjaki, in sicer entomologi, preučujejo gostoto žuželk in komarjev tako, da jih na določenih mestih lovijo in štejejo. Na tak način ocenijo, ali jih je več ali manj kot predhodna leta. Vedo pa, da se vsako leto pojavi kakšen nov način iztrebljanja komarjev.

Veterinar nama je zaupal napreden način iztrebljevanja komarjev in ta je, da človek zna manipulirati s plodnostjo komarjev na tak način, da so potomci genetsko spremenjenih samcev neplodni in se ne morejo množiti.

V intervjuju so izpostavljene metode za nadzorovanje števila komarjev, zlasti v koprski občini. Poudarjeno je, da so se na tem območju odločili za vnašanje insekticidov v kanalizacijo, ker se

ravno v njej komarji najhitreje množijo. Hkrati pa avtor omenja, da so takšne metode za nadzor komarjev že uveljavljene v mestih drugod po svetu.

Glede na intervju lahko sklepamo, da se lokalne oblasti prilagajajo različnim letnim časom in podnebnim razmeram ter izvajajo učinkovite metode nadzora komarjev, kot je vnašanje insekticidov v kanalizacijo. To kaže na zavedanje o potrebi po prilagajanju strategij nadzora glede na spremenljive okoliščine in potrebe območja.

Piki komarjev povzročajo srbeče otekline in rdečino, zato je pomembno zmanjševati število komarjev s preventivnimi ukrepi. Med ključnimi ukrepi so odstranjevanje stoječe vode iz okolice bivališč, pravilno odlaganje odpadkov, redno vzdrževanje vodnih virov ter odstranjevanje predmetov, ki zadržujejo vodo. Poleg tega se priporoča nošenje svetlih oblačil, uporaba repelentov in izogibanje zadrževanju na prostem v času največje aktivnosti komarjev. Za notranjo zaščito se priporoča uporaba mrež proti komarjem. Vsa priporočila vključujejo tudi dosledno upoštevanje navodil proizvajalcev, pri nanašanju repelentov pa se moramo izogibati občutljivim predelom, kot so oči, usta in rane.

Prav tako je povedal, da človek neprestano išče čim manj škodljiva sredstva za okolje in lahko samo upamo, da bomo pri tem čedalje uspešnejši. Pri insekticidih so seveda najbolj na udaru druge vrste žuželk.

Intervju poudarja skrb v zvezi z možnimi negativnimi vplivi uporabe kemičnih sredstev za iztrebljanje komarjev na domače živali. Omenja se, da lahko pri visokih odmerkih pride do zastrupitve sesalcev, pri čemer so prizadeti živčni sistem, ledvica in jetra. Poleg tega avtor opozarja na potencialne dolgoročne posledice, ki so odvisne od količine zaužite snovi. To poudarja potrebo po previdnosti in natančnem spremljanju ter oceni učinkovitost in varnost uporabljenih sredstev za iztrebljanje komarjev na domače živali. Lastniki domačih živali se lahko zaščitijo pred morebitnimi negativnimi učinki iztrebljanja komarjev predvsem tako, da upoštevajo navodila NIJZ. Vloga veterinarjev pri izobraževanju lastnikov o varnem ravnanju z domačimi živalmi na območjih, kjer se izvaja iztrebljanje komarjev, je ozaveščanje lastnikov. Veterinarji pogosto vidijo

pse ali mačke, zastrupljene z različnimi insekticidi, in takrat pomagajo z različnimi zdravili ter podporno terapijo. Če pride do nevarnosti za ljudi in živali, mora o tem poročati NIJZ.

4 RAZPRAVA, INTERPRETACIJA REZULTATOV

Na začetku sva si zastavili nekaj hipotez, ki jih sva jih na koncu preverili.

1. hipoteza: **Iztrebitev komarjev na širšem področju trenutno še ni mogoča, zato se moramo zadovoljiti z različnimi izdelki, ki komarje odganjajo od nas.** To hipotezo lahko potrdiva, saj sva ugotovili, da se trenutno komarje iztreblja le na območjih, kjer imajo s komarji probleme, v vsakdanjem življenju pa se proti komarjem zaščitimo z različnimi izdelki proti komarjem.
2. hipoteza: **Ob morebitni iztrebitvi ali izumrtju komarjev v njihovem ekosistemu ne bi bilo vidnih izrazitih posledic.** To hipotezo lahko delno potrdiva, saj sva ugotovili, da je mnenje strokovnjakov na to temo razdeljeno. Nekateri trdijo, da bi ob morebitni iztrebitvi ali izumrtju komarjev več vrst raznih živali ostalo brez hrane in bi to porušilo marsikatero prehranjevalno verigo, drugi pa trdijo, da ob morebitni iztrebitvi komarjev v ekosistemih ne bi bilo vidnih večjih posledic, saj bi si živali sčasoma zagotovile drugo hrano.
3. hipoteza: **Ob morebitni iztrebitvi ali izumrtju komarjev bi se tveganje za prenos bolezni zmanjšalo (npr. malarija).** To hipotezo lahko potrdiva, saj sva ugotovili, da bi se ob morebitni iztrebitvi ali izumrtju komarjev bolezni, ki jih prenašajo komarji, nehale prenašati.
4. hipoteza: **Komarji lahko sčasoma postanejo odporni na izdelke, ki jih pogosto uporabljamo, in morebitne tehnike njihovega iztrebljevanja.** Tudi to hipotezo lahko potrdiva, saj so komarji postali odporni na insekticid DDT, s katerim so včasih uničevali komarje mrzličarje.

5 SKLEP

Z raziskovalno nalogo sva želeli raziskati predvsem koristnost komarjev v biosferi. Zelo so naju zanimale tudi potencialne posledice njihovega izumrtja oziroma njihove iztrebitve. Pomembno se nama je zdelo, da poleg slabih strani raziščeva še koristne strani komarjev. Raziskali sva načine za nadzorovanje populacije komarjev in načine, s katerimi v vsakdanjem življenju komarje odganjamo stran od nas.

Najprej sva naredili seznam tem, ki sva jih želeli vključiti v raziskovalno nalogo. Nato sva se lotili teorije, kar nama je vzelo veliko časa, saj sva dolgo iskali zanesljive podatke, ki sva jih potrebovali. Opravili sva tudi intervju z veterinarjem, g. Petrom Maričićem, ki sva ga spoznali čisto po naključju. Bili smo namreč v šoli v naravi, kjer je vodil eno od delavnic. Med delavnico je omenil tudi nekaj o komarjih in zato sva kasneje stopili z njim v stik. Z veseljem je z nama delil svoje znanje. Peter Maričić, dr. vet. med., je poznam kot veterinar za eksotične živali. Kot zunanji sodelavec dela v izolski in koprski veterinarski ambulanti.

Med raziskovanjem sva se naučili veliko novega, saj sva se odločili za temo, o kateri prej nisva vedeli skoraj nič, vendar nama je bila zanimiva.

Presenetilo naju je, ko sva ugotovili, da so komarji v nekaterih ekosistemih zelo koristni. So namreč hrana pticam, ki živijo v tundri, pticam selivkam, z njihovimi ličinkami se hrani tudi mnogo vrst rib. Zasledili sva, da so tudi opráševalci nekaterih rastlin, in sicer v predelih sveta, kjer ni toliko čebel (ali jih sploh ni) in ostalih opráševalcev.

Malo podrobneje sva raziskali tudi slabe lastnosti komarjev. Nekatere vrste komarjev namreč prenašajo bolezni, kot sta malarija ali bolezen Zahodnega Nila. Ugotovili sva, da na območjih, kjer so komarji velika težava, redno izvajajo ukrepe, s katerimi bi lahko komarje iztrebili. Zasledili sva, da so ti ukrepi lahko človeku, živalim ali okolju nevarni, zato znanstveniki iščejo čim manj škodljive načine, s katerimi bi lahko iztrebili komarje.

Ugotovili sva še, da tudi pri nas, v Sloveniji, občasno iztrebljajo komarje. Zasledili sva namreč članek o akciji, pri kateri so v slovenski Istri iztrebljali komarje.

Kot sva že zapisali, so naju zelo zanimale potencialne posledice izumrtja ali iztrebljanja komarjev. Ugotovili sva, da se mnenja strokovnjakov na tem področju razhajajo. Nekateri trdijo, da bi se ob iztrebitvi oziroma izumrtju komarjev v različnih ekosistemih, sploh na Arktiki, število ptic, ki se redno prehranjujejo s komarji, zmanjšalo za ogromen delež. Trdijo tudi, da bi se zmanjšalo število rib. Drugi strokovnjaki pa trdijo, da ob iztrebitvi oziroma izumrtju komarjev ne bi bilo vidnih večjih posledic, saj bi si živali sčasoma našle drugo hrano.

Ker letos zaključujeva osnovnošolsko izobraževanje, sva razmišljali, da bi drugo leto nadgradili svojo raziskovalno nalogo, v njej pa bi se ukvarjali z vprašanjem, zakaj so komarji za ljudi nevarnejši kot za druge živalske vrste, vključno z živalmi. Natančneje lahko načrtujeva raziskovanje molekularnih in fizioloških mehanizmov, ki določajo, zakaj so ljudje privlačnejši za komarje in kateri dejavniki prispevajo k njihovi večji nevarnosti za prenos nalezljivih bolezni pri ljudeh v primerjavi z živalmi. Cilj bi bil razkriti biološke in okoljske razloge, ki omogočajo komarjem uspešnejši prenos bolezni na ljudi v primerjavi z drugimi gostitelji, vključno z živalmi.

6 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Družbena odgovornost, ki se kaže skozi raziskovalno nalogo, zajema zgolj akademske ugotovitve. Raziskovanje vpliva komarjev na ekosistem je ključnega pomena za oblikovanje politik in strategij upravljanja z naravnimi viri. Zavedava se, da so lahko naše odločitve ključne za prihodnje generacije in za celoten ekosistem. Zaradi tega smo se v procesu raziskovanja zavzeli za celovit pristop, ki upošteva biološke in družbene aspekte problema.

Preprosto iztrebljanje komarjev lahko povzroči nepričakovane posledice, ki bi lahko škodovala celotnemu ekosistemu, zato smo se zavestno posvetili raziskovanju alternativnih metod upravljanja s populacijo komarjev, ki ne ogrožajo drugih vrst in ne vplivajo negativno na okolje. Najina naloga ne le osvetljuje raznolikost vlog, ki jih komarji igrajo v naravnih ekosistemih, temveč tudi poudarja potrebo po premišljenih ukrepih, ki združujejo znanstveno razumevanje z družbeno odgovornostjo.

Poleg tega sva se v procesu raziskovanja osredotočili tudi na izobraževanje in ozaveščanje javnosti o pomenu ohranjanja biodiverzitete ter nujnosti raznolikosti v naravnem okolju. Znanje, ki sva ga pridobili skozi raziskovalno nalogo, želiva deliti z drugimi, da bi spodbudili trajnostne pristope k upravljanju z okoljem in spodbudili k spremembam vedenja, ki bi pripomogle k ohranjanju naravne raznolikosti.

Z nadaljnjim raziskovanjem bi lahko prispevali k boljšemu razumevanju kompleksnosti interakcij med komarji in različnimi gostitelji ter posledično k razvoju bolj ciljanih strategij za obvladovanje širjenja nalezljivih bolezni, ki jih prenašajo komarji, tako pri ljudeh kot tudi pri živalih.

7 PRILOGE

Vprašanja za intervju z g. Petrom Maričičem, dr. vet. med.

- 7.1
1. Kateri so najpogostejši problemi, ki jih komarji povzročajo na območjih, kjer niso prenašalci bolezni, in na območjih, kjer so prenašalci bolezni?
 2. Kako prepoznamo znake, da je število komarjev previsoko?
 3. Katere so osnovne metode in sredstva za iztrebljanje komarjev, ki so trenutno na voljo?
 4. Katere so metode za nadzorovanje števila komarjev? Se kakšne trenutno izvajajo?
 5. Ali se ukrepi za nadzor komarjev v določenih letnih časih ali podnebnih razmerah razlikujejo?
 6. Ali je vrsta komarjev odvisna od nevarnosti bolezni v primeru, če jo ta prenaša?
 7. Ali komarji, ki prenašajo bolezni, prenašajo bolezni le na ljudi ali tudi na druge živali?
 8. Kako lahko zaščitim svoj dom in okolico pred komarji? So ti ukrepi škodljivi za okolje? (Ali obstajajo ukrepi, ki niso?)
 9. Kako lahko preprečimo, da bi komarji postali odporni na različne metode nadzora in izdelke, ki jih redno uporabljamo, da bi jih "odgnali" stran od nas?
 10. Kakšni so potencialni vplivi na ekosistem, ko se uporabljajo sredstva za iztrebljanje komarjev?
 11. Ali obstajajo določene vrste živali, ki so bolj občutljive na sredstva za odganjanje komarjev?
 12. Kakšni so potencialni neželeni učinki iztrebljanja komarjev na domače živali, kot so psi in mačke?
 13. Ali so poznane dolgoročne posledice uporabe kemičnih sredstev za iztrebljanje komarjev na zdravje živali?
 14. Kako se lahko lastniki domačih živali zaščitijo pred morebitnimi negativnimi učinki iztrebljanja komarjev?

15. Ali obstajajo alternativne metode za nadzorovanje populacije komarjev, ki so manj invazivne za okolje?
16. Kakšna je vloga veterinarjev pri izobraževanju lastnikov o varnem ravnanju z domačimi živalmi na območjih, kjer se izvaja iztrebljanje komarjev?
17. Kako veterinarji spremljajo morebitne zdravstvene težave pri domačih živalih, ki bi lahko bile povezane z uporabo sredstev za odganjanje komarjev?
18. Ali obstajajo posebne smernice ali nasveti, ki bi jih veterinarji dali lastnikom domačih živali na območjih, kjer se izvaja iztrebljanje komarjev?

Zapisan intervju z g. Petrom Maričičem, dr. vet. med.

Vprašanja za intervju sva g. Petru Maričiču poslali preko elektronske pošte.

7.2

Kateri so najpogostejši problemi, ki jih komarji povzročajo na območjih, kjer niso prenašalci bolezni, in na območjih, kjer so prenašalci bolezni?

Komarji so predvsem nadloga zaradi nadležnih pikov in seveda kot prenašalci bolezni. Z vsakim pikom v telesa ljudi in živali vnesejo različne mikroorganizme in stimulirajo naš imunski odziv, zato nastanejo rdečina, bolečina, srbečica in oteklina. Na nek način torej tudi spodbujajo naš imunski sistem. Po drugi strani pa so komarji kot živali najbolj nevarni za ljudi, saj zaradi njih v svetu umre največje število ljudi kot posledica bolezni, ki jih prenašajo.

Kako prepoznamo znake, da je število komarjev previsoko?

Strokovnjaki, in sicer entomologi, preučujejo gostoto žuželk in komarjev, tako da jih na določenih mestih lovijo in štejejo. Na tak način ocenijo, ali jih je več ali manj kot predhodna leta.

Katere so osnovne metode in sredstva za iztrebljanje komarjev, ki so trenutno na voljo?

Vem, da se vsako leto pojavi kakšen nov način iztrebljanja komarjev. En napreden način je, da človek manipulira s plodnostjo komarjev na tak način, da so potomci genetsko spremenjenih samcev neplodni in se ne morejo množiti. Obstajajo še številni drugi načini, a žal ne sledim napredku.

Katere so metode za nadzorovanje števila komarjev? Se kakšne trenutno izvajajo?

Vem, da so se v koprski občini lotili vnašanja insekticidov v kanalizacijo občine, saj se ravno v njej najhitreje množijo komarji. Drugod po svetu so takšne metode že zelo uveljavljene v mestih.

Ali se ukrepi za nadzor komarjev v določenih letnih časih ali podnebnih razmerah razlikujejo?

Gotovo se razlikujejo, saj se število komarjev razlikuje v odvisnosti od letnih časov in podnebnih razmer. Pozimi v naših krajih nimamo težav z njimi in nam ni treba skrbeti. Od pomladi pa do pozne jeseni pa imamo odvisno od podnebnih razmer kakšno leto več, kakšno leto manj komarjev. Temu seveda prilagajamo nadzor.

Ali je vrsta komarjev odvisna od nevarnosti bolezni v primeru, če jo ta prenaša?

Vsi komarji ne prenašajo vse bolezni. Vsaka vrsta komarja prenaša le določene bolezni. Težaven je tujeroden invaziven tigrasti komar, ki prenaša nekatere tropske bolezni, kot so čikungunja, dengo, okužba z virusom zika in rumena mrzlica. Naš navadni komar prenaša le virus zahodnega Nila.

Ali komarji, ki prenašajo bolezni, prenašajo bolezni le na ljudi ali tudi na druge živali?

Tudi na živali.

Kako lahko zaščitim svoj dom in okolico pred komarji? So ti načini škodljivi za okolje? (Ali obstajajo načini, ki niso?)

Najbolje, da si napotke preberete kar na spletni strani NIJZ (<https://nijz.si/nalezljive-bolezni/pogosta-vprasanja-in-odgovori-o-zasciti-pred-komarji/>)

Kako lahko preprečimo, da bi komarji postali odporni na različne metode nadzora in izdelke, ki jih redno uporabljamo, da bi jih "odgnali" stran od nas?

Najbolje, da se držimo napotkov NIJZ.

Kakšni so potencialni vplivi na ekosistem, ko se uporabljajo sredstva za iztrebljanje komarjev?

Človek neprestano išče čim manj škodljiva sredstva in lahko samo upamo, da bomo pri tem čedalje uspešnejši.

Ali obstajajo določene vrste živali, ki so bolj občutljive na sredstva za odganjanje komarjev?

Pri insekticidih so seveda najbolj na udaru druge vrste žuželk.

Kakšni so potencialni neželeni učinki iztrebljanja komarjev na domače živali, kot so psi in mačke?

Pri velikih odmerkih se lahko zastrupijo tudi sesalci, zato je treba biti pazljiv. Pri zastrupitvah so prizadeti predvsem živčni sistem, ledvica in jetra.

Ali so poznane dolgoročne posledice uporabe kemičnih sredstev za iztrebljanje komarjev na zdravje živali?

V odvisnosti od količine snovi, ki jo zaužije žival, je odvisno, ali bodo posledice prehodne ali trajne.

Kako se lahko lastniki domačih živali zaščitijo pred morebitnimi negativnimi učinki iztrebljanja komarjev?

Predvsem tako, da upoštevamo navodila NIJZ.

Ali obstajajo alternativne metode za nadzorovanje populacije komarjev, ki so manj invazivne za okolje?

Preberite napotke NIJZ.

Kakšna je vloga veterinarjev pri izobraževanju lastnikov o varnem ravnanju z domačimi živalmi na območjih, kjer se izvaja iztrebljanje komarjev?

Predvsem pri ozaveščanju lastnikov.

Kako veterinarji spremljajo morebitne zdravstvene težave pri domačih živalih, ki bi lahko bile povezane z uporabo sredstev za odganjanje komarjev?

Pogosto imamo pse ali mačke, zastrupljene z različnimi insekticidi, in takrat pomagamo z različnimi zdravili ter podporno terapijo.

Ali obstajajo posebne smernice ali nasveti, ki bi jih veterinarji dali lastnikom domačih živali na območjih, kjer se izvaja iztrebljanje komarjev?

Žal ne obstajajo uradne smernice. Če pride do nevarnosti za ljudi in živali, mora o tem poročati NIJZ.

8 VIRI IN LITERATURA

B. R. Kako dolgo živijo komarji? Pridobljeno iz: <https://www.dominvrt.si/zivali/kako-dolgo-zivijo-komarji.html>. Uporabljeno: 19. 12. 2023.

Bill Gates. Could perfume be our secret weapon in the war on mosquitoes? Pridobljeno iz: <https://www.gatesnotes.com/Firmenich-mosquito-repellents>. Uporabljeno: 21. 1. 2024.

Bill Gates. The world's newest weapon against malaria? Mosquitoes. Pridobljeno iz: <https://www.gatesnotes.com/Urban-mosquitoes-and-Oxitec>. Uporabljeno: 21. 1. 2024.

Bill Gates. This scientist uses old insects to help fight malaria. Pridobljeno iz: <https://www.gatesnotes.com/Heroes-in-the-Field-Mara-Lawniczak>. Uporabljeno: 21. 1. 2024.

Dirofilarioza je boleost pasa i rjeđe mačkaka uzrokovana srčanim parazitom *Diofilaria immitis*. Pridobljeno iz: <http://www.veinst.hr/aktualnosti/210-dirofilarioza-je-bolest-pasa-i-rjee-maaka-uzrokovana-sranim-parazitom-dirofilaria-immitis>. Uporabljeno: 7. 4. 2024.

General Information about Mosquitoes. Pridobljeno iz: <https://www.epa.gov/mosquitocontrol/general-information-about-mosquitoes>. Uporabljeno: 6. 4. 2024.

Grace Winn. Why mosquitoes should not be eliminated. Pridobljeno iz: <https://science.howstuffworks.com/science-vs-myth/what-if/what-if-mosquitoes-went-extinct.htm>. Uporabljeno: 28. 1. 2024.

KOMAR – MAJHNA NADLOGA, KI JE LAHKO TUDI USODNA. Pridobljeno iz: https://ucilnice.arnes.si/pluginfile.php/1230576/mod_folder/content/0/komar.pdf?forcedownload=1. Uporabljeno: 19. 12. 2023.

KOMARJI. Pridobljeno iz: <https://eucbeniki.sio.si/nar7/2021/index2.html>. Uporabljeno: 23. 12. 2023.

Navadni komar (*Culex pipiens*). Pridobljeno iz: <https://www.urbanatura.si/vsebina/3347>. Uporabljeno: 20. 1. 2024.

OBČINE SLOVENSKE ISTRE SKUPAJ V PREVENTIVNI AKCIJI PROTI TIGRASTIM KOMARJEM.
<https://www.izola.si/post/765262>. Uporabljeno: 6. 1. 2024.

Pogosta vprašanja in odgovori o zaščiti proti komarjem. Pridobljeno iz: <https://nijz.si/nalezljive-bolezni/pogosta-vprasanja-in-odgovori-o-zasciti-pred-komarji/>. Uporabljeno: 20. 1. 2024.

Srčna glista. Pridobljeno iz: <https://www.prva-klinika.si/srcna-glista/>. Uporabljeno: 7. 4. 2024.

Tigrasti komar (lat. Aedes albopictus). Pridobljeno iz: <https://www.gov.si/teme/invazivne-tujerodne-vrste-rastlin-in-zivali/seznam/tigrasti-komar-lat-aedes-albopictus/>. Uporabljeno: 20. 1. 2024.

Veliki (kapusov) košeninar (Tipula (Tipula) oleracea). Pridobljeno iz: <https://www.urbanatura.si/vsebina/2629>. Uporabljeno: 20. 1. 2024.

Virus Zahodnega Nila (West Nile virus – WNV). Pridobljeno iz: <https://nijz.si/nalezljive-bolezni/nalezljive-bolezni-od-a-do-z/virus-zahodnega-nila-west-nile-virus-wnv/>. Uporabljeno: 14. 1. 2024.

Virus Zahodnega Nila (West Nile virus). Pridobljeno iz: <http://www.drustvo-bpnb.si/index.php/nalezljive-bolezni/226-virus-zahodnega-nila-west-nile-virus>. Uporabljeno: 14. 1. 2024.

Vzhodni konjski encefalitis. Pridobljeno iz: <https://largeanimal.vethospitals.ufl.edu/equine-encephalitis/>. Uporabljeno: 6. 4. 2024.