VÝZKUM KOMÁRŮ NA JIŽNÍ MORAVĚ A JEJICH ZDRAVOTNÍ VÝZNAM

RESEARCH ON MOSQUITOES IN SOUTHERN MORAVIA AND THEIR SIGNIFICANCE FOR HEALTH

OLDŘICH ŠEBESTA[1, 2], FRANTIŠEK RETTICH[3], JURAJ PEŠKO[2]

[1]Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně
[2]Ústav biologie obratlovců AV ČR v. v. i., Brno
[3]Státní zdravotní ústav, Praha

SOUHRN

Jižní Morava patří dlouhodobě k oblastem s velmi vysokým výskytem komárů. Vážné problémy nastávají především v době jejich přemnožení, kdy za 1 minutu může zaútočit na člověka často i několik desítek až stovek samiček. Za kalamitní výskyt se přitom považuje situace, kdy je v intravilánu obce zaznamenáno mimo čas nejvyšší aktivity 10 a více útoků za minutu. Zcela opomíjet zde nelze ani komáry jako vektory onemocnění člověka. Na jižní Moravě bylo izolováno několik druhů virů přenášených komáry (moboviry), především virus Ťahyňa (TAHV) a virus západonilské horečky (WNV). Do poloviny minulého století se zde vyskytovala endemicky malárie. Během výzkumu, který zde probíhá od roku 1995, nalezli autoři 32 druhů komárů náležejících do 7 rodů. V rámci výzkumu byly nejčastěji chytány kalamitní (*Aedes vexans, Ochlerotatus sticticus*) a povodňové druhy komárů (*Ae. rossicus* a *Ae. cinereus s. l.*). V jarním období jsou značně rozšířeny *Oc. cantans, Oc. annulipes* a *Oc. cataphylla*. Velmi hojný byl rovněž *Culex pipiens* a *Cx. modestus*. Oba druhy jsou na jižní Moravě považovány za potenciální vektory WNV. Z možných přenašečů malárie (rod *Anopheles*) bylo zjištěno 5 druhů (*An. maculipennis s. str.* a *An. messeae* pouze na základě determinace vajíček), jejich výskyt byl však ve srovnání s výše uvedenými druhy poměrně řídký.

Klíčová slova: virus západonilské horečky, virus Ťahyňa, nemoci infekční – vektory, komáři, jižní Morava

SUMMARY

Southern Moravia has long been an area with very high incidence of mosquitoes. Serious problems occur especially in periods of their massive outbreaks, when a person can be attacked by dozens or even hundreds of females per minute. A mosquito calamity is said to occur in a situation where 10 and more attacks per minute are recorded in a township's built-up area apart from the period of highest activity. One also must not rule out the potential here for mosquitoes to be vectors of human diseases. Several types of viruses transmitted by mosquitoes (moboviruses) have been isolated in Southern Moravia, in particular the Ťahyňa virus (TAHV) and West Nile virus (WNV). Malaria occurred here endemically until the mid-20th century. Through their research here since 1995, the authors have found 32 species of mosquitoes within 7 genera. The calamity (*Aedes vexans, Ochlerotatus sticticus*) and floodwater mosquito species (*Ae. rossicus* and *Ae. cinereus s. l.*) were captured most frequently during the research. In the spring period, *Oc. cantans, Oc. annulipes,* and *Oc. Cataphylla* are notably widespread. *Culex pipiens* and *Cx. modestus* have been very abundant as well. Both species are considered to be potential WNV vectors in Southern Moravia. Five species of possible malaria carriers (*Anopheles genus*) have been detected (*An. maculipennis s. str.* and *An. messeae* only on the basis of egg determination). Their occurrence has been rather sparse, however, in comparison to the aforementioned species.

Key words: West Nile virus, Ťahyňa virus, infectious diseases, vectors, mosquitoes, southern Moravia

Úvod

Komáři patří nepochybně k nejvýznamnějším ektoparazitům člověka. Proto je jejich výzkumu věnována ve světě, včetně Evropy, mimořádná pozornost. Celá řada prací se zabývá výskytem komárů i v okolních státech, například na Slovensku (1, 2), v Maďarsku (3), v Polsku (4) nebo v bývalé Jugoslávii (5). V rámci ČR patří jižní Morava k nejlépe prozkoumaným oblastem (6–10). Kromě rozšíření komárů je předmětem výzkumu i jejich chování, například potravní preference (11), sezónní dynamika a denní aktivita (12, 13). Tato problematika je u nás poněkud opomíjena a je jí věnováno jen několik prací (10, 14).

Intenzivní výzkum je zaměřen na komáry jako vektory často velmi vážných onemocnění člověka. V celosvětovém měřítku patří tradičně k nejvíce sledovaným nemocem malárie, v Evropě je však věnována zvýšená pozornost především některým arbovirům. Na prvním místě je to virus západonilské horečky (WNV). U nás se touto problematikou zabývají především práce Hubálka a kol. (15–20). Z dalších arbovirů je na jižní Moravě nejčastěji izolován virus Ťahyňa (TAHV), který je původcem tzv. valtické horečky (16, 21, 22). V Evropě

vzrostl v posledních několika letech značně zájem o virus Chikungunya (CHIKV), zvláště po zvýšeném výskytu onemocnění vyvolaném tímto virem v severní Itálii v roce 2008 (16, 23, 24).

Cílem výzkumu je dlouhodobé sledování výskytu komárů v oblastech nejvíce ohrožených jejich přemnožením a přispění k efektivní regulaci přemnožujících se populací.

Metodika

a) Sběr larev a kukel

- Odběr pomocí misky se známou plochou umožňuje odhadnout hustotu larev a kukel. Ve spojení s informacemi o velikosti a charakteru zaplavených ploch nám tyto znalosti umožňují s předstihem signalizovat hrozící nebezpečí přemnožení komárů.
- Odběrem pomocí hustého sítka se získá dostatečné množství jedinců pro stanovení druhového složení. K determinaci se používají především larvy III. a IV. stadia.
- Kukly byly sbírány pomocí sítka, často spolu s larvami. V laboratoři byly dochovány do stadia dospělců, a ti byli dále zpracováváni.

V rámci jižní Moravy se sběr provádí převážně v periodických tůních v zaplavovaných oblastech kolem dolního toku řek Moravy a Dyje. Na dolním Pomoraví byla hlavní pozornost věnována lokalitám v lužních lesích od města Hodonín po soutok s řekou Dyjí u Lanžhota, na dolním Podyjí od obce Milovice po soutok s Moravou.

b) Sběr imag

- Sběr komárů z vegetace smýkáním pomocí entomologické síťky se osvědčil zvláště brzy po vylétnutí imag. V těsné blízkosti líhnišť se před rozlétnutím do okolí nachází velké množství samců i samic. Takto sebraný materiál dává velmi dobrý obraz o druhovém složení vylíhlých komárů a doplňuje výsledky získané sběrem larev. Později, když se imaga komárů rozletí často i na velké vzdálenosti, je tento sběr méně efektivní. V průběhu času se navíc výrazně snižuje zastoupení samců. Rozlišení některých našich druhů komárů je možné pouze u samců na základě stavby jejich hypopygií.
- Imaga byla chytána na stejných lokalitách jako sběr larev.
- Sběr naletujících samiček komárů entomologickou síťkou v těsné blízkosti těla po předem stanovenou dobu umožňuje odhadnout aktivitu samiček zvláště v době komářích kalamit, kdy je sběr pomocí exhaustoru obtížný.
- Sběr samiček po dosednutí na pokožku těla exhaustorem umožňuje odhadnout aktivitu samiček. S výhodou lze použít bateriové exhaustory, které mají stabilní sání, a lépe se s nimi manipuluje.
- Odchyt samiček pomocí pastí s použitím atraktantu. Byly používány CDC světelné pasti a jako atraktant oxid uhličitý (CO_2), jehož zdrojem je suchý led (obr. 1). Pasti jsou zavěšovány ve výšce 1 m a exponovány přes noc (zhruba od 16.00 do 8.00 h následujícího dne). Odběr je prováděn pravidelně v 14 denních intervalech. Z důvodů minimalizace chyb vzniklých v důsledku nenadálých výkyvů počasí, nebo jiných nepředvídatelných událostí, je odběr prováděn vždy 2 následující dny za sebou a výsledky se sčítají. Vzorky jsou sbírány od počátku dubna do konce října (případně počátku listopadu). Touto metodou lze odhadnout množství komárů a změny výskytu v průběhu roku, určování samiček však není vždy bez problémů a některé druhy nelze tímto způsobem navzájem odlišit. Bylo zvoleno 6 lokalit podél dolního toku Dyje od Milovic po oboru Soutok u Lanžhota. Lokality byly vybrány tak, aby reprezentovaly, z hlediska výskytu komárů, nejdůležitější místní biotopy – 3 lokality se nacházely v lužním lese (Milovice, Břeclav, Lanžhot), 2 na břehu rybníka (Sedlec, Lednice) a 1 na okraji selské usedlosti (Lanžhot).

c) Stanovení denní aktivity

- Denní aktivita komárů byla sledována v roce 2010 s použitím CDC pastí, které byly exponovány nepřetržitě 48 hodin. Každé 2 hodiny byly odebírány vzorky. Byly zvoleny 2 rozdílné lokality – břeh rybníka Nesyt u obce Sedlec a Kančí obora v blízkosti Břeclavi. Odběry byly provedeny ve 3 termínech: 25. 5.–27. 5., 20. 7.–22. 7. a 31. 8.–2. 9.

d) Odchyt samiček a jejich vykladení v laboratoři

- Tato metoda byla použita pro rozlišení druhů ze skupiny *Anopheles maculipennis*, které lze jinak rozeznat jen obtížně. Samičky byly chytány exhaustorem ve stáji selské usedlosti na okraji obce Lanžhot.

Výsledky

Během výzkumu komárů bylo na jihovýchodní Moravě prokázáno 32 druhů komárů náležejících k 7 rodům (tab. 1). Jejich množství i druhové zastoupení je výrazně ovlivněno řadou faktorů, především ročním obdobím, denní dobou, hydrometeorologickými podmínkami a lokalitou.

Obr. 1: CDC past se zásobníkem na suchý led.

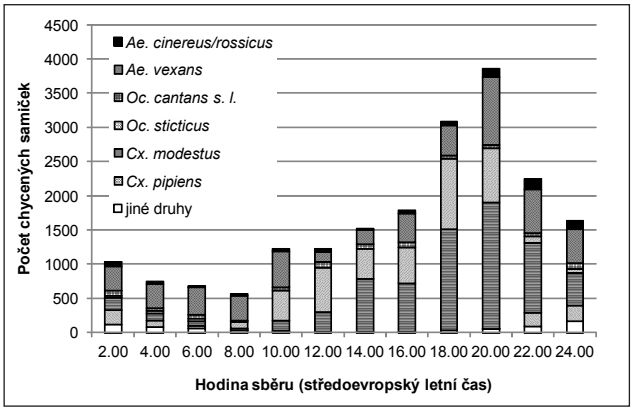
Tab. 1: Seznam zjištěných druhů komárů a jejich zastoupení na jižní Moravě (Břeclavsko, Hodonínsko) v letech 2009–2010 (v levém sloupci celkový počet chycených jedinců, v pravém sloupci zastoupení jednotlivých druhů v %)

Druh	Larvy	%	Samci	%	Samice	%
An. maculipennis s. l.*					3289	0,87
An. claviger					1590	0,42
An. plumbeus					277	0,07
An. hyrcanus					163	0,04
Ae. cinereus			44	0,69		
Ae. cinereus s. l.**			19	0,30	4162	1,10
Ae. cinereus s. l.***	195	1,51				
Ae. geminus			13	0,20		
Ae. rossicus			9	0,14	21 222	5,61
Ae. vexans	3407	26,31	2025	31,63	212 806	56,25
Oc. annulipes			687	10,73		
Oc. cantans			721	11,26		
Oc. cantans/annulipes	3515	27,14			6375	1,69
Oc. caspius	244	1,88	62	0,97	69	0,02
Oc. cataphylla	1143	8,83	452	7,10	1159	0,31
Oc. communis	261	2,02	31	0,48	2	< 0,01
Oc. dorsalis			20	0,31	1	< 0,01
Oc. excrucians	101	0,78	34	0,53	132	0,03
Oc. flavescens	32	0,25	2	0,03	77	0,02
Oc. geniculatus					39	0,01
Oc. intrudens	431	3,33	554	8,65	783	0,21
Oc. leucomelas	478	3,69	12	0,19	6	< 0,01
Oc. punctor	3	0,02				
Oc. rusticus	70	0,54			1	< 0,01
Oc. sticticus	2676	20,66	1714	26,77	63 206	16,71
Cx. martinii					1	< 0,01
Cx. modestus					34 531	9,13
Cx. pipiens			3	0,05		
Cx. pipiens/torrentium	320	2,47			26 683	7,05
Cx. territans	74	0,57			3	< 0,01
Cx. torrrentium			1	0,02		
Cs. annulata					598	0,16
Cs. morsitans					4	< 0,01
Cq. richiardii					1141	0,30
Ur. unguicullata					9	< 0,01
Celkem	**12 950**	**100,00**	**6403**	**100,00**	**378 329**	**100,00**

**An. maculipennis s. str. (10 %), An. messeae (90 %)*
***Ae. cinereus + Ae. geminus*
****Ae. cinereus + Ae. geminus + Ae. rossicus*

Nejhojnějším druhem je na jižní Moravě *Aedes vexans*. Je zde nejdůležitějším původcem komářích kalamit, především v letních měsících. V kalamitních létech 2009–2010 tvořil více jak 50 % jedinců chycených do CDC pastí. Člověka napadá agresivně a je zde hlavním vektorem TAHV. Je hojný především v blízkosti lužních lesů, může však zaletovat do vzdálenosti 10 km i více. Byl chytán od konce dubna do listopadu, s vrcholem v červenci a srpnu. Je aktivní po celý den, nejvyšší aktivita byla zaznamenána v pozdním odpoledni a první polovině noci (obr. 2). Dalším významným původcem kalamit je zde *Ochlerotatus sticticus*. Člověka napadá velmi agresivně, především v blízkosti lužních lesů. V letech 2009–2010 tvořil necelých 18 % z odchycených imag. Byl pozorován od konce dubna do října, vrchol výskytu byl v červenci. Byl aktivní především odpoledne, po západu slunce jeho aktivita rychle klesala. Je velmi nepříjemným „trapičem", jako vektor onemocnění však nehraje významnější roli.

Na tvorbě letních kalamit se místy významně podíleli i komáři druhů *Ae. rossicus, Ae. cinereus* a *Ae. geminus*.



Obr. 2: Změna aktivity samiček komárů v průběhu dne. Výzkum byl proveden pomocí CDC pastí v roce 2010 ve 3 termínech (25.–27. 5., 20.–22. 7. a 31. 8.–2. 9.) souběžně na 2 lokalitách (okraj rybníku Nesyt u obce Sedlec a v Kančí oboře u Břeclavi).

Jedná se o podobné druhy, které lze od sebe spolehlivě odlišit především podle stavby hypopygií samečků. *Aedes geminus* byl popsán teprve v roce 1970. Do té doby byl uváděn spolu s *Ae. cinereus*. Samičky obou druhů nelze běžnými metodami spolehlivě odlišit ani dnes, a proto nelze vyloučit, že mnohé informace uváděné v souvislosti s druhem *Ae. cinereus* mohou platit pro druh *Ae. geminus*. Velmi agresivně napadají člověka a *Ae. cinereus* je prokázaným vektorem TAHV. V letech 2009–2010 tvořily odchycené samičky těchto druhů dohromady necelých 7 % z celkového množství. Vyskytují se od května do listopadu. Aktivní jsou po celý den s vrcholem v pozdních odpoledních hodinách a v první polovině noci. V jarním období jsou velmi hojné i druhy *Oc. cantans, Oc. annulipes* a *Oc. cataphylla*. Člověka napadají především v lužních lesích. V posledních létech však byl zaznamenán výrazný nálet *Oc. cataphylla* i do obytné zóny.

Z dalších druhů je obecně rozšířen *Culex pipiens*. V letech 2009–2010 tvořil (spolu s *Cx. torrentium*) přibližně 7 % z chycených imag. Je převážně ornitofilní a na člověku saje v našich podmínkách pravděpodobně jen zřídka (výjimkou je *biovar. molestus*). Je prokázaným vektorem WNV. Tento virus byl na jižní Moravě z komárů poprvé izolován v roce 1997 (18). *Culex pipiens* byl chytán po celou sezónu, nejvyšší nález byl zaznamenán v červenci. Vykazoval výrazně noční aktivitu s vrcholem kolem půlnoci. Ve dne byl aktivní jen výjimečně.

Dalším prokázaným vektorem WNV je *Cx. modestus*. Člověka sice ochotně napadá, mimo vysokou vegetaci (obvykle rákos) se však vyskytoval jen zřídka. Byl velmi hojný především v blízkosti Lednických rybníků, výrazný vrchol výskytu byl zaznamenán v červenci. Aktivní je hlavně před západem slunce, v noci aktivita prudce klesala.

Z komárů rodu *Anopheles* bylo zjištěno 5 druhů. Všechny jsou možnými vektory malárie. Byly chytány téměř pravidelně, nález žádného z nich však nepředstavoval ani 1 % z celkového nálezu v CDC pastech. *Anopheles maculipennis s. l.* byl dříve považován za hlavního přenašeče malárie u nás (25). V starší literatuře je na jižní Moravě uváděn výskyt 4 druhů anofelů této skupiny (25, 26), na základě determinace vajíček však autoři zjistili pouze *An. messeae* (asi 90 %) a *An. maculipennis s. str.* (10 %). *An. maculipennis s. l.* byl poněkud hojnější především v blízkosti stájí (5,6 % z celkového počtu samiček chycených do CDC pasti), celkový výskyt však byl pouhých 0,9 %.

Anopheles hyrcanus je zajímavý především tím, že byl nalezen v rámci ČR pouze na jižní Moravě, a to až po roce 2005 (27, 28). Jednalo se vždy o *var. pseudopictus* (názvosloví tohoto druhu není dosud jednotné a někteří autoři považují uvedenou varietu za samostatný druh *An. pseudopictus*). V rámci výzkumu se až na výjimky vyskytoval pouze u rybníka Nesyt na okraji obce Sedlec na Břeclavsku. Všechny druhy rodu *Anopheles* vykazovaly noční aktivitu a ve dne byly chytány jen výjimečně. Další druhy komárů nemají na jižní Moravě větší zdravotní význam, i když některé z nich mohou být na určitých lokalitách poměrně hojné a mohou člověka i domácí zvířata nepříjemně obtěžovat.

Diskuse

Nově zavedená metodika odchytu samiček pomocí CDC pastí umožňuje sledovat změny sezónní a denní aktivity komárů a poměrné zastoupení jednotlivých druhů. Dochází zde však k určitému zkreslení výsledků. Jednou z příčin je chyba, která vzniká tím, že pasti nebyly z technických důvodů exponovány nepřetržitě 24 hodin. Tím došlo ke zvýšení poměrného zastoupení druhů s noční aktivitou, naopak nález některých druhů, které létají hlavně ve dne (především *Oc. sticticus*), je ovlivněn negativně (14).

Rozlišení některých druhů komárů není u všech vývojových stadií vždy úplně spolehlivé, v některých případech klasickými metodami prakticky nemožné. Podle larev lze například obtížně od sebe odlišit druhy *Ae. cinereus*, *Ae. geminus* a *Ae. rossicus*, dále *Oc. cantans* od *Oc. annulipes* a *Cx. pipiens* od *Cx. torrentium*, podle samiček pak *Ae. cinereus* od *Ae. geminus*, *Oc. cantans* od *Oc. annulipes* a *Cx. pipiens* od *Cx. torrentium*. Determinace anofelů skupiny maculipennis (*An. maculipennis s. l.*) se provádí obvykle pouze na základě morfologie vajíček. Proto jsou v práci někdy uváděny problematicky odlišitelné druhy dohromady.

Problémy s nadměrným výskytem komárů jsou na jižní Moravě dlouhodobé a objevovaly se i v dřívějších dobách (6, 7). Příčinou je především přítomnost rozsáhlých líhnišť kalamitních druhů komárů rodu *Aedes* a *Ochlerotatus*, která se nacházejí především v zaplavovaných lužních lesích a okolních nivách táhnoucích se podél dolních toků řek Moravy, Dyje a jejich přítoků. Samičky těchto druhů kladou vajíčka na zem, kde se mohou kumulovat i řadu let. Až po zaplavení území pak dochází k jejich dalšímu vývoji. Likvidace těchto líhnišť je prakticky nemožná. Jejich vysušením by došlo ke vzniku značných, často nenapravitelných škod (turistika, ochrana přírody, lesní hospodářství, možný dopad na klima …), navíc mnohá z nich slouží jako suché poldry pro případ hrozících povodní.

Záplavy spojené s kalamitním výskytem komárů (*Ae. vexans, Oc. sticticus*) nebyly ani v dřívějších dobách na jižní Moravě ničím neobvyklým. Jejich množství a rozsah však byl v posledních 5 letech mimořádně vysoký a vzhledem k předpokládaným postupným změnám klimatu není vyloučeno, že se bude situace v dalších obdobích dále zhoršovat. Záplavy v letech 2006, 2009 a 2010 byly mimořádné nejen svým rozsahem, ale i tím,

že se v průběhu roku i několikrát opakovaly (29–32). V důsledku následných komářích kalamit docházelo na mnoha lokalitách k nadměrnému napadání obyvatelstva. V řadě obcí byla situace natolik vážná, že bylo možné často hovořit o riziku poškození zdraví lidí. V lužních lesích je aktivita komárů ještě mnohonásobně vyšší. Na líhništích v blízkosti obce Lanžhot bylo v červnu 2010 napočítáno až 720 útoků samiček na osobu za minutu.

Komáři však patří především mezi mimořádně významné vektory vážných lidských onemocnění. Velká pozornost je v současnosti věnována především výzkumu WNV. V posledních desetiletích proběhlo v Evropě několik epidemií tohoto onemocnění, které byly provázeny i úmrtím lidí. V této souvislosti lze uvést například epidemii v Rumunsku v roce 1996 nebo v severním Řecku v roce 2010 (33). Výskyt tohoto onemocnění byl prokázán i v řadě dalších evropských zemí (Maďarsko, Itálie …) (15, 16). V ČR nebyl dosud hlášen žádný případ vážného onemocnění lidí, které by bylo prokazatelně autochtonního původu. To však neznamená, že zde k onemocnění lidí vůbec nedochází (20). Z komárů byl tento virus izolován na jižní Moravě již v roce 1997 (18). Z dalších onemocnění vzbudila v Evropě pozornost především epidemie způsobená CHIKV, která propukla v provincii Ravenna v Itálii (24). Její vznik je dáván do souvislosti s vysokým výskytem komára *Aedes albopictus* na mnoha místech Itálie. V září 2010 byl zaznamenán autochtonní přenos tohoto viru také v jihovýchodní Francii (34). *Aedes albopictus* pochází z tropické jihovýchodní Asie, postupně se však začal šířit i do dalších oblastí. V poslední čtvrtině minulého století pronikl, pravděpodobně s importovanými ojetými pneumatikami, i do Evropy a dále se zde šíří (35).

Závěr

V rámci výzkumu bylo zjištěno na jižní Moravě 32 druhů komárů náležejících do 7 rodů, větší význam má však jen několik z nich.

Výskyt komárů je zde, především v době povodní, velmi vysoký. Aktivita samiček může během komářích kalamit překračovat výrazně hranici 10 útoků za minutu, což je třeba považovat za významné riziko poškození zdraví.

K přemnožení komárů dochází velmi často již v jarních měsících. Jeho důsledky jsou však obvykle méně závažné. Vývoj larev je pomalejší a je více času na preventivní opatření. Celkové množství komárů je při nich výrazně nižší než v letním období. Druhové složení je poměrně pestré a samičky některých druhů (*Oc. cantans, Oc. annulipes*) se vzdalují od líhniště jen na malou vzdálenost.

Letní povodně představují z hlediska výskytu komárů vždy vážný problém. Komáří kalamita může nastat do 14 dní od zaplavení líhnišť a vhodné období pro preventivní opatření trvá jen velmi krátce (řádově pouze dny). Jejich účinnost je proto ne vždy uspokojivá a je limitována mimo jiné i mírou připravenosti na řešení vzniklé situace. Na vzniku kalamit se podílí v tomto období jen několik druhů komárů (*Ae. vexans* a *Oc. sticticus*, v menší míře i jiné druhy), zpravidla však ve velmi vysokém množství. Jejich samičky jsou schopny rozletovat se do vzdálenosti i několika kilometrů.

V posledních letech je patrný posun v zastoupení některých druhů komárů a často i v jejich chování. Některé dříve spíše vzácné druhy (*Oc. intrudens*) se rozšiřují na úkor jiných (*Oc. communis*). V jarních měsících dochází ke stírání rozdílu v době výskytu tzv. jarních druhů komárů (*Oc. cataphylla, Oc. cantans*) a druhů považovaných spíše za letní (*Ae. vexans, Oc. sticticus*). V obytné zóně se stále častěji můžeme setkat i s druhy více vázanými na blízkost líhnišť (*Oc. cataphylla*).

I když zatím nelze jednoznačně považovat komáry na jižní Moravě za významné vektory nebezpečných onemocnění člověka, bylo z nich zde izolováno několik lidských patogenů, například TAHV a WNV. Negativní zkušenosti z některých evropských zemí (Maďarsko, Rumunsko, Řecko) nabádají proto k zvýšené obezřetnosti.

Po roce 2000 byl na jižní Moravě zjištěn jeden nový druh komára (*An. hyrcanus*), který se zde patrně dále úspěšně šíří. Vzhledem k předpokládanému oteplování podnebí nelze vyloučit ani v budoucnu nález dalších druhů. Varováním je přemnožení původně tropického komára *Ae. albopictus* v některých evropských zemích a následný výskyt onemocnění lidí, způsobené CHIKV v Itálii a Francii.

Poděkování

Výzkum byl částečně financován projektem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy 2B08003 Národního programu výzkumu II.

LITERATURA

1. Jalili N, Orszagh I, Halgoš J, Labuda M. Mosquitoes (Diptera, Culicidae) of Slovakia. European Mosquito Bulletin. 2000;(6):20-6.
2. Labuda M. Komáre (Diptera, Culicidae) na Záhorskej nížine (západné Slovensko). Entomologické Problémy. 1977;14:123-73.
3. Tóth S. Mosquito fauna of Sopron Area (Diptera, Culicidae). Folia Historiae Naturalis Musei Matraensis. 2003;27:327-32. (In Hungarian.)
4. Wegner E. A study of mosquito fauna (Diptera: Culicidae) and the phenology of the species recorded in Wilanów (Warsaw, Poland). European Mosquito Bulletin. 2009;27:23-32.
5. Merdič E, Sudarič M, Lakovič T, Boca I, Merdič S. Checklist of mosquitoes (Diptera, Culicidae) of Croacia. European Mosquito Bulletin. 2004;17:8-13.
6. Kramář J, Weiser J. Komáří kalamity na dolní Moravě. Entomol Listy. 1951;14:170-7.
7. Novák D. Letní komáří kalamity na Hodonínsku roku 1954. Zprávy Kraj. muzea v Gottwaldově. 1957;(4-5):22-30.
8. Rettich F, Imrichová K, Šebesta O. Seasonal comparisons of the mosquito fauna in the flood plains of Bohemia and Moravia, Czech Republic. European Mosquito Bulletin. 2007;(22):10-6.
9. Šebesta O, Hubálek Z. Komáři - fenomén lužního lesa. In: Hrib M, Kordiovský E, eds. Lužní les v Dyjsko-moravské nivě. Břeclav: Moraviapress; 2004. s. 335-43.
10. Šebesta O, Halouzka J, Hubálek Z, Juřicová Z, Rudolf I, Sikutová S, et al. Mosquito (Diptera: Culicidae) fauna in an area endemic for West Nile virus. J Vector Ecol. 2010 Jun;35(1):156-62.
11. Balenghien T, Fouque F, Sabatier P, Bicout DJ. Horse-, bird-, and human-seeking behavior and seasonal abundance of mosquitoes in a West Nile virus focus of southern France. J Med Entomol. 2006 Sep;43(5):936-46.

12. Jaenson TG. Diel activity patterns of blood-seeking anthropophilic mosquitoes in central Sweden. Med Vet Entomol. 1988 Apr;2(2):177-87.
13. Merdić E, Lovaković T. Population dynamic of Aedes vexans and Ochlerotatus sticticus in flooded areas of the River Drava in Osijek, Croatia. J Am Mosq Control Assoc. 2001 Dec;17(4):275-80.
14. Šebesta O, Gelbič I, Peško J. Daily and seasonal variation in the activity of potential vector mosquitoes. Cent Eur J Biol. 2011;6(3):422-30.
15. Hubálek Z. Mosquito-borne viruses in Europe. Parasitol Res. 2008 Dec;103 Suppl 1:S29-43.
16. Hubálek Z. Zdravotní význam komárů. Dezinf Dezins Derat. 2010;19(2):66-9.
17. Hubálek Z, Halouzka J, Juřicová Z, Příkazský Z, Žáková J, Šebesta O. Surveillance virů přenosných komáry na Břeclavsku v povodňovém roce 1997. Epidemiol Mikrobiol Imunol. 1999 Aug;48(3):91-6.
18. Hubálek Z, Halouzka J, Juřicová Z, Šebesta O. First isolation of mosquito-borne West Nile virus in the Czech Republic. Acta Virol. 1998 Apr;42(2):119-20.
19. Hubálek Z, Rudolf I, Bakonyi T, Kazdová K, Halouzka J, Sebesta O, et al. Mosquito (Diptera: Culicidae) surveillance for arboviruses in an area endemic for West Nile (Lineage Rabensburg) and Tahyna viruses in Central Europe. J Med Entomol. 2010 May;47(3):466-72.
20. Hubálek Z, Savage HM, Halouzka J, Juřicová Z, Sanogo YO, Lusk S. West Nile virus investigations in South Moravia, Czechland. Viral Immunol. 2000;13(4):427-33.
21. Bárdos V. Recent state of knowledge of Tahyna virus infections. Folia Parasitol (Praha). 1974;21(1):1-10.
22. Danielová V, Hájková Z, Kolman JM, Málková Z, Minář J, Smetana A. Výsledky virologického vyšetření komárů na jižní Moravě v letech 1962-1964. Českoslov Epidemiol Mikrobiol Imunol. 1966;15(3):178-84.
23. Kubínyiová M, Kynčl J. Aktuálně k výskytu onemocnění Chikungunya. Zprávy CEM (SZÚ, Praha). 2007;16(9):407-9.
24. Poletti P, Messeri G, Ajelli M, Vallorani R, Rizzo C, Merler S. Transmission potential of chikungunya virus and control measures: the case of Italy. PLoS One. 2011 May 3;6(5):e18860.
25. Havlík O, Rosický B. Malárie na Moravě po druhé světové válce. Čas Lék Čes. 1952;91:888-93.
26. Rosický B, Havlík O. Anofelismus jižní Moravy. Entomol Listy. 1951;14:119-30.
27. Šebesta O, Rettich F, Minár J, Halouzka J, Hubálek Z, Juricová Z, et al. Presence of the mosquito Anopheles hyrcanus in South Moravia, Czech Republic. Med Vet Entomol. 2009 Sep;23(3):284-6.
28. Votýpka J, Seblová V, Rádrová J. Spread of the West Nile virus vector Culex modestus and the potential malaria vector Anopheles hyrcanus in central Europe. J Vector Ecol. 2008 Dec;33(2):269-77.
29. Rettich F. Letošní bleskové povodně a komáři. Dezinf Dezins Derat. 2009;18(3):80-3.
30. Rettich F. Komáři a možnosti jejich hubení. Dezinf Dezins Derat. 2010;19(1):20-6.
31. Rettich F, Imrichová K, Šebesta O, Pazdiora E, Mudra R. Rok 2010, povodně a zase povodně (s komáry). Dezinf Dezins Derat. 2010;19(4):138-44.
32. Rettich F, Pazdiora E, Šebesta O, Imrichová K. 2009 - rok s bleskovými povodněmi a s komáry. In: Sborník abstrakt 9. konference DDD - Přívorovy dny; 10-12. května 2010; Poděbrady. 2010. s. 26.
33. European Centre for Disease Control Prevention (ECDC). ECDC Threat assessment: cluster of human cases of West Nile virus infection in Greece, August 2010. Stockholm: ECDC; 2010.
34. Grandadam M, Caro V, Plumet S, Thiberge JM, Souarès Y, Failloux AB, et al. Chikungunya virus, southeastern France. Emerg Infect Dis. 2011 May;17(5):910-3.
35. Rettich F. Komár tygr (Aedes albopictus) - brzy v ČR? Dezinf Dezins Derat. 2002;11:59-61.

Došlo do redakce: 1. 7. 2011
Přijato k tisku: 11. 10. 2011

RNDr. Oldřich Šebesta
KHS Jihomoravského kraje se sídlem v Brně
Územní pracoviště Břeclav
Sovadinova 12
690 85 Břeclav
E-mail: oldrich.sebesta@khsbrno.cz

ÚEM O ÚČINCÍCH ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ NA OSTRAVSKU

Časopis Ochrana ovzduší č. 5–6/2011 uveřejnil 11 sdělení autorů převážně z Ústavu experimentální medicíny (ÚEM) AV ČR, o účincích znečištění ovzduší na Ostravsku. Práce jsou součástí řešení Programu Ostrava v letech 2008–2011.

Výsledky shrnuje v úvodním článku R. J. Šrám a uvádí, že rozdíl mezi znečištěním ovzduší v Moravskoslezském kraji a ostatními oblastmi ČR je zejména ve vysokých koncentracích benzo(a)pyrenu. Ve stejném množství prachových částic je zde vázáno několikrát víc tohoto karcinogenu než na jiných místech ČR. Už koncentrace nad 1 ng benzo(a)pyrenu v m^3 ovzduší poškozují DNA, zvyšují frekvenci translokací mikrojader v periferních lymfocytech a fragmentaci ve spermiích. Prenatální expozice karcinogenním polycyklickým aromatickým uhlovodíkům (k-PAU), které jsou vázané na prachové částice, zvyšuje riziko astmatických symptomů u dětí.

Sdělení o výsledcích programu se dále týkají výskytu bronchiálního astmatu, analýzy DNA adduktů, chromozomových aberací a mikrojader v souvislosti s personálním monitorováním v Ostravě a Praze. K dalším zjištěním patří účinek PM_{10} na celkovou, kardiovaskulární a respirační úmrtnost. Uvádí se, že byla prokázána zvýšená denní úmrtnost při vzestupu koncentrací PM_{10} u mužů, zejména u kardiovaskulárních chorob u mužů nad 65 let.

Šrám RJ. Možné důsledky znečištění ovzduší pro populaci Moravskoslezského kraje. Ochr Ovzduší. 2011;23(5-6):4-7.

Redakce