

INTRAVILÁN
A
EXTRAVILÁN



KOMÁRE A BIOCÍDY

Ivan Il'ko, Viera Peterková,
Lucia Strelková,
Martin Obuch, Dominika Pálešová



Komáre a biocídy

Autori: Mgr. Ivan Il'ko

doc. Ing. Viera Peterková, PhD.

RNDr. Lucia Strelková, PhD.

Mgr. Martin Obuch

Mgr. Dominika Pálešová

Recenzenti: prof. RNDr. Alfréd Trnka, PhD.

doc. Ing. Jana Ivanič Porhajašová, PhD.

Redakčné práce: Mgr. Ivan Il'ko

Vydavateľ: Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave

ISBN: 978-80-568-0296-0

Publikácia vznikla v rámci projektu Zóny bez pesticídov v spolupráci s Trnavskou univerzitou v Trnave a Bratislavským samosprávnym krajom.

Vydanie publikácie je realizované s finančnou podporou Heineken Slovensko, a.s. v rámci projektu Lišiak bez sadu.

Neprešlo jazykovou korektúrou.

Všetky informácie v publikácii, myšlienky a úvahy autorov sú podložené zdrojmi, vďaka čomu je možné overiť danú informáciu. Publikácia zoskupuje verejne dostupné informácie o problematike komárov v SR, pričom autori nepreverovali dôveryhodnosť všetkých zdrojov.



OBSAH

ZOZNAM OBRÁZKOV.....	4
ZOZNAM TABULIEK.....	6
ÚVOD.....	7
1 CHARAKTERISTIKA KOMÁROV	8
1.1 VÝVIN KOMÁROV	9
1.2 VÝSKYT KOMÁROV.....	11
1.3 OCHORENIA PRENÁŠANÉ KOMÁRMÍ V SR	12
1.3.1 <i>Vírus Sindbis</i>	13
1.3.2 <i>Vírus Ťahyňa (TAHV)</i>	13
1.3.3 <i>Vírus Batai (Čalovo)</i>	14
1.3.4 <i>Vírus západonílskej horúčky (WNV)</i>	14
1.3.5 <i>Malária</i>	15
1.3.6 <i>Dirofilarióza</i>	16
2 KONTROLA KOMÁRÍCH POPULÁCIÍ.....	18
2.1 PREVENTÍVNE METÓDY.....	18
2.1.1 <i>Zásady ochrany pred komármi a preventívne opatrenia na zamedzenie premnoženia komárov</i>	27
2.2 BIOLOGICKÁ KONTROLA.....	28
2.3 BIOLOGICKO-CHEMICKÁ KONTROLA	30
2.3.1 <i>Pesticídy</i>	31
2.3.2 <i>Biocídy (biocídne výrobky)</i>	32
2.3.3 <i>Biologicko-chemické metódy</i>	39
2.4 CHEMICKÁ KONTROLA	42
2.4.1 <i>Letecké postreky proti komárom</i>	47
2.4.2 <i>Kompetencie úradov</i>	49
2.4.3 <i>Informovanosť obyvateľov o pesticídoch</i>	52
2.4.4 <i>Informovanosť občanov o postrekoch proti komárom</i>	53
2.4.5 <i>Správa komisie Európskemu parlamentu a rade o udržateľnom používaní biocídov</i>	54
2.4.6 <i>Nepresné a zavádzajúce informácie</i>	56

2.4.7	<i>Aplikácia biocídov proti komárom v intraviláne</i>	60
2.4.8	<i>Ohrozenie zdravia ľudí pesticídmi</i>	62
2.4.9	<i>Porušovanie platnej legislatívy?</i>	66
2.4.10	<i>Ako predísť porušeniu platnej legislatívy a zlepšiť ochranu verejného zdravia?</i> .	70
2.4.11	<i>Kontrola účinnosti chemickej kontroly komárov</i>	71
2.4.12	<i>Racionálne alebo politické rozhodnutie?</i>	72
2.4.13	<i>Finančná náročnosť postrekov proti komárom</i>	74
2.4.14	<i>Zoznam miest a obcí, ktoré realizovali postreky proti komárom v SR v roku 2019..</i>	75
2.4.15	<i>Rezistencia proti insekticídum</i>	76
2.4.16	<i>Repelenty</i>	81
2.5	INÉ SPÔSOBY KONTROLY KOMÁRICH POPULÁCIÍ	86
3	PREMNOŽENÝ VÝSKYT KOMÁROV	88
4	SKÚSENOSTI S BIOLOGICKO-CHEMICKÝM MANAŽMENTOM REGULÁCIE KALAMITNEJ POPULÁCIE KOMÁROV V PODMIENKACH BRATISLAVSKÉHO SAMOSPRÁVNEHO KRAJA (2018-2020)	92
5	ODPORÚČANIA PRE SYSTEMATICKÉ RIEŠENIE PROBLEMATIKY KOMÁROV	101
6	ZÁVER	103
7	POUŽITÁ LITERATÚRA	104

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1: Komáre v ich prirodzenom biotope	8
Obrázok 2: Vybrané druhy komárov	9
Obrázok 3: Životný cyklus komára	9
Obrázok 4: Cicanie krvi komárom	11
Obrázok 5: Štatistika živočíchov, ktoré spôsobujú najviac úmrtí na svete za rok	12
Obrázok 6: Životný cyklus vírusu západonílskej horúčky	14
Obrázok 7: Spôsob šírenia P. Malariae v ľudskom tele	16
Obrázok 8: Životný cyklus parazita rodu Dirofilaria	17
Obrázok 9: Nádoba so sieťou proti hmyzu (vľavo), nádoba bez otvoru (vpravo)	19
Obrázok 10: Oznam prevencie proti komárom	20
Obrázok 11: Ako ochrániť zdravie obyvateľov pri premnoženom výskyte komárov v obciach bratislavského samosprávneho kraja	21
Obrázok 12: Veľkorozmerná sieťka proti hmyzu	22
Obrázok 13: Oblečenie určené k ochrane pred hmyzom	22
Obrázok 14: Pasce proti komárom: ultrazvuková (vľavo), plynová (uprostred), elektrická (vpravo)	23
Obrázok 15: Domáca pasca na komáre	24
Obrázok 16: Ako sa chrániť pred komármi	25
Obrázok 17: Monitoring potenciálnych liahnisk komárov v Bratislavskom samosprávnom kraji	26
Obrázok 18: Pyramída zodpovednosti za prevenciu	27
Obrázok 19: Prirodzené a umelé búdky pre belorítky, lastovičky, dážďovníky (vľavo) a netopiere (vpravo)	30
Obrázok 20: Ochranný odev odporúčaný výrobcom pri aplikácii prípravku s účinnou látkou <i>Bacillus thuringiensis var. kurstaki</i>	42
Obrázok 21: Výsek karty bezpečnostných údajov prípravku, ktorý obsahuje účinnú látku cypermetrín a používa sa pri chemickej kontrole komárích populácií v SR	44
Obrázok 22: Dýchací prístroj s filtrom P2 pre škodlivé častice	46
Obrázok 23: Článok o leteckých postrekoch proti komárom v Komárne	48
Obrázok 24: Informácia od mesta Bratislava o leteckom postreku z roku 2003 (vľavo) a 2013 (vpravo), článok z roku 2010 (dole)	49
Obrázok 25: Vyhlásenie mimoriadnej situácie	51

Obrázok 26: Príklady informácií o postrekoch zverejnených obcami a mestami v SR.....	54
Obrázok 27: Informácie pre verejnosť	57
Obrázok 28: Postreky proti komárom vypustili na rodiny s deťmi - článok (vpravo), informácie pre občanov zverejnené pred postrekom (vľavo), fotografia z incidentu (vpravo dole).....	58
Obrázok 29: Klamlivé uvedenie článku v periodiku.....	60
Obrázok 30: UVL aplikácia biocídov v obciach a mestách SR (hore a vpravo dole), aplikácia z korby auta vysokotlakovým postrekovačom v SR (vľavo dole)	61
Obrázok 31: Aplikácia zakázaného DDT v minulosti.....	62
Obrázok 32: Aplikácia pyretroidov vysokotlakovým postrekovačom.....	68
Obrázok 33: Postrek proti komárom v Prešove v roku 2015	69
Obrázok 34: Aplikácia postrekov proti komárom v intraviláne obce	69
Obrázok 35: Aplikácia pyretroidov na súkromné pozemky.....	70
Obrázok 36: Anketa na stránke www.facebook.com , ktorá má rozhodnúť o realizácii chemickej kontroly komáríh populácií	73
Obrázok 37: Globálna databáza rezistencie voči insekticídum (WHO).....	77
Obrázok 38: Porovnanie rezistencie vybraných účinných látok (deltametrín, cypermetrín a alfa-cypermetrín) v rokoch 2010 (vľavo) a 2020 (vpravo)	78
Obrázok 39: Publikácia WHO.....	78
Obrázok 40: Globálny plán WHO.....	79
Obrázok 41: LLIN siete proti komárom.....	80
Obrázok 42: Sviečka proti komárom obsahujúca olej z citrónovej trávy	82
Obrázok 43: Elektrický odpudzovač hmyzu	85
Obrázok 44: Výskyt komára <i>Aedes aegypti</i>	87
Obrázok 45: <i>Aedes vexans</i>	89
Obrázok 46: <i>Ochlerotatus sticticus</i>	89
Obrázok 47: Monitoring liahnisk komárov	94
Obrázok 48: Aplikácia riedeného prípravku s účinnou látkou Bti.....	95
Obrázok 49: Aplikácia granulovaného prípravku	96
Obrázok 50: Mobilná aplikácia určená na monitoring liahnisk komárov	97
Obrázok 51: Formulár rutínnej kontroly liahnisk	98
Obrázok 52: Združenie biologickej regulácie komárov	100

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1: Účinné látky obsiahnuté v prechodne registrovaných biocídnych výrobkoch určených proti komárom za rok 2018	35
Tabuľka 2: Účinné látky obsiahnuté v prechodne registrovaných biocídnych výrobkoch určených proti komárom za rok 2019	36
Tabuľka 3: Účinné látky obsiahnuté v prechodne registrovaných biocídnych výrobkoch určených proti komárom za rok 2020	37
Tabuľka 4: Účinné látky obsiahnuté v autorizovaných biocídnych výrobkoch určených proti komárom ku dňu vydania publikácie	39

ÚVOD

Otázka problematiky komárov zasahuje do mnohých oblastí týkajúcich sa samospráv, životného prostredia, verejného zdravia, občianskeho komfortu, pesticídov, ekosystémových služieb alebo domácich zvierat. Vymenované oblasti predstavujú len nepatrnú časť, do ktorej problematika komárov zasahuje.

Predkladaná publikácia predstavuje komplexný pohľad na problematiku komárov a ich zneškodňovanie v Slovenskej republike. Okrem všeobecných poznatkov o výskyte komárov na Slovensku podáva prehľad o ich pôsobení ako vektora prenosu rôznych ochorení a o spôsobe boja proti nim. Zároveň vyhodnocuje aj konkrétne výsledky biologicko-chemického zneškodňovania komárov v Bratislavskom samosprávnom kraji v rokoch 2018 až 2020.

Rozdelená je do piatich častí, pričom prvá časť sa zaoberá charakteristikou komárov, ich rozmnožovaním, vývinom, výskytom v SR a ochoreniami, ktoré môžu prenášať. Druhá časť je zameraná na metódy kontroly komáríh populácií, tretia časť sa zaoberá premnoženým stavom komáríh populácií, štvrtá časť domácimi a zahraničnými skúsenosťami aplikácie prípravkov s účinnou látkou Bti (*Bacillus thuringiensis israelensis*) a piata časť publikácie zhrňuje odporúčania autorov, ktoré môžu viesť k systémovému riešeniu problematiky komárov s úmyslom zabezpečiť redukciiu komáríh populácií za súčasnej vysokej ochrany životného prostredia a zdravia ľudí.

Je nutné podotknúť, že len citlivým, racionálnym prístupom a manažmentom výskytu komárov môžeme dosiahnuť požadovaný efekt pre človeka s minimálnym dopadom na životné prostredie.

1 CHARAKTERISTIKA KOMÁROV

Komáre patria do radu dvojkrídlovce (Diptera) a čeľade komárovité (Culicidae). „Medzi stovkami druhov komárov sa nájdu druhy schopné žiť vo všetkých predstaviteľných typoch vôd. Niektoré druhy sa môžu vyskytovať v nadmorskej výške cez 4000 m n. m., zatiaľ čo iné sa vyskytujú v baniach aj 1000 m pod povrchom zeme (obrázok 1). Jednotlivé druhy sú rozšírené severne od trópov až k arktickej oblasti a južne až ku koncom kontinentov. V Antarktíde boli zistené bezkrídle druhy. Nie je typ vody, či už sladká, slaná alebo znečistená, ani žiadny les tak hustý, krajina tak neúrodná, aby v nej nežil nejaký druh komára. Nieкого môže trápiť v srdci metropoly a niekoho na najizolovanejšom ostrove, môžeme byť napadnutí na súši alebo na lodi na mori, a môžeme byť vyrušovaní doma alebo v prírode. Celkovo, toto je jednoznačne veľmi adaptovateľná skupina hmyzu“ (HORSFALL, 1972).

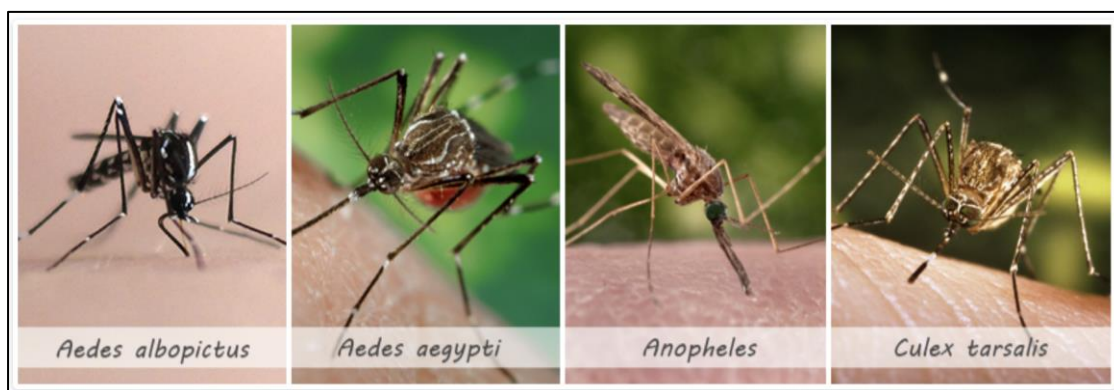
Obrázok 1: Komáre v ich prirodzenom biotope



Zdroj: (<https://bratislavaden.sk/bratislavsky-magistrat-liahniska-komarov-monitoruje-a-likviduje-biologickymi-postrekmi/>).

V súčasnosti je vo svete známych asi 3500 druhov komárov a na území Slovenska evidujeme asi 50 druhov. Posledným u nás zisteným druhom je *Aedes albopictus* (obrázok 2) (BOCKOVÁ a kol., 2013).

Obrázok 2: Vybrané druhy komárov

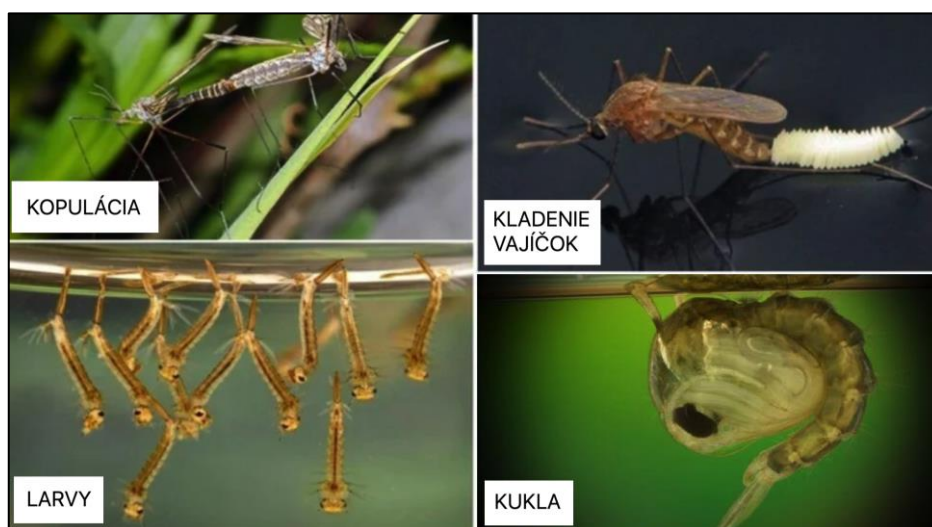


Zdroj: (<https://eu.biogents.com/mosquito-species/>).

1.1 Vývin komárov

Komáre patria medzi hmyz s úplnou premenou a majú štyri vývinové štádiá: vajíčko, larva, kukla, imágo (dospelý jedinec) (obrázok 3). Vajíčko, larva a kukla potrebujú na svoj vývin vodné prostredie, imága sú naopak suchozemské. Samičky väčšiny druhov komárov cicajú krv, pretože bielkoviny z krvi hostiteľa potrebujú na stavbu a vývin svojich vajíčok. Samece krv necicajú. Ako zdroj energie slúži obom pohlaviam nektár z rastlín (BECKER a kol. 2010).

Obrázok 3: Životný cyklus komára



Zdroj: (https://cs11.pikabu.ru/post_img/big/2019/06/11/6/1560245941181597225.jpg).

Samice kladú 50-500 vajíčok 2-4 dni po nacicaní krvi (v chladnejších oblastiach neskôr). Niektoré druhy, napríklad druhy rodov *Anopheles*, *Culex*, *Culiseta*, *Coquillettidia* a *Uranotaenia*, kladú vajíčka do vody, kde sa po krátkej dobe liahnu larvy. Druhá skupina druhov kladie vajíčka na vlhkú zem do rôznych pôdnych depresii, kde neskôr dôjde k zaplaveniu vajíčok vodou (*Aedes* a *Ocherotatus*). Tieto vajíčka často čakajú na vhodné podmienky (záplava, prívalové dažde) aj niekoľko rokov. Keď je vajíčko zaplavené vodou, dochádza v ňom k vývinu embrya. Rýchlosť tohto vývinu závisí od teploty vody, pričom pri vysokej teplote vody sa liahne vajíčko už za pár hodín. Nikdy sa však neliahnu všetky naraz, ale pri každom zaplavení vodou sa vyľahne len časť z nakladených vajíčok na rovnakom mieste. Táto adaptácia zabraňuje tomu, aby zahynula celá populácia, ak by nastali nevhodné podmienky na dokončenie vývinu (rýchly ustup vody po záplave, sucho a pod.). Prvé larválne štádium sa nazýva prvý instar. Táto larva má vyvinutý tzv. vaječný zub, pomocou ktorého sa dostala z vajíčka. Larva potom prechádza ešte druhým, tretím a štvrtým instarom. Larvy sa živia väčšinou drobnými mikroorganizmami alebo čiastočkami rozloženej organickej hmoty. Čím je voda teplejšia, tým je larválny vývin rýchlejší. Larva prijíma kyslík zo vzduchu nad vodnou hladinou, pričom s vodnou hladinou je spojená rúrkou na konci tela (*sifó*), cez ktorú dýcha. Larvy rodu *Anopheles* nemajú takúto rúrkou ale iba otvory, cez ktoré dýchajú. Štvrtý instar larvy sa nakoniec zakuklí. Kukla dýcha atmosférický vzduch cez lievikovité útvary na hlave a neprijíma potravu. Toto štádium trvá zvyčajne 2 dni. Jeho dĺžka však opäť závisí od teploty. Keď nastane správny čas, kukla praskne v chrbtovej časti a vylezie z nej dospelý jedinec. Ten musí počkať, kým vyschne a stuhne jeho vonkajšia vrstva tela – *kutikula*. Neskôr komáre vyhľadávajú úkryty v hustých porastoch, kde sú počas dňa chránené pred priamym slnkom, nakoľko ich telo je náchylné na vysušenie. Väčšina našich druhov sa pári za letu, a teda vo voľnom priestore. Samec sa roja pred západom slnka a samičky lákajú zvukom svojich krídel. Kopulácia trvá iba niekoľko sekúnd. Samčí ejakulát obsahuje látku, ktorá spôsobí, že samička je už neprístupná páreniu po zvyšok života. Samice však majú uložený dostatok spermii na viacero znášok bez potreby ďalšej kopulácie. Samec sa môžu páriť opakovane. Po kopulácii potrebujú samice krv hostiteľa, aby mohli naklásať vajíčka. Existuje niekoľko druhov, ktorých samičky dokážu naklásať prvú znášku vajíčok aj bez potreby krvi. Samice majú ústne ústroje prispôbené na prebodnutie pokožky a cicanie krvi. Je dôležité, aby sa krv nezrážala, preto samica vypúšťa do rany sliny s látkami proti jej zrážaniu, ktoré sú podobné ako u pijavíc. Látky obsiahnuté v slinách môžu u hostiteľa vyvolať však alergickú reakciu. Bielkoviny z krvi hostiteľa použijú po nacicaní na stavbu vajíčok (obrázok 4). Na vyhľadávanie hostiteľa majú samice receptory na tykadlách. Láka ich vydychovaný oxid uhličitý, kyselina

mliečna, pot a rôzne látky vylučované telom. Môžu rozlišovať aj kontrastné objekty voči pozadiu. Krv však neslúži ako primárny zdroj energie (BECKER a kol., 2010).

Obrázok 4: Cicanie krvi komárom



Zdroj: (<https://pixnio.com/sk/zvierata/hmyzu/komar/komar-krmenie-krv-up-blizko-hmyzu>).

Na lietanie má vplyv teplota, vlhkosť, množstvo svetla, rýchlosť vetra a fyziologický vek komárov. Dospelé jedine dokážu prekonať rýchlosť vetra do $1\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Vzdialenosti, ktoré prekonávajú, závisia od druhu, v akom štádiu prekonávajú nepriaznivé podmienky, a sú v rozsahu od niekoľko stoviek metrov (*Culex*) po desiatky kilometrov (*Aedes*). V našom podnebnom pásme prezimovávajú niektoré druhy v štádiu vajíčka, iné ako larvy alebo imága (BECKER a kol., 2010).

1.2 Výskyt komárov

Komáre sú kozmopolitné organizmy. Vyskytujú sa na celom svete okrem zopár ostrovov v polárnych oblastiach. Výnimkou je aj napr. Island. Zmeny počasia sú v týchto podmienkach tak rýchle, že komáre by nestihli dokončiť svoj vývinový cyklus. V teplých oblastiach môžu byť aktívne počas celého roka, v miernom a chladnom pásme prežívajú nepriaznivé podmienky hibernáciou alebo diapauzou. V polárnych a subpolárnych oblastiach môžu byť aktívne iba niekoľko týždňov, keď sa vytvoria dočasné mláky v permafroste (BECKER a kol., 2010).

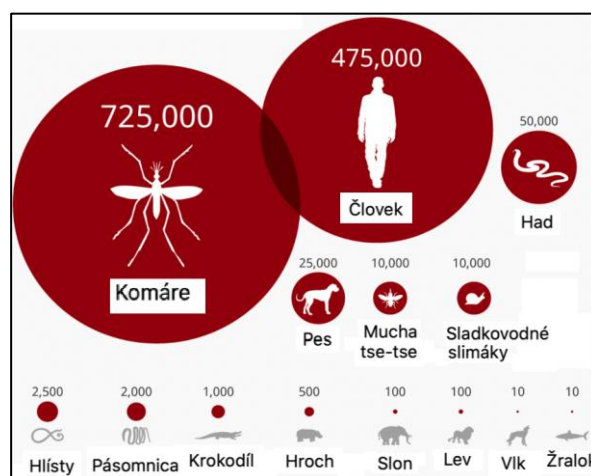
Komáre sa vyskytujú vo všetkých typoch stojatých vôd (vrátane záhradných jazierok a rôznych nádob, v ktorých sa drží voda minimálne týždeň), poprípade vo veľmi pomaly tečúcich tokoch. Keďže dýchajú atmosférický kyslík, v rýchle tečúcej vode by larvám a kuklám zaplavovalo dýchacie otvory a nemohli by dýchať. Podobne je to aj na veľkých vodných plochách, kde dochádza k vlnám na hladine vplyvom vetra (BECKER a kol., 2010).

1.3 Ochorenia prenášané komármi v SR

Filmy, ako napríklad Čeluste, dali žralokom povest', ktorá z nich spravila zviera zodpovedné za najviac ľudských úmrtí. Avšak, tie zabijú za rok približne 10 ľudí, zatiaľ čo komáre až 725 000 ľudí (obrázok 5). Pri tomto štatistickom údaji je dôležité si uvedomiť, že zatiaľ čo žralok alebo krokodíl spôsobí priame usmrtenie človeka, komáre človeka nezabijú, ale sú vektormi pôvodcov ochorení, ktoré môžu byť letálne (<https://www.statista.com/chart/2203/the-worlds-deadliest-animals/>).

V záujme zvýšiť informovanosť o ochoreniach prenášaných komármi bol od roku 1897, keď Sir Ronald Ross objavil spojenie medzi komármi a prenosom malárie, stanovený 20. august ako Svetový deň komárov. Služi najmä na informovanie verejnosti o šírení najobávanejšieho ochorenia prenášaného komármi, malárie. Objavujúca sa neúčinnosť liekov proti malárii, rezistencia komárov voči chemickej kontrole a mnoho ďalších problémov nás stále drží v pozornosti pred týmto hmyzom (<https://www.daysoftheyear.com/days/world-mosquito-day/>).

Obrázok 5: Štatistika živočíchov, ktoré spôsobujú najviac úmrtí na svete za rok



Zdroj: (<https://www.statista.com/chart/2203/the-worlds-deadliest-animals/>).

Z historického hľadiska vzbudili komáre najväčší záujem na začiatku 19. storočia pri zistení, že prenášajú pôvodcov malárie a žltej zimnice. Na Slovensku sú komáre vektormi 4 druhov arbovírusov, pôvodcov malárie a dirofilariózy. Niektoré z nich boli naposledy zistené na našom území pred mnohými rokmi a niektoré sa u nás vyskytujú aj v súčasnosti (<https://www.ecdc.europa.eu/en/west-nile-fever/surveillance-and-disease-data/historical>).

1.3.1 *Vírus Sindbis*

V roku 1952 bol vírus Sindbis prvýkrát izolovaný z komárov rodu *Culex* v egyptskej dedine s totožným názvom. Vírus je známy v Európe, Afrike, Ázii a Austrálii. Prvý ľudský prípad sa vyskytol v roku 1961 v Ugande. Na Slovensku bol zistený len zo zvierat v 70-tych rokoch (vtáky a obojživelníky). U človeka v našej krajine zatiaľ nebol dokázaný (<https://www.ecdc.europa.eu/en/west-nile-fever/surveillance-and-disease-data/historical>).

Vírus u ľudí vyvoláva chorobu, prejavujúcu sa 3-4 dennou horúčkou, bolesťami hlavy, pohybového aparátu a miernou žltackou (GREŠÍKOVÁ A NOSEK, 1981). Niekedy sa tiež vyskytujú vyrážky na hrudníku a končatinách. Akútna fáza trvá do 10 dní, ale únava a bolesti šliach môžu pretrvávajúť aj niekoľko mesiacov, pričom sa môže vyvinúť chronický zápal kĺbov (HUBÁLEK A HALOUZKA, 1996).

1.3.2 *Vírus Ťahyňa (TAHV)*

Tento vírus spôsobuje ochorenie nazývané aj Valtická horúčka. U ľudí bolo toto ochorenie objavené v roku 1960 v okolí Valtic na Břeclavsku. Vírus je prenášaný komármi z rodu *Aedes*, hlavne druhom *Aedes vexans*. Toto ochorenie pripomína chrípku, pričom sa vyskytuje v lete a začiatkom zimy, hlavne u detí. Ochorenie je charakteristické náhlým začiatkom horúčky, ktorá trvá 3–5 dní, bolesťami hlavy, pocitom nepokoja, zápalom očí, zvracaním, gastrointestinálnymi poruchami alebo nechutenstvom. Výskumy ukázali, že mnoho ľudí nad 50 rokov z oblasti Valtic majú v krvi protilátky proti tomuto vírusu. Je to dôkaz o tom, že sa nákaza v regióne objavovala v dobe, kedy rieka Dyje nebola ešte regulovaná. Tento vírus bol prvýkrát izolovaný práve na Slovensku na konci 50-tych rokov z komárov rodu *Aedes* v blízkosti obce Ťahyňa. V 70-tych rokoch bol na Slovensku izolovaný aj z krvi človeka. Hostiteľmi tohto vírusu sú cicavce. Je rozšírený v Európe, Ázii a Afrike (<https://www.ecdc.europa.eu/en/west-nile-fever/surveillance-and-disease-data/historical>).

1.3.3 *Vírus Batai (Čalovo)*

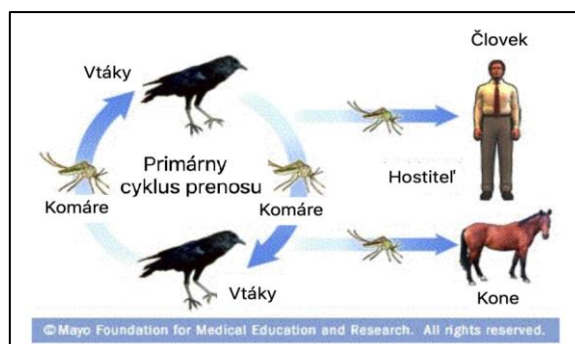
Býva tiež označovaný ako vírus Batai. Je tiež pomenovaný podľa obce Čalova na južnom Slovensku a vyskytuje sa v Európe veľmi zriedkavo (<https://www.ecdc.europa.eu/en/west-nile-fever/surveillance-and-disease-data/historical>).

Vírus je prevažne situovaný v poľnohospodárskych lokalitách, kde pravdepodobne koluje medzi komármi a domácimi prežúvavcami. U ľudí infekcia prebieha ako horúčkovité ochorenie podobné chrípke. Pri sledovaní protilátok v ČR v roku 2004 bol kontakt s týmto vírusom potvrdený u 7 zo 497 vyšetrených (HUBÁLEK A HALOUZKA, 1996).

1.3.4 *Vírus západonílskej horúčky (WNV)*

Prvýkrát bol izolovaný z človeka v Ugande v roku 1937 a neskôr aj z iných stavovcov. V súčasnosti je v Európe rozšírený a bol zdrojom viacerých epidémií. Prvá veľká epidémia bola v roku 1996 v Rumunsku. Väčšina ochorení prebieha asymptomaticky. Asi u pätiny infikovaných ľudí sa rozvinú príznaky podobné chrípke. Prenášajú ho komáre rodu *Culex*. Vírus koluje medzi vtákmi a komármi. Infikované komáre ho však môžu preniesť aj na človeka (obrázok 6). Na Slovensku bol zatiaľ 1 potvrdený prípad u človeka v roku 2019. V okolitých krajinách však prípady západonílskej horúčky stúpajú. Všetky ľudské prípady, ale aj prípady konskej západonílskej horúčky, sa musia nahlásovať Európskemu centru pre prevenciu a kontrolu ochorení (ECDC). V roku 2020 bolo od začiatku sezóny do 1. októbra hlásených 257 prípadov ochorení a 30 úmrtí v členských krajinách EÚ na tento vírus. V roku 2019 to bolo 410 prípadov, z toho 36 v susednom Maďarsku a 4 v Rakúsku (<https://www.ecdc.europa.eu/en/west-nile-fever/surveillance-and-disease-data/historical>).

Obrázok 6: Životný cyklus vírusu západonílskej horúčky



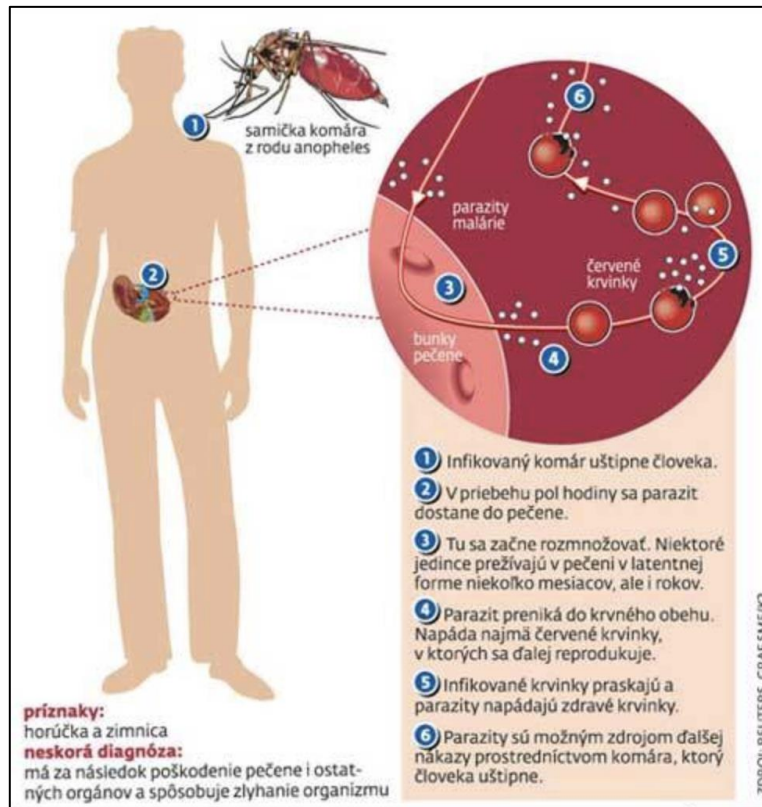
(Zdroj: <https://anokaequineblog.wordpress.com/2014/05/19/west-nile-virus/>).

1.3.5 *Malária*

Malária je infekčná choroba prenášaná vektormi (prenášačmi), rozšírená v tropickej a subtropickej časti Ameriky, Ázie a Afriky. Jej názov pochádza z taliančiny a znamená zlý vzduch, kedy si ľudia mysleli, že nákaza prichádza od močiarov. Pôvodcami malárie sú protozoárne parazity rodu *Plasmodium* (kmeň Apicomplexa) (obrázok 7). Iba štyri druhy sú pre človeka infekčné: *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale* a *P. malariae*. Z nich *P. falciparum* spôsobuje najzávažnejšiu formu danej choroby. Zvyšné tri typy plazmódii vyvolávajú maláriu, ktorá má miernejší priebeh a zvyčajne nekončí fatálne. Obmedzenie prenosu malárie je možné chránením sa pred uštipnutím, napríklad používaním moskytiér, repelentov a oblečenia zakrývajúceho čo najväčšiu časť tela. Prenášačmi malárie je cca 30 druhov komárov rodu *Anopheles*, ktoré napádajú človeka od súmraku do svitania. Maláriou sa ročne nakazí viac ako 200 miliónov ľudí a podľahne jej cez 400 000 ľudí. Najviac prípadov je v Afrike. Zomierajú na ňu najmä deti do 5 rokov (WORLD MALARIA REPORT, 2019), pretože u starších ľudí sa postupne buduje proti malárii čiastočná imunita.

V krajinách, kde malária nie je až taká rozšírená, sú rizikové všetky vekové skupiny. Prenos je najintenzívnejší na miestach, kde komáre majú dlhší životný cyklus a preferujú ľudí pred zvieratami. Preto sa vyskytuje približne 90% prípadov malárie v Afrike. Malária sa na území Slovenska vyskytovala až do roku 1960, kedy bol zaznamenaný posledný prípad. Počty nakazených u nás rapídne rástli po skončení oboch svetových vojen. V tom čase maláriu na územie Československa importovali demobilizovaní vojaci z frontov. Od roku 1950 počet prípadov výrazne klesal so zlepšovaním sociálnej situácie obyvateľstva. V roku 1963 bolo Slovensko Svetovou zdravotníckou organizáciou (WHO) vyhlásené za nemalarickú oblasť. V minulosti bola malária na našom území vážnym zdravotníckym problémom. V súčasnosti sa malária na Slovensku vyskytuje len ako importované ochorenie. Človek sa nakazí v zahraničí a ochorenie prepukne až doma. V SR sa vyskytuje približne 5 prípadov nákazy ročne. Existuje aj tzv. letisková forma malárie, keď sa do lietadla dostane infikovaný komár a človek sa môže nakaziť na letisku, vo svojej krajine alebo v jeho blízkosti. Problémom v boji proti malárii je čoraz rozšírenejšia rezistencia vektorov voči insekticídom (pozri kapitolu č. 2.4.15 Rezistencia voči insekticídom). Nemenej dôležitý problém je začínajúca rezistencia voči liekom proti malárii s obsahom artemisinínu, ktorá sa prvýkrát objavila v západnej Kambodži v roku 2009. Napriek snahe o zabránenie šírenia boli zistené rezistentné plazmódia aj v ďalších lokalitách regiónu. V roku 2019 sa začala používať zatiaľ jediná vakcína proti malárii pre deti v Afrike (WORLD MALARIA REPORT, 2019).

Obrázok 7: Spôsob šírenia *P. Malariae* v ľudskom tele



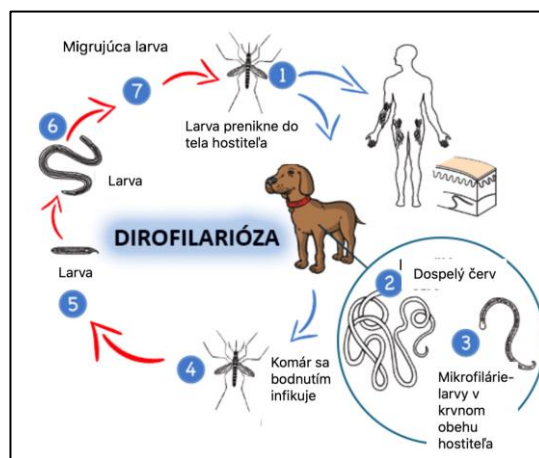
Zdroj: (<https://m.smedata.sk/apimedia/media/image/sme/9/49/4953059/4953059.jpeg?rev=2>).

1.3.6 *Dirofilarióza*

Dirofilarióza je parazitárne ochorenie vyvolané zástupcami rodu *Dirofilaria*. Je prenášaná druhmi viacerých rodov komárov, ktoré slúžia aj ako vektory, aj ako medzihostitelia. Definitívnym hostiteľom sú najmä psy a iné mäsožravce (obrázok 8). Človek je považovaný za príležitostného hostiteľa, u ktorého nedochádza k dokončeniu životného cyklu parazita a ochorenie prebieha vo väčšine prípadov asymptomaticky. V súčasnosti je považovaná za rýchlo sa šíriacu zoonózu v strednej Európe. Najväčší podiel má na tom zmena klímy a nárast cestovania. Na Slovensku sa vyskytujú dva druhy dirofilarií – *Dirofilaria repens* a *Dirofilaria immitis*. Druh *Dirofilaria repens* je na našom území viac rozšírená a najčastejšie spôsobuje podkožnú alebo očnú formu ochorenia. Druh *Dirofilaria immitis* je zriedkavejšia a spôsobuje závažnejšiu formu dirofilariózy, pretože napáda pľúca a srdce. U tohto druhu je potrebná teplota prostredia nad 14 °C, aby došlo k dozrievaniu lariev v tele komára. Ak je teplota nižšia, vývin lariev je pozastavený. Prvý prípad dirofilariózy psov bol na Slovensku zistený v roku 2005. U psov prevažuje nákaza druhom *Dirofilaria repens*, v posledných rokoch však dochádza

k nárastu výskytu druhu *D. immitis*. Neliečené psy sú hlavným zdrojom nákazy nielen pre ostatné psy, ale aj pre ľudí. Prvý prípad dirofilariózy u človeka bol na Slovensku diagnostikovaný v roku 2007. Doteraz bolo zistených 20 autochtónnych prípadov ochorenia u ľudí. Väčšina z nich bola podkožná a očná forma. Všetky boli spôsobené druhom *Dirofilaria repens* (https://www.newslab.sk/wpcontent/uploads/2020/09/NEWSLAB_22020_PrP_Miterpakova_104_105str.pdf).

Obrázok 8: Životný cyklus parazita rodu *Dirofilaria*



Zdroj: (<https://www.vaschovatel.sk/web-data/images/blog/infografika/dirofilarioza-infografika-blog.png>).

Výskyt spomínaných ochorení je relatívne málo zdokumentovaný. Príčinou je systém diagnostiky chrípke podobných chorôb. Na presné určenie ich pôvodcu je totiž potrebné odobratie vzoriek a ich laboratórne testovanie, čo sa vo všeobecnosti nerobí. Tieto ochorenia sa spravidla riešia tlmením príznakov (symptomatická terapia) a evidujú sa ako chrípke podobné respiračné ochorenia. Samozrejme v indikovaných prípadoch, ako je aj v súčasnosti prebiehajúca pandémia spôsobená koronavírusom (COVID-19), sa diagnostika vykonáva, avšak je zameraná iba na potvrdenie či vylúčenie pôvodcu tohto ochorenia.

2 KONTROLA KOMÁRÍCH POPULÁCIÍ

Úlohou kontroly, regulácie alebo znižovania počtu komáríých populácií, je minimalizovať ich výskyt v akomkoľvek vývinovom štádiu. Môžeme ju rozdeľovať podľa metód a spôsobu, akým k redukcii komárov dochádza. Nasledujúce delenie je zoradené od preventívnych metód, ktoré môžu realizovať občania, až po chemické metódy, ktoré vo väčšom rozsahu môže realizovať len odborne spôsobilá osoba.

Metódy kontroly komáríých populácií:

- preventívne metódy
- biologické metódy
- biologicko-chemické metódy
- chemické metódy
- ďalšie metódy

Každá skupina metód je založená na osobitom princípe a má svoje výhody aj nevýhody. V nasledujúcom texte opisujeme vybrané metódy, ktoré sú účinné v boji proti komárom.

2.1 Preventívne metódy

Prevenčia, alebo spôsob predchádzania niečomu nežiaducemu, je základnou metódou pri eliminácii komáríých populácií, resp. následkov premnožených stavov. K preventívnym metódam zaraďujeme **manažment územia** (environmentálny manažment), ktorého cieľom je úprava vegetácie, v ktorej sa komáre zdržiavajú alebo sprístupnenie potenciálnych liahnisk komárov pre následnú biologicko-chemickú metódu kontroly. Manažment územia redukuje úkryt pre dospelé jedince a liahniská. Patrí sem napríklad kosenie, vysušenie mlák a potenciálnych liahnisk, sprietočňovanie ramien a pod. Kosenie všetkých porastov však nemusí významne znížiť výskyt komárov v danej oblasti (DE SZALAY a kol., 1996).

Podľa YANG a kol. (2019), ktorí v rokoch 2015 a 2016 odobrali vzorky dospelých komárov v štáte Ohio v USA pomocou svetelných pascí s obsahom CO₂ a trávnatých pascí s obsahom trávy, zistili, že pravidelné kosenie neovplyvnilo významne množstvo komárov. Na druhej strane SHARON a kol. (2007) uvádzajú, že neošetrené pozemky mali 7-krát viac lariev a 20-krát viac kukiel ako pozemky, na ktorých bola vegetácia odstraňovaná. Podľa

DE SZALAY a kol. (1996) je kosenie vhodný manažment boja proti komárom v mokradných oblastiach. Manažment územia je rovnako dôležitý v rámci extravilánu aj intravilánu mesta alebo obce. Súčasťou intravilánu miest a obcí sú aj súkromné pozemky občanov, ktorí nesprávnym manažmentom záhrad prispievajú k rozmnožovaniu komárov a nárastu ich počtov.

Dospelé komáre preferujú tieň, kde je vyššia vlhkosť. Dlhší pobyt na priamom slnku ich vysušuje a prehrieva (STRELKOVÁ, 2018).

Informovanosť verejnosti o nevyhnutných opatreniach, ktoré minimalizujú výskyt komárov na ich pozemkoch môže viesť k úspešnej redukcii komáríh populácii. Obyvatelia môžu zneškodňovať liahniská, ktoré nevedomky vytvorili (tzv. antropotelmy), medzi ktoré patria otvorené nádoby na polievanie, staré kvetináče, jazierka bez rýb (ryby slúžia ako prirodzené predátory lariev komárov) a pod. (STRELKOVÁ, 2018). Súčasťou preventívnych opatrení môže byť používanie sieťok proti hmyzu na nádobách na dažďovú vodu určených k polievaniu záhrad alebo zakúpenie nádob, ktoré nemajú otvor prístupný pre komáre (obrázok 9).

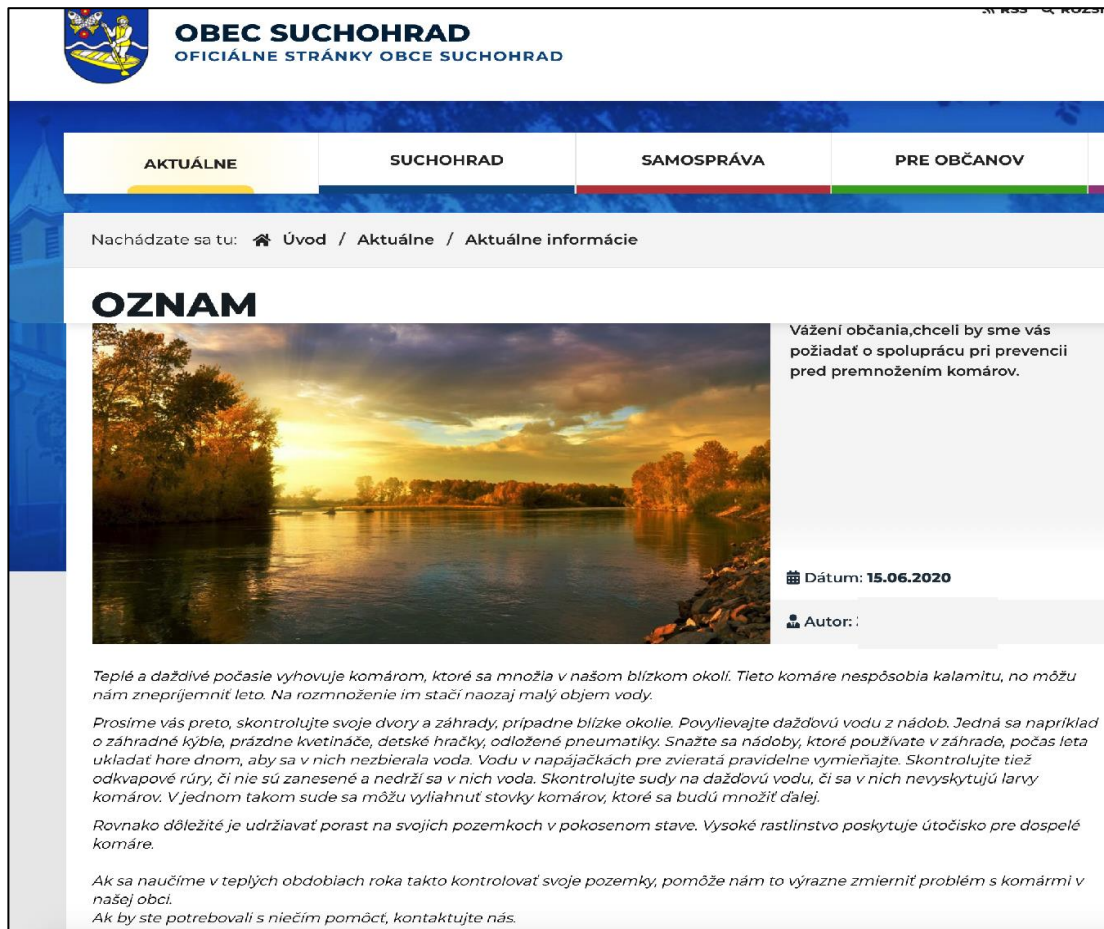
Obrázok 9: Nádoba so sieťou proti hmyzu (vľavo), nádoba bez otvoru (vpravo)



Zdroj: ([https://www.kvalitnytovar.sk/Oka-filter-na-sud-na-dazdovu-vodu-120-cm-d446058.htm#googtrans\(sk\)](https://www.kvalitnytovar.sk/Oka-filter-na-sud-na-dazdovu-vodu-120-cm-d446058.htm#googtrans(sk))).

Vzdelávanie obyvateľov samosprávami v oblasti prevencie pred premnoženými stavmi komáríh populácii môže významne znížiť zaťaženie samosprávy komármi. Obec Suchohrad v roku 2020 vydala na svojej oficiálnej stránke oznam, ktorý je toho príkladom (obrázok 10).

Obrázok 10: Oznam prevencie proti komárom



The image shows a screenshot of the official website of the municipality of Suchohrad. At the top, there is a logo and the text "OBEC SUCHOHRAD OFICIÁLNE STRÁNKY OBCE SUCHOHRAD". Below this is a navigation menu with four items: "AKTUÁLNE", "SUCHOHRAD", "SAMOSPRÁVA", and "PRE OBČANOV". The main content area has a breadcrumb trail: "Nachádzate sa tu: Úvod / Aktuálne / Aktuálne informácie". The title of the notice is "OZNAM". To the right of the title, there is a short text: "Vážení občania, chceli by sme vás požiadať o spoluprácu pri prevencii pred premnožením komárov." Below this, the date is listed as "Dátum: 15.06.2020" and the author as "Autor: :". The main body of the notice contains several paragraphs of text in Slovak, providing advice on how to prevent mosquito breeding in backyards and gardens. The text is as follows:

Teplé a daždivé počasie vyhovuje komárom, ktoré sa množia v našom blízkom okolí. Tieto komáre nespôsobia kalamitu, no môžu nám zneprijemniť leto. Na rozmnoženie im stačí naozaj malý objem vody.

Prosíme vás preto, skontrolujte svoje dvory a záhrady, prípadne blízke okolie. Povyľievajte dažďovú vodu z nádob. Jedná sa napríklad o záhradné kýmle, prázdne kvetináče, detské hračky, odložené pneumatiky. Snažte sa nádoby, ktoré používate v záhrade, počas leta ukladať hore dnom, aby sa v nich nezbierala voda. Vodu v napájačkách pre zvieratá pravidelne vymieňajte. Skontrolujte tiež odkvapové rúry, či nie sú zanesené a nedržia sa v nich voda. Skontrolujte sudy na dažďovú vodu, či sa v nich nevyskytujú larvy komárov. V jednom takom sude sa môžu vyliahnuť stovky komárov, ktoré sa budú množiť ďalej.

Rovnako dôležité je udržiavať porast na svojich pozemkoch v pokosenom stave. Vysoké rastlinstvo poskytuje útočisko pre dospelé komáre.

Ak sa naučíme v teplých obdobiach roka takto kontrolovať svoje pozemky, pomôže nám to výrazne zmierniť problém s komármi v našej obci. Ak by ste potrebovali s niečím pomôcť, kontaktujte nás.

Zdroj:

(https://www.suchohrad.sk/sprava/12397/oznam.html?fbclid=IwAR2ccs11KkaiMYSxkDBkAON7SQxl2ascNjG_AEgxYsArI0UV96ZBNnkRbfE).

Ďalším príkladom je informačný leták, ktorý vydal Bratislavský samosprávny kraj (obrázok 11). Cieľom tohto materiálu je informovať o možnostiach prevencie, ktoré môže uskutočniť mesto alebo obec a občania v rámci svojich pozemkov.

Obrázok 11: Ako ochrániť zdravie obyvateľov pri premnoženom výskyte komárov v obciach bratislavského samosprávneho kraja

**DO PREVENIE PROTI ROZMNOŽENIU KOMÁROV
SA MÔŽU ZAPOJIŤ AJ OBCE A OBČANIA**

Obyvateľov miest a obcí BSK najmä pri vodných tokoch, záplavách na jar a v lete obťažuje veľký počet komárov. Pobyt vonku môže byť nezniesiteľný, čo nielen znižuje kvalitu života, ale aj možnosti voľnočasových aktivít na čerstvom vzduchu.

Čo môže urobiť obec alebo mesto


1. Zabezpečiť informovanosť obyvateľstva dotknutých území o opatreniach na prevenciu.***
2. Obec môže pomôcť vyškolením svojich zamestnancov a dobrovoľníkov pre kontrolu možných zdrojov liahnisk v blízkosti obce. Potrebne je kontrolovať kanály, priekopy a rôzne typy stojatých vôd v obci a iné zdroje, ako je odpad zadržávajúci dažďovú vodu, čierne skládky a podobne.
3. Obec môže značne znížiť počet komárov odstraňovaním zdrojov liahnisk na verejných priestranstvách, odstraňovaním čiernych skládok a odhodnených pneumatík, ale aj verejnoprospešnými prácami: vysušovanie mlák, sprietočňovanie ramien, vhodný manažment brehovej, ale aj mestskej vegetácie, nasadzovanie rýb do mestských jazierok a pod.

*** Víd nasledovných 5 odporúčaní pre občanov. Rakúske obce regulujú komáre aj distribúciou tabliet s Bti, ktoré rozdeľujú občanom. Tí ich aplikujú do nádrží s úžitkovou vodou v záhradách. V Rakúsku je Bti z právneho hľadiska biologická látka a môže sa voľne distribuovať. Na Slovensku nie je zatiaľ možná voľna distribúcia Bti občanom.

Čo môže urobiť občan v obci alebo meste

Je dôležité, aby obec informovala všetkých svojich obyvateľov, že môžu komáre v obytnej zóne obmedzovať aj viacerými opatreniami na svojich pozemkoch. Komáre majú svoje liahniská v rôznych pre komáre vhodných podmienkach, ktoré im nepriamo vytvára sám človek, ako napríklad v sudoch s dažďovou vodou, nezarybnených jazierkach, starých pneumatikách, studniach a potrubiach na dažďovú vodu, vlhkých pivniciach a podobne. Celkovo môže ísť o rozsiahle plochy a záťaž v obytných zónach z týchto liahnisk komárov môže byť pre obyvateľov nezniesiteľná. Pri aktívnom zapojení obyvateľov môže byť boj s kalamitou komárov veľmi úspešný.

1. Nedržať nepotrebnú vodu v rôznych nádobách na svojich pozemkoch - vedrá, kvetináče, sudy, ktoré môžu otočiť hore dnom, alebo prikryť tak, aby sa v nich neudržiavala voda.
2. Čistiť odkvapy od upchatia listím.
3. Upraviť vegetáciu na súkromných pozemkoch napr. kosením trávnikov. Vysoká tráva a iné rastliny a kríky poskytujú vhodné prostredie na úkryt komárov pri odpočinku.
4. Nasadiť do záhradných jazierok ryby.
5. Vyrobiť prístrešky a vhodné hniezdiská pre vtáky a netopiere, ktoré sú prirodzeným nepriateľom komárov.



Zdroj: (BSK).

Ďalším typom preventívnych metód kontroly komárov je **mechanická ochrana** obydli pomocou sieťok proti hmyzu, zároveň je možné ošetrenie rámov a sietí prípravkami určenými k odpudzovaniu hmyzu (odporúčame aplikovať prírodné oleje s insekticídnymi vlastnosťami, pozri kapitolu 2.4.16 Repelenty).

Sieťky proti hmyzu poskytujú efektívnu ochranu aj hospodárskych zvierat. Na trhu existujú posuvné, rolovacie alebo skladacie sieťky proti hmyzu, určené na strešné okná, zimné záhrady, dvere alebo atypické otvory (obrázok 12).

Obrázok 12: Veľkorozmerná sieťka proti hmyzu



Zdroj: (<http://utesni.sk/zaluzie/sietky-proti-hmyzu/>).

V boji proti nepríjemnému hmyzu Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky (ÚVZ SR) odporúča dlhé oblečenie s "uzlíkmi", aby hmyz nemohol vklízuť pod oblečenie. (https://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=3837:uvzsinformaiaknadmernemuvyskytukomarovvkonkretnychoblastiachsr&catid=56:tlaovespravy&Itemid=62). V extrémnych prípadoch existujú špeciálne odevy navrhnuté k ochrane pred kliešťami a komármi, ktoré môžu obsahovať aj tvárovú sieťku proti hmyzu (obrázok 13).

Obrázok 13: Oblečenie určené k ochrane pred hmyzom



Zdroj: (<https://www.pracovneodevykado.sk/Maskacovy-specialny-oblek-proti-hmyzu-EXPEDICE-CERVA-d6037.htm>).

Ďalším príkladom preventívneho odpudzovania hmyzu je umiestnenie pelargónie (*Pelargonium*), ľudovo nazývanej aj muškáty, pod okná z vonkajšej strany. Tieto rastliny odpudzujú hmyz a fungujú ako prírodný repelent (<https://www.stream.cz/adost/10017627-odpuzovace-hmyzu-co-se-z-nich-doopravdy-vylucuje-do-vzduchu>).

K odpudzovaniu nepríjemného hmyzu môže slúžiť aj aromalampa, do ktorej umiestnime rastlinné oleje, ktoré vykazujú repelentné účinky. Ďalšie metóda nakladania s éterickými olejmi zahŕňa ošetrovanie povrchov verandy alebo altánku.

V neposlednom rade patria do skupiny preventívnych metód **pasce proti komárom**. Do tejto skupiny radíme ultrazvukové odpudzovače, CO₂ pasce, plynové lapače, elektrické pasce alebo domáce pasce (obrázok 14).

Obrázok 14: Pasce proti komárom: ultrazvuková (vľavo), plynová (uprostred), elektrická (vpravo)



Zdroj: (<https://berserkheroes.ru/sk/remont-v-vannojj-komnate/sredstva-ot-komarov-na-dache-po-perimetru-ceny-na-dezinsekciju/>, <https://gameasphalt.ru/sk/lovushka-dlya-komarov-svoimi-rukami-boremsya-s-komarami-na-svoem-uchastke/>).

Jednoduchý spôsob, ako vyrobiť domácu pascu proti komárom je nasledovný:

Budeme potrebovať:

- plastovú fľašu s objemom najmenej 1 liter;*
- *nôž alebo nožnice;*
- lepiacu pásku;*
- novinový papier alebo tmavú fóliu;*
- 200 ml vody;*
- 10 g kvasiniek;*
- 5 lyžíc cukru.*

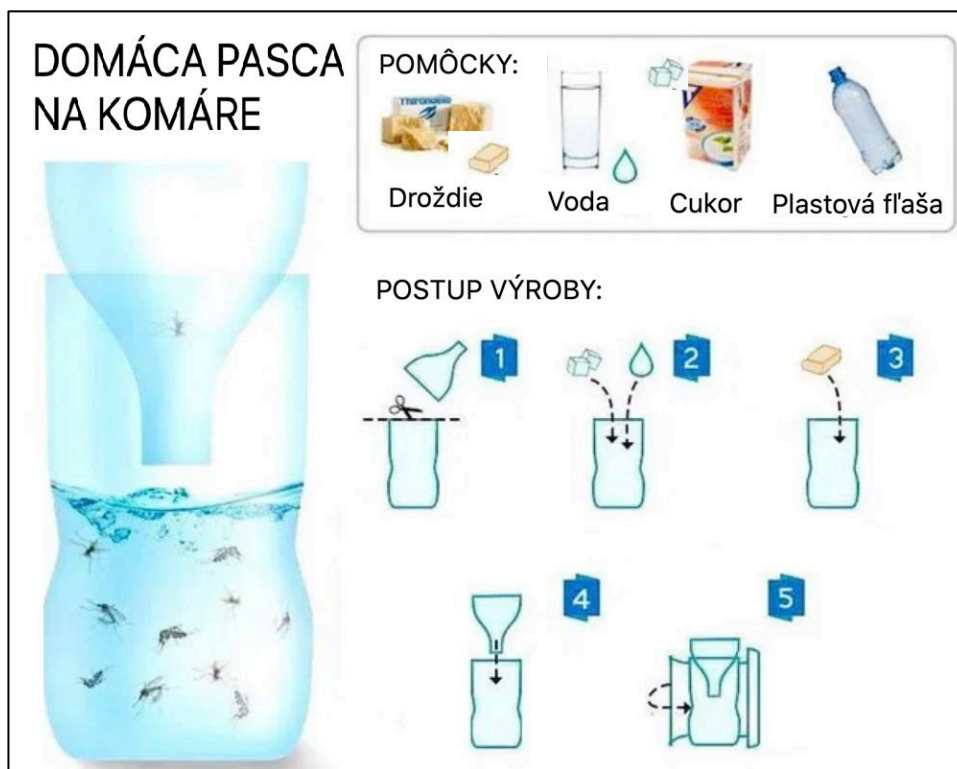
Postup:

Plastovú nádobu rozrežeme na dve polovice, do spodnej časti nalejeme zmes kvasníc a cukru s 200 ml vlažnej vody. Vznikajúci CO₂ priláka komáre, ktoré sa v zmesi utopia. Vrchnú časť nádoby prikryjeme obrátenou druhou časťou fľaše (obrázok 15).

Princíp:

Kvasinky sú zodpovedné za produkciu plynu (CO₂), ako výsledku dvoch katabolických dráh rozkladajúcich glukózu: respirácie (dýchania) a fermentácie (kvasenia). V prípade respirácie je cukor v prítomnosti kyslíka rozložený na oxid uhličitý a vodu. V neprítomnosti kyslíka prebieha fermentácia, ktorej výsledkom je etanol a oxid uhličitý (<http://www.iam.fmph.uniba.sk/web/genetika/aktuality/kvasinky/Tomaska.pdf>).

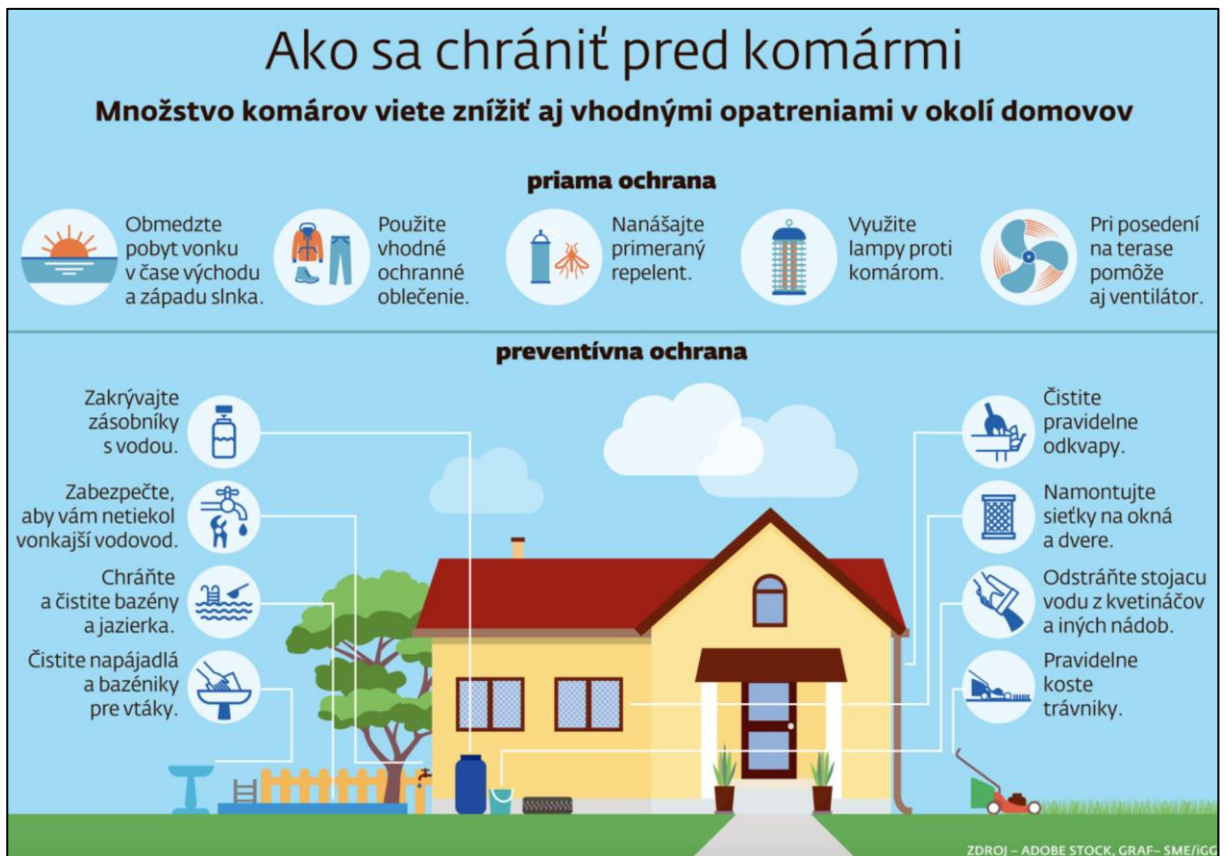
Obrázok 15: Domáca pasca na komáre



Zdroj: (<https://gameasphalt.ru/sk/lovushka-dlya-komarov-svoimi-rukami-boremsya-s-komarami-na-svoem-uchastke/>).

Infografika, ktorá je na obrázku 16 vystihuje preventívne metódy alebo opatrenia, ktoré môžu realizovať občania s úmyslom redukcie komáríh populácii. Jednotlivé metódy sa týkajú zabezpečenia domácností, záhrad, ale aj priamej osobnej ochrany.

Obrázok 16: Ako sa chrániť pred komármi



Zdroj: (<https://bratislava.sme.sk/c/22472572/ako-bratislava-bojuje-proti-premnozeniu-komarov.html?ref=av-left>).

Keďže základom každej metódy, ktorej úlohou je znížiť výskyt komárích populácií, je presná **identifikácia problémových oblastí**, nevyhnutnou súčasťou boja proti komárom je monitoring ich výskytu a monitoring výskytu ich liahnisk.

Dôležité je uvedomiť si, že sa jedná o potenciálne liahniská kalamitných (syn. záplavových) druhov komárov závislých na záplavách, a nie domových druhov, ktoré sa liahnú na rôznych miestach v blízkosti ľudských obydľí. Monitoring liahnisk prebieha v niekoľkých krokoch:

1. Hľadanie technického riešenia mapovania. Napríklad použitie počítačovej techniky, tabletu alebo smart telefónu s príjmom GPS signálu. Na vyznačovanie polygónov (mnohouholníkov) potenciálnych liahnisk môže byť použitý program Locus GIS.
2. Dohľadanie potenciálnych liahnisk. K tomuto účelu môže slúžiť program Google Earth a ortofotomapy, na ktorých je možné vidieť podmáčané časti v sledovanom území. Vhodné je aj využitie výškových máp (3D modelu reliefu), kde sú znázornené terénne

depresie, ktoré sa pri vyliati vody z koryta rieky môžu stať liahniskom. Následne zakreslenie týchto území ako liahniská, napríklad do programu Locus GIS.

3. V tretom kroku je potrebné uskutočniť samotné mapovanie. Terénne mapovanie spočíva v pešom prechádzaní územia. Pri náleze potenciálneho liahniska sa jeho polygón zakreslí napríklad do programu Locus GIS (STRELKOVÁ, 2018).

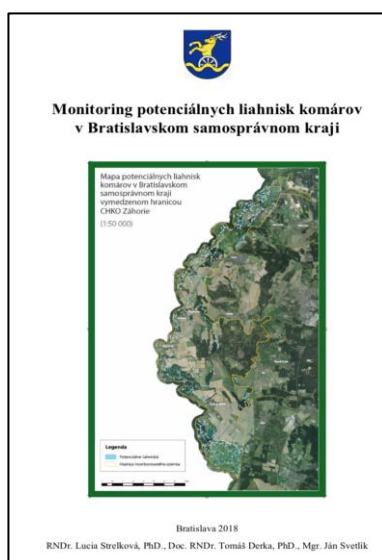
Zmapované liahniská je možné rozdeliť do nasledovných skupín: trvalé vodné plochy, ramená riek, mokrade, antropogénne prvky (kanále, jamy, smetiská) (STRELKOVÁ, 2018).

Bližšie informácie o monitoringu liahnisk sú rozpracované v práci „*Monitoring potenciálnych liahnisk komárov v Bratislavskom samosprávnom kraji*“, ktorá je voľne dostupná na:

(https://www.researchgate.net/publication/332222291_Monitoring_potencialnych_liahnisk_k_omarov_v_Bratislavskom_samospravnom_kraji) (obrázok 17).

V kapitole č. 4 bližšie opisujeme skúsenosti s biologicky-chemickým manažmentom regulácie kalamitnej populácie komárov v podmienkach Bratislavského samosprávneho kraja v rokoch 2018-2020, ktorý zahŕňa aj detailnejší popis monitoringu komárích liahnisk.

Obrázok 17: Monitoring potenciálnych liahnisk komárov v Bratislavskom samosprávnom kraji



Zdroj:

(https://www.researchgate.net/publication/332222291_Monitoring_potencialnych_liahnisk_k_omarov_v_Bratislavskom_samospravnom_kraji).

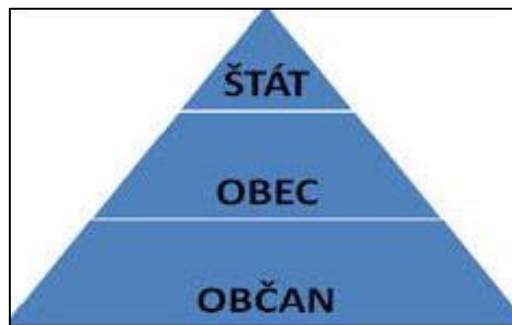
2.1.1 Zásady ochrany pred komármi a preventívne opatrenia na zamedzenie premnozenia komárov

Podľa Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky (ÚVZ SR) ochranné opatrenia pred nadmerným výskytom komárov je potrebné uskutočňovať na troch úrovniach v postupnosti: A.) OBČAN

B.) OBEC alebo MESTO (územná samospráva)

C.) ŠTÁT (štátna správa) (obrázok 18).

Obrázok 18: Pyramída zodpovednosti za prevenciu



Zdroj:

(http://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=3847%3A nadmerny-vyskyt-komarov-vplyv-na-zdravie-a-odporovania-na-ochranu-pred-komarmi&catid=99%3A povodne-a-ochrana-zdravia&Itemid=1).

A.) Opatrenia realizované občanmi:

Trvalá starostlivosť o čistotu obytného prostredia, ktorá spočíva v zabezpečovaní: pravidelného kosenia dvorov, záhrad a bezprostredného okolia domu; pravidelného vyprázdňovania nádob na polievanie záhrad (ak nie je možné vyprázdniť obsah nádoby aspoň v 7-dňových intervaloch, je potrebné nádobu prekryť, na hladinu vody umiestniť plávajúce fólie, najlepšie polystyrénové dosky, alebo naliať na hladinu malé množstvo jedlého oleja, čím sa naruší povrchové napätie vody a zabráni sa larvám a kuklám komárov nadýchnuť vzduchu); likvidácia komunálneho odpadu z okolia ľudských obydlí (najmä plechovky, plastové fľaše, pneumatiky a podobné nádoby, v ktorých sa môžu v zachytenej dažďovej vode liahnuť komáre).

Mechanická ochrana obydli, umiestňovaním ochranných sietí na okná a dvere. Ich ochrannú funkciu zvyšuje chemické ošetrenie rámov a sietí reziduálnymi insekticídmi,

určenými na tento účel. Rovnako je dôležité chrániť aj uzatvorené priestory na chov hospodárskych zvierat.

Individuálna ochrana osôb spočíva v správnom a primeranom oblečení sa, v používaní ochranných repelentov dostupných v obchodnej sieti a v lekárňach. Vhodné je tiež používať odpudzovače a lapače komárov.

B.) Opatrenia realizované obcami:

Trvalá starostlivosť o čistotu intravilánu obcí a ich blízkeho prírodného prostredia, ktorá spočíva v zabezpečovaní: pravidelného kosenia verejných priestranstiev (priekopy, cintoríny, parky a pod.) a údržbe krovinatých porastov; likvidovanie rôznych plytkých priehlbín, v ktorých sa na jar a v lete môže zdržiavať voda, tieto liahniská komárov je možné buď zaviezť zeminou a upraviť, alebo ich prehĺbiť a zarybníť; brehy rybníkov je potrebné upraviť tak, aby sa ryba mohla dostať až na kraj rybníka; v zarybnenej vode sa komáre neliahnu, pretože larvy a kukly komárov sú veľmi vyhľadávanou potravou pre ryby.

C.) Opatrenia realizované štátom:

Trvalá starostlivosť o životné prostredie inštitúciami odborného štátneho dozoru, ako sú okresný úrad – odbor starostlivosti o životné prostredie, ktorý rieši premnožený výskyt komárov ako súčasť protipovodňových opatrení, štátna vodohospodárska inšpekcia, štátna veterinárna inšpekcia (kontrola epizootickej situácie) a ďalšie inštitúcie (http://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=3847%3Anadmerny-vyskyt-komarov-vplyvnazdravieaodporuanianaochranupredkomarmi&catid=99%3Apovodne-a-ochrana-zdravia&Itemid=1).

2.2 Biologická kontrola

Pod biologickou kontrolou komárích populácií rozumieme využívanie prirodzených predátorov, parazitov alebo patogénov komárov, vďaka ktorým môžeme redukovať výskyt komárích populácií ich umelým dosadením do ekosystému alebo podporením ekologických nárokov daného druhu.

Prirodzeným predátorom komárov sú najmä ryby, obojživelníky alebo vtáky. Podľa FERRARI, MESSIER & CHIVERS (2008), predpokladom prežitia koristi sú behaviorálne reakcie na predátorov. Zatiaľ čo rozpoznávanie dravcov môže byť vrodené, v mnohých situáciách je to otázka učenia sa. Tím autorov preukázal, že larvy komárov majú schopnosť

naučiť sa rozoznať mloky ako hrozbu prostredníctvom ich zápachu. Autori konštatujú, že pre udržanie znesiteľnej populácie komárov je dôležitá rôznorodosť predátorov v prostredí.

Podľa STRELKOVEJ (2018), sú preimaginálne štádia komárov jednoduchšou korisťou ako dospelé jedince. Chov rýb v jazierkach môže zredukovať výskyt komárov. Podľa RAGHAVENDRA, SHARMA & DASH (2008), takmer všetky druhy dospelých žiab sú mäsožravce a konzumujú bezstavovce, ako sú ulitníky alebo článkonožce, vrátane komárov. Predátori hmyzu, ako napríklad larvy vážok, sa tiež môžu živiť larvami komárov, ale nie sú príliš účinné pri ich kontrole. Odhaduje sa, že približne 50 žiab môže udržať ryžové pole bez škodlivého hmyzu. To naznačuje, že žaby by mohli kontrolovať populáciu hmyzu vrátane komárov vo všetkých vývojových štádiách. Žaby môžu byť využívané ako predátory komárov, ale zároveň ich nemožno považovať za jediný spôsob ich kontroly (TED Case Studies: Frog Trade. Available from: <http://www.american.edu/TED/FROG.HTM>, accessed on July 2, 2007).

Aj napriek tomu, že aktivita komárov a aktivita vtákov nie je totožná, mnohé druhy vtákov, ktoré sa vyskytujú v blízkosti ľudských obydľí, sa komármi živia. Premnožené stavy komárov, ktoré sú napríklad výsledkom povodní, môžu zapríčiniť zmenu zloženia potravy vtákov a netopierov, pričom sa u nich zvýši podiel komárov v zložení potravy. Napríklad jeden pár dážd'ovníka prinesie v období kŕmenia mláďatám až 20 tisíc komárov denne. Hmyzožravé druhy vtákov skonzumujú denne približne toľko gramov potravy, čo sami vážia. Ako príklad uvádzame lastovičku (18 g) a belorítku (14 g) atď. V čase hniezdenia môže byť hmotnosť uloveného hmyzu vyššia. Ochrana vtákov a zabezpečenie vhodných podmienok pre ich život v intraviláne miest môže mať význam pri regulácii komáríh populácii. Mnohí ľudia si na obydlia vešajú igelitové vrecká, aby zabránili lastovičkám alebo belorítkam zahniezdiť. Zabrániť znečisteniu okien z hniezd sa dá napríklad osadením drevenej podložky pod hniezdo. Existuje aj možnosť inštalácie umelých hniezd pre vtáky a netopiere na fasády, stĺpy alebo stromy (obrázok 19) (<https://www.bratislavskenoviny.sk/aktuality/54132-tak-to-je-naozaj-uctyhadne-viete-kolko-komarov-denne-zlikviduje-nenapadny-vtacik-dazdovnik>, http://e-m-b.org/sites/e-m-b.org/files/EMB25_1.pdf). Pri sledovaní množstva komárov vo výkaloch netopierov sa zistilo, že čím menší netopier, tým väčšia preferencia komárov v strave. Menšie netopiere môžu byť efektívnejšie pri ich biologickej kontrole (<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0077183>).

Podľa TUTTLE (1986), je v Holandsku aplikácia pesticídov jedna z hlavných príčin úbytku netopierov. Aplikovaním pesticídov proti komárom negatívne ovplyvňujeme aj ich prirodzených predátorov. Medzi ďalšie dôvody poklesu populácie netopierov patrí znečistenie

životného prostredia, riek, nedostatok potravy a úbytok úkrytov a miest na hniezdenie (<https://myliptov.sme.sk/c/4943739/jeden-netopier-zozerie-za-noc-az-tritisic-komarov.html>).

Obrázok 19: Prirodzené a umelé búbky pre belorítky, lastovičky, dážďovníky (vľavo) a netopiere (vpravo)



Zdroj: (https://www.bat-man.sk/Pre-lastovicky-a-beloritky-c2_30_2.htm).

Medzi skupiny bezstavovcov, ktoré sa živia komármi patria hlavne: Coelenterata, Turbellaria, Arachnidae, Crustacea, Odonata, Heteroptera, Coleoptera, Trichoptera a Diptera. Predátormi dospelých jedincov (*imág*) sú najmä pavúky a vážky. Medzi parazity komárov patria hlístovce (Nematoda), ktoré kvôli náročným ekologickým nárokom a chovu znevýhodňujú ich využitie pri kontrole komáríh populácií. Medzi patogény skúmané vo vzťahu k poklesu komárov patria vírusy, huby alebo prvoky. Zatiaľ tieto patogény nepredstavujú významný spôsob redukcie komárov, napríklad kvôli príliš komplexným vývinovým cyklom alebo ťažkosťami s masovou produkciou (STRELKOVÁ, 2018).

2.3 Biologicko-chemická kontrola

Biologicko-chemická kontrola komáríh populácií predstavuje prechod medzi biologickou kontrolou a chemickou kontrolou. Pre lepšie pochopenie biologicko-chemickej a chemickej kontroly komáríh populácií, uvádzame špecifikáciu pesticídov a biocídov.

2.3.1 *Pesticídy*

Podľa FAO (*Food and Agriculture Organization*) sú pesticídy látky alebo zmesi látok určené k prevencii, zneškodňovaniu škodcov, vrátane vektorov ochorení človeka a zvierat a nežiadúcich rastlín alebo živočíchov. Pod termínom pesticídy zároveň rozumieme látky, ktoré regulujú rast rastlín, zabraňujú predčasnému dozrievaniu, chránia rastliny po zbere alebo pri prevoze (<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/agp/agpp/pesticid/code/Download/code.pdf>).

Pesticídy môžeme tiež charakterizovať ako chemické prípravky alebo účinné látky určené na reguláciu nežiadúcich organizmov (OROLÍNOVÁ, 2009). Tieto látky majú ekonomický a praktický význam, no zároveň ohrozujú nielen cieľové, ale aj necieľové organizmy, medzi ktoré môžeme zaradiť opeľovače a človeka. Obzvlášť citlivé skupiny obyvateľstva na tieto látky sú tehotné a dojčiace ženy, ešte nenarodené deti alebo starí a chorí ľudia, u ktorých je imunitný systém oslabený alebo nedostatočne vyvinutý. Rezíduá pesticídov v potravinách, vode a ovzduší môžu ohrozovať prírodné aj umelé ekosystémy dlhodobo po aplikácii týchto látok. V súčasnosti nedokážeme jednoznačne odpovedať na otázky bezpečnosti pesticídov v zmysle synergizmu a dlhodobého vplyvu na ľudský organizmus a ekosystém, preto je nevyhnutné predchádzať ich používaniu, a to predovšetkým v husto obývaných oblastiach (ILKO, 2017).

Pesticídy sa klasifikujú na základe mnohých kritérií, napríklad uvádzame klasifikáciu podľa druhu škodlivých organizmov, proti ktorým sa používajú (PANÁČEK a BALZEROVÁ, 2013):

- fungicídy – proti hubám;
- insekticídy a akaricídy – proti hmyzu a roztočom;
- herbicídy – proti burinám;
- rodenticídy – proti hlodavcom;

Podľa spôsobu účinku pesticídy môžeme rozdeliť na (ILKO, 2017):

- kontaktné (účinnosť je podmienená priamym kontaktom postrekovej kvapaliny s organizmom),
- systémové (sú selektívne, pôsobia na povrchu rastlín alebo prenikajú do rastlinných pletív),
- kombinované (obsahujú systémovú aj kontaktnú zložku, čím sa výhody oboch systémov spájajú),
- kvázi-systémové (účinné látky pôsobia na povrchu) (ILKO, 2017)..

Ďalej podľa toxicity na vysokotoxické, toxické, zdraviu škodlivé, dráždivé a žieraviny. Pesticídy tiež môžu byť tuhé, kvapalné, plynné alebo aerosóly (IEKO, 2017). Z chemického hľadiska môžu byť pesticídy anorganické alebo organické zlúčeniny. Organické pesticídy sú prevažne organohalogenové a organofosforové zlúčeniny (OROLÍNOVÁ, 2009).

Pojem pesticídy zahŕňa **prípravky na ochranu rastlín** (používané na rastliny v poľnohospodárstve, záhradníctve, parkoch a sadoch), ako aj **biocídne výrobky** (slúžiace na iné použitie, napríklad deratizáciu alebo dezinfekciu). Biocídne výrobky, napríklad insekticídy, repelenty, prostriedky na konzerváciu, dezinfekčné prostriedky alebo rodenticídy, slúžia na kontrolu nežiadúcich organizmov, medzi ktoré patrí napríklad hmyz (napr. komáre), baktérie, vírusy, huby a stavovce (AMANATIDIS, 2018, IEKO, 2017).

Keďže biocídy predstavujú v určitom slova zmysle skupinu pesticídov, považujeme toto označenie v našej publikácii za synonymické, a preto v niektorých častiach publikácie označujeme biocídne výrobky určené k redukcii komáríh populácii za pesticídy.

2.3.2 *Biocídy (biocídne výrobky)*

Neznáme slovo, ktoré mnoho ľudí nedokáže vysvetliť alebo nevedia, čo si pod týmto pojmom majú predstaviť. Napriek tomu môžu s biocídnymi výrobkami prichádzať do každodenného kontaktu. Základnými právnymi predpismi pre biocídne výrobky v Slovenskej republike sú nariadenie európskeho parlamentu a rady č. 528/2012 o sprístupňovaní biocídnych výrobkov na trhu a ich používaní a zákon 319/2013 Z. z. o pôsobnosti orgánov štátnej správy pre sprístupňovanie biocídnych výrobkov na trh a ich používanie a o zmene a doplnení niektorých zákonov (biocídny zákon).

Podľa nariadenia európskeho parlamentu a rady č. 528/2012 o sprístupňovaní biocídnych výrobkov na trhu a ich používaní sú biocídne výrobky klasifikované ako látky alebo zmesi vo forme, v ktorej sa dodávajú používateľovi, ktoré pozostávajú z jednej alebo viacerých účinných látok, obsahujú takéto látky, alebo ich vytvárajú a sú určené na ničenie, odpudzovanie a zneškodňovanie škodlivých organizmov, zabránenie ich škodlivému účinku alebo ochranu proti akémukoľvek škodlivému organizmu akýmkoľvek spôsobom, ktorý nie je len fyzikálnym alebo mechanickým pôsobením.

Biocídne výrobky sú rozdelené v prílohe V nariadenia č. 528/2012 o sprístupňovaní biocídnych výrobkov na trhu na 4 hlavné skupiny:

Hlavná skupina 1: Dezinfekčné prostriedky

Hlavná skupina 2: Konzervačné prostriedky

Hlavná skupina 3: Ochrana proti škodcom

Hlavná skupina 4: Iné biocídne výrobky

Biocídne výrobky, ktoré sa využívajú na ničenie komárov, zaraďujeme do hlavnej skupiny 3: Ochrana proti škodcom. Skupina 3 sa rozdeľuje na výrobky typu 14 – 20:

Výrobky typu 14: Rodenticídy

Výrobky typu 15: Avicídy

Výrobky typu 16: Moluskocídy, vermicídy a výrobky na ochranu proti iným bezstavovcom

Výrobky typu 17: Piscicídy

Výrobky typu 18: Insekticídy, akaricídy a výrobky na ochranu proti iným článkonožcom

Výrobky typu 19: Repelenty a atraktanty

Výrobky typu 20: Ochrana proti iným stavovcom

Pre potreby tejto publikácie je dôležité si uvedomiť rozdiel medzi biocídnymi výrobkami typu 18 a 19. Biocídne výrobky typu 18 sa používajú na ochranu proti článkonožcom (napr. hmyzu, pavúkom a kôrovcom), a to inými spôsobmi ako ich odpudzovaním alebo priťahovaním. Do tejto skupiny patria rôzne pastičky, nástrahy, vyparovače alebo spreje, ktoré sa používajú na hubenie článkonožcov (napr. mravce, šváby, pavúky, osy, komáre). Tieto biocídne výrobky sa môžu aplikovať v interiery aj exteriery, avšak neaplikujú sa na pokožku (NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) č. 528/2012).

Biocídne výrobky typu 19 sa používajú na ochranu proti škodlivým organizmom (bezstavovcom ako napríklad blchy, stavovcom ako napríklad vtáky, ryby, hlodavce) prostredníctvom ich odpudzovania alebo priťahovania vrátane tých, ktoré sa používajú na ľudskú alebo veterinárnu hygienu, či už priamou aplikáciou na pokožku alebo nepriamo v prostredí ľudí alebo zvierat. V tejto skupine sa nachádzajú repelenty (odpuďovače), ktoré majú odpúdiť vybraný typ organizmov, a atraktanty (priťahovače), ktorých úloha je prilákať organizmy na určité miesto. Môžu sa aplikovať na pokožku (NARIADENIE EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY (EÚ) č. 528/2012).

2.3.2.1 Sprístupňovanie biocídnych výrobkov v Slovenskej republike

Uvádzanie na trh a sprístupňovanie biocídnych výrobkov sa v Slovenskej republike riadi nariadením EÚ 528/2012 (BPR). Podľa čl. 17 ods. 1 BPR sa biocídne výrobky nespístupňujú na trhu, ani sa na ňom nepoužívajú, ak nie sú autorizované v súlade s týmto nariadením. Podľa stavu účinných látok, ktoré biocídne výrobky obsahujú, sa biocídne výrobky môžu uviesť na

slovenský trh buď prostredníctvom prechodnej registrácie biocídneho výrobku, alebo prostredníctvom autorizácie biocídneho výrobku. Účinné látky uvedené v tabuľkách 1-4 sú ku dňu vydania publikácie dostupné v SR pre účel ničenia komáríh populácií. Informácie ohľadom cieľových organizmov sme získali z popisov a označení výrobkov. Tieto informácie sú voľne prístupné na internete.

2.3.2.2 Prechodné registrácie biocídnych výrobkov

Ak je účinná látka považovaná za existujúcu účinnú látku a nachádza sa v procese schvaľovania, na biocídny výrobok sa uplatňujú prechodné opatrenia podľa čl. 89 BPR, ktorý je implementovaný prostredníctvom §20 zákona č. 319/2013 Z. z. (biocídny zákon). Tieto biocídne výrobky sa majú povinne uvádzať v národnom registri, ktorý vedie Ministerstvo hospodárstva v súlade s §4 ods. 1 písm. i) zákona č. 319/2013 Z. z. (biocídny zákon). Národný register biocídnych výrobkov môžete nájsť na webovej adrese (<https://www.csp.sk/databio/newindex.htm>). Prechodné registrácie slúžia na to, aby biocídne výrobky mohli byť na trhu, kým prebieha proces schvaľovania účinnej látky a kým bude prebiehať proces smerujúci k udeleniu autorizácie. Proces schvaľovania účinnej látky sa dá kontrolovať na webovej stránke Európskej chemickej agentúry (ECHA, <https://echa.europa.eu/home>).

2.3.2.3 Prechodne registrované biocídne výrobky typu 18 v Slovenskej republike

V nasledujúcom texte sa zameriavame na biocídne výrobky typu 18, ktoré sa prechodne registrovali na území Slovenskej republiky v rokoch 2018-2020. V roku 2018 bolo v Slovenskej republike prechodne registrovaných 28 biocídnych výrobkov typu 18. Štyri biocídne výrobky boli zamerané všeobecne proti lietajúcemu hmyzu (vrátane komárov) a štyri výrobky boli zamerané proti komárom. V 8 biocídnych výrobkoch využívaných na boj proti komárom sa nachádzalo 6 rôznych druhov účinných látok v odlišných kombináciách. V tabuľke 1 sa nachádzajú tieto účinné látky zoradené od najfrekvencovanejšej po najmenej frekvencovanú.

Tabuľka 1: Účinné látky obsiahnuté v prechodne registrovaných biocídnych výrobkoch určených proti komárom za rok 2018

	IUPAC názov	Triviálny názov	EC číslo	CAS číslo	Status
1.	(3-fenoxyfenyl)-(kyano)metyl-3-(2,2-dichlórvinyl)-2,2-dimetylcyklopropánkarboxylát	cypermetrín	257-842-9	52315-07-8	Schválená
2.	O-[2-metyl-4-oxo-3-(prop-2-ín-1-yl)-cyklopent-2-én-1-yl]-2,2-dimetyl-3-(2-metylprop-1-én-1-yl)-cyklopropánkarboxylát	praletrín	245-387-9	23031-36-9	V procese
3.	2-(2-butoxyetoxy)-etyl(2-propyl-4,5-metyléndioxy)éter	piperonyl butoxid/PBO	200-076-7	51-03-6	Schválená
4.	5-metyl-4-oxo-3-penta-2,4-dién-1-ylcyklopent-2-én-1-yl 2,2-dimetyl-3-(2-metylprop-1-én-1-yl)cyklopropánkarboxylát	pyretríny a pyretridy	232-319-8	8003-34-7	Nepodporovaná
5.	1-(6-chlóropyridín-3-ylmetyl)-N-nitroimidazolidín-2-imín	imidakloprid	428-040-8	138261-41-3	Schválená
6.	(RS)-3-alyl-2-metyl-4-oxocyklopent-2-enyl-(1R,3R;1R,3S)-2,2-dimetyl-3-(2-	d-aletrín	687-634-7	231937-89-6	V procese

	metylprop-1-enyl)- cyklopropán- karboxylát				
--	--	--	--	--	--

(Zdroj: <https://www.cbsp.sk/databio/newindex.htm>).

V roku 2019 bolo v Slovenskej republike prechodne registrovaných 19 biocídnych výrobkov typu 18. Tri biocídne výrobky boli zamerané všeobecne proti lietajúcemu hmyzu (vrátane komárov) a jeden biocídny výrobok bol zameraný proti komárom. V 4 biocídnych výrobkoch využívaných na boj proti komárom sa nachádzalo 7 rôznych druhov účinných látok v odlišných kombináciách. V tabuľke 2 sa nachádzajú tieto účinné látky zoradené od najfrekvencovanejšej po najmenej frekvencovanú.

Tabuľka 2: Účinné látky obsiahnuté v prechodne registrovaných biocídnych výrobkoch určených proti komárom za rok 2019

	IUPAC názov	Triviálny názov	EC číslo	CAS číslo	Status
1.	-	Chrysanthemum cinerariae-folium, extrakt	289-699-3	89997-63-7	V procese
2.	2-(2-butoxyetoxy)etyl(2-propyl-4,5-metyléndioxy)éter	piperonyl butoxid/PBO	200-076-7	51-03-6	Schválená
3.	(3-fenoxyfenyl)(kyano)-metyl-3-(2,2-dichlórvinyl)-2,2-dimetylcyklopropánkarboxylát	cypermetrín	257-842-9	52315-07-8	Schválená
4.	O-(3-fenoxybenzyl)-3-(2,2-dichlórvinyl)-2,2-dimetylcyklopropánkarboxylát	permetrín	258-067-9	52645-53-1	Schválená

5.	(3-fenoxyfenyl)metyl-(1R,3R)-2,2-dimetyl-3-(2-metylprop-1-én-1-yl)cyklopropán-1-karboxylát	1R-trans-fenotrín	247-431-2	26046-85-5	Schválená
6.	[2-metyl-4-oxo-3-(prop-2-inyl)cyklopent-2-én-1-yl]-2,2-dimetyl-3-(2-metylprop-1-enyl)cyklopropán-karboxylát	praletrín	245-387-9	23031-36-9	V procese
7.	(2E)-3,7-dimetylokta-2,6-dién-1-ol	geraniol	203-377-1	106-24-1	V procese

(Zdroj: <https://www.ccsp.sk/databio/newindex.htm>).

Údaje za rok 2020 ešte neobsahujú komplexné výsledky, z dôvodu, že rok 2020 ešte neskončil. V Slovenskej republike bolo ku dňu vydania tejto publikácie prechodne registrovaných 28 biocídnych výrobkov typu 18. Päť biocídnych výrobkov je zameraných proti lietajúcemu hmyzu (vrátane komárov) a päť biocídnych výrobkov je zameraných proti komárom. V 10 biocídnych výrobkoch využívaných na boj proti komárom sa nachádzalo 6 rôznych druhov účinných látok v odlišných kombináciách. V tabuľke 3 sa nachádzajú tieto účinné látky zoradené od najpoužívanejšej po najmenej používanú.

Tabuľka 3: Účinné látky obsiahnuté v prechodne registrovaných biocídnych výrobkoch určených proti komárom za rok 2020

	IUPAC názov	Triviálny názov	EC číslo	CAS číslo	Status
1.	[2-metyl-4-oxo-3-(prop-2-inyl)cyklopent-2-én-1-yl]-2,2-dimetyl-3-(2-metylprop-1-enyl)cyklopropán-karboxylát	praletrín	245-387-9	23031-36-9	V procese

2.	(3-fenoxyfenyl)- (kyano)metyl-3-(2,2- dichlórvinyl)-2,2-dimety- lcyklopropánkarboxylát	cypermetrín	257-842-9	52315-07-8	Schválená
3.	O-(3-fenoxybenzyl)-3-(2,2- dichlórvinyl)-2,2-dimetyl- cyklopropánkarboxylát	permetrín	258-067-9	52645-53-1	Schválená
4.	(1,3-dioxo-1,3,4,5,6,7- hexahydro-2H-izoindol-2- yl)metyl-2,2-dimetyl-3-(2- metyl-1-propenyl)- cyklopropánkarboxylát	tetrametrín	231-711-6	7696-12-0	V procese
5.	2-(2-butoxyetoxy)etyl(2- propyl-4,5-metyléndioxy)- éter	piperonyl butoxid/PBO	200-076-7	51-03-6	Schválená
6.	[(3-fenoxyfenyl)- kyanometyl]-2,2-dimetyl-3- (2-metylprop-1-én-1- yl)cyklopropánkarboxylát	cyfenotrín	254-484-5	39515-40-7	Schválená

(Zdroj: <https://www.ccsk.sk/databio/newindex.htm>).

2.3.2.4 Autorizácie biocídnych výrobkov

Sprístupňovanie biocídnych výrobkov, ktoré obsahujú len účinné látky v stave „schválená“, je možné na základe autorizácie udelennej v Slovenskej republike alebo na úrovni Európskej únie (úniové autorizácie), a to na základe niektorých z postupov podľa nariadenia EÚ 528/2012 (BPR). Podľa čl. 17 ods. 4 nariadenia EÚ 528/2012 (BPR) sa autorizácia biocídnych výrobkov udeľuje najviac na 10 rokov.

2.3.2.5 Autorizované biocídne výrobky typu 18 v Slovenskej republike

V Európskej únii je ku dňu vydania publikácie autorizovaných 373 biocídnych výrobkov pre typ 18. Na trhu v Slovenskej republike ich môžeme nájsť 45. Z toho len 6 biocídnych

výrobkov je zameraných na ničenie dospelých jedincov komára alebo jeho vývinových štádií. Týchto 6 biocídnych výrobkov obsahuje jednu z troch účinných látok, ktoré uvádzame v tabuľke 4.

Tabuľka 4: Účinné látky obsiahnuté v autorizovaných biocídnych výrobkoch určených proti komárom ku dňu vydania publikácie

	IUPAC názov	Triviálny názov	EC číslo	CAS číslo
1.	O-[(S)-(3-fenoxyfenyl)-(kyano)metyl]-(1R,3R)-3-(2,2-dibrómvinyl)-2,2-dimetylcyklopropánkarboxylát	deltametrín	258-256-6	52918-63-5
2.	-	Bacillus thuringiensis subsp. israelensis Serotype H14, kmeň AM65-52	-	-
3.	[1 α (S*),3 α]-(α)-kyano-(3-fenoxyfenyl)metyl3-(2,2-dichlóretenyl)-2,2-dichlórvinyl)-2,2-dimetylcyklopropánkarboxylát	α -cypermetrín	-	67375-30-8

(Zdroj: <https://echa.europa.eu/sk/information-on-chemicals/biocidal-products>).

2.3.3 *Biologicko-chemické metódy*

Medzi **biologicko-chemické metódy** boja proti komárom patrí napríklad využívanie hormónov alebo proteínov. Spomenieme si niektoré z nich.

S-metopren (*IGR – Insect Growth Regulator*) je synteticky vyrábaný juvenilný (zvliekací) hormón, ktorý sa aplikuje do vody a zabraňuje komárom dospieť. Nepôsobí na štádium kukly a imág. Používa sa v USA, Kanade a Austrálii. Bolo zistené, že daná látka nepôsobí na väčšinu testovaných cieľových vodných bezstavovcov (STRELKOVÁ, 2018).

Medzi ďalšie biologicko-chemické metódy patrí používanie baktérií *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) a *Bacillus sphaericus* (Bs). Bs je toxický pre druhy rodu *Culex*, z necieľových organizmov môže pôsobiť nepriaznivo na čeľaď Psychodidae. Jeho výhodou je, že za určitých podmienok dokáže pretrvávajúť a rozmnožovať sa v prírode. Bti produkuje proteíny, ktoré sú vysoko toxické pre larvy komárov a čeľaď muškovitých (Simuliidae). Zástupcovia čeľade muškovitých žijú v tečúcej vode, kde sa Bti neaplikuje. U cieľových organizmov (komárov) Bti narúša osmo-regulačné mechanizmy bunkových membrán v čreve. Necieľové skupiny neaktivujú tieto prototoxíny kvôli kyslému prostrediu v žalúdku alebo nemajú špecifické receptory v črevných bunkách. Tieto prostriedky neobsahujú živé organizmy, preto používanie týchto látok nezaraďujeme medzi biologické metódy regulácie komáríh populácií. Bti sa aplikuje vo forme granúl, prášku, tabliet, ľadových guľičiek, roztoku a pod. Medzi výhody patrí ľahká produkcia, stabilita, efektívnosť, ekonomická nenáročnosť, odbúrateľnosť (do 24 hod.), bezpečnosť pre človeka a životné prostredie, žiadna rezistencia komárov a rýchly nástup účinku (1-2 dni) (STRELKOVÁ, 2018).

Za nevýhodu tejto metódy môžeme považovať pravidelný monitoring liahnisk komárov a kontrolu účinku. Na druhej strane každá metóda redukcie komáríh populácií si vyžaduje monitoring a kontrolu účinku, v opačnom prípade nie je možné určiť efektívnosť prevedenej metódy.

Rozdiel v aplikácii prípravku s účinnou látkou Bti môže meniť jeho vplyv na životné prostredie a zdravie ľudí. Napríklad pri aplikácii tuhých granúl do liahnisk komárov nedochádza k riziku vdýchnutia prípravku človekom, ako napríklad pri roztoku.

Odporúčania vyplývajúce z kariet bezpečnostných údajov výrobcov pre prípravky s účinnou látkou Bti informujú, že pri miešaní, príprave, nakladaní a vo fáze pozemnej aplikácie je potrebné nosiť ochranné rukavice odolné proti chemikáliám, ochranný odev, ochranné okuliare a ochranu tváre (s filtrom EN FFP3). Aplikácia tejto látky môže byť podľa výrobcu zabezpečená prostredníctvom sprejovania (aerodisperzná aplikácia), leteckou aplikáciou, šírením mrazených peliet (rozmetač zmrazených peliet namontovaný na lietadle alebo helikoptére) a pod. (<https://echa.europa.eu/sk/information-on-chemicals/biocidal-products/-/disbp/factsheet/FR-0008799-0000/authorisationid>).

Podľa ustanovenia čl. 9 smernice 2009/128/ES je letecký postrek v EÚ zakázaný. Táto metóda môže spôsobiť vážne nepriaznivé následky pre životné prostredie a zdravie ľudí. Výnimka na letecký postrek je možná iba na základe posúdenia rizika, a to len v prípade, že nie je možná pozemná aplikácia alebo iná alternatíva, a letecká aplikácia ponúka jasné výhody.

https://www.cepta.sk/attachments/article/497/navrh_nap_na_verejnu_diskusiu%20do%202021012.pdf).

Výnimka leteckej aplikácie prípravku v tuhej granulovanej forme pomocou helikoptér v extraviláne miest a obcí môže poskytovať efektívne riešenie v prípade rýchleho šírenia komárov vplyvom povodní alebo na neprístupných miestach.

Použitie prípravku s účinnou látkou Bti je autorizované vo vonkajších priestoroch, povrchových vodách, septikoch, odtokoch a kanalizáciách. Aplikácia je určená pre odborne spôsobilé osoby. Výrobok by nemali používať ľudia s oslabenou imunitou alebo tí, ktorí dostávajú imunosupresívnu liečbu. Do ošetrovaných oblastí sa nesmie vstupovať v priebehu aplikácie a až dotedy, kým postrek nezaschne (v prípade aplikácie aerosólu alebo roztoku). V prípade vstupu po aplikácii na ryžové polia výrobca odporúča pracovníkom, aby v priebehu 24 hodín po aplikácii používali ochranné oblečenie a rukavice. V prípade použitia prípravku vo vode na zavlažovanie ryžových polí sa vyžaduje pred zberom počkať minimálne 1 mesiac. V prípade aplikácie prípravku na ekosystémy s vysokou hodnotou pre biodiverzitu, t. j. oblasti chránené v rámci programu Natura 2000, prírodné rezervácie, či chránené územia, sa vyžaduje špeciálne povolenie (<https://echa.europa.eu/sk/information-on-chemicals/biocidal-products/-/disbp/factsheet/FR-0008799-0000/authorisationid>).

Existuje niekoľko ďalších poddruhov *Bacillus thuringiensis* (Bt), napríklad: *Bacillus thuringiensis kurstaki*, *Bacillus thuringiensis San Diego*, *Bacillus thuringiensis tenebrionis*, *Bacillus thuringiensis aizawai* (<https://gardenerspath.com/how-to/organic/bacillus-thuringiensis/>).

Bacillus thuringiensis sa používa napríklad v boji proti húseniciam, komárom alebo motýľom. Dôležité je uvedomiť si, že každý typ Bt má špecifické pôsobenie na cieľové aj necieľové organizmy, nízky dopad na životné prostredie a necieľové druhy jedného typu, nemusí znamenať nízky dopad na životné prostredie a zdravie ľudí aj ďalších typov.

Ako príklad rôznorodých účinkov *Bacillus thuringiensis* (Bt) na životné prostredie a zdravie ľudí uvádzame snahu o leteckú aplikáciu prípravku *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* z roku 2019, ktorá mala prebehnúť v Šenkvickej lesoch v SR proti mníške veľkohlavej (*Lymantria dispar*). Prípravok s touto účinnou látkou neúčinkuje selektívne a negatívne ovplyvňuje húsenice všetkých motýľov, čím dochádza k ovplyvneniu potravy pre vtáky a iné živočíchy. Podľa kariet bezpečnostných údajov aplikácia prípravku vo forme aerosólu má dráždivé účinky pre človeka a pri aplikácii nesmie dôjsť k uvoľneniu prípravku do tečúcej alebo stojatej vody. Ochranný odev odporúčaný výrobcom pri aplikácii prípravku vo forme aerosólu s účinnou látkou *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*, je zobrazený

(https://www.agrokop.cz/wpcontent/uploads/2020/05/biobit_xl_biotomal_clp1.pdf,<https://www.facebook.com/ErikBalazSpolu/videos/442123569870453>).

Obrázok 20: Ochranný odev odporúčaný výrobcom pri aplikácii prípravku s účinnou látkou *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*



Zdroj: (<https://www.facebook.com/ErikBalazSpolu/videos/442123569870453/>).

Používanie biologicko-chemických metód k redukcii komáríh populácií vyžaduje dôkladný monitoring, zváženie rizík pre životné prostredie a zdravie ľudí, výber vhodného skupenstva prípravku a spôsobu aplikácie. Pri dodržaní správnych aplikačných postupov môže Bti predstavovať vhodnú a environmentálne šetrnú cestu redukcie komáríh populácií.

2.4 Chemická kontrola

Pod chemickou kontrolou komárov môžeme rozumieť používanie biocídnych výrobkov určených na ničenie, odpudzovanie a zneškodňovanie komárov a lietajúceho hmyzu (pozri kapitolu 2.3.2 Biocídy).

K jedným z najčastejšie používaných účinných látok biocídnych prípravkov proti komárom patrí cypermetrín. Cypermetrín je účinná látka v nesystémových, širokospektrálnych pyretroidných insekticídoch, ktoré sa používajú ako pri hubení hmyzu v poľnohospodárstve,


tak v lesníctve alebo domácnostiach. Je používaný napríklad na ničenie hmyzu na bavlnu a hlávkovom šaláte, taktiež sa používa na ničenie švábov, blch, termitov a komárov. Táto účinná látka v insekticídoch pôsobí toxicky na nervový systém človeka. Medzi symptómy po vystavení jeho účinkom patria závrat, nevoľnosť, bolesti hlavy a záchvaty. Látka navyše potláča imunitný systém človeka, inhibuje tvorbu protilátok proti patogénom. Po vystavení účinkom cypermetrínu v čase gravidity boli u mláďat potkanov pozorované vývojové malformácie. U samcov potkana sa po vystavení látke zvýšil podiel abnormálnych spermií. Látka tiež spôsobuje genetické poškodenia u myší. Keďže látka zvyšuje výskyt rakoviny pľúc u myší, je klasifikovaná ako potenciálny ľudský karcinogén. Zároveň sa považuje za endokrinný disruptor (látky, ktoré narušujú hormonálnu sústavu človeka) (COX, 1996).

Podľa Asociácie výrobcov prípravkov proti škodcom štátu Kalifornia (PCOC) je cypermetrín v rebríčku príčin ochorení spájaných s používaním pesticídov na štvrtom mieste.

Cypermetrín je toxický pre dáždovky, ryby, kôrovce, včely a iný užitočný hmyz. Našiel sa v podzemných vodách Francúzska, tiež v riekach a riečnych sedimentoch Veľkej Británie. Kontaminované bolo aj mlieko kráv, ktoré nosili cypermetrínom naimpregnované ušné štítiky proti ovadom. Okrem cypermetrínu sa v insekticídnych prípravkoch s touto účinnou látkou nachádza zmes ďalších látok, ako napríklad kryštalický kremeň, etylbenzén, xylény a pod., ktoré môžu zvyšovať negatívny dopad tejto účinnej látky na zdravie človeka a životné prostredie (COX, 1996).

V karte bezpečnostných údajov prípravku, ktorý sa v SR používa pri chemickej kontrole komáríh populácií v intraviláne miest a obcí je uvedené, že účinná látka cypermetrín je nebezpečná pre životné prostredie, nemôžeme dopustiť jej uvoľnenie do vôd, môže spôsobiť dlhodobé škodlivé účinky vo vodnej zložke životného prostredia, je veľmi toxická pre vodné organizmy a je ťažko biologicky rozložiteľná, podľa modifikovaného Strumovho testu: (0,6-1,4 % za 33 dní) (obrázok 21).

Obrázok 21: Výsek karty bezpečnostných údajov prípravku, ktorý obsahuje účinnú látku cypermetrín a používa sa pri chemickej kontrole komáríh populácií v SR

	Karta bezpečnostných údajov podľa 1907/2006/ES, Článok 31	Strana: 8/11
Dátum tlače: 29.01.2019		Dátum vydania: 29.01.2019
Obchodný názov: ROTRYN 50		
(pokračovanie zo strany 7)		
<ul style="list-style-type: none"> · 12.2 Perzistencia a degradovateľnosť: Komponent zmesi (2-(2-butoxyetoxy)etanol) je biologicky odbúrateľný z 76 %/28d OECD 301D/ EEC 92/69/V, C.4-E. cypermetrín: nie je ľahko biologicky rozložiteľný (modifikovaný Sturmov test: 0,6-1,4% za 33 dní) · 12.3 Bioakumulačný potenciál (BCF) cypermetrín: lof Pow 5,3 - 5,6. · Ďalšie ekologické údaje: · Všeobecné údaje: Nedopustiť prienik do podzemných vôd, povrchových vôd a kanalizácie. Ohrozenie pitnej vody už v prípade úniku nepatrného množstva do podlažia. Produkt je klasifikovaný ako nebezpečný pre životné prostredie. Môže spôsobiť dlhodobé škodlivé účinky vo vodnej zložke životného prostredia. Produkt je klasifikovaný ako nebezpečný pre životné prostredie. Veľmi toxický pre vodné organizmy. Nedopustiť prienik do podzemných vôd, povrchových vôd a kanalizácie. · 12.5 Výsledky posúdenia PBT a vPvB · PBT: Odpadá · vPvB: Odpadá · 12.6 Iné nepriaznivé účinky Nie sú k dispozícii žiadne ďalšie relevantné informácie. 		

Zdroj:

(https://klucovec.sk/wpcontent/uploads/2019/06/KBU_ROTRYN_50_cypermetrin.pdf).

Prípravky s účinnou látkou cypermetrínu sú efektívne len pri priamom kontakte s telom dospelého komára. Jeho najväčšia výhoda je, že pôsobí okamžite na dospelé jedince komárov. Na druhej strane, zabije všetok hmyz, s ktorým sa dostane do priameho kontaktu, a pôsobí vysoko toxicky pre vodné organizmy, čo znemožňuje jeho použitie v blízkosti vodných plôch. Jeho použitie nie je dostatočne efektívne, keďže pôsobí len na dospelé štádium komárov, pričom tieto sa už spravidla stihli spáriť a naklást' vajčká, z ktorých sa vyľahne ďalšia generácia komárov. Takýmto spôsobom dochádza pri vhodných podmienkach k opakovanému výskytu premnožení, napriek chemickým zásahom na ich elimináciu.

Ďalšia často používaná účinná látka v biocídnych výrobkoch, ktoré sa používajú proti komárom, patrí deltametrín, ktorá rovnako ako cypermetrín patrí do skupiny pesticídov pyretroidov. Tieto látky pôsobia neurotoxicky pre komáre (SINHA a kol., 2004).

Americká agentúra pre ochranu životného prostredia (EPA- *United States Environmental Protection Agency*) klasifikovala niektoré pyretroidy ako pravdepodobné karcinogény. Používajú sa pri aplikácii na oblečenie, obuv alebo ako spreje do ovzdušia. EPA ďalej neodporúča aplikáciu týchto látok priamo na kožu (PECHOVÁ, 2012).

Biocídne výrobky sa miešajú s ďalšími chemikáliami, aby boli na svetle stabilnejšie a dochádzalo k ich rozkladu neskôr, alebo aby sa zvýšila ich účinnosť. Pri zamyslení sa nad bezpečnosťou chemickej kontroly komáríh populácií je dôležité zvážiť fakt, že aj napriek tomu, že sú tieto biocídy registrované v EÚ a pri dodržaní kariet bezpečnostných údajov a správnej manipulácii sú považované za bezpečné, pribúdajú dôkazy o ich negatívnom vplyve na zdravie ľudí a životné prostredie. Keďže výskum pesticídov na modelovom organizme človeka je zakázaný, údaje o bezpečnosti týchto látok pochádzajú z výskumov napríklad na potkanoch alebo myšiach. Na základe toho sú stanovené bezpečnostné normy pre človeka a pod. S odstupom času môžu pribudnúť dôkazy z praxe o negatívnom vplyve na zdravie ľudí a ich používanie a výroba môže byť zakázaná. Dokazovanie negatívneho účinku biocídov na životné prostredie a zdravie ľudí je finančne, právne a vedecky náročný a zdĺhavý proces, ktorý nevyhovuje výrobcovi ani používateľovi. V minulosti bol napríklad zakázaný insekticíd DDT kvôli nárastu dôkazov o jeho bioakumulácii v ľudskom organizme a karcinogenite. Do roku 1970 sa v USA aplikoval ľudom do vlasov proti všiam, od roku 1970 je v USA zakázaný, v SR (vtedajšom Československu) ho zakázali v roku 1974 (IEKO, 2017).

Podľa informácií z karty bezpečnostných údajov, prípravky s účinnou látkou cypermetrín sú pre človeka škodlivé po požití a pri vdýchnutí môžu spôsobiť podráždenie dýchacích ciest (https://www.dddservis.sk/neverejne/karty/K_KONTAKT.pdf).

Podľa informácií z karty bezpečnostných údajov, prípravok s účinnou látkou deltametrín, ktorý sa používa v intraviláne miest a obcí, môže byť smrteľný po požití a vniknutí do dýchacích ciest, ďalej je charakterizovaný ako jedovatý, škodlivý, môže spôsobiť poškodenie pľúc a pod. Prípravok je veľmi toxický pre vodné organizmy, s dlhodobými účinkami, pričom výrobca odporúča zabrániť uvoľneniu do životného prostredia. Ďalej výrobca informuje, že kontaminovaný odev je potrebné dať okamžite dole a po kontakte s pokožkou sa okamžite umyť veľkým množstvom vody. Pri práci s prípravkom je potrebné nosiť vhodný ochranný odev, rukavice a ochranné zariadenie očí alebo tváre. Rukavice sú potrebné odolné proti chemickým látkam podľa normy EN 374 alebo jej ekvivalentu. Špeciálnu individuálnu ochranu dýchacích ciest je potrebné zabezpečiť dýchacím prístrojom s filtrom P2 pre škodlivé častice (obrázok 22).

Prípravky s touto účinnou látkou sú považované za ťažko biologicky odstrániteľný odpad (https://floraservis.sk/dokumenty/DELTASECT%2003_2019.pdf).

Je možné konštatovať, že odporúčania výrobcu a informácie pochádzajúce z kariet bezpečnostných údajov informujú o koncentrovanej dávke účinnej látky, pričom v praxi sa používajú jej zriedené množstvá. Aj napriek nízkej koncentrácii účinnej látky nie je možné

pokladať prípravok za bezpečný bez dodržania prísnych bezpečnostných podmienok stanovených výrobcom. Taktiež v prípade dodržania prísnych bezpečnostných podmienok nie je možné vyvrátiť nebezpečenstvá vyplývajúce z používania týchto prípravkov, preto je dôležité zabrániť uvoľňovaniu týchto látok do životného prostredia a zároveň zabrániť kontaktu s nechránenými osobami.

V prípade vdýchnutia „hmly“ týchto prípravkov by zasiahnutá osoba pociťovala dráždenie dýchacích ciest kašľom, sťažené dýchanie, zvýšený výtok z nosa atď. Po požití prípravku by vznikali ťažkosti ako nevoľnosť, vracanie a bolesti brucha. Závažné zdravotné ťažkosti a poškodenie zdravia sa pravdepodobne prejavujú pri opakovanej a dlhodobej expozícii (ÚVZ SR).

Nie je možné vylúčiť závažné poškodenie zdravia aj po jednom vystavení nízkej koncentrácii týchto látok, hlavne, ak sa jedná o rizikové skupiny (chorí a starí ľudia, tehotné ženy a deti), preto podľa platnej legislatívy SR nesmie pri aplikácii týchto látok dôjsť ku kontaktu s nechránenými osobami.

Obrázok 22: Dýchací prístroj s filtrom P2 pre škodlivé častice



Zdroj: (<https://obchodprehasicov.sk/produkt/dychaci-pristroj-x-pro-ocelovy-valec-2/>).

Osobné ochranné pomôcky, ktoré podľa kariet bezpečnostných údajov musia mať všetky osoby, ktoré sú daným postrekom vystavené, vyplývajú z §8a zákona č. 514/2001 Z. z.

zo 6. novembra 2001, ktorým sa mení a dopĺňa zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 272/1994 Z. z. o ochrane zdravia ľudí v znení neskorších predpisov. Používanie osobných ochranných pomôcok výrobcovia biocídnych výrobkov špecifikujú v kartách bezpečnostných údajov a vyžadujú ich používanie v prípade možného vystavenia ľudí daným prípravkom. Ochranné osobné pomôcky sa vzťahujú na osoby, ktoré postrek vykonávajú (odborne spôsobilé osoby) a osoby, ktoré s ním môžu prísť do kontaktu (občania).

2.4.1 *Letecké postreky proti komárom*

Letecký postrek respektíve aplikácia pesticídov je v EÚ od roku 2009 zakázaná SMERNICOU EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY 2009/128/ES, pretože môže mať významný škodlivý vplyv na ľudské zdravie a životné prostredie. Ak sú splnené prísne podmienky, môžu existovať výnimky. Prvá veta smernice hovorí, že „*členské štáty zabezpečia, aby bol letecký postrek zakázaný*“ (<https://eurlex.europa.eu/legalcontent/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0128&from=FR>).

Vzhľadom na to, že letecké postreky je možné použiť aj v prípade postrekov proti komárom, zaujala nás situácia z roku 2019. „*Vzhľadom na to, že sme prijali niekoľko protestov od verejnosti v súvislosti s plánovaným leteckým postrekom a vznikla aj petícia proti rozptylu postreku vo vzduchu, mestský úrad sa rozhodol zrušiť plánovanú leteckú likvidáciu komárov,*“ informovala mediálna referentka z komárňanskej radnice (<https://glob.zoznam.sk/letecky-postrek-proti-komarom-v-komarne-nebude-domaci-boli-proti/>).

Zaujímavé vyjadrenie komárňanskej radnice, ktoré informuje o tom, že aj napriek tomu, že SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY 2009/128/ES v EÚ letecké postreky zakazuje, v SR o tom v konečnom dôsledku rozhodnú občania a samospráva (obrázok 23).

Obrázok 23: Článok o leteckých postrekoch proti komárom v Komárne



Zdroj: (<https://glob.zoznam.sk/letecky-postrek-proti-komarom-v-komarne-nebude-domaci-boli-proti/>).

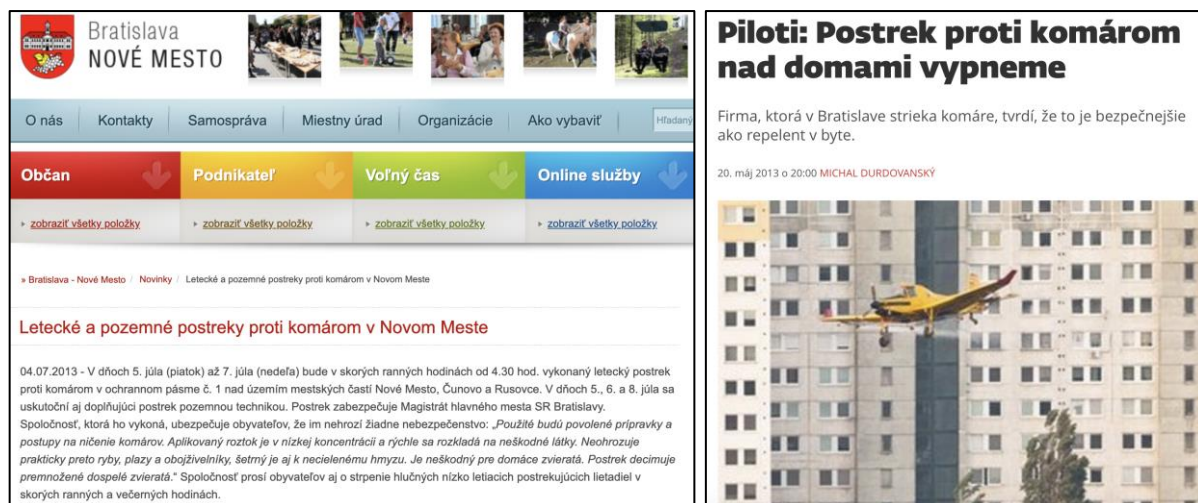
Letecké postrekky proti komárom po roku 2009 nie sú raritou, ale bežnou praxou v Bratislave – Nové mesto, Bratislave – Karlová Ves, Čunove alebo Rusovciach (obrázok 24).

Podľa vyjadrenia obyvateľov, ktorí boli počas prebiehajúceho leteckého postreku v roku 2013 v Karlovej Vsi, ich lietadlo pokropilo aj napriek tomu, že mesto sľúbilo obytné zóny vynechať. Firma, ktorá letecký postrek zabezpečovala, tvrdí, že piloti vedia klapkami určiť, kam roztok so škodlivým cypermetrínom padne a počítajú aj s vetrom. Aj preto lietajú desať až tridsať metrov nad zemou.

Keďže je nemožné určiť smer prípravku, ktorý sa počas leteckého postreku aplikuje, boli letecké postrekky v EÚ zakázané. Vydať výnimku na postrek proti komárom, ktoré nepredstavujú v SR ohrozenie je nezodpovedné a v možnom rozpore s 2009/128/ES.

K ďalším leteckým postrekom došlo napríklad v roku 2010. „*Letecké postrekky sa začali dnes ráno o 5:00 v mestských častiach Devínska Nová Ves, Karlova Ves, Dúbravka, časť Lamača, postrekovala sa časť Nového Mesta, Kramáre, Koliba, oblasť od Prístavného mosta po most Lafranconi, Staré Mesto – okrem Horského parku a v mestskej časti Petržalka – okolo Draždiakov, Dostihovej dráhy a Chorvátskeho ramena – výlučne v ochrannom pásme č. 1, pričom sa vynechávali vodné plochy*“, informuje hovorkyňa magistrátu v Bratislave (<https://www.webnoviny.sk/bratislavapokracujespostrekomprotikomárom/>, <https://bratislava.sk/c/6807086/piloti-postrek-proti-komarom-nad-domami-vypneme.html>).

Obrázok 24: Informácia od mesta Bratislava o leteckom postreku z roku 2003 (vľavo) a 2013 (vpravo), článok z roku 2010 (dole)



Zdroj: (<https://www.banm.sk/letecke-a-pozemne-postreky-proti-komarom-v-novom-meste/>, <https://bratislava.sme.sk/c/6807086/piloti-postrek-proti-komarom-nad-domami-vypneme.html>, <https://www.webnoviny.sk/bratislava-pokracuje-s-postrekom-proti-komarom/>).

2.4.2 *Kompetencie úradov*

Schvaľovanie jednotlivých prípravkov používaných na postreky proti komárom pred ich uvedením na trh reguluje Ministerstvo hospodárstva SR - Centrum pre chemické látky a prípravky, ktoré je zodpovedné za prípravu a implementáciu chemickej legislatívy týkajúcej sa uvádzania látok, zmesí, detergentov a biocídnych výrobkov na trh. Centrum pre chemické látky a prípravky reaguje v nadväznosti na európsku legislatívu spoločnú pre všetky členské štáty EÚ - Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registrácii,

hodnotení, autorizácii a obmedzovaní chemických látok (REACH) a ďalšie súvisiace právne predpisy. V zmysle uvedenej legislatívy je pre každý prípravok vypracovaná karta bezpečnostných údajov, pričom balenie prípravku musí byť adekvátne označené. Národná a európska legislatíva o podmienkach uvádzania biocídnych výrobkov na trh je dostupná na: (<https://www.mhsr.sk/obchod/centrumprechemickelatkyapripravky/biocidy/legislativa/europska-legislativa-o-podmienkach-uvadzania-biocidov-na-trh>).

Orgán verejného zdravotníctva (RÚVZ SR) je oprávnený nariaďovať opatrenia podľa § 12 ods. 2, písm. e) zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov len za účelom predchádzania vzniku a šírenia prenosných ochorení. Keďže riziko prenosných ochorení prenášanými komármi u nás nebolo potvrdené, je výlučne v kompetencii samospráv prijať vhodné a účinné opatrenia, a to v súlade s §4 ods. 3 písm. h.) zákona č. 369/1990 Z. z. o obecnom zriadení v znení neskorších predpisov. Podľa §4 ods. 3 písm. h.) obec utvára a chráni zdravé podmienky a zdravý spôsob života a práce obyvateľov obcí, chráni životné prostredie.

Uskutočnenie chemickej kontroly komárov, ktoré predstavujú riziko pre zdravie ľudí môže byť v rozpore s §4 ods. 3 písm. h.) zákona č. 369/1990.

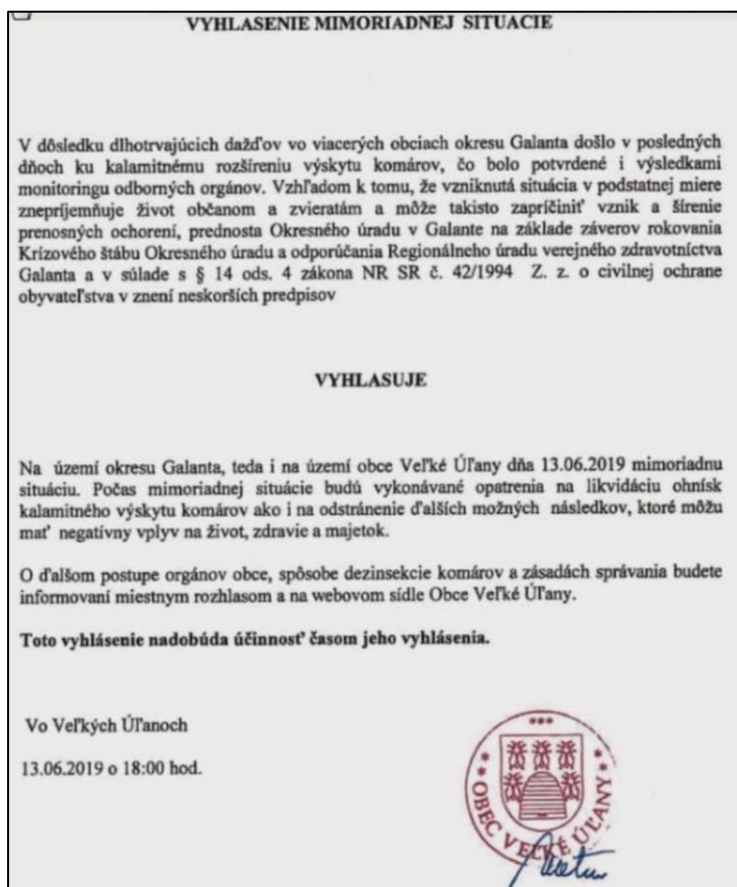
V prípade, ak samospráva rozhodne o zabezpečení postrekov proti komárom na svojom území, môže takúto činnosť zabezpečiť výhradne prostredníctvom osoby, ktorá je držiteľom osvedčenia o odbornej spôsobilosti na prácu s prípravkami na reguláciu živočíšnych škodcov na profesionálne použitie. Predpokladom pre získanie osvedčenia o odbornej spôsobilosti na túto činnosť v zmysle platnej legislatívy okrem iného je aj znalosť schválených dezinfekčných prípravkov, spôsobov ich aplikácie a mechanizmu účinku, ako aj pracovných a technologických postupov pri aplikácii prípravkov, vrátane hlavných zásad ochrany zdravia a bezpečnosti práce pri vykonávaní dezinfekcie. Odborne spôsobilé osoby môžu túto činnosť vykonať prostredníctvom prípravkov, ktoré sú na daný účel registrované a uvedené na trh (https://www.uvzs.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=3588&Itemid=63).

V prípade, ak držiteľ osvedčenia o odbornej spôsobilosti závažným spôsobom alebo opakovane porušuje platnú legislatívu, je príslušný regionálny úrad verejného zdravotníctva v nadväznosti na ustanovenie v §16 ods. 32 zákona č. 355/2007 Z. z. oprávnený vydané osvedčenie o odbornej spôsobilosti odobrať.

Zaujímavým zistením v zmysle kompetencií pri problematike komárov je vyhlásenie mimoriadnej situácie. V dokumente s názvom „*Vyhlásenie mimoriadnej situácie*“ zo dňa 13.6.2019 o 18:00 vo Veľkých Úľanoch vyhlásili, že na základe záverov z rokovania Krízového štábu Okresného úradu a odporúčania RÚVZ SR v Galante a v súlade s §14 ods. 4 zákona č.

42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva vyhlasujú na území mesta Galanta a obce Veľké Úľany mimoriadnu situáciu s úmyslom uskutočniť likvidáciu ohnisk kalamitného výskytu komárov (obrázok 25).

Obrázok 25: Vyhlásenie mimoriadnej situácie



Zdroj: (<https://www.odkazprestarostu.sk/velke-ulany/podnety/72491/krajna-ulica-znecistovanie-ovzdusia>).

Prevenencia a riešenie tohto problému je v kompetencii Vyšších územných celkov, resp. obcí, avšak opatrenia (či už chemickej alebo biologickej povahy) proti komárom nie je možné považovať za záchranné práce v zmysle zákona NR SR č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva. Ohrozenie verejného zdravia II. stupňa, ktoré je v spomenutom zákone uvedené, ako jeden z typov mimoriadnej udalosti, nie je kalamitný výskyt komárov. Ohrozenie verejného zdravia II. stupňa nastáva v zmysle §48 ods. 2 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia, napríklad pri výskyte prenosného ochorenia, podozrení na prenosné ochorenie alebo podozrení na úmrtie na prenosné ochorenie nad predpokladanú úroveň.

Nadmerný výskyt komárov nespadá pod definíciu mimoriadnej udalosti v zmysle vyššie uvedeného, pričom vyhlásenie mimoriadnej situácie a odvolávanie sa na príslušnú legislatívu je zavádzajúce až klamlivé.

Aplikáciu biocídov v SR pre profesionálne použitie, do ktorého patria aj dezinfekčné služby, môže vykonávať len odborne spôsobilá osoba. Podľa §6 ods. 3 písm. h) a ods. 6 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov vedie Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Košiciach register odborne spôsobilých osôb. Podľa §16 ods. 30 zákona č. 355/2007 Z. z. odborne spôsobilá osoba sa zapisuje do registra odborne spôsobilých osôb. Register odborne spôsobilých osôb je verejne prístupný na webovom sídle príslušného orgánu verejného zdravotníctva a obsahuje meno, priezvisko, titul, adresu trvalého pobytu odborne spôsobilej osoby a druh činnosti, na ktorú sa osvedčenie vydáva (<https://www.ruvzke.sk/sk/node/18/podatelna>).

Vykonávateľ postreku musí regionálnemu úradu písomne oznámiť miesto, čas a prípravok, ktorým chce na desinsekcii alebo regulácii živočíšnych škodcov použiť, najneskôr 48 hodín pred začiatkom postreku (https://www.aktuality.sk/clanok/702654/komare-hubia-toxickoulatkouhygienicitvrdiazezdravieludiniejeohrozene/?fbclid=IwAR0Uf03Z8g1igbXUHjwwhUdoVizAHd79MvTR_Le-8vf1o6o0s6ExR0XuQ7U).

2.4.3 *Informovanosť obyvateľov o pesticídoch*

Jednou z možných príčin, prečo ľudia nepokladajú za dôležité chrániť svoje zdravie a životné prostredie pred aplikáciou pesticídov, sú ich nedostatočné vedomosti o danej problematike. Podľa súčasne nastaveného systému odborného vzdelávania v oblasti pesticídnych prípravkov č. 193/2005 Z. z. v rozsahu, ktorý ustanovuje vyhláška MPRV SR č. 88/2009 Z. z. o odbornom vzdelávaní v danej oblasti sú z povinnosti absolvovať odborné vzdelávanie a byť držiteľom osvedčenia o odbornej spôsobilosti vyňatí neprofesionálni záhradkári alebo bežní spotrebitelia, aj napriek tomu, že s pesticídmi môžu manipulovať a sú voľne predajné. Školské vzdelávacie štandardy sú zamerané na poznatky o životnom štýle a ochrane pred škodlivými vplyvmi, avšak na základe nami uskutočnenej analýzy vzdelávacieho štandardu pre ISCED 2 (2. stupeň základnej školy a nižšie ročníky osemročných gymnázií) a ISCED 3 (stredné školy s maturitou), sme zistili absenciu pojmu pesticídy. V zmysle vyššie uvedeného považujeme za nevyhnutné zvýšiť pozornosť v otázke vzdelávania a zvyšovania povedomia o problematike pesticídov učiteľov a žiakov.

V súčasnosti sa bežný spotrebiteľ môže dozvedieť o vplyve pesticídnych prípravkov na zdravie ľudí len z inštrukcií na obale výrobku alebo prostredníctvom voľne dostupnej odbornej literatúry. Bádateľsky orientovanému vzdelávaniu v oblasti pesticídov sa aktuálne venuje projekt Školy bez pesticídov, ktorý je realizovaný OZ Zóny bez pesticídov, viac informácií na: (<https://www.zonybezpesticidov.sk/skoly-bez-pesticidov/>).

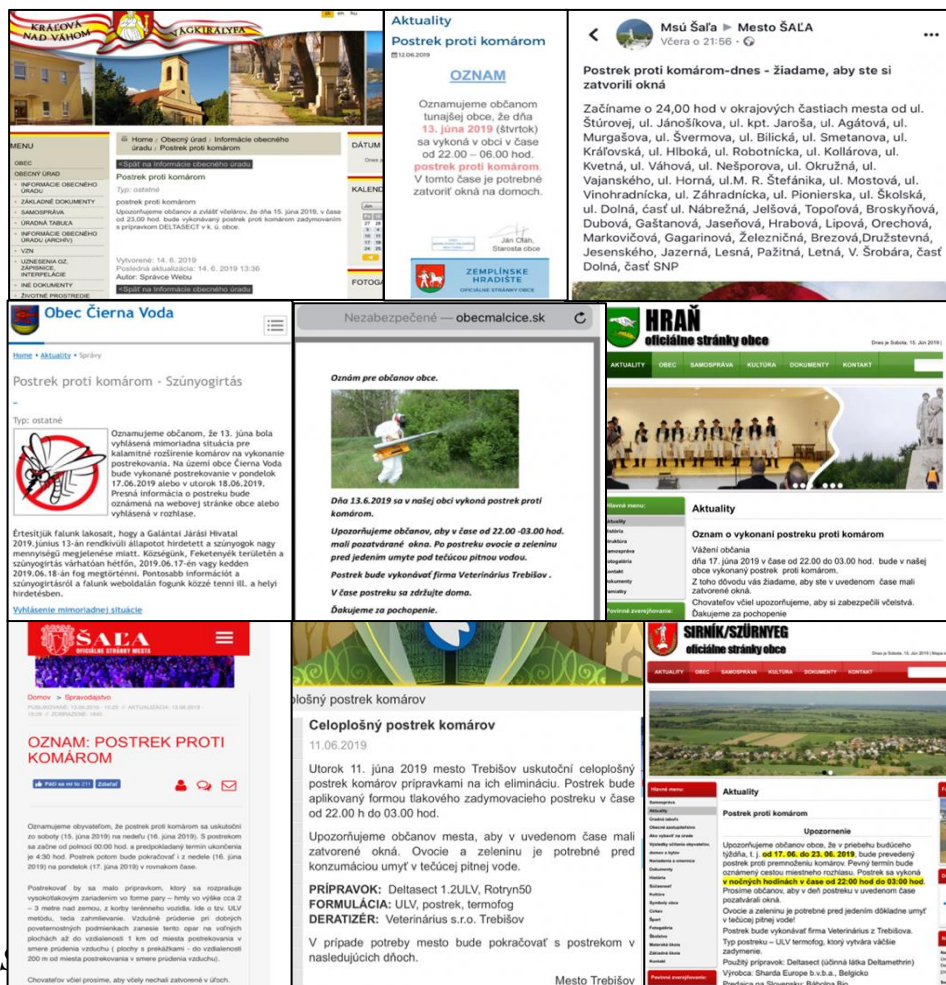
2.4.4 Informovanosť občanov o postrekoch proti komárom

Podľa ÚVZ SR orgány samosprávy (mestá a obce) by s ohľadom na svoje kompetencie uvedené v ustanovení zákona č. 369/1990 Z. z. mali obyvateľov o čase výkonu dezinfekčných zásahov včas informovať, aby sa v lokalite, v ktorej zásah prebieha nepohybovali ľudia (ÚVZ SR).

Ohlasovacia povinnosť môže prebehnúť prostredníctvom SMS systému, rozhlasu, informačnej tabule, informácií na internete a pod. Občania častokrát o postrekoch vôbec nevedia. Takáto forma podania informácie občanom je pri tak vážnej situácii, ako aplikácia biocídov v obývaných oblastiach, nedostatočná, a to práve z dôvodu možnej neprítomnosti obyvateľstva v čase vyhlásenia oznamu, zaneprázdnenosti obyvateľstva vedúcej k ignorovaniu oznamu, ďalej môže ísť o deti, turistov, ktorí danému oznamu nerozumeli, nezachytili ho alebo to môžu byť ľudia so zdravotným postihnutím, ktorí informáciu v rozhlase nepočuli. Výsledkom nesprávne podanej informácie zo strany obce alebo mesta občanom môže viesť k voľnému pohybu obyvateľstva v oblastiach postreku, bez príslušného osobného ochranného vybavenia. Doba a kvalita ohlasovania postrekov, prípadná kontrola akceptácie informácie občanmi, je aktuálne v SR na nízkej alebo takmer žiadnej úrovni a vo výlučnej kompetencii samospráv. V prípade, že občania sú informovaní o postrekoch, je taktiež dôležité pozrieť sa na kvalitu a rozsah daných informácií. Mnohokrát sú informácie podané poľahčujúco, zavádzajúco alebo dezinformačne (obrázok 26). Kvalita a rozsah informácií sú rozdielne, pričom obce a mestá neinformujú jednotne o aplikácii biocídov v obývaných oblastiach. Ohlasovacia povinnosť o plánovaných postrekoch zo strany samospráv by mala zahŕňať presné informácie o tom, čo majú občania robiť v prípade, že potrebujú opustiť obydľia v čase postreku (z dôvodu napr. požiar, lúpež, zdravotné problémy a pod.), akými osobnými ochrannými pomôckami sa majú v danom prípade chrániť, čo robiť v prípade zasiahnutia postrekom, ako chrániť svoj majetok a zvieratá, čo robiť so zasiahnutými predmetmi (prádlo na balkóne, terase, domáce zvieratá, hračky a iné predmety na záhrade a pod.). Obyvatelia majú mať informácie o tom, ako dlho po postreku majú ostať vo svojich domácnostiach, čo robiť s domácimi a

hospodárskymi zvieratami, zasiahnutými predmetmi mimo obytných priestorov (na záhrade, terase a pod.) alebo ovocím a zeleninou v záhrade. Mestá a obce informujú občanov hlavne o tom, aby zabezpečili ochranu včiel, keďže sa aplikujú neselektívne insekticídy. Na druhej strane tieto prípravky majú negatívny dopad na všetky živočíšne druhy vrátane človeka, a teda sa týkajú nielen včiel, ale aj psov, mačiek, hospodárskych zvierat a pod. Národné toxikologické informačné centrum poskytuje telefonickú službu a poradenstvo v prípade expozície pesticídmi a v prípade prejavu vedľajších účinkov vie pomôcť aj záchranná služba, ktorá urýchlene poskytne potrebnú pomoc, avšak, aby tieto inštitúcie mohli urýchlene konať, je potrebné vedieť k expozícii akej látky došlo, čo môže komplikovať nezverejnenie názvu aplikovaného prípravku zo strany obce alebo mesta a zároveň nedostatočný spôsob informovania občanov o prebiehajúcich postrekoch.

Obrázok 26: Príklady informácií o postrekoch zverejnených obcami a mestami v SR



2.4.5

biocídov

užívání

Správa komisie Európskemu parlamentu a rade o udržateľnom používaní biocídov podľa čl. 18 nariadenia (EÚ) č. 528/2012 o sprístupňovaní biocídnych výrobkov na trhu a ich používaní, stanovuje cieľ nariadenia o biocídnych výrobkoch, ktorých má zlepšiť fungovanie vnútorného trhu a zároveň zabezpečiť vysokú úroveň ochrany zdravia ľudí, zdravia zvierat a životného prostredia. Nariadenie o biocídnych výrobkoch sa vzťahuje na 4 hlavné skupiny biocídnych výrobkov. Tie sú rozdelené do 22 typov, od dezinfekčných prostriedkov, ktoré sa používajú na osobnú hygienu človeka, cez tekutiny na balzamovanie a preparovanie, až po konzervačné prostriedky, insekticídy, rodenticídy a výrobky proti hnilobe (viď. kapitola č. 2.3.2 Biocídy). Táto správa ďalej iniciuje udržateľné používanie biocídnych výrobkov, s cieľom vymedziť znižovanie rizík a vplyvov používania biocídnych výrobkov na zdravie ľudí, zdravie zvierat a na životné prostredie a podporovať používanie integrovanej ochrany proti škodcom a alternatívnych prístupov alebo techník, napríklad nechemické alternatívy k biocídnym výrobkom. V prípade zlyhania dostupných alternatív zostávajú k dispozícii biocídne výrobky. Environmentálnou značkou EÚ sa napokon podporujú dostupné alternatívy pre biocídne výrobky, napríklad materiály neobsahujúce biocídy ako alternatíva ku konvenčne impregnovaným materiálom. Jeden zo spôsobov, ako nariadenie o biocídnych výrobkoch prispieva alebo môže prispievať k udržateľnému používaniu biocídov je napríklad autorizácia antikoagulantných rodenticídov. Nemecko využíva právne záväzný odkaz na kódex najlepších postupov na aplikovanie týchto výrobkov. Napríklad pri výrobkoch proti hnilobe sa osobám, ktoré ich sprístupňujú na trhu pre neprofesionálnych používateľov ukladá povinnosť tieto výrobky dodávať s príslušnými rukavicami. Štúdia Európskeho parlamentu zistila, že v súčasnosti členské štáty zhromažďujú len veľmi málo informácií o používaní biocídnych výrobkov. Aktuálne na úrovni EÚ neexistuje žiadny osobitný systém monitorovania údajov o ročných predajoch biocídnych výrobkov. *„Takisto treba poznamenať, že v článku 17 ods. 5 o biocídnych výrobkoch sa požaduje, aby členské štáty prijali opatrenia na zabezpečenie primeraného informovania verejnosti o prínosoch a rizikách spojených s biocídnymi výrobkami a možnosťami minimalizácie ich používania. V štúdiu sa pripisuje význam týmto informáciám najmä v súvislosti s používaním v oblastiach, v ktorých môžu byť výrobkom vystavené zraniteľné osoby, napríklad deti“* (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0151&from=SK>).

Nariadenie Európskeho parlamentu a rady (EÚ) č. 528/2012 z 22. mája 2012 o sprístupňovaní biocídnych výrobkov na trhu a ich používaní v článku 72 informuje, že každá reklama biocídnych výrobkov okrem toho, že je v súlade s nariadením (ES) č. 1272/2008, musí obsahovať vety: *„Používajte biocídy bezpečným spôsobom. Pred použitím si vždy prečítajte*

etiketu a informácie o výrobku.“ Tieto vety musia byť jasne odlíšené od ostatných častí reklamy a čitateľné. V reklamách na biocídne výrobky sa výrobok nesmie prezentovať spôsobom, ktorý je zavádzajúci, pokiaľ ide o riziká vyplývajúce z výrobku pre zdravie ľudí, zdravie zvierat alebo pre životné prostredie alebo pokiaľ ide o jeho účinnosť. Za žiadnych okolností sa v reklame na biocídny výrobok neuvádza označenie „*biocídny výrobok s nízkym rizikom*“, „*netoxický*“, „*neškodný*“, „*prírodný*“, „*šetrný k životnému prostrediu*“, „*šetrný k zvieratám*“ ani žiadne iné podobné označenia (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0528&from=EN>).

2.4.6 *Nepresné a zavádzajúce informácie*

Jedným z pomerne vážnych zistení pri zaoberaní sa problematikou komárov sú nepresné a klamlivé informácie, ktoré sa objavujú zo strany samospráv a sú zverejnené napr. na oficiálnych stránkach obcí, na sociálnych sieťach alebo príslušných webových stránkach, ktoré majú informovať obyvateľov o vykonaní postrekov proti komárom. Napr. obec Tešedíkovo informovala občanov na svojej stránke, že „*Postrek proti komárom, ani vzniknutý dym nie je škodlivý pre organizmus človeka, ani iných živočíchov*“. Ďalej obec Diakovce informovala takto: „*Postrek proti komárom nie je škodlivý na organizmus človeka alebo iných živočíchov*“ (obrázok 27).

Podľa informácií z kariet bezpečnostných údajov ide o vysoko toxický prípravok nebezpečný pre človeka a ekosystém. Mnoho obcí a miest nezverejňuje názvy biocídnych prípravkov, ktoré počas postrekov používajú, čo môže viesť k podceneniu osobnej ochrany zo strany obyvateľov (http://www.jurova.sk/files/dokumenty/kbu_rotryn_50_cypermethrin.pdf, https://floraservis.sk/dokumenty/DELTAsect%2003_2019.pdf, https://www.ddd servis.sk/neverejne/karty/K_KONTAKT.pdf).

Obrázok 27: Informácie pre verejnosť

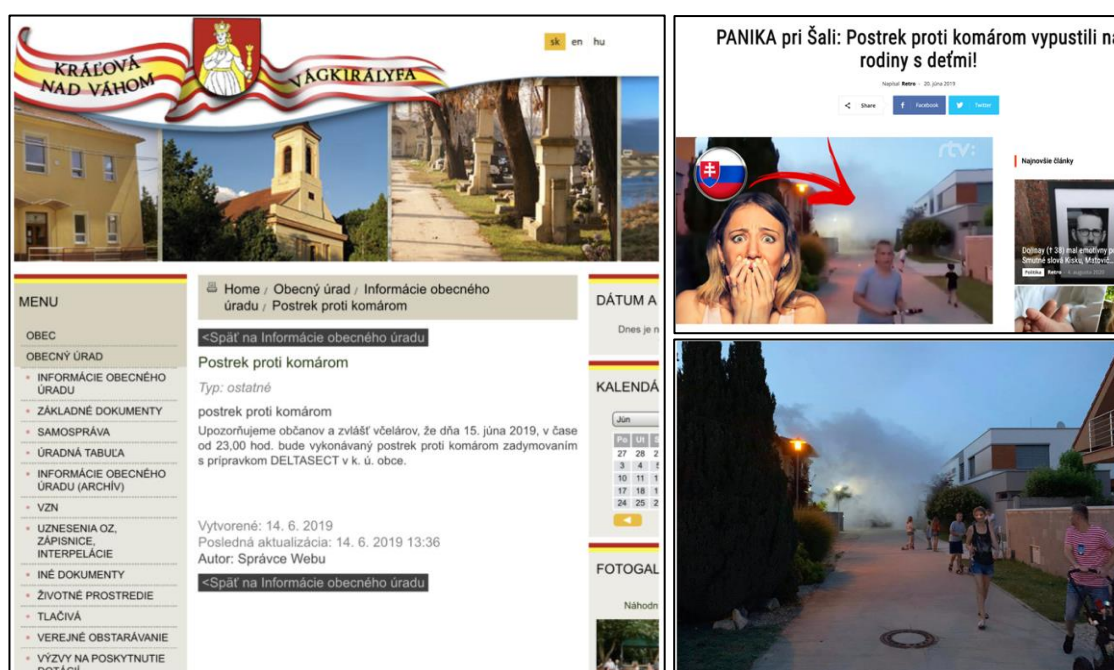


Zdroj: (www.sala.sk, www.sladkovicovo.sk).

Prostredníctvom komunikácie s občanmi sme zistili, že občania nerešpektujú výzvy na zatváranie okien počas postrekov alebo sa počas postrekov pohybujú po uliciach, dokonca v tesnej blízkosti postrekovačov, pričom postrekové zariadenia nezastavia a aplikujú ich mnohokrát priamo na ľudí alebo do ich tesnej blízkosti. Vo videu, ktoré sme získali od občanov a mediálne zverejnili, je zachytený incident a stres, ktorý prežívali rodiny po zistení, že postrek proti komárom aplikujú priamo na nich: *“Z ničoho nič na nás vypustili postrek. Priamo na deti a ľudí. Zasiahlo to asi dvadsať občanov. Nemali sme najmenšiu šancu sa niekde skrýť alebo odísť. Boli sme tam s trojtýždňovým dieťaťom a oni to na nás vypustili s tým, že bolo deväť*

hodín večer a oni v oficiálnej správe hlásili, že s postrekom sa začne o jedenástej. O deviatej prišla dodávka, z ktorej videli všetkých ľudí a napriek tomu to spustili,” dodáva zhrozene pre portál Topky jeden zo svedkov. Incident prešetroval príslušný RUVZ SR na základe podnetu OZ Zóny bez pesticídov (obrázok 28).

Obrázok 28: Postreky proti komárom vypustili na rodiny s deťmi - článok (vpravo), informácie pre občanov zverejnené pred postrekom (vľavo), fotografia z incidentu (vpravo dole)



Zdroj: (<https://hitky.sk/panika-pri-sali-postrek-proti-komarom-vypustili-na-rodiny-s-detmi>).

Takéto ohrozenie ľudí odborne spôsobilou osobou je v rozpore s platnou legislatívou a vážne ohrozuje zdravie dotknutých osôb, ktorí majú právo obrátiť sa na súd.

Dobrovoľné vystavovanie sa riziku občanmi môže byť spôsobené práve dezinformáciami, ktoré občanom mnohokrát poskytujú obce a mestá, čo môže viesť k tomu, že podobné incidenty nie sú hlásené a odborne spôsobilé osoby, ktoré zámerne porušujú legislatívu a ohrozujú zdravie ľudí nenesú za svoje činy zodpovednosť.

K situácii neprispievajú ani články v médiách, ktoré obsahujú mnohokrát mátažné názvy (obrázok 29).

ÚVZ SR v článku tvrdí nasledovne: „*V podmienkach Slovenskej republiky sa môžu na profesionálne dezinfekčné zásahy používať iba biocídne výrobky (insekticídy), ktoré sa vo vonkajšom prostredí rýchlo rozkladajú, pričom v koncentráciách, forme a rozptyle používaných pri ich aplikácii proti komárom sa nepovažujú pre človeka za zdravotne nebezpečné*.“ tlmočila stanovisko hovorkyňa Úradu verejného zdravotníctva (<https://bratislava.dnes24.sk/chemicke-postreky-komarov-nie-su-pre-zdravie-cloveka-skodlive-tvrdia-hygienici-366283>).

Podľa informácií z kariet bezpečnostných údajov, platnej legislatívy a verejne dostupných štúdií nie je možné predpokladať, že akákoľvek koncentrácia týchto prípravkov je pre človeka bezpečná. V žiadnom prípade nie je bezpečné vystaviť sa prípravkom bez osobných ochranných pomôcok, a to aj v prípade nízkej koncentrácie účinnej látky. Už nízka koncentrácia účinnej látky môže mať vážny negatívny akútny dopad pre človeka. Chronický vplyv týchto látok na človeka dosiaľ nie je dostatočne preskúmaný.

Ďalej podľa ÚVZ SR: „*Množstvo týchto látok aplikované v životnom prostredí v súvislosti s reguláciou populácií komárov je v porovnaní s aplikáciou tohto druhu chemických látok pri ochrane rastlín v poľnohospodárstve, pri ošetrovaní golfových ihrísk a podobne zanedbateľné*.“ uzatvára hovorkyňa Úradu verejného zdravotníctva (<https://bratislava.dnes24.sk/chemicke-postreky-komarov-nie-su-pre-zdravie-cloveka-skodlive-tvrdia-hygienici-366283>).

ÚVZ SR nemôže porovnávať biocídy s prípravkami na ochranu rastlín aj napriek tomu, že mnohokrát obsahujú rovnaké účinné látky. Prípravky na ochranu rastlín sa aplikujú v extraviláne miest a obcí (poľa, lesy, golfové ihriská), na ktorých nežijú ľudia a nie je koncentrovaný ich pohyb. Biocídy aplikované v intraviláne miest a obcí sú aplikované priamo v okolí ľudských obydľí. Porovnať herbicídy, ktoré patria medzi prípravky na ochranu rastlín a ktoré sa aplikujú priamym zasiahnutím rastliny na golfových ihriskách, kde nebývajú ľudia s biocídmi, ktoré sa aplikujú napríklad metódou zadymenia respektíve vytvárania hmly, ktorá sa môže dostať aj do ľudských obydľí (napr. cez otvorené okná), môže spôsobiť nesprávne pochopenie situácie, čo môže viesť k ohrozeniu zdravia ľudí a podceneniu prísnych bezpečnostných opatrení vyplývajúcich z bezpečnej aplikácie biocídov.

Obrázok 29: Klamlivé uvedenie článku v periodiku.



Zdroj:(<https://bratislava.dnes24.sk/chemicke-postreky-komarov-nie-su-pre-zdravie-cloveka-skodlive-tvrdia-hygienici-366283>).

2.4.7 Aplikácia biocídov proti komárom v intraviláne

Postreky proti komárom sa v komunálnej oblasti realizujú osobnými vysokotlakovými postrekovačmi počas chôdze pracovníka, z korby auta alebo špeciálnou technológiou - UVL termofog, ktorá vytvára aerosólový oblak za špeciálne upraveným autom (obr. č. 29). Oblak biocídneho aerosólu môže vystúpiť do výšky sedem poschodovej budovy a šíriť sa do vzdialenosti približne 1 km od miest postreku, údaje sa môžu líšiť v závislosti od meteorologických podmienok. Auto s týmto zariadením prechádza ulicami miest a obcí, čo znamená, že oblak biocídu zasiahne takmer všetko v ošetrovanej obci alebo meste. Aj napriek tomu, že prípravky sú vysoko nebezpečné pre zdravie ľudí a životné prostredie a nesmie dôjsť k aplikácii v blízkosti vodných zdrojov alebo zasiahnutiu ľudí, v praxi k tomu dochádza (obrázok 30).

Obrázok 30: UVL aplikácia biocídov v obciach a mestách SR (hore a vpravo dole), aplikácia z korby auta vysokotlakovým postrekovačom v SR (vľavo dole)



Zdroj: (<https://obecne-noviny.sk/clanky/mesto-zacalo-bojovat-proti-premnozenym-komarom-postrekmi>,
<https://mylevice.sme.sk/c/20556956/komare-zeru-ludi-v-dedinach-v-okoli-hrona.html>,
<https://www.bratislavskenoviny.sk/aktuality/dubravka/55135-anketa-postriekat-komare-chemicky-ci-nie-hlasujte>,
<https://www.youtube.com/watch?v=Kykd9aqK9g>).

Dovolili sme si prirovnať aplikáciu biocídov v súčasnosti (obrázok 30) k aplikácii DDT (obrázok 31), ktoré sa hromadne používalo do roku 1968 ako prípravok proti škodlivému hmyzu v poľnohospodárstve, ale predovšetkým na zneškodňovanie komárov. V súčasnosti sa DDT stále používa v niektorých krajinách s výskytom malárie na zneškodňovanie komárov, aj napriek jeho silným mutagénnym, karcinogénnym účinkom na človeka a rezistenciou komárov na túto účinnú látku (MANDAVILLI, 2006).

Obrázok 31: Aplikácia zakázaného DDT v minulosti



Zdroj: (https://i.dailymail.co.uk/i/newpix/2018/03/06/10/49EA6B8700000578-0-image-a-17_1520333195455.jpg, <https://i1.wp.com/unwritten-record.blogs.archives.gov/wp-content/uploads/2014/04/ddt2.jpg?ssl=1>).

2.4.8 Ohrozenie zdravia ľudí pesticídmi

Pesticídy prenikajú do tela zvierat a ľudí najmä cez gastrointestinálny trakt (perorálne), kožou a dýchacími cestami. Úplný metabolizmus pesticídov v tkanivách v drvivej väčšine nie je známy. Väčšina metabolických premien pesticídov je katalyzovaná mikrosomálnymi enzýmami, predovšetkým pečene, takže tento proces je pomalší pri nižšom veku. Aj z tohto pohľadu je preto expozícia mláďat alebo detí pôsobeniu pesticídov rizikovejšia ako u dospelaj populácie. Medzi činitele, ktoré priamo ovplyvňujú hromadenie rezíduí v tele patrí dávka, prijímanie a detoxikácia, vek, pohlavie a druh organizmu. Platí pravidlo, že čím väčšia je dávka, tým väčšia je kumulácia v organizme. Nie je pravda, že pri menších a pravidelných dávkach sa skôr organizmus prispôsobí pôsobeniu pesticídu, pretože je dokázané, že celková dávka, podaná niekoľkokrát za sebou v krátkych intervaloch spôsobila väčšie hromadenie v organizme, ako keď bola tá istá dávka podaná jednorazovo. S týmto nepravdivým tvrdením, že v malom množstve pesticídy neškodia, alebo že "organizmus si zvykne" sa možno stretnúť v praxi pomerne často. V prípade pesticídov neplatí žiadne takéto pravidlo, pesticídy sú v priamom styku s organizmom škodlivé vždy a v akomkoľvek množstve. Pri hodnotení toxického vplyvu pesticídov na človeka sa vychádza z toxikologických výskumov robených na človeku a zvieratách, ako i zo zdravotného stavu skupín ľudí priamo ohrozených pesticídmi. Doteraz sa však u mnohých pesticídov nepodarilo definovať vzťahy medzi obsahom rezíduí v tkanivách a ich škodlivosťou, nakoľko ich obsah je iba ukazovateľom kontaminácie. Na riziko jednotlivých pesticídov poukazujú najmä toxikologické pojmy ako ADI (*acceptable*

daily intake) a LD50 (*lethal dose*). Tieto hodnoty však majú iba informatívny charakter o nebezpečnosti účinnej látky, ich priamy toxický účinok závisí od celého radu ďalších faktorov. Základnou zásadou ochrany zdravia ľudí pri aplikácii pesticídu je jeho aplikácia iba v nutnom prípade a striktne podľa registrácie (návodu), ako aj dodržiavanie ochrannej doby a pomôcok. Pri dodržaní ochrannej doby by rezíduá pesticídu v surovinách a potravinách mali byť pod hranicou škodlivosti pre zdravie človeka. Mylná je laická predstava, že po uplynutí ochrannej doby nie sú v produktoch žiadne stopy pesticídov. Rezíduá (zvyšky) sú v produktoch vždy, záleží však na tom, či sú pod hladinou škodlivosti alebo nie. Tolerancie sú určené na základe prípustnej dennej kontaminácie pesticídom alebo jeho rezíduami a spotreby napríklad príslušnej potraviny na človeka s priemernou hmotnosťou 60 kg (stanovená doba nemusí zodpovedať detskému organizmu). V rámci jednotlivých krajín sa uvedené normy líšia najmä z dôvodu odlišného stravovania a spotreby jednotlivých potravín. Preniknutie pesticídu do organizmu môže zapríčiniť chronické alebo akútne otravy, pričom pre populáciu sú nebezpečnejšie chronické otravy, ktorých následky je možné predvídať iba veľmi ťažko a pozorovateľné sú po dlhšej dobe. Medzi chronické poruchy môžeme zaradiť poškodenie orgánov, vznik nádorov, rakoviny a pod. Akútne prejavy intoxikácií sú viditeľné okamžite. Môže to byť malátnosť, podráždenie sliznice, kože, očí, problémy s dýchaním, omdlenie alebo smrť (http://old.agroporadenstvo.sk/ochrana/pesticidy_6.htm).

V prípade aplikácie biocídnych prípravkov proti komárom v intraviláne miest a obcí objednávateľ, respektíve zriaďovateľ (odborne spôsobilá osoba), postrekov je povinný zabezpečiť ochranu obyvateľov počas postreku, v prípade, že môže dôjsť k vystaveniu obyvateľov biocídom, mali by mať zabezpečené osobné ochranné pomôcky, čo sa v praxi nerobí. V prípade aplikácie biocídnych látok vysokotlakovým postrekovačom alebo metódou zadymenia nie je možné korigovať smer častíc prípravku, čo môže viesť k priamemu vystaveniu obyvateľov biocídom, ohrozeniu ich zdravia a zároveň aj k porušeniu platnej legislatívy. Medzi ďalšie nepredpokladané situácie, ktoré pri takejto aplikácii môžu nastať, patrí aj potreba rýchlej zdravotnej pomoci v oblasti, v ktorej práve prebieha alebo bol aplikovaný postrek proti komárom. Neexistuje obcami, mestom alebo štátom stanovený plán, ako majú postupovať záchranné služby alebo občania počas takejto situácie. Ani záchranné služby, ani verejnosť, nie sú informované o prebiehajúcich postrekoch (zákonom daná ohlasovacia povinnosť je nedostatočná a zväčša nepostačuje ani k informovaniu obyvateľov v rámci daného mesta alebo obce, ľudia prechádzajúci mestom alebo obcou informácie o priebehu postreku nezachytia), nemá príslušné osobné ochranné pomôcky, čo môže spôsobiť ich ohrozenie. „Oblak“ biocídu pri metóde zadymenia sa môže vznášať v okolí domu aj niekoľko hodín.

Biocídne výrobky proti komárom sa väčšinou rozkladajú slnečným žiarením alebo pretrvávajú na povrchoch predmetov niekoľko dní. Ďalšie vystavenie sa biocídom počas postreku proti komárom môže nastať, keď obyvatelia budú musieť opustiť svoje obydlie napríklad z dôvodu požiaru. Je nevyhnutné neustále brať na vedomie, že prípravky, ktoré sa pri chemickej kontrole komáríh populácií používajú, môžu pri nedodržaní bezpečnostných nariadení výrobcov vážne poškodiť ľudské zdravie. Finančnú náročnosť zabezpečenia osobných ochranných pomôcok pre obyvateľov je zo strany samosprávy náročná. Nemáme informácie o tom, že by dochádzalo k zabezpečeniu osobných ochranných pomôcok pre obyvateľov na miestach, kde sa realizujú postreky proti komárom. Ľudia majú byť po dobu postreku uzatvorení vo svojich obydliach, ak o postreku vedia alebo nie sú bezdomovci, a v prípade, že obydlie musia z nepredvídateľného dôvodu opustiť, nie je jasné, čo majú urobiť, aby neohrozili svoje zdravie.

Podľa ÚVZ SR v SR nezaznamenávame žiadne prípady akútneho poškodenia zdravia obyvateľov, ktoré mohlo vzniknúť vplyvom postrekov proti komárom.

Údaje, ktorými disponuje ÚVZ SR však môžu byť skreslené tým, že občania sú zo strany miest a obcí zavádzaní neškodnosťou biocídnych prípravkov, ďalej občania mnohokrát nevedia, aké prípravky sa v mestách a obciach aplikujú, aké vedľajšie účinky môžu spôsobovať a zároveň ani nevedia, kam majú nahlásiť podozrenie z akútnej intoxikácie pesticídmi. Je málo pravdepodobné, že občan, ktorý bol zasiahnutý postrekom proti komárom a vykazuje príznaky ako bolesť hlavy, kašeľ a pod., bude danú skutočnosť písomnou formou ohlasovať RÚVZ SR, pričom to podloží lekárskou správou a informáciami o prebiehajúcom postreku, obzvlášť, keď do nasledujúceho dňa alebo do niekoľkých hodín príznaky akútnej otravy pominú. Ďalej môže dôjsť k zasiahnutiu občanov v spánku, cez otvorené okno, pričom vedľajšie účinky (napr. bolesť hlavy, kašeľ a pod.), nemusia pripisovať postrekom.

Ďalší problém pri aplikácii pesticídov v obciach a mestách je prehliadanie zabezpečenia ľudí bez domova, ktorí môžu byť postrekmi priamo zasiahnutí. Ľudia bez domova sa často pohybujú po celej obci alebo meste pričom informácie o postreku nemusia obdržať. Na druhej strane, ak by informácie aj dostali, je otázne, do akej miery ich budú rešpektovať a kam sa ukryjú. Obce a mestá vyzývajú obyvateľov, aby si pozatvárali okná a prečkali postrekovanie doma, čo v prípade bezdomovcov nie je možné. Evakuácia bezdomovcov a ich ochrana na miestach určených obcou alebo mestom je v prípade ich nesúhlasu nemožná. Ak objednávateľ alebo zriaďovateľ postreku nevie zabezpečiť ochranu obyvateľov na mieste postreku, je v rozpore s platnou legislatívou tento postrek uskutočniť.

Podobný prípad môže nastať, ak niekto nezatvorí okno na paneláku alebo dome, a tým vzniká riziko, že ak sa v miestnosti nachádza človek, počas postreku môže dôjsť k preniku

biocídneho výrobku do miestnosti a následne k expozícii prípravku a ohrozeniu jeho zdravia. V takomto prípade nie je možné aplikovať biocídy, keďže by mohlo dôjsť k ohrozeniu zdravia a porušeniu legislatívy. Mnohokrát sa stretávame s názorom samospráv a odborne spôsobilých osôb, že občania dostali informácie o tom, aby mali okná zatvorené, ak to neurobili, je to ich problém. Bezpečná aplikácia biocídov vyplýva z povinnosti odborne spôsobilej osoby, ktorá má zabezpečiť, aby k zasiahnutiu človeka nedošlo. Ak nie je možné zabrániť ohrozeniu ľudí, nesmie dôjsť k aplikácii biocídu na danom mieste. V žiadnom prípade nenesie zodpovednosť osoba, ktorá okno nezatvorila. Obyvatelia, ktorí boli zasiahnutí biocídom cez otvorené okno majú právo obrátiť sa na súd, v zmysle ohrozenia ich zdravia odborne spôsobilou osobou.

Ďalším podobným príkladom sú pohybujúci sa ľudia po vlastných pozemkoch, na ulici, autá prechádzajúce mestom alebo obcou, do ktorých môže preniknúť postrek cez ventiláciu a pod. V každom prípade nesie zodpovednosť odborne spôsobilá osoba, ktorá nesmie v daných situáciách uskutočniť postrek alebo v ňom pokračovať.

ÚVZ SR nás informoval, že aplikácia postrekov proti komárom je možná len v prípade, že nebudú porušené ustanovenia platnej legislatívy.

Pri postrekoch proti komárom nie je stanovená ochranná doba a neexistujú pravidlá, ktoré by informovali obyvateľov o tom, čo majú robiť so zasiahnutými predmetmi, bezpečnosť postrekov proti komárom v zmysle ochrany zdravia ľudí je otázna.

Uvádzame príklad prípravku, ktorý je v SR registrovaný ako prípravok na ochranu rastlín pred hmyzími škodcami s účinnou látkou deltametrín. Prípravky s rovnakou účinnou látkou sa používajú aj pri chemickej kontrole komárov. Keďže sa používajú na ničenie komárov, sú registrované ako biocídy. Po aplikácii prípravku na ochranu rastlín na zeleninu, aby sme ju ochránili pred hmyzom, je ochranná doba, po ktorej je pre človeka bezpečné zeleninu konzumovať a manipulovať s ňou, napríklad pri postreku na zemiaky proti pásavke zemiakovej (14 dní), pri jabloni proti obaľovačovi jabloňovému (28 dní) atď. (<https://www.floraservis.sk/decis-protech-ovocie-a-zelenina.php>).

Ochranná doba sa mení s koncentráciou prípravku. Približná koncentrácia daného prípravku na ochranu rastlín sa pohybuje od 0,03-0,05 %, pričom ochranná doba môže byť až niekoľko dní (<https://www.protechtgarden.cz/sites/protect/files/Documents/EUROPE/CER/Czech%20Republic/P%C5%99%C3%A0Dbalov%C3%A9%20let%C3%A1ky/Desic%20Protech%20OR%20pribalovy%20letak%202018-01%20550579CZa%20web.pdf>).

V prípade postrekov proti komárom dochádza k zasiahnutiu záhrad, balkónov, terás a pod. Koncentrácia prípravkov je podľa návodu na použitie 0,5-2%, pričom mestá a obce

neodporúčajú žiadne zvláštne opatrenia po postrekoch aj napriek tomu, že postreky prebiehali v noci a občania môžu byť rezíduám biocídu vystavený nasledujúce dni prostredníctvom zeleniny alebo ovocia zo záhrad a pod. Karty bezpečnostných údajov pri práci s biocídmi s účinnou látkou deltametrín po zasiahnutí oblečenia odborne spôsobilej osoby odporúčajú okamžité vyzlečenie a dostatočné vypratíe. V prípade zasiahnutia prádla obyvateľov počas postreku zriaďovateľ ani vykonávateľ postreku neodporúča nič. (http://www.ekolasprofesional.sk/index.php?controller=attachment&id_attachment=28).

Prípravky proti komárom s účinnou látkou deltametrín majú reziduálnu účinnosť (účinnosť rezíduí - zvyškov postreku proti komárom od dňa postreku) ešte 7-10 dní. Na základe tejto informácie od výrobcu môžeme predpokladať, že daná účinná látka a jej negatívny dopad na komáre, ako aj na človeka a životné prostredie, je ešte niekoľko dní po postreku (<https://www.lacnepostreky.sk/pripravky.proti.lietajucemu.hmyzu/deltasect>, https://floraservis.sk/dokumenty/DELTASECT%2003_2019.pdf). Obyvatelia nie sú informovaní o tom, ako majú bezpečne zaobchádzať s predmetmi, ktoré boli vystavené daným prípravkom.

2.4.9 Porušovanie platnej legislatívy?

V prípade, ak samospráva rozhodne o zabezpečení postrekov proti komárom na svojom území, môže takúto činnosť zabezpečiť výhradne prostredníctvom osoby, ktorá je držiteľom osvedčenia o odbornej spôsobilosti na prácu s prípravkami na reguláciu živočíšnych škodcov na profesionálne použitie. Odborne spôsobilé osoby môžu túto činnosť vykonať prostredníctvom prípravkov, ktoré sú na daný účel registrované a uvedené na trh. V prípade, ak držiteľ osvedčenia o odbornej spôsobilosti závažným spôsobom alebo opakovane porušuje platnú legislatívu, je príslušný regionálny úrad verejného zdravotníctva v nadväznosti na ustanovenie § 16 ods. 32 zákona č. 355/2007 Z. z. oprávnený vydané osvedčenie o odbornej spôsobilosti odobrať.

Problém pri dokazovaní porušenia platnej legislatívy počas postrekov proti komárom je ten, že neexistuje kontrolný systém dodržiavania zásad bezpečnosti počas postrekov a zároveň neexistuje kompetentný úrad, ktorý by tieto zásady a ich dodržiavanie kontroloval v teréne. Kontrolu dodržiavania platnej legislatívy uskutočňuje vykonávateľ postreku, čiže odborne spôsobilá osoba, ktorá daný postrek realizuje. Súčinnosť mesta alebo obce pri vykonávaní postrekov je dobrovoľná.

Ďalší problém, ktorý bráni k preukázaniu nedodržiavania platnej legislatívy je náročnosť získania dôkazov o tom, že k porušeniu platnej legislatívy došlo. Usvedčujúci materiál, ako

pisomné záznamy, fotografie alebo videá sa objavujú ojedinele a aj v tomto prípade sú zo strany kompetentných úradov spochybňované.

Občania zväčša nevedia, že dochádza k porušeniu platnej legislatívy a nepokladajú za významné získať príslušné dôkazy a poskytnúť ich RÚVZ SR, ktorý v danej veci môže konať. V prípade ohrozenia zdravia občanov je možné obrátiť sa aj na súd.

Presné legislatívne definovanie podmienok (napr. čo v prípade bezdomovcov), za ktorých k postreku v intraviláne miest a obcí dochádzať môže a za ktorých nie, v súčasnosti neexistuje. Úlet pesticídovej častice je nevyspytateľný a pri použití metódy zadymenia alebo vysokotlakového postrekovača nie je možné s istotou korigovať postrek a zabrániť zasiahnutiu obyvateľov.

Ako príklad uvádzame aplikáciu postrekov proti komárom vysokotlakovým postrekovačom v roku 2020 v Devínskej Novej Vsi (obrázok 32, hore vľavo, <https://www.youtube.com/watch?v=A5IOPdgiYyo>). Na videu je vidieť, ako sa čierne auto pokúša obehnúť auto, z ktorého prebiehal postrek pričom aplikáciu postreku nezastavili. Pri nasávaní vzduchu do automobilu dochádza k nasatiu postrekovej látky pričom sú obyvatelia priamo vystavení biocídu. Takáto situácia môže vážne ohroziť zdravie ľudí v automobile a je v rozpore s návodom na použitie a platnou legislatívou.

Ďalší príklad priameho zasiahnutia chodcov je z aplikácie biocídov proti komárom vysokotlakovým postrekovačom z roku 2017 (obrázok 32, hore vpravo a dole vľavo). Odborne spôsobilá osoba, ktorá sedí na korbe auta a má osobné ochranné pomôcky aplikuje biocídy priamo na okoloidúcich. Žiaľ nevedomosť novinárov v okolí postreku prispieva k ohrozeniu vlastného zdravia. Na druhej strane v tomto prípade odborne spôsobilá osoba mala postrek zastaviť, zabezpečiť, aby sa v okolí nepohybovali ľudia a následne pokračovať.

Ďalší spôsob, ktorým môže dôjsť k ohrozeniu zdravia ľudí je zbytočná aplikácia pyretroidov na detské ihriská, keďže tie nepredstavujú vhodný biotop pre výskyt komárov. Postrek, ktorý zasiahne predmety na detských ihriskách môže ohroziť zdravie detí, ktoré sa na nich hrajú. Keďže aplikácia postreku prebieha celoplošne v intraviláne, zasiahnuté oblasti nie sú označené páskou alebo informačnou tabuľou a nemusí dôjsť k zaschnutiu postreku alebo uplynutiu ochrannej doby do príchodu detí. V takomto prípade budú deti na ihrisku v priamom kontakte s biocídom (obrázok 32, dole vpravo).

Obrázok 32: Aplikácia pyreteroidov vysokotlakovým postrekovačom



Zdroj: (<https://www.youtube.com/watch?v=A5lOPdgiYyo>,
<https://www.youtube.com/watch?v=Xgt2FhYiS6k>).

K ohrozeniu verejného zdravia počas aplikácie biocídnych prípravkov proti komárom dochádza niekoľko rokov na celom území Slovenskej republiky. Keďže nie sú legislatívne definované pravidlá aplikácie pesticídov v intraviláne a štát sa spolieha na návod na použitie, karty bezpečnostných údajov a zodpovednosť odborne spôsobilých osôb vykonávajúcich postrek, je tento problém dlhodobo prehliadaný.

Na obrázku 33 vľavo je zachytený postrek proti komárom, ktorý bol uskutočnený v roku 2015 v Prešove. Za odborne spôsobilou osobou, ktorá postrek vykonáva prechádza dospelá osoba s dieťaťom. Ďalší príklad ohrozenia ľudí v automobiloch je na obrázku 33 vpravo (<https://www.youtube.com/watch?v=65Kuc3hWNOY>).

Obrázok 33: Postrek proti komárom v Prešove v roku 2015



Zdroj: (<https://www.youtube.com/watch?v=65Kuc3hWNOY>).

Pre ilustráciu, ako nie je možné regulovať pohyb biocídov počas aplikácie postrekov proti komárom, uvádzame obrázok 34. Na obrázku je vidieť aplikáciu biocídov metódou zadymenia v obci.

Obrázok 34: Aplikácia postrekov proti komárom v intraviláne obce



Zdroj: (<https://www.youtube.com/watch?v=qqnjpw0elBE>).

Ďalším príkladom, ktorý môže viesť k ohrozeniu zdravia obyvateľov, ich majetku a porušeniu platnej legislatívy, je aplikácia biocídov proti komárom odbornými osobami priamo do záhrad občanov. Objednávateľ postreku (samospráva) rozhodne o aplikácii prípravkov na verejných priestranstvách. V praxi to však znamená, že väčšina zelene a „útočísk“ komárov sa nachádza na súkromných pozemkoch, pričom bez ich zasiahnutia bude neefektívna aplikácia (v zmysle krátkeho pôsobenia insekticídov, ich neúčinnosti na larvy

komárov a rýchleho liahnutia nový imág) ešte neefektívnejšia. Kvôli zvýšeniu efektívnosti tejto metódy dochádza k aplikácii biocídov do záhrad a predzáhrad občanov, bez ich vedomia alebo súhlasu. Keďže ohlasovacia povinnosť samospráv je neefektívna, obyvatelia častokrát o tom, že postrek bol aplikovaný na ich pozemku a mohol zasiahnuť predmety, ktoré sa na ňom nachádzajú, nie sú informovaní (obrázok 35).

Obrázok 35: Aplikácia pyreteroidov na súkromné pozemky



Zdroj: (<https://www.dobrenoviny.sk/c/11516/bratislava-urobi-postrek-proti-komarom>).

2.4.10 Ako predísť porušeniu platnej legislatívy a zlepšiť ochranu verejného zdravia?

Z biocídneho zákona č. 319/2013 Z. z. §7 písm. b), v ktorom sú uvedené kompetencie MZ SR, vyplýva, že MZ SR predkladá Ministerstvu hospodárstva (MH SR) každoročne do 31. marca súhrnnú správu o prípadoch otráv biocídnymi výrobkami a všetky osobitné opatrenia prijaté s cieľom znížiť riziko otráv spôsobených biocídnymi výrobkami.

Na základe našej žiadosti o prehodnotenie chemickej kontroly komáríh populácií v SR metódou zadymenia a vysokotlakovým postrekovačom, ktorá bola adresovaná Ministerstvu zdravotníctva Slovenskej republiky (MZ SR) dňa 20.8.2019 a 1.7.2020, ministerstvo konštatuje, že nami poskytnuté informácie, ktoré sú prístupné aj v tejto publikácii zväžili a pokladajú za predčasné a s ohľadom na predpokladané riziká nedôvodné pristúpiť k zastaveniu chemickej kontroly komáríh populácií v SR.

S odpoveďou MZ SR nesúhlasíme, keďže v niektorých prípadoch k porušeniu platnej legislatívy dochádza.

Po opakovanom upozornení MZ SR na porušovanie platnej legislatívy počas postrekov proti komárom, pristúpili k pracovnému stretnutiu, ktorého predmetom by mala byť právna

úprava v súvislosti s používaním biocídov. Termín stretnutia kvôli prebiehajúcej pandémie ochorenia COVID-19 nebol stanovený.

2.4.11 *Kontrola účinnosti chemickej kontroly komárov*

Podľa zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, rozvoji a podpore verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov:

- (1) Každý, kto vykonáva dezinfekciu, dezinfekciu alebo deratizáciu, je povinný:
 - a) používať pri svojej činnosti len prípravky, ktorých používanie schválil príslušný orgán na ochranu zdravia (§ 27 ods. 2 písm. d)), a dodržiavať návod výrobcu,
 - b) používať prípravky a postupy len v nevyhnutne potrebnej miere na dosiahnutie účelu vykonávanej činnosti,
 - c) kontrolovať ich účinnosť.
- (2) Dezinfekciu, dezinfekciu a deratizáciu ako bežnú činnosť je povinná vykonávať každá osoba, a to ako súčasť čistenia a bežných technologických a pracovných postupov.
- (3) Dezinfekciu, dezinfekciu a deratizáciu ako špeciálnu činnosť okrem dezinfekcie vykonávanej zdravotníkmi pracovníkmi v zdravotníckych zariadeniach môžu vykonávať len osoby, ktoré spĺňajú podmienky ustanovené týmto zákonom (§ 13s ods. 10).

Nízke alebo žiadne zabezpečenie kontroly aplikácií biocídov proti komárom môže byť v rozpore s platnou legislatívou a zároveň prichádzame o možnosť objektívne posúdiť úspešnosť chemickej kontroly komáríh populácií. Podľa Zákona 355/2007 Z. z. o ochrane bodu (1), c.) o rozvoji a podpore verejného zdravia, každý, kto vykonáva dezinfekciu, dezinfekciu alebo deratizáciu, je povinný kontrolovať ich účinnosť. Nemáme informácie o tom, že aby v SR prebiehal monitoring komáríh populácií pred a po aplikácii chemických metód (biocídu s účinnými látkami zo skupiny pyretroidov) s účelom redukovať komárie populácie.

Objektívne zabezpečenie kontroly účinnosti aplikácie biocídov proti komárom je bez správnej metodiky a odborného poradenstva nemožné. Obce a mestá kontrolu účinnosti nevykonávajú a zároveň to nepožadujú od vykonávateľov postreku (odborne spôsobilých osôb).

2.4.12 *Racionálne alebo politické rozhodnutie?*

Samospráva, ako objednávatel' postrekov proti komárom, rozhoduje o zvolenej metóde a uskutočnení redukcie komárov. Tým, že starosta obce je volený priamo občanmi a nie obecným zastupiteľstvom, svoje právne postavenie odvodzuje nie od právomocí odovzdaných obecným zastupiteľstvom, ale priamo od občanov ako nositeľov štátnej moci.

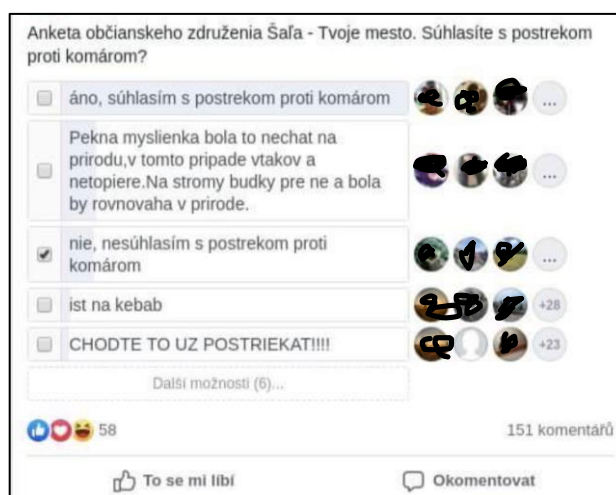
Keďže o postrekoch proti komárom rozhoduje starosta a obecné zastupiteľstvo, ich rozhodnutie je podmienené hlasom občanov, ktorým sa snažia vyhovieť. Mestá a obce niekedy nevykonávajú monitoring komárov podľa platnej metodiky, pričom premnožený stav komárov určujú na základe subjektívneho pocitu. Na druhej strane si niektoré mestá alebo obce nechajú vypracovať správy z monitoringu, ktoré majú vzbudzovať u obyvateľstva potrebu chemickej kontroly komárov, napr.: „*Zo získaných výsledkov monitoringu zo dňa 8.6.2020, môžem vyvodit' nasledujúce opatrenia a záver:*

- 1. Dňa 8. 7. 2020 bol zistený kalamitný výskyt komárov v intraviláne i v extraviláne najmä v lesoch (Dolnom i Hornom lese), na okrajových častiach obce a taktiež v intraviláne. Komáre v závislosti od typu lokality spôsobili kalamitu 1.-3. stupňa. Komária kalamita tu potrvá ešte dlhé dni a týždne.*
- 2. Pre ochranu obyvateľstva a zvierat na miestach s kalamitným premnožením komárov navrhujem vhodnú aplikácia insekticídu, s výnimkou PR a CHKO s cieľom znížiť počet kalamitných komárov na znesiteľnú úroveň. Aplikáciu podľa potreby bude treba aj zopakovať.*
- 3. Odporúčam pokračovať v monitorovaní komárov aj v ďalších častiach okresu Malacky v rámci BSK“. (SPRÁVA Z MONITOROVANIA KOMÁROV USKUTOČNENÉHO DŇA 8.7.2020 V OBCI Vysoká pri Morave V OKRESE MALACKY).*

Podľa nášho názoru nie je vhodné vyhlásiť kalamitný stav, ak nie je definovaný v platnej legislatíve a zároveň odporúčiť všeobecnú aplikáciu insekticídu. Systematická redukcia komárov vychádza z premyslených krokov a citlivého prístupu, ku ktorým monitoring komárov nevyhnutne patrí. Monitoring vykonaný s úmyslom aplikácie insekticídov zo skupiny pyretroidov je zbytočný. Zároveň nemáme informácie, že tento monitoring prebehol aj po aplikácii pyretroidov, na základe čoho nevieme predpokladať úspešnosť chemickej kontroly komáríh populácií.

Mestá a obce sa niekedy odvolávajú na ankety a hlasovania, ktoré uskutočňujú prostredníctvom webovej stránky www.facebook.com (obrázok 36) alebo telefonáty znepokojených občanov, ktorých obťažujú komáre.

Obrázok 36: Anketa na stránke www.facebook.com, ktorá má rozhodnúť o realizácii chemickej kontroly komáríh populácií



Zdroj: (www.facebook.com).

Ďalším faktorom, ktorý ovplyvňuje obce a mestá a nabáda ich k realizácii postrekov je vyjadrenie RÚVZ SR, ktorý na základe vyjadrení samospráv alebo nerealizovaného monitoringu komárov zhodnotí ich premnožený alebo kalamitný stav.

Na jednej strane médiami kolujú informácie, ako napríklad, že RÚVZ v súčasnosti na území Bratislavského kraja eviduje zvýšený, na niektorých miestach dokonca kalamitný, stav v prípade výskytu komárov. Na strane druhej: "*Monitoring výskytu komárov v teréne regionálne úrady verejného zdravotníctva zo zákona nevykonávajú a vyhlasovanie kalamitného stavu nemá v platnej legislatíve v oblasti verejného zdravotníctva žiadnu právnu oporu, pričom v legislatíve nie je ani zadaný kalamitný stav hmyzu,*" upozornila hovorkyňa RÚVZ v Bratislave (<https://vysetrenie.zoznam.sk/cl/1000663/1932929/Boj-s-KOMARMI-nabera-na-obratkach--Stav-je-horsi-ako-minule-let->).

Takéto informácie využívajú samosprávy k tomu, aby iniciovali postrek proti komárom a odvolávajú sa pritom na RÚVZ SR.

V neposlednom rade prebehne hlasovanie poslancov a starostu o realizácii postreku. Myslíme si, že nie je správne, aby o aplikácii potenciálne nebezpečných biocídnych výrobkoch

pre ľudské zdravie a životné prostredie bolo rozhodnuté na základe domnienok, ankety realizovanej na sociálnej sieti, a pod.

Aplikácia biocídov by mala byť posledný krok boja proti komárom aj to len v prípade, že komáre prenášajú ochorenia ohrozujúce ľudské zdravie.

Akejkolvek metóde na zníženie počtu komárov by mal predchádzať odborný monitoring, ktorý posúdi stav komárov pred aplikáciou určitej metódy a po nej. Nie je správne, že kompetencia o vykonaní chemickej kontroly proti komárom pripadá na samosprávy, ktoré rozhodujú na základe ohlasov občanov.

2.4.13 *Finančná náročnosť postrekov proti komárom*

Na kontrolu komárích populácií sa vyčleňujú nemalé finančné prostriedky, ktoré poskytne dotknutá obec alebo mesto, v niektorých prípadoch aj štát.

Podľa tlačovej správy z roku 2010 sa podľa údajov Ministerstva životného prostredia SR (MŽP SR) v tomto roku rozdelilo pre postihnuté územia Slovenska na postreky proti tomuto vysoko obťažujúcemu hmyzu 650 000 €. Pri rozdeľovaní finančných prostriedkov vychádzali štátne orgány z dostupných podkladov o rozlohách území postihnutých nadmerným výskytom komárov, ktoré je na Slovensku vyššie ako 1100 km², ako aj z odhadu počtu obyvateľov (približne 250 tisíc), ktorí žijú na postihnutom území (http://www.vzbb.sk/sk/tlacove_spravy/2009_2010/ts77.php).

V roku 2019 premiér Peter Pellegrini bol ochotný poskytnúť 100-tisíc eur na boj proti komárom. „*Ak to nedokážu obce alebo Bratislavský samosprávny kraj zo svojho rozpočtu, ja som ochotný im poskytnúť zdroje z rezervy vlády. Na aký typ postreku to použijú, musia posúdiť oni a ich občania*“, uviedol na tlačovej besede Peter Pellegrini (<https://myzahorie.sme.sk/c/22149237/pellegrini-je-ochotny-poskytnut-100-tisic-eur-na-boj-proti-komarom.html>).

V roku 2019 sme rovnako ako MZ SR, tak pána premiéra, informovali o rizikách, ktoré sú spojené s používaním prípravkov proti komárom v SR. Napriek našim upozorneniam boli štátne finančné prostriedky na túto činnosť vyčlenené.

Keďže k premnoženému stavu komárov došlo aj v roku 2020, dotknuté obce požiadali aktuálneho premiéra o ďalšie finančné prostriedky na postreky proti komárom. Na základe žiadosti OZ Zóny bez pesticídov, ktorá bola adresovaná Úradu vlády, MZ SR a MŽP SR, Ministerstvo životného prostredia neodporučilo Úradu vlády uvoľniť finančné prostriedky na postreky proti komárom.

OZ Zóny bez pesticídov odporúča systematický prístup boja proti komárom a štátnu pomoc vo forme finančných prostriedkov na: monitoring, preventívne, biologické a biologicko-chemické metódy boja proti komárom. OZ Zóny bez pesticídov podporuje environmentálne šetrný a systematický prístup boja proti komárom, ktorý zavádza Bratislavský samosprávny kraj (pozri kapitolu č. 4).

2.4.14 Zoznam miest a obcí, ktoré realizovali postreky proti komárom v SR v roku 2019

Postreky proti komárom boli v roku 2019 vykonané v mnohých mestách a obciach na území SR, uvádzame niektoré z nich:

- RÚVZ Veľký Krtíš - v obciach Ipeľské Predmostie a Kosihy nad Ipľom - 25. júna a opakovane 1. júla, prípravkom Rotryn 50.

- RÚVZ Komárno – v intraviláne a extraviláne mesta Komárno a mestskej časti Nová Stráž. Vykonajú ich buď v skorých ranných alebo neskorých večerných hodinách – v piatok 21. júna, plánovali postriekať okolie reštaurácie Berek v Nových Zámkoch, použiť mali prípravok Deltasect 1.2.

- 22. júna sú podľa informácií z RÚVZ Dunajská Streda hlásené postreky v obciach Hubice a Janíky (Dolné Janíky, Horné Janíky, používaný bude prípravok ROTRYN 50) a 23. júna a 24. júna v obci Vrakúň (používaný bude prípravok Deltasect 1.2 ULV).

- RÚVZ Levice – postreky majú nahlásené v obciach Tekovský Hrádok (19. a 24. júna), Horná Seč (20. a 25. júna), Kalná nad Hronom (21. a 26. júna), Žemliare (26. júna a 1. júla), Jur nad Hronom (26. júna a 1. júla), Želiezovce (24. júna a 28. júna), Ondrejovce (1. júla a 5. júla), použitý bol prípravok Rotryn 50.

- RÚVZ Bratislava - 20. júna vykonali postreky na Záhorí (obce Závod, Kostolište, Jakubov, Veľké Leváre, Malé Leváre, Gajary, Suchohrad, Stupava, Vysoká pri Morave, Záhorská Ves a Zohor - ráno od 4:00 do 8:00, večer od 18:00 do 22:00, použili Deltasect, Kontakt s účinnou látkou cypermetrín). V Bratislave bol použitý biologický prípravok účinný na larvy (Bti).

- RÚVZ Nitra – prvý nahlásený postrek vykonali 31. mája vo viacerých obciach v okrese Nitra, použili prípravok Deltasect a Cyper extra KONTAKT (účinná látka cypermetrín), posledný postrek vykonali 19. júna.2019.

- RÚVZ Nové Zámky - postreky sa konali vo viacerých termínoch - 7. júna v obci Komoča (Oáza Camp), 10. júna a 19. júna obec Komoča, 14. júna okolie reštaurácie Berek

v Nových Zámkoch, 14. a 20. júna v Štúrove (verejná zeleň, hrádza), 18. júna v Nových Zámkoch (verejná zeleň, hrádza, mesto), 19. júna v obci Mužla (verejná zeleň, hrádza).

- RÚVZ Dunajská Streda – do 20. júna mali hlásené postreky v týchto obciach - Kľúčovec, Medveďov, Sap, Nárada, Baloň, Čiližská Radvaň, Pataš, Topoľníky, Horné Mýto, Trhová Hradská, Bodíky, chatová osada v okolí Šulianskeho jazera, Horný Bar vrátane časti Šuľany, Vydrany, Kostolné Kračany, Trstená na Ostrove, Jurová, Baka, Vojka nad Dunajom, Dobrohošť, Ohrady, Veľký Meder, Veľký Meder – Ižop, Okoč, Dolný Bar, Veľké Dvorníky, Vrakúň, Báč, Rohovce, Gabčíkovo, Kráľovičove Kračany, obecné časti Lesné Kračany a Jastrabie Kračany, Blahová, Bellova Ves, Holice, Povoda, Hubice, Michal na Ostrove, Kútniky, Bohel'ov, Padáň, Veľké Blahovo, Nový Život – Eliašovce, Čenkovce, Čakany, Mierovo, Oľdza, Vieska, Malé Dvorníky. Použili prípravky ROTRYN 50, resp. Deltasect 1.2 ULV (<https://www.facebook.com/EkoporadnaCEEVZivica/posts/2502400473124216>).

Informácie o prebiehajúcich postrekoch proti komárom v roku 2020 sme do dňa uverejnenia publikácie nezískali.

2.4.15 *Rezistencia proti insekticídum*

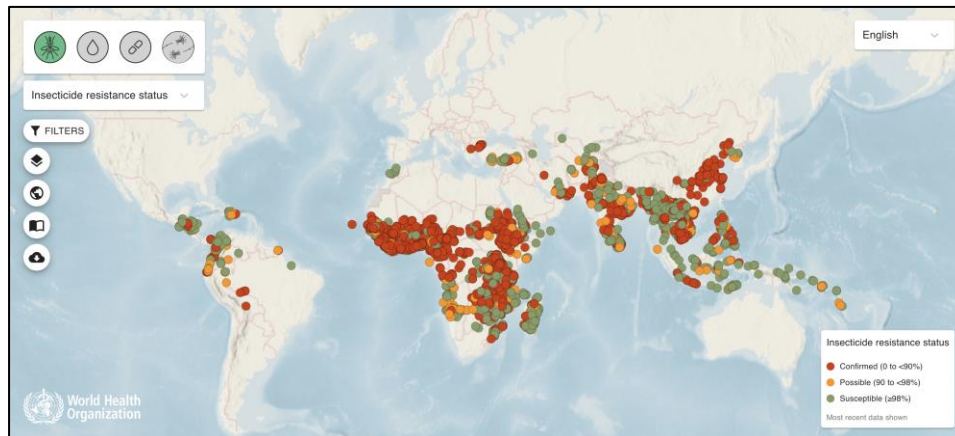
Globálna správa WHO (*Svetová zdravotnícka organizácia*) o insekticídnej rezistencii zameraná na vektory malárie z roku 2010 - 2016 ukázala, že rezistencia voči štyrom bežne používaným triedam insekticídov určeným na hubenie komárov (pyretroidy, organochlorové pesticídy, karbamáty a organofosfáty) je rozšírená vo všetkých regiónoch výskytu malárie v Afrike, Amerike, Juhovýchodnej Ázii a inde (obrázok 37). Podľa poslednej správy WHO bola rezistencia na najmenej 1 zo 4 tried insekticídov zistená v 73 z 81 krajín s maláriou, ktoré poskytli údaje za roky 2010-2018, čo je nárast o 5 krajín v porovnaní s predchádzajúcim vykazovaným obdobím 2010-2017. V 26 krajinách bola rezistencia hlásená vo všetkých hlavných triedach insekticídov (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272533/9789241514057eng.pdf?ua=1>).

Podľa WHO bez kontroly môže insekticídna rezistencia viesť k podstatnému zvýšeniu výskytu malárie a úmrtnosti. Je potrebné urýchlene konať, aby sa zabránilo ďalšiemu rozvoju rezistencie a aby sa zachovala účinnosť existujúcich zásahov v oblasti kontroly vektorov. Globálna databáza WHO je najväčší a najaktuálnejší zber údajov v danej oblasti, bola založená v roku 2014 a obsahuje informácie z dotknutých krajín a vedeckých publikácií o stave náchylnosti komárov na insekticídy v krajinách s maláriou. Databáza predstavuje kľúčový

nástroj na sledovanie vývinu a šírenia rezistencie komárov voči insekticídom (https://www.who.int/malaria/areas/vector_control/insecticide_resistance_database/en/).

Obrázok 37: Globálna databáza rezistencie voči insekticídom (WHO)

Legenda na mape: Červená farba- potvrdená rezistencia, Oranžová farba – možná rezistencia, Zelená farba– vnímaná rezistencia

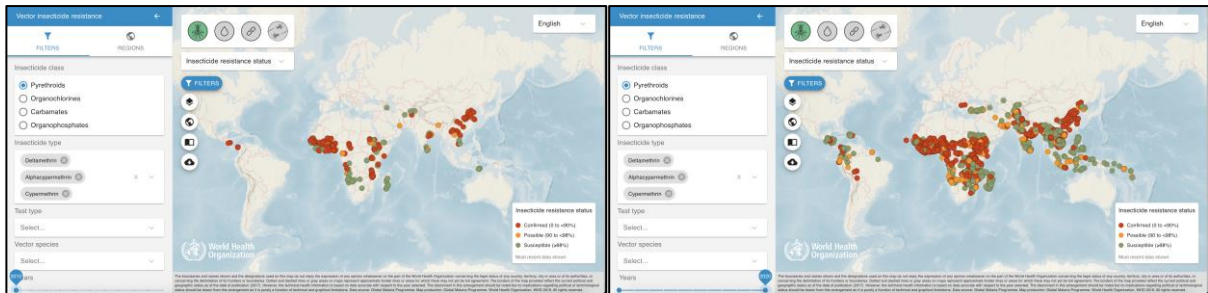


Zdroj: (<https://apps.who.int/malaria/maps/threats/?theme=prevention&mapType=prevention%3A0&bounds=%5B%5B->

[\[56.90438151000693%5D%2C%5B217.3460015807355%2C70.1615728794265%5D%5D&insecticideClass=PYRETHROIDS&insecticideTypes=&assayTypes=MOLECULAR_ASSAY%2CBIOCHEMICAL_ASSAY%2CSYNERGIST-INSECTICIDE_BIOASSAY&synergistTypes=&species=&vectorSpecies=&surveyTypes=&deletionType=HRP2_PROPORTION_DELETION&plasmodiumSpecies=P._FALCIPARUM&drug=DRUG_AL&mmType=1&endemicity=false&countryMode=false&storyMode=false&storyModeStep=0&filterOpen=false&filtersMode=filters&years=1998%2C2020\]\(https://apps.who.int/malaria/maps/threats/?theme=prevention&mapType=prevention%3A0&bounds=%5B%5B-56.90438151000693%5D%2C%5B217.3460015807355%2C70.1615728794265%5D%5D&insecticideClass=PYRETHROIDS&insecticideTypes=&assayTypes=MOLECULAR_ASSAY%2CBIOCHEMICAL_ASSAY%2CSYNERGIST-INSECTICIDE_BIOASSAY&synergistTypes=&species=&vectorSpecies=&surveyTypes=&deletionType=HRP2_PROPORTION_DELETION&plasmodiumSpecies=P._FALCIPARUM&drug=DRUG_AL&mmType=1&endemicity=false&countryMode=false&storyMode=false&storyModeStep=0&filterOpen=false&filtersMode=filters&years=1998%2C2020\)\).](https://apps.who.int/malaria/maps/threats/?theme=prevention&mapType=prevention%3A0&bounds=%5B%5B-157.304431667794%2C-</p></div><div data-bbox=)

Platforma poskytuje tematické mapy ukazujúce stav a intenzitu rezistencie voči insekticídom, stav detekcie rôznych mechanizmov rezistencie a úroveň zapojenia metabolického mechanizmu. Údaje môžu byť filtrované podľa geografickej oblasti (napr. krajina alebo región), roku, druhu vektora, typu testu, triedy insekticídov alebo typu mechanizmu. Pre účely našej publikácie sme sa zamerali bližšie na rezistenciu komárov na insekticídy zo skupiny pyretroidov (deltametrín, cypermetrín a alfa-cypermetrín) v rokoch 2010 a 2020. Z obrázku 38 vyplýva, že rezistencia komárov na dané účinné látky sa vo svete zvyšuje.

Obrázok 38: Porovnanie rezistencie vybraných účinných látok (deltametrín, cypermetrín a alfa-cypermetrín) v rokoch 2010 (vľavo) a 2020 (vpravo)



Zdroj: ([https://apps.who.int/malaria/maps/threats/?theme=prevention&mapType=prevention%3A0&bounds=%5B%5B-](https://apps.who.int/malaria/maps/threats/?theme=prevention&mapType=prevention%3A0&bounds=%5B%5B-157.304431667794%2C-56.90438151000693%5D%2C%5B217.3460015807355%2C70.1615728794265%5D%5D&insecticideClass=PYRETHROIDS&insecticideTypes=&assayTypes=MOLECULAR_ASSAY%2CBIOCHEMICAL_ASSAY%2CSYNERGIST-INSECTICIDE_BIOASSAY&synergistTypes=&species=&vectorSpecies=&surveyTypes=&deletionType=HRP2_PROPORTION_DELETION&plasmodiumSpecies=P._FALCIPARUM&drug=DRUG_AL&mmType=1&endemicity=false&countryMode=false&storyMode=false&storyModeStep=0&filterOpen=false&filtersMode=filters&years=1998%2C2020)

[157.304431667794%2C-](https://apps.who.int/malaria/maps/threats/?theme=prevention&mapType=prevention%3A0&bounds=%5B%5B-157.304431667794%2C-56.90438151000693%5D%2C%5B217.3460015807355%2C70.1615728794265%5D%5D&insecticideClass=PYRETHROIDS&insecticideTypes=&assayTypes=MOLECULAR_ASSAY%2CBIOCHEMICAL_ASSAY%2CSYNERGIST-INSECTICIDE_BIOASSAY&synergistTypes=&species=&vectorSpecies=&surveyTypes=&deletionType=HRP2_PROPORTION_DELETION&plasmodiumSpecies=P._FALCIPARUM&drug=DRUG_AL&mmType=1&endemicity=false&countryMode=false&storyMode=false&storyModeStep=0&filterOpen=false&filtersMode=filters&years=1998%2C2020)

[56.90438151000693%5D%2C%5B217.3460015807355%2C70.1615728794265%5D%5D&insecticideClass=PYRETHROIDS&insecticide](https://apps.who.int/malaria/maps/threats/?theme=prevention&mapType=prevention%3A0&bounds=%5B%5B-157.304431667794%2C-56.90438151000693%5D%2C%5B217.3460015807355%2C70.1615728794265%5D%5D&insecticideClass=PYRETHROIDS&insecticideTypes=&assayTypes=MOLECULAR_ASSAY%2CBIOCHEMICAL_ASSAY%2CSYNERGIST-INSECTICIDE_BIOASSAY&synergistTypes=&species=&vectorSpecies=&surveyTypes=&deletionType=HRP2_PROPORTION_DELETION&plasmodiumSpecies=P._FALCIPARUM&drug=DRUG_AL&mmType=1&endemicity=false&countryMode=false&storyMode=false&storyModeStep=0&filterOpen=false&filtersMode=filters&years=1998%2C2020)

[Types=&assayTypes=MOLECULAR_ASSAY%2CBIOCHEMICAL_ASSAY%2CSYNERGIST-](https://apps.who.int/malaria/maps/threats/?theme=prevention&mapType=prevention%3A0&bounds=%5B%5B-157.304431667794%2C-56.90438151000693%5D%2C%5B217.3460015807355%2C70.1615728794265%5D%5D&insecticideClass=PYRETHROIDS&insecticideTypes=&assayTypes=MOLECULAR_ASSAY%2CBIOCHEMICAL_ASSAY%2CSYNERGIST-INSECTICIDE_BIOASSAY&synergistTypes=&species=&vectorSpecies=&surveyTypes=&deletionType=HRP2_PROPORTION_DELETION&plasmodiumSpecies=P._FALCIPARUM&drug=DRUG_AL&mmType=1&endemicity=false&countryMode=false&storyMode=false&storyModeStep=0&filterOpen=false&filtersMode=filters&years=1998%2C2020)

[INSECTICIDE_BIOASSAY&synergistTypes=&species=&vectorSpecies=&surveyTypes=&deletionType=HRP2_PROPORTION_DELETI](https://apps.who.int/malaria/maps/threats/?theme=prevention&mapType=prevention%3A0&bounds=%5B%5B-157.304431667794%2C-56.90438151000693%5D%2C%5B217.3460015807355%2C70.1615728794265%5D%5D&insecticideClass=PYRETHROIDS&insecticideTypes=&assayTypes=MOLECULAR_ASSAY%2CBIOCHEMICAL_ASSAY%2CSYNERGIST-INSECTICIDE_BIOASSAY&synergistTypes=&species=&vectorSpecies=&surveyTypes=&deletionType=HRP2_PROPORTION_DELETION&plasmodiumSpecies=P._FALCIPARUM&drug=DRUG_AL&mmType=1&endemicity=false&countryMode=false&storyMode=false&storyModeStep=0&filterOpen=false&filtersMode=filters&years=1998%2C2020)

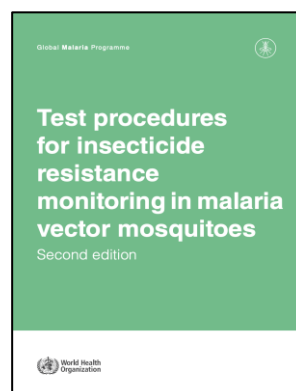
[ON&plasmodiumSpecies=P._FALCIPARUM&drug=DRUG_AL&mmType=1&endemicity=false&countryMode=false&storyMode=false&storyModeStep=0&filterOpen=false&filtersMode=filters&years=1998%2C2020">ON&plasmodiumSpecies=P._FALCIPARUM&drug=DRUG_AL&mmType=1&endemicity=false&countryMode=false&storyMode=false&storyModeStep=0&filterOpen=false&filtersMode=filters&years=1998%2C2020">storyModeStep=0&filterOpen=false&filtersMode=filters&years=1998%2C2020](https://apps.who.int/malaria/maps/threats/?theme=prevention&mapType=prevention%3A0&bounds=%5B%5B-157.304431667794%2C-56.90438151000693%5D%2C%5B217.3460015807355%2C70.1615728794265%5D%5D&insecticideClass=PYRETHROIDS&insecticideTypes=&assayTypes=MOLECULAR_ASSAY%2CBIOCHEMICAL_ASSAY%2CSYNERGIST-INSECTICIDE_BIOASSAY&synergistTypes=&species=&vectorSpecies=&surveyTypes=&deletionType=HRP2_PROPORTION_DELETION&plasmodiumSpecies=P._FALCIPARUM&drug=DRUG_AL&mmType=1&endemicity=false&countryMode=false&storyMode=false&storyModeStep=0&filterOpen=false&filtersMode=filters&years=1998%2C2020)).

Informácie o rezistencii komárov voči insekticídom v SR aktuálne nemáme z dôvodu, že sa jej v SR nikto nevenuje, takže ani nevieme posúdiť, či v SR máme rezistentné komáre voči insekticídom alebo nie. WHO vydala publikáciu zameranú na postupy, ktorými je možné zistiť rezistenciu komárov v krajine

(<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250677/97892415111575eng.pdf?sequence>)

(obrázok 39).

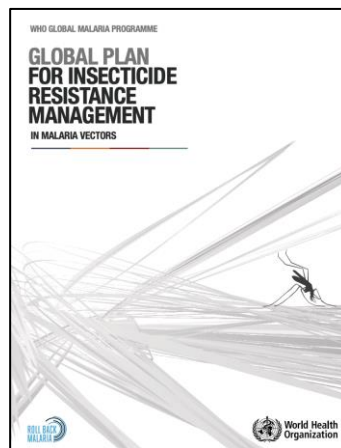
Obrázok 39: Publikácia WHO



Zdroj: (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250677/97892415111575-eng.pdf?sequence=1>).

WHO vypracovala „Globálny plán WHO na riadenie odolnosti proti insekticídom“ (GPIRM, https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44846/9789241564472_eng.pdf;jsessionid=423769B6563899991DDDB6F2E47CAF35?sequence=1) (obrázok 40), ktorý bol vydaný v máji 2012 a je akčným plánom pre všetky zúčastnené krajiny zapojené do boja proti malárii. Tento dokument poskytuje komplexné technické odporúčania na zvládnutie odolnosti proti insekticídom v rôznych situáciách.

Obrázok 40: Globálny plán WHO



Zdroj:

(https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44846/9789241564472_eng.pdf;jsessionid=423769B6563899991DDDB6F2E47CAF35?sequence=1).

Aktuálny boj proti komárom v krajinách zasiahnutých maláriou sa zameriava na dve metódy. Prvou metódou sú tzv. LLIN (*long-lasting insecticidal nets*), čiže siete proti hmyzu s impregnovanými insekticídmami, ktoré účinkujú ako mechanická ochrana ľudí a zároveň insekticíd zabíja komáre pri kontakte so sieťou. Insekticíd je vo vláknach tvoriacich sieťovinu a uvoľňuje sa približne 4-5 rokov. Insekticídy, konkrétne pyretroidy uvoľňované zo sietí, môžu mať negatívny dopad na človeka, avšak predstavujú pomoc pri kontrole malárie. Ďalší spôsob boja proti komárom využívaný v oblastiach s výskytom malárie je chemická kontrola komáríh populácií insekticídmami (https://www.againstmalaria.com/faq_bednets.aspx) (obrázok 41).

Obrázok 41: LLIN siete proti komárom



Zdroj: (<https://disasterreliefsupplier.wordpress.com/2017/05/30/what-are-the-benefits-of-the-long-lasting-insecticidal-nets/>).

Keďže rezistencia komárov na insekticídy stúpa, WHO pokladá za prioritu predchádzať jej vzniku bezpečným a racionálnym používaním insekticídov (biocídov) (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44846/9789241564472_eng.pdf;jsessionid=423769B6563899991DDDB6F2E47CAF35?sequence=1).

Nekontrolované a iracionálne používanie biocídov v krajinách, ako napríklad Slovensko, v ktorých sa malária nevyskytuje a je možné použiť iné metódy redukcie komáríh populácií, môže smerovať k vzniku rezistentných komárov.

Podľa WHO je rezistencia voči pyretroidom najrozšírenejšia. Medzi pyretroidy patria účinné látky cypermetrín a deltametrín, ktoré sa v SR na redukciiu komárov používajú najčastejšie. Spoliehanie sa na kombinácie účinných látok a vytváranie nových formulácií insekticídov sa javí neúčinné, keďže komáre si vytvárajú kombinovanú rezistenciu, napríklad na pyretroidy a DDT súčasne. Neuvážené aplikovanie insekticídov smeruje k neúčinnosti chemickej kontroly komárov, rozširovaniu malárie, a zároveň ohrozeniu zdravia ľudí a životného prostredia pesticídmi. Predchádzať rezistencii komárov je možné na základe monitoringu rezistencie v krajine, pričom ak sa vyskytne rezistencia, napríklad na pyretroidy, je potrebné zmeniť účinnú látku, aby sa rezistencia nestala trvalou alebo zmeniť metódu kontroly komárov

(https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44846/9789241564472_eng.pdf;jsessionid=423769B6563899991DDDB6F2E47CAF35?sequence=1).

Krajiny, ktoré nie sú ohrozené maláriou, by nemali chemickú kontrolu komáríh populácií používať vôbec. Rozumným používaním pesticídov dosiahneme požadovaný efekt s minimálnym dopadom na životné prostredie a zdravie ľudí. Rezistencia je výsledkom neuváženého používania pesticídov, čo z dlhodobého hľadiska predstavuje väčšie riziko šírenia malárie.

2.4.16 *Repelenty*

K prevencii proti hmyzu môžeme zaradiť aj používanie repelentných prípravkov, ktoré odpudzujú hmyz (pozri kapitolu č. 2.3.2 Biocídy). Existuje mnoho repelentných prípravkov, ktoré sú dostupné vo forme spreju, elektrických odpudzovačov, olejov alebo krémov. Repelentné prípravky možno rozdeľovať aj na základe účinnej látky. Pravdepodobne v každej domácnosti sa nachádzajú repelentné prípravky, ktoré nás chránia pred nepríjemným hmyzom. Na trhu je množstvo repelentov, pri výbere ktorých by sme nemali pozeráť len na ich pekný obal alebo výstižnú reklamu, ale hlavne na ich účinnosť a zloženie.

Účinnosť repelentov môže byť ovplyvnená rôznymi faktormi, napríklad vlastnosťami škodcu, repelentu, predovaného organizmu alebo prostredia. Repelenty sa nanášajú výlučne na exponovanú kožu a oblečenie, a to v závislosti od výrobku a návodu na použitie. Ich aplikácia pod oblečenie alebo na otvorené rany je neprípustná. Po návrate do vnútorných priestorov je nutné ošetrovať kožu umyť mydlom a vodou. V prípade výskytu vyrážok alebo iného podráždenia, je potrebné dané miesto umyť a repelent ďalej nepoužívať, taktiež je dôležité neaplikovať repelent do očí, uší a na sliznice

(<https://www.stream.cz/adost/10017627-odpuzovace-hmyzu-co-se-z-nich-doopravdy-vylucuje-do-vzduchu>).

V nasledujúcom texte si uvedieme najčastejšie sa vyskytujúce účinné látky v repelentných prípravkoch.

DEET

N-dietyl-m-toluamid (DEET) je lipofilná látka, ktorá sa absorbuje prostredníctvom kože v priebehu 2 hodín a pôsobí proti komárom, muchám alebo kliešťom. Takmer kompletne sa metabolizuje a je z organizmu vylúčená behom 12 hodín (PECHOVÁ, 2012). O bezpečnosti tejto látky sa stále diskutuje. EPA (Environmental protection agency) došla k záveru, že bežné používanie prípravku DEET nepredstavuje žiadne významné riziko, ale neodporúča používať prípravky u detí mladších ako 2 mesiace ale zároveň odporúča ošetrovať kožu po návrate

z prírody umyť mydlom a vodou. Aplikácia prípravku pod oblečenie sa neodporúča, ošetrované oblečenie sa odporúča pred ďalším nosením vyprať. V priebehu 50 rokov užívania tejto látky boli pozorované vedľajšie účinky, ktoré môžu popisovať potencionálnu toxicitu látky. Medzi najčastejšie vedľajšie účinky pozorované u detí sú dýchacie ťažkosti a záchvaty. Väčšina týchto prípadov bola spojená s dlhodobým a nevhodným používaním (BRIASSOULIS, NARLIOGLOU & HATZIS, 2001).

Picaridin (Icaridin)

Repelent ikaridín bol vyvinutý spoločnosťou Bayer v roku 1990, ako alternatíva k výrobkom obsahujúcim DEET. V Spojených štátoch amerických je dostupný od roku 2005 a v Európe od roku 2001. Repelenty s touto účinnou látkou sa predávajú v 10-20% koncentrácii. Americká agentúra EPA prehlásila, že v štúdiách realizovaných na zvieratách neboli pozorované významné toxické účinky (CORAZZA a kol., 2005).

Citrónový olej

Tento esenciálny olej je extrahovaný z rastlín *Cymbopogon nardus* alebo *Cymbopogon citratus*, známej aj ako citrónová tráva, lemongrass alebo citronella. Zaisťuje repelentnú ochranu a používa sa aj komerčne v prírodných prípravkoch proti hmyzu (RICCI a kol., 2002). Na trhu existujú okrem iného aj sviečky s olejom z rastliny *Cymbopogon citratus*, ktoré pri horení uvoľňujú do ovzdušia olej odpudzujúci komáre (obrázok 42).

Obrázok 42: Sviečka proti komárom obsahujúca olej z citrónovej trávy



Zdroj: (https://www.4home.sk/repelentna-sviecka-citronela-18-cm/?gclid=Cj0KCQjwyJn5BRDrARIsADZ9ykFm6iKhWrq1-OeP0RnETNztnWuiN5613KIYSvOzyVWObkXGtYL0E4aAjOBEALw_wcB).

Eukalyptový, pomarančový a levanduľový olej

Pri porovnávaní eukalyptového, pomarančového a levanduľového oleja s látkou DEET bol preukázaný repelentný účinok všetkých troch druhov olejov voči kliešťovi obyčajnému (*Ixodes ricinus*). Čas pôsobenia týchto olejov sa líšil. Po 5 minútach od aplikácie bol efekt účinku 65-85%, po 80 minútach bol experiment ukončený. Repelentný účinok pomarančového oleja bol 0%, eukalyptového oleja bol 15% a levanduľového oleja bol 45%. Účinok látky DEET bol po 80 minútach 95-100%. V závere môžeme konštatovať, že levanduľový olej môže byť vhodným alternatívnym repelentom pre krátkodobý pobyt v prírode (KULMA a kol., 2017), (MOORE, LENGLET & HILL, 2006). Mnoho dnes synteticky pripravovaných, a inak pozmenených látok, používaných v repelentoch môže mať svoj pôvod v rastlinách. Rastliny produkujú množstvo zlúčenín, ktoré slúžia ako repelenty a účinkujú ako toxikanty pre fytofágny hmyz. Existuje veľké množstvo rastlín a éterických olejov, ktoré z nich pochádzajú a vykazujú repelentné vlastnosti proti hematofágne hmyzu, vrátane kliešťov (JAENSON a kol., 2006). Patria sem napríklad vôňovec levanduľový (*Cymbopogon nardus L. Rendle*), mäta prieporná (*Mentha piperita L.*), medovka lekárska (*Melissa officinalis L.*), palina abrotanová (*Artemisia abrotanum L.*) alebo bazalka pravá (*Ocimum basilicum L.*) (MISNI a kol., 2009).

IR3535

IR3535 je látka, ktorá sa používa v repelentoch a jej pôvod je odvodený od aminokyseliny B-alanín. Tento syntetický pesticíd je registrovaný ako biopesticíd. Používa sa proti komárom, všiam, muchám alebo kliešťom a má porovnateľné účinky ako DEET alebo icaridin. Táto chemická látka bola testovaná na množstvo toxikologických rizík. Bola preukázaná jej dobrá znášanlivosť pokožkou a všeobecná bezpečnosť. Neboli preukázané žiadne negatívne účinky pri používaní tejto látky u človeka (PUC CETTI a kol., 2007).

DMP

Dimethylftalát (DMP) bol pôvodne vyvinutý ako rozpúšťadlo. Táto látka má nízku akútnu toxicitu pre ľudí. Napriek tomu, že ftaláty, ako napríklad DEHP, majú negatívne účinky na reprodukciu a sú považované za teratogénne a karcinogénne látky, pri DEHP tieto negatívne účinky preukázané neboli (KAMRIN a MAYOR, 1991).

Indalon

Indalon (butyl 3,4-dihydro-2,2-dimethyl-4-oxo-2H-pyran-6-karboxylát) je syntetický a kontaktný repelent, čo znamená, že hmyz s ním musí prísť do priameho kontaktu, aby bol účinný k odpudzeniu (PECHOVÁ, 2012).

Rutgers 612

Bol rovnako ako DMP pôvodne vyvinutý ako rozpúšťadlo. Štúdie na platených ľudských dobrovoľníkoch naznačujú, že DMP môže mať dráždivé účinky na kožu (BALLANTYNE a kol., 1989).

EPA vydala správu, že nedoporučuje používanie 2-ethyl-1,3-hexanediolu (Rutgers 612) tehotným ženám, pretože predstavuje riziko vrodených väd a môže mať teratogénne účinky (PECHOVÁ, 2012).

Pyretroidy

Sú syntetické látky odvodené od rastlinných pyrethrinov. Patria medzi populárne insekticídy po celom svete. Na parazity pôsobia neurotoxicke. EPA klasifikovala niektoré pyrethroidy ako pravdepodobné karcinogény. Najvyužívanejšie sú permethrin, allethrin, deltamethrin a resmethrin. Používajú sa pri aplikácii na oblečenie, obuv alebo vo forme sprejov do ovzdušia. EPA neodporúča aplikáciu týchto látok vo forme repelentu priamo na kožu. Pri aplikácii na oblečenie je ich efekt približne 2 týždne aj napriek niekoľkým vypratiam (SINHA a kol., 2004, PECHOVÁ, 2012).

Permethrin

Permethrin alebo 3-phenoxybenzyl-3-dichlorovynil-2-dimethylcyklopropankarboxylát patrí medzi syntetické pyretroidy. Je zaradený medzi neurotoxíny a EPA ho označila za karcinogén. Je toxický pre včely, iný užitočný hmyz, raky, obojživelníky a ďalšie. Používa sa tiež v poľnohospodárstve ako pesticíd na bavlnu, pšenicu alebo kukuricu. Ďalšie negatívne účinky, ktoré sú spájané s používaním tejto látky, sú: neurotoxicita, imunotoxicita, kardiotoxicita, hepatotoxicita, reprodukčné, genotoxické a hematotoxické účinky a cytotoxicita (WANG a kol., 2016).

Elektrické odpudzovače hmyzu

V domácom prostredí sa pesticídne prípravky alebo ich účinné látky, ktoré využívame v boji proti hmyzu, môžu objavovať napríklad aj vo forme elektrických odpudzovačov

proti hmyzu. Tieto zariadenia fungujú na princípe uvoľňovania účinnej látky do ovzdušia. V miestnostiach, kde prebieha proces odpudzovania hmyzu, by sme sa nemali nachádzať alebo v nich spať. Účinnou látkou v týchto zariadeniach sú väčšinou pyrethroidy, insekticídne látky, ktoré môžu byť toxické aj pre včely a vodné organizmy. V prípade, že sa v miestnosti nachádza terárium alebo akvárium a súčasne tam prebieha proces odpudzovania hmyzu elektrickým odpudzovačom s danou účinnou látkou, odporúča sa terárium alebo akvárium zakryť a vypnúť vzduchotechniku. V žiadnom prípade výrobcovia neodporúčajú pobyt v miestnosti so zapnutým odpudzovačom proti hmyzu. Po vypnutí zariadenia je potrebné miestnosť vyvetrať, čo znižuje celkovú účinnosť zariadenia, v opačnom prípade môže dôjsť k ohrozeniu zdravia ľudí (<https://www.stream.cz/adost/10017627-odpuzovace-hmyzu-co-se-z-nich-doopravdy-vylucuje-do-vzduchu>).

Pri akútnej toxicite človeka touto látkou je pozorovaná nevoľnosť, bolesti hlavy až smrť. V elektrických odpudzovačoch je daná látka veľmi zriedená a obsahuje aj zmes iných látok (napr. rôzne cyklické uhľovodíky a pod.), napriek tomu nie je možné vyvrátiť ich možný negatívny dopad na zdravie človeka. Bežne dostupné prípravky na odpudzovanie hmyzu môžu svojím obalom naznačovať ich neškodnosť alebo bezpečnosť (obrázok 43). Podľa karty bezpečnostných údajov však prípravok z obrázku obsahuje účinné látky prallethrin, pyrethrin a pyrethroidy a môže byť smrteľný po požití a vniknutí do dýchacích ciest. Ďalej je veľmi toxický pre vodné organizmy s dlhodobými účinkami (<https://doc.scj.cz/file/SBKEOPK-676491.pdf>).

Obrázok 43: Elektrický odpudzovač hmyzu



Zdroj: (<https://www.drogeria-vmd.sk/biolit-kids-hajanelektricky-odparovac-oproti-komarum-35-ml/>).

2.5 Iné spôsoby kontroly komáríh populácií

Medzi iné spôsoby regulácie komárov na svete patrí napríklad využívanie biotechnológie, ktorá zasiahla aj do tejto oblasti. Geneticky modifikované komáre (GMO) boli testované v praxi napríklad na Kajmanských ostrovoch, Paname, Brazílii alebo Afrike. Sterilné samce sa vypúšťajú do prírody, pričom sa pária so samicami, ktoré kladú neoplodnené vajíčka. Ďalšou možnosťou využitia genetických zásahov je znemožnenie priebehu vývinového cyklu patogénu v tele komára, pričom takéto jedince nie sú schopné prenášať pôvodcov ochorení (STRELKOVÁ, 2018).

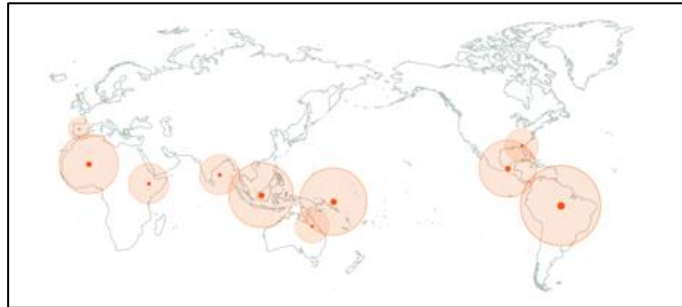
Na Floride schválili vypustenie 750 miliónov geneticky modifikovaných komárov (samcov *Aedes aegypti*, ktoré sú známe pod menom OX5034) v roku 2021, s cieľom znížiť miestnu populáciu komárov, ktoré prenášajú choroby, ako je horúčka dengue alebo vírus Zika. Dúfajú, že tie sa budú páriť s voľne žijúcimi komármi. Samce modifikovaných komárov nesú proteín, ktorý spôsobuje smrť samiciam akonáhle dosiahnu reprodukčný vek. Samce, ktoré sa živia iba nektárom, prežijú a odovzdajú gény ďalej. Environmentálni aktivisti odsúdili tento plán ako verejný „experiment s Jurským parkom“. Varujú pred narušením ekosystému, ohrozením ľudského zdravia a rezistenciou voči pesticídom. Takmer 240 000 občanov podpísalo petíciu proti tomuto experimentu. Organizácia Friends of the Earth uviedla: „*Uvoľnenie geneticky modifikovaných komárov zbytočne ohrozí obyvateľov Floridy, životné prostredie a ohrozené druhy uprostred prebiehajúcej pandémie.*“ (<https://www.bbc.com/news/world-us-canada-53856776>).

Keďže len samice komárov spôsobujú bodnutie človeka, môžu len tie prenášať ochorenia, ktoré predstavujú riziko pre ľudí. Komár prirodzene neobsahuje pôvodcu ochorenia, infikuje sa po poštípaní infikovaného organizmu. Odhaduje sa, že vírusu Zika, horúčke dengue či žltej zimnici bude do roku 2080 čeliť až miliarda ľudí. Hlavným prenášačom je v tomto prípade komár *Aedes aegypti*, ktorý pochádza z Afriky, no rozšíril sa do tropických a subtropických oblastí po celom svete (obrázok 44). Jednou z ďalších metód, ktorá síce nepotláča výskyt komárov, ale znižuje riziko prenosu ochorení na človeka, je baktéria *Wolbachia*, ktorá sa vyskytuje prirodzene v takmer 60% hmyzu. *Wolbachia* v tele komárov, ktoré sú zároveň infikované vírusmi a predstavujú riziko pre človeka, spôsobuje konkurenčný boj, vďaka ktorému sa znižuje riziko prenosu pôvodcov ľudských ochorení na človeka. *Wolbachia* nepredstavuje riziko pre človeka ani životné prostredie. Infikované komáre *Wolbachiou* prenášajú túto baktériu na potomstvo, čím sa zabezpečí jej prenos na ďalšie generácie. Táto metóda nenarúša prirodzený výskyt komárov a zároveň

nepredstavuje riziká spojené s genetickou modifikáciou

(<https://www.quark.sk/hrozbaepidemii/>,<https://www.worldmosquitoprogram.org/en/work/wolbachia-method/how-it-works>).

Obrázok 44: Výskyt komára *Aedes aegypti*



Zdroj:(<https://www.worldmosquitoprogram.org/en/work/wolbachia-method/how-it-works>).

3 PREMNOŽENÝ VÝSKYT KOMÁROV

K premnoženiu komárov dochádza po dlhotrvajúcich dažďoch a záplavách. Tieto premnoženia spôsobujú tzv. záplavové druhy (*Aedes vexans* a *Ochlerotatus sticticus*). Pri vhodných podmienkach sa naštartuje celý proces v priebehu niekoľkých minút až hodín. Liahniská týchto druhov sú v rôznych jamách a iných terénnych zníženiach v lesoch aj na lúkach. K zaliatiu liahniska nemusí dôjsť len pri vyliatí vody z rieky, ale stačí, že stúpne podzemná voda a liahnisko sa ňou naplní. Celý proces od vyliahnutia larvy z vajíčka po výlet dospelého jedinca trvá v lete pri vysokej teplote len týždeň. Čím je voda chladnejšia, tým dlhší je tento proces a môže sa predĺžiť až na niekoľko týždňov. Dospelé jedince potom žijú cca 3–6 týždňov. Keď sa dospelé jedince spária, nakladú samice na rovnaké miesta ďalšie vajíčka, a takto čakajú v jednom liahnisku vajíčka po viacerých záplavách. Prekážkou nie je ani väčšia vzdialenosť liahnisk od obce. Tieto komáre vedľa zaletieť až do vzdialenosti niekoľkých kilometrov od svojho liahniska. Bodnutie komára sprevádza reakcia organizmu, ktorá je pre väčšinu ľudí nepríjemná. Hlavne, ak je takýchto štípancov viac. U niektorých ľudí môže dôjsť aj k alergickej reakcii, podobne ako po uštipnutí iným hmyzom (BECKER a kol. 2010).

Komár útočný (*Aedes vexans*) je multivoltinný druh (obrázok 45). To znamená, že môže mať viac generácií v jednom roku. Vyskytuje sa najmä v inundačných oblastiach riek a jazier, kde dochádza k pravidelným záplavám. Preferované liahniská tohto druhu sú dočasné mláky, ktoré sú zavodené len niekoľko dní alebo týždňov po záplave. Vajíčka môžu prežiť v pôde pomerne dlhý čas (5-8 rokov). Larvy sa zvyčajne liahnu vo vysokých počtoch, ak teplota vody presiahne 9 °C. Po zaplavení vajíčok sa larvy liahnu do niekoľkých minút až hodín, keď sa záplavová voda ustáli a zníži sa obsah kyslíka. Dĺžka vývinu lariev závisí od teploty vody. Pri teplote 30 °C trvá vývin od liahnutia po výlet imág 1 týždeň, pri teplote vody 15 °C až 3 týždne. V letných mesiacoch, bohatých na záplavy, sa tento druh často stáva dominantným a spôsobuje najväčšie ťažkosti v oblastiach mierneho pásma. Pri optimálnych podmienkach môže prebehnúť celý vývin, od vyliahnutia jednej generácie po liahnutie ďalšej generácie, za menej ako 3 týždne. Komár útočný je jedným z najvýznamnejších prenášačov ochorení a je rozšírený po celom svete (BECKER a kol. 2010).

Obrázok 45: *Aedes vexans*



Zdroj: (https://live.staticflickr.com/65535/49869459566_afbb4340b3_b.jpg).

Komár druhu *Ochlerotatus sticticus* má tiež viac generácií do roka (obrázok 46). Larvy sa vyskytujú hlavne v dočasných mlákach po záplavách, kde ich vývin prebieha väčšinou spolu s larvami komára útočného. Často býva druhým najpočetnejším druhom komárov. Larvy sa môžu vyvíjať pri nižšej teplote vody (často menej ako 8 °C) ako u predchádzajúceho druhu. Napriek tomu dosahuje maximálnu početnosť počas letných záplav. Optimálna teplota pre vývin je 25 °C. Vývin od liahnutia lariev po výlet imág trvá 6-8 dní pri 25 °C, 10-14 dní pri 20 °C, 18-19 dní pri 15 °C a 37 dní pri 10 °C (BECKER a kol. 2010).

Obrázok 46: *Ochlerotatus sticticus*



Zdroj:

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/11/Mosquito_Tasmania_crop.jpg/1200px-Mosquito_Tasmania_crop.jpg).

V letnom a jesennom období trápia ľudí komáre z rodu *Culex*. Tieto prezimovávajú ako dospelé komáre v rôznych úkrytoch. Na rozdiel od záplavových druhov nekladú vajíčka na vlhkú zem, ale priamo do vody. Ak je voda v jednom liahnisku dlho, poprípade

permanentne, majú v jednej sezóne viaceré generácie a vo vode sa môžu nachádzať larvy viacerých štádií. Pri vyhľadávaní hostiteľov sú však schopné prekonať len relatívne krátke vzdialenosti, na rozdiel od predchádzajúcich druhov. Dokážu zaletieť len niekoľko stoviek metrov od liahniska. Sú nepríjemné a vytrvalé trápiče, ktoré útočia hlavne pri západe slnka a po zotmení, na rozdiel od druhov rodov *Aedes* a *Ochlerotatus*, ktoré vyhľadávajú hostiteľov hlavne na úsvite a pri súmraku. Často vnikajú aj do ľudských obydľí. K nakladeniu a vyliahnutiu vajíčok stačí hocijaká nádoba aj s malým množstvom vody, či už je to miska pod kvetináčom, alebo sud s dažďovou vodou. Môžu byť zdrojom stoviek až tisícov dospelých jedincov (BECKER a kol. 2010).

Keďže na Slovensku pri premnoženiach komárov nedochádza k zdravotnému ohrozeniu ľudí, nemôžeme tento stav nazývať kalamitami. V Slovenskej republike zatiaľ neexistuje žiadna legislatívna norma, ktorá by presne definovala, kedy je možné prehlásiť výskyt komárov za kalamitný. Nadmerný výskyt komárov je vo všeobecnosti považovaný nálet niekoľko desiatok komárov za minútu na jednu osobu. Už aj pri takomto slabšom type premnoženia komárov, s ktorým sa väčšinou stretávame u nás, je voľný pohyb v prírode v týchto oblastiach neznesiteľný. Ako extrém je možné uviesť niektoré oblasti Spojených štátov amerických, kde v štáte Florida v mokradiach Everglades je pri maximálnej početnosti komárov pozorovaných až 500 bodnutí za minútu na jednu osobu. Útoky komárov majú nepriaznivý vplyv na kvalitu spánku, vyvolávajú podráždenosť a nesústredenosť. Okrem nepriaznivého vplyvu na pracovnú pohodu profesií, ktoré sú vykonávané vonku, napr. lesní robotníci alebo pracovníci v poľnohospodárstve, znepríjemňuje kalamitný výskyt komárov aj život ostatných obyvateľov, napr. pri práci okolo domu, v záhrade alebo aj pri hre detí na ihriskách. Nadmerný výskyt komárov má sezónny charakter. V našich podmienkach je to obdobie od konca apríla do konca septembra. Na jeseň, v dôsledku ubúdania teplých dní, počet komárov postupne klesá (http://www.vzbb.sk/sk/tlacove_spravy/2009_2010/ts77.php).

Pri rozhodovaní, či je potrebné zasiahnuť proti komárom, v praxi narážame na problém neexistencie jasných kritérií, čo môžeme považovať za premnoženie komárov. Doterajšia prax bola založená na reagovaní samospráv na podnety od občanov. Tu sa však stretávame s rôznou citlivosťou obyvateľstva, pre niekoho už jeden štípanec môže znamenať nepríjemnosť, iný znesie podstatne väčšiu dávku obťažovania. Neexistuje legislatívne definovaný rozdiel medzi premnoženým stavom komárov a kalamitou. Stav po povodni nemôžeme nazývať kalamitou, pretože nedochádza k reálnemu zdravotnému ohrozeniu ľudí. V Rakúsku a Nemecku je zaužívané, že obťažujúce množstvo dospelcov je, keď sa do CO₂ pascí chytí za noc v obciach

>100 dospelcov alebo mimo obce >1000 dospelcov alebo za 2 min zaútočí na ruku človeka
>20-50 dospelcov (*human bait method*) (STRELKOVÁ a kol., 2018).

Keďže neexistuje jasná definícia kalamitného stavu, je zavádzajúce vyhlásovať kalamitný stav samosprávami alebo RÚVZ SR.

K riešeniu problematiky premnožených stavov komárov a zabezpečenia komfortu obyvateľov môže pomôcť presné definovanie postupov, ktoré dotknuté obce majú vykonať s úmyslom znížiť výskyt komárov, a to v postupe: *preventívne metódy*, *biologické metódy*, *biologicko- chemické metódy*, *chemické metódy* (len ak nezaberú iné metódy a je ohrozené verejne zdravie). Včasným a systematickým postupom môžu dotknuté obce a štát predísť premnoženým stavom komárov. Podcenenie situácie, neuskutočnenie monitoringu liahnisk a vynechanie preventívnych, biologických a biologicko-chemických metód nie je dôvod k chemickej metóde kontroly komáríh populácií, ktorá môže ohroziť životné prostredie a zdravie ľudí. Chemická metóda kontroly komárov má slúžiť v prípade neúčinnosti iných metód a výskytu ochorení prenášanými komármi.

4 SKÚSENOSTI S BIOLOGICKO-CHEMICKÝM MANAŽMENTOM REGULÁCIE KALAMITNEJ POPULÁCIE KOMÁROV V PODMIENKACH BRATISLAVSKÉHO SAMOSPRÁVNEHO KRAJA (2018-2020)

Boj s komármi kalamitami v podmienkach Slovenska sa dlhodobo obmedzoval len na hubenie dospelých jedincov pomocou insekticídu na báze účinnej látky cypermetrín, poprípade deltametrín. Nakoľko využitie chemických prípravkov je problematické z pohľadu ochrany zdravia obyvateľov a ochrany prírody, Bratislavský samosprávny kraj (ďalej len „BSK“) začiatkom roku 2018 vylúčil aplikáciu chemických látok a hľadal možnosti využitia biologických postupov proti zamedzeniu kalamitného premnoženia populácie komárov, ktoré sú účinnejšie, efektívnejšie a s čo najmenším dopadom na životné prostredie.

Aj keď je manažment komárej populácie primárne v kompetencii obcí, BSK vyvíja aktivity ako pomôcť starostom a ľuďom v územiach, ktoré sú najviac dotknuté premnožením komárov. Prvým krokom BSK k prechodu ku biologickým spôsobom boja s komármi bolo vypracovanie dokumentu „Monitoring potencionálnych liahnisk komárov na území BSK“. Realizátorom dokumentu bola Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave. Monitoring liahnisk bol zameraný na potencionálne liahniská v inundačnom území rieky Morava, kde býva počas vyliatia vody z koryta (záplav) vždy problém najkritickejší. Monitorovacie lokality boli podrobne zmapované, pri čom sa vychádzalo z princípu potenciálneho vzniku zamokrených lokalít počas záplav alebo intenzívnych dažďov, kedy sa konkrétna lokalita môže stať liahniskom komárov. Celkovo bolo zmapovaných viac ako 400 lokalít s plochou takmer 600 ha. Hranica monitorovaného územia koreluje s hranicou CHKO Záhorie. Aj keď boli zmapované liahniská aj v maloplošne chránených územiach (NPR Dolný les, NPR Horný les), nikdy sa neuvažovalo o aplikácii biologického prípravku v týchto územiach, kde platí 5. stupeň ochrany podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov. Verejná prezentácia dokumentu „Monitoring potencionálnych liahnisk komárov na území BSK“ pre starostov obcí BSK, mestské časti Bratislavy a verejnosť sa uskutočnila v marci v roku 2019. Na prezentácii dokumentu boli predstavené spôsoby biologického boja proti komárom, výskyt liahnisk komárov a pod. Na stretnutie bolo pozvaných všetkých 94 starostov obcí a mestských častí Bratislavy. Dokument „Monitoring potencionálnych liahnisk komárov na území BSK“ je prístupný na webovej stránke BSK

(<https://bratislavskykraj.sk/monitoring-potencialnych-liahnisk-komarov-v-bratislavskom-samospravnom-kraji/>).

Rok 2018 bol extrémne suchý a teplý. Rieka Morava sa nevyliala do inundácie ani raz počas celého roka, dokonca dosahovala svoje prietokové minimum. Liahniská boli poväčšine vyschnuté a teda nedochádzalo k liahnutiu lariev „kalamitných“ druhov ani výletu dospelých jedincov. Aplikovanie Bti látky nebolo potrebné.

V roku 2019 sa situácia zmenila a BSK ako prvý samosprávny kraj aplikoval prípravok VectoBac prostredníctvom externej firmy. Účinná látka prípravku VectoBac predstavuje kryštalický proteínový produkt baktérie (*Bacillus Thuringiensis israelensis*, ďalej len „Bti“), ktorá sa bežne vyskytuje aj v prírode, napr. v pôde, len s tým rozdielom, že boli šľachtené poddruhy spomenutej baktérie, aby ich účinok bol užší, t. z. aby účinkoval iba na určité druhy organizmov, v našom prípade iba na larvy komárov (na kukly komárov neúčinkuje). Aplikuje sa však výlučne na larválne štádium vo vode a na dospelé komáre nemá žiadny účinok. Pre iné organizmy ani pre predátorov týchto lariev nemá žiadne priame ani vedľajšie negatívne účinky. V roku 2019 bol použitý VectoBac iba v granulovanej forme (VectoBac G) v rôznej dávke. Aplikčná dávka závisí od mnohých premenných, najmä od zákalu vody a hustoty výskytu lariev. Vo všeobecnosti je aplikčná dávka pre granulovaný VectoBac G v príručke uvádzaná 2,5 – 10 kg na 1 hektár.

V roku 2019 sme sa pohybovali pri aplikácii v stredných hodnotách, podľa situácie bola aplikovaná aj vo vyšších hodnotách. Biologická kontrola pomocou Bti sa používa ako prevencia proti premnoženiam a udržiava početnosť dospelých komárov na znesiteľnej úrovni. Aby bolo možné vyhodnotiť či je potrebná aplikácia larvicídnej (zabíjajúcej larvy komárov) látky, je potrebný pravidelný monitoring liahnisk odborníkmi (obrázok 47).

Na manažmente výskytu komárov v meste Bratislava sa podieľa aj p. Andrej Kovarík, ktorý postupy v boji proti komárom bližšie vysvetlil vo videu z 18. 7. 2019 (dostupné na: <http://tyzdenvdevinskej.sk/komare-nas-opat-prekvapili/>).

Obrázok 47: Monitoring liahnisk komárov



Zdroj: (autor).

BSK má od roku 2018 zazmluvnenú odborníčku na komáre, ktorá pravidelne a systematicky monitoruje liahniska komárov v záplavovom území rieky Morava, pričom sleduje početnosť a vývin lariev komárov. Okrem odborníčky spolupracuje BSK aj so sieťou dobrovoľníkov.

Biologická regulácia komárov vyvoláva potrebu aktívnej participácie s obcami. V tejto súvislosti v rámci unikátnej Bratislavskej regionálnej dotačnej schémy (BRDS) na podporu životného prostredia a rozvoja vidieka na rok 2020 bola vyhlásená výzva na Biologickú reguláciu komárov. Do výzvy sa prihlásili všetky dotknuté obce a boli im odsúhlasené finančné zdroje vo výške 4 000 eur pre každú obec. Avšak v dôsledku výskytu vírusového ochorenia COVID-19, BSK bol nútený zrušiť BRDS pre rok 2020 a aplikáciu biologického prípravku opäť zabezpečoval Úrad BSK.

Porovnanie nákladov na realizáciu postrekov proti komárom s účinnými látkami zo skupiny pyretroidov (cypermetrín, deltametrín) s aplikáciou prípravkov s účinnou látkou Bti sme v tejto publikácii neuvádzali a to z dôvodov, že Bti sa aplikuje výlučne do liahnisk komárov, zatiaľ čo pyretroidy sa aplikujú celoplošne, aplikácii Bti predchádza objektívny monitoring liahnisk, pyretroidy sa aplikujú na základe subjektívneho rozhodnutia samospráv, účinnosť Bti sa po aplikácii kontroluje monitoringom, zatiaľ čo po aplikácii pyretroidov nedochádza k objektívnej kontrole účinnosti postreku. Ďalej je nemožné spätne skontrolovať do roku 2010 čerpanie finančných zdrojov na boj proti komárom.

V roku 2020 mal BSK naplánovaný rozpočet pre reguláciu komárov pomocou Bti približne v sume 28 000 eur. V minulosti bol na postreky pyretroidmi vyčlenený rozpočet 100 000 eur (v roku 2019) a 650 000 eur (v roku 2010). Môžeme konštatovať, že aplikácia Bti je cieleňá, efektívna, maloplošná, podlieha kontrole efektívnosti a zároveň znižuje finančnú náročnosť. Na druhej strane aplikácia Bti je z časového hľadiska náročnejšia a je potrebné ju vhodne naplánovať.

Rok 2020 začal s nástupom historického sucha v jarných mesiacoch v Bratislavskom kraji, ale na začiatku júna prišlo v dôsledku prívalových dažďov najmä v Nemecku a Rakúsku k vybreženiu rieky Morava do inundačného územia. Opakovane prichádzalo počas sledovaného obdobia k vybrežovaniu sa rieky a k výskytu lariev v liahniskách. Kalamitné druhy môžu mať aj niekoľko generácií v priebehu jedného roka, pričom počet generácií väčšinou koreluje s počtom záplav. K enormnému zvýšeniu početnosti kalamitných druhov komárov dochádza, s istým časovým oneskorením, po opadnutí záplavových vôd. Celkovo v roku 2020 bolo vykonaných 8 celodenných aplikácií biologickej látky Bti. Použitý bol VectoBac v granulovanej forme (VectoBac G) avšak rozriedený vo vode pre efektívnejšiu aplikáciu pomocou „vodného dela“ z korby auta. VectoBac bol riedený v rovnakom pomere ako v prípade „čistého“ granulátu, t.j. 2,5 – 10 kg na 1 hektár. Aplikácia bola ale rôzna v závislosti od koncentrácie lariev (v liahniskách s nižšou koncentráciou lariev komárov bola dávka menšia a naopak pri vysokej koncentracii bola vyššia) (obrázok 48).

Obrázok 48: Aplikácia riedeného prípravku s účinnou látkou Bti



Zdroj: (autor).

Na niektorých lokalitách, kde bola nevyhovujúca prístupnosť pre auto, alebo nedosiahla 50 metrová hadica z auta, bol použitý mechanický rozmetávač granulátu (obrázok 49). V oboch prípadoch ale nikdy nebol prekročený limit 10kg na 1 ha.

Obrázok 49: Aplikácia granulovaného prípravku



Zdroj: (autor).

K úhynu lariev dochádza podľa štítku výrobku do 24 až 48 hodín od aplikácie prípravku a jeho následnej konzumácie larvami komárov. Pri aplikácií vodného roztoku z reálnej skúsenosti dochádzalo k hromadnému úhynu lariev približne 30 minút po aplikácií. Ostatné vodné organizmy (jeden z autorov publikácie sledoval prítomnosť druhov v liahniskách: pijavica veľká (*Haemopsis sanguisuga*), potápnik obrúbený (*Dytiscus marginalis*), korčuliarka obyčajná (*Gerris lacustris*) a larválne štádia vážok) nevykazovali absolútne žiadnu reakciu na prípravok VectoBac.

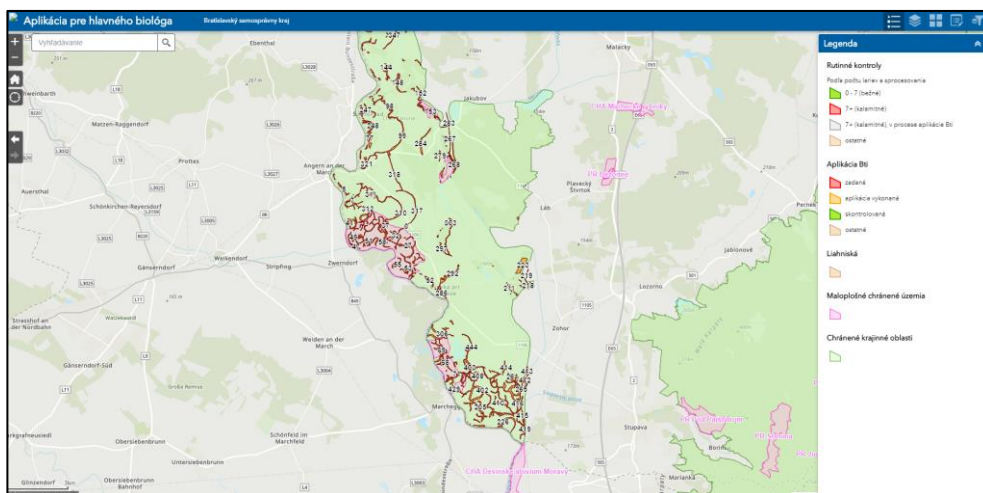
Ideálnym riešením by bolo použitie vodnej suspenzie (VectoBac WDG), avšak tento prípravok nie je na Slovensku zatiaľ autorizovaný, a preto ho nebolo možné použiť.

Dôležité je nezabudnúť, že aj napriek tomu, že prípravok nemá negatívny dopad na životné prostredie, necieľové druhy a dlhodobý negatívny vplyv na zdravie človeka, patrí medzi biocídne výrobky, s ktorými môže manipulovať len odborne spôsobilá osoba, ak nie je prípravok registrovaný inak, a zároveň je dôležité vždy sa riadiť návodom na použitie, kartami bezpečnostných údajov a pod. Keďže prípravok v zriedenej forme (nie granulovanej) môže počas aplikácie zasiahnuť dýchacie orgány a oči človeka, sú nutné osobné ochranné pomôcky.

V prípade zasiahnutia prípravok spôsobuje mierne podráždenie očí. Pri opakovanom vystavení vysokým koncentráciám mikrobiálnych proteínov môže dôjsť k alergickej senzibilizácii (<https://www.valentbiosciences.com/publichealth/wpcontent/uploads/sites/4/2017/02/vectobc-sup-sup-g-specimen-label.pdf>).

BSK zároveň v roku 2020 zaobstaral a testuje unikátnu mobilnú aplikáciu, ktorá umožní pravidelné monitorovanie liahnisk komárov a optimálne načasovanie aplikácie biologického výrobku na znižovanie populácie komárov na území BSK a zároveň mapovanie, spresňovanie a pridávanie nových potenciálnych liahnisk komárov, keďže tieto sa dynamicky menia v čase a priestore (obrázok 50).

Obrázok 50: Mobilná aplikácia určená na monitoring liahnisk komárov



Zdroj: (autor).

V mobilnej aplikácii prebiehajú 2 procesy. Prvý proces predstavuje tzv. *Rutinne kontroly liahnisk* - každý dobrovoľník má prístup do webovej aplikácie, v ktorej sa na mape zobrazujú jednotlivé liahniská. Pri rutinnej kontrole v teréne dobrovoľník v mape klikne na liahnisko, na ktorom práve vykonal odber. V aplikácii sa následne otvorí formulár, vyplnením ktorého sa zanesú výsledky kontroly do systému v reálnom čase (obrázok 51).

Obrázok 51: Formulár rutinnej kontroly liahnisk

Rutinné kontroly liahnisk

Larvy / naberačka [ks]*
(počet lariev vo vzorke, napr. 15)

Štádium larvy*

Teplota vzduchu [°C]
(celé stupne Celzia)

Teplota vody [°C]
(celé stupne Celzia)

Zdroj: (autor).

Druhý proces predstavuje tzv. *Aplikáciu Bti pri hrozbe premnoženia* - na základe analýzy výsledkov rutinných kontrol vie hlavný biológ (zazmluvnený odborník na komáre) vyhodnotiť situáciu na liahniskách. V prípade potreby, iniciuje proces aplikácie Bti pomocou nástroja na hromadné generovanie úloh. Následne sa vytvoria úlohy pre jednotlivých starostov zodpovedných za zásah na liahniskách s kalamitnými počtami lariev a súčasne pre dobrovoľníkov, ktorí vykonávajú kontrolu po aplikácii Bti. Popis úlohy pre starostov aj dobrovoľníkov obsahuje link na webovú aplikáciu, v ktorej sú zobrazené liahniská, na ktorých je potrebné vykonať aplikáciu Bti, resp. kontrolu aplikácie. Priložený link vie starosta použiť ako zadanie pre firmu realizujúcu aplikáciu Bti látky. Po kliknutí na jednotlivé liahniská vyplní pracovník vykonávajúci aplikáciu Bti formulár a potvrdí dokončenie aplikácie. Týmto potvrdením sa vo webovej aplikácii dobrovoľníka čakajúceho na vykonanie aplikácie Bti zmení symbolika daného liahniska. Na základe tejto zmeny dobrovoľník vie, že je na danom liahnisku potrebné vykonať opätovné zisťovanie počtu lariev. Kliknutím na liahnisko sa dobrovoľníkovi zobrazí formulár, do ktorého vyplní stav lariev. Takouto zmenou stavu liahniska je hlavný biológ informovaný o aplikovaní granulátu a jeho účinnosti. V prípade neúspešnej aplikácie vie hlavný biológ popísaným postupom vytvoriť novú úlohu na aplikáciu Bti. Pri každom skontrolovanom liahnisku sa zobrazuje počet dní od poslednej kontroly. Výhodou aplikácie je možnosť jej využitia v mobilných zariadeniach, aj na stolných počítačoch a notebookoch.

Biologická regulácia komárov na Slovensku je len v začiatkoch, preto sa hľadajú partneri aj za hranicami, ktorí majú väčšie skúsenosti s aplikáciou biologického prostriedku. Začali sme

rokovania aj s hlavným mestom Slovenska, Bratislavou, o možnej spolupráci pri biologickej regulácii komárov a využívaním leteckej aplikácie biologického prostriedku formou lietadla, helikoptéry resp. dronov. Radi by sme oživilí aj myšlienku založenia Združenia pre biologickú reguláciu komárov, o ktoré sme sa pokúšali už v roku 2015 v rámci projektu Interreg V-A Slovakia-Austria“, ale v tej dobe nebola vôľa dotknutých samospráv sa zapojiť do projektu. Cieľom Úradu BSK je znižovať populáciu komárov pri ich premnožení, čiže snaha o udržanie populácie komárov v danom území na prirodzenej úrovni a nenarušať ekologické väzby a vzťahy v prírode.

Okrem BSK k aplikácii Bti pristúpili v roku 2020 aj v Komárne (<https://www.teraz.sk/regiony/komarno-zacalo-bojovat-proti-komarom/477168-clanok.html>).

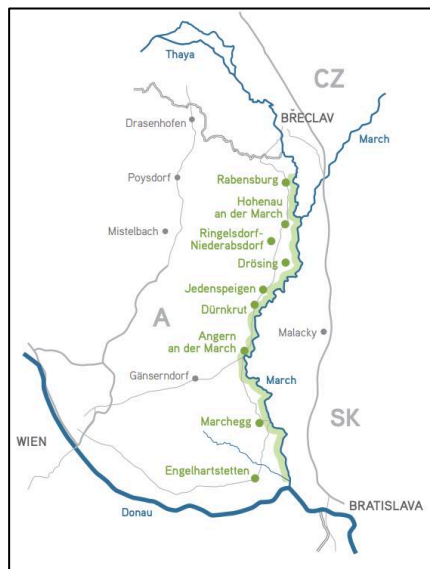
Efektívny boj proti komárom pomocou účinnej látky Bti je dlhoročne realizovaný Združením biologickej regulácie komárov v povodí riek Dyje a Moravy v Rakúsku (obrázok 52).

Pre úspešnú realizáciu regulácie komárov pozostáva projekt z troch pilierov:

1. PROTIKOMÁRIE ČATY obcí sú školené osoby, ako zamestnanci obecných podnikov a dobrovoľníci, vykonávajúci postrek tekutým prostriedkom Bti pomocou postrekových prístrojov, umiestnených na chrbte pracovníkov vo vodách luhov, zamorených komármi larvami. Sú to takzvaní pešiaci projektu. Zásah protikomárích čiat koordinujú jednotlivé obce, metóda použitia a aplikované prostriedky ako aj dávkovanie sú vždy rovnaké a štandardizované.
2. V prípade výskytu rozsiahlych a ťažko prístupných liahní komárov, presahujúcich územia jednotlivých obcí sa uplatní druhý pilier regulácie pomocou VRTUĽNÍKA, ktorý sa využije iba v najhoršom prípade, z dôvodu vysokých nákladov a úradných podmienok a povolení. Organizácia a koordinácia týchto zásahov prebieha centrálnou prostredníctvom Združenia.
3. Tretí pilier predstavuje BOJ S KOMÁRMÍ V OBYTNEJ ZÓNE, ktorý je dôležitý predovšetkým začiatkom leta. Tieto komáre majú svoje liahne v obytnej zóne v sudoch s dažďovou vodou, vtáčích napájadlách, nezarybnených vodných biotopoch, starých pneumatikách, studniach a potrubíach pre dažďovú vodu. Celkovo môže ísť o rozsiahle plochy a záťaž v obytných zónach môže byť neznesiteľná. Boj proti komárom v tejto zóne riadi príslušná obec samostatne, podporuje ju Združenie distribúciou tabliet Bti a verejnoprospešnými prácami. S pomocou obyvateľov môže byť aj tento boj úspešný (http://mta-gelsen.at/wp-content/uploads/2015/03/Projektfolder_slowakisch.pdf).

V SR nie je možná podľa aktuálne platnej registrácie výrobkov s účinnou látkou Bti ich distribúcia obyvateľom.

Obrázok 52: Združenie biologickej regulácie komárov



Zdroj: (http://mta-gelsen.at/wp-content/uploads/2015/03/Projektfolder_slowakisch.pdf).

5 ODPORÚČANIA PRE SYSTEMATICKÉ RIEŠENIE PROBLEMATIKY KOMÁROV

Na základe teoretických poznatkov uvedených v tejto publikácii, s dôrazom na skúsenosti pri aplikácii európskej, ale aj štátnej legislatívy a jej dodržiavanie, navrhujeme nasledovné postupy. Dôraz pri odporúčaníach kladieme na zmiernenie negatívneho dopadu využívania chemických metód na boj proti komárom a nastavenie procesov bezpečnej kontroly výskytu komárov:

- nepoužívať chemické postreky proti komárom s účinnými látkami zo skupiny pyretroidov kvôli hroziacej rezistencii komárov, vplyvu na životné prostredie a zdravie ľudí,
- vytvoriť štandardy bezpečnej aplikácie pesticídov v intraviláne miest a obcí a zabezpečiť lepšiu ohlasovaciu povinnosť,
- vytvoriť osobitné opatrenia prijaté s cieľom znížiť riziko otráv spôsobených biocídnymi výrobkami,
- zamerať sa na určovanie druhov komárov v SR a testovanie zoonóz, ktoré prenášajú,
- zvyšovať povedomie o problematike biocídov, komárov a spôsoboch ich redukcie zo strany samospráv, občanov a štátu,
- zapojiť odbornú a zainteresovanú komunitu do riešenia problematiky,
- vytvoriť štátom zriadený akčný tím, ktorí bude zodpovedný za systematickú a bezpečnú kontrolu procesov smerujúcich k redukcii komáríh populácií,
- propagovať nechemické a biologicko-chemické metódy redukcie komáríh populácií,
- iniciovať zmenu autorizácie pre prípravky s účinnou látkou Bti, aby ich bolo možné v granulovanej forme aplikovať obyvateľmi, nie len odborne spôsobilými osobami,
- zabezpečiť štátom riadenú leteckú aplikáciu Bti prípravkov v dotknutých a ťažko dostupných lokalitách,
- v spolupráci s mestskými časťami zapojiť do pravidelného monitoringu liahnisk skupiny dobrovoľníkov a organizácie, napr. dobrovoľné hasičské zbory, neziskové organizácie a pod. Využívať a propagovať pri monitoringu aplikáciu vyvinutú Bratislavským samosprávnym krajom (BSK), ktorá je určená k efektívnemu monitoringu liahnisk komárov,
- vykonávať monitoring liahnisk a dospelých jedincov v pravidelných intervaloch počas celého roka. Kompetencie pri vykonávaní monitoringu rozdeliť medzi štát, samosprávy

a občanov. Výskyt komárov a aplikáciu Bti v intraviláne a extraviláne miest a obcí by mala zabezpečiť samospráva prostredníctvom dobrovoľníkov a odborne spôsobilých osôb. Výskyt komárov a aplikáciu Bti v extraviláne obcí, predovšetkým na ťažko prístupných miestach (napr. zaplavené lúky, nepokosené oblasti a pod.), by mal zabezpečiť štát pomocou leteckej aplikácie Bti napríklad z helikoptér. Výskyt komárov a aplikáciu Bti na súkromných pozemkoch by mali zabezpečiť občania a odborne spôsobilé osoby,

- finančné prostriedky určené na zvládnutie nadmerného výskytu komárov by mali byť rozdelené medzi samosprávu a štát, a poskytnuté v dostatočnom časovom predstihu (pred nadmerným výskytom komárov). Nakladanie s finančnými prostriedkami by malo byť pod kontrolou štátu a akčného tímu, aby nedochádzalo k vyhláseniu fiktívnych „kalamitných“ stavov alebo nedostatočnému a neskorému zasiahnutiu proti komárom,
- zintenzívniť koordináciu s cezhraničnými partnermi, keďže komáre hranice nepoznajú.

6 ZÁVER

Publikácia „*Komáre a biocídy*“ sprehľadňuje informácie o komároch, spôsobe ich zneškodňovania, poukazuje na problémy vyplývajúce z chemickej kontroly komáríh populácií a zároveň ponúka spôsoby smerujúce k environmentálne šetrnej a systematickej kontrole na úrovni občana, samosprávy a štátu pri premnožených stavoch komárov.

Na základe dostupných informácií, ktoré získali autori, a platnej legislatívy konštatujeme, že v Slovenskej republike zatiaľ neexistuje celoplošný efektívny systém kontroly komárov, ktorý by vychádzal zo systému monitoring, prevencia, biologická kontrola, biologicko-chemická a chemická kontrola komárov.

Ďalej zo získaných materiálov konštatujeme, že súčasný spôsob aplikácie biocídnych výrobkov určených k ničeniu komárov v intraviláne miest a obcí metódami vysokotlakovým postrekovačom a zadymením môže ohrozovať životné prostredie a zdravie ľudí. Na základe uvedeného odporúčame kroky smerujúce k lepšej ochrane verejného zdravia a životného prostredia pri kontrole komáríh populácií.

Publikácia „*Komáre a biocídy*“ v žiadnom prípade nespochybňuje bezpečnosť biocídnych prípravkov, ktoré sú v SR registrované podľa platnej legislatívy a používajú sa podľa návodu na použitie, kariat bezpečnostných údajov a praktík, ktoré vedú k vysokej ochrane ľudí a životného prostredia pred biocídmí. Tieto výrobky majú význam pri redukcii škodcov, ktorí môžu byť vektormi vážnych humánných zdrojov ochorení. Aplikáciu týchto výrobkov pri epidemiologickej hrozbe môže nariadiť ÚVZ SR a v prípade zlyhania všetkých dostupných metód redukcie komárov, môže mať veľký význam.



Zdroj: (neznámy).

7 POUŽITÁ LITERATÚRA

AMANATIDIS, G. (2018). Chemické látky a pesticídy. [online]. Informačné listy o Európskej únii, 2018. [cit. 2020-07-08]. Dostupné na: (<http://www.europarl.europa.eu/factsheets/sk/sheet/78/chemicals-and-pesticides>).

BALLANTYNE, B., REED, M. L., DIANA NAPOLI, M. D., & REARDON, R. R. C. (1989). Cutaneous irritant and sensitizing potential of 2-ethyl-1, 3-hexanediol in human subjects. *Journal of Toxicology: Cutaneous and Ocular Toxicology*, 8(2), 173-178.

BECKER, N., PETRIC, D., ZGOMBA, M., BOASE, C., MADON, M., DAHL, C., & KAISER, A. (2010). Mosquitoes and their control. *Springer Science & Business Media*.

BOCKOVÁ, E., KOČIŠOVÁ, A., & LETKOVÁ, V. (2013). First record of *Aedes albopictus* in Slovakia. *Acta parasitologica*, 58(4), 603-606.

BRIASSOULIS, G., NARLIOGLOU, M., & HATZIS, T. (2001). Toxic encephalopathy associated with use of DEET insect repellents: a case analysis of its toxicity in children. *Human & experimental toxicology*, 20 (1), 8-14.

CORAZZA, M., BORGHI, A., ZAMPINO, M. R., & VIRGILI, A. (2005). Allergic contact dermatitis due to an insect repellent: double sensitization to picaridin and methyl glucose dioleate. *Acta dermato-venereologica*, 1(1), 1-1.

COX C. (1996). Preklad z anglického jazyka- insecticide factsheet, Cypermethrin, Lesoochránárske zoskupenie VLK (prekladateľ: Martin Karakovský, PhD.), Dostupné na: (<http://www.wolf.sk/files/pesticidy/preklady/Faktografick%C3%A9%20pojedenie%20o%20insektic%C3%ADde%20Cypermitr%C3%ADn.pdf>).

DE SZALAY, F. A., BATZER, D. P., & RESH, V. H. (1996). Mesocosm and macrocosm experiments to examine effects of mowing emergent vegetation on wetland invertebrates. *Environmental Entomology*, 25(2), 303-309.

FERRARI, M. C., MESSIER, F., & CHIVERS, D. P. (2008). Threat-sensitive learning of predators by larval mosquitoes *Culex restuans*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 62(7), 1079-1083.

GREŠÍKOVÁ M. a NOSEK J. (1981). Arbovírusy v Československu. SAV, Bratislava. 140.

HUBÁLEK, Z., & HALOUZKA, J. (1996). Arthropod-borne viruses of vertebrates in Europe. *Arthropod-borne viruses of vertebrates in Europe*.

ILKO, I. (2017). Je glyfozát nebezpečný toxín alebo neškodný herbicíd? (Bakalárska práca) Trnava: *Trnavská univerzita v Trnave Pedagogická fakulta*, 2017. 14-15 s.

JAENSON TGT, GARBOUI S, PA° LSSON K. (2006) Repellency of oils of lemon eucalyptus, geranium, and lavender and the mosquito repellent MyggA natural to *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) in the laboratory and field. *Journal of Medical Entomology*. 2006; 43(4): 731-736.

KAMRIN, M. A., & MAYOR, G. H. (1991). Diethyl phthalate: a perspective. *The Journal of Clinical Pharmacology*, 31(5), 484-489.

KULMA, M., RETTICH, F., BUBOVÁ, T., & KOPECKÝ, O. (2017). Repelentní účinek levandulového, eukalyptového a pomerančového esenciálního oleje proti klíštěti obecnému (*Ixodes ricinus*).

MISNI, N., SULAIMAN, S., OTHMAN, H., & OMAR, B. (2009). Repellency of essential oil of *Piper aduncum* against *Aedes albopictus* in the laboratory. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 25(4), 442-447.

MOORE, S. J., LENGLET, A., & HILL, N. (2014). Plant-based insect repellents. *Insect repellents handbook*, 179(1).

OROLÍNOVÁ, M., (2009). *Chémia a životné prostredie*, 2009, *TU Trnava*, 23 s.

PANÁČEK, A., & BALZEROVÁ, A. (2013). *Základy toxikologie a ekotoxikologie*. Univerzita Palackého v Olomouci.

PECHOVÁ, T. (2013). *Metody pro testování repelentů proti klíšťatům* (Doctoral dissertation, Doctoral dissertation).

PUC CETTI, G., DEBBOUN, M., FRANCES, S., & STRICKMAN, D. (2007). IR3535 (ethyl butylacetylaminopropionate). *Insect repellents: principles, methods, and uses*, 353-360.

RAGHAVENDRA, K., SHARMA, P., & DASH, A. P. (2008). Biological control of mosquito populations through frogs: opportunities & constrains. *Indian Journal of Medical Research*, 128(1), 22.

RELYEA, R. A. (2005). The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecological applications*, 15(2), 618-627.

RICCI, E. M., PADÍN, S. B., KAHAN, A., & RÉ, S. (2002). Efecto repelente de los aceites esenciales de laurel y lemongrass sobre *Brevicoryne brassicae* L.(Homoptera: Aphididae) en repollo. *Bol. San. Veg. Plagas*, 28, 207-212.

SHARON, P., LAWLER, S. P., REIMER, L., THIEMANN, T., FRITZ, J., PARISE, K., FELIZ, D., & ELNAIEM, D. E. (2007). Effects of vegetation control on mosquitoes in seasonal freshwater wetlands. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 23(1), 66-70.

SINHA, C., Agrawal, A. K., Islam, F., Seth, K., Chaturvedi, R. K., Shukla, S., & Seth, P. K. (2004). Mosquito repellent (pyrethroid-based) induced dysfunction of blood–brain barrier permeability in developing brain. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 22(1), 31-37.

STRELKOVÁ L. (2012). Spoločenstvá komárov (Diptera, Culicidae) v povodí riek Morava a Dunaj. Dizertačná práca. Univerzita Komenského v Bratislave. Bratislava. 111 s.

STRELKOVÁ, L., DERKA, T. a SVETLÍK, J. (2018). Monitoring potenciálnych liahnisk komárov v Bratislavskom samosprávnom kraji. 10.13140/RG.2.2.18483.07203.

TUTTLE, M. D. (1986). Endangered gray bat benefits from protection. *Bats*, 4, 1-3.

WANG, X., MARTÍNEZ, M. A., DAI, M., CHEN, D., ARES, I., ROMERO, A., & ANADÓN, A. (2016). Permethrin-induced oxidative stress and toxicity and metabolism. A review. *Environmental research*, 149, 86-104.

YANG, L., TURO, K. J., RILEY, C. B., INOCENTE, E. A., TIAN, J., HOEKSTRA, N. C. & GARDINER, M. M. (2019). Can urban greening increase vector abundance in cities? The impact of mowing, local vegetation, and landscape composition on adult mosquito populations. *Urban Ecosystems*, 22(5), 827-839.



2020

