DLOUHODOBÝ MONITORING INVAZNÍCH DRUHŮ KOMÁŘŮ NA JIŽNÍ MORAVĚ Z POHLEDU RIZIKA PŘENOSU EXOTICKÝCH VIROVÝCH NÁKAZ

LONG-TERM MONITORING OF INVASIVE MOSQUITO SPECIES IN SOUTH MORAVIA ASSOCIATED WITH TRANSMISSION OF EXOTIC VIRAL FEVERS

OLDŘICH ŠEBESTA¹, SILVIE ŠIKUTOVÁ¹, JAKUB VOJTÍŠEK^{1, 2}, ROMANA KEJÍKOVÁ^{1, 2},
IVO RUDOLF^{1, 2}

¹Ústav biologie obratlovců Akademie věd České republiky, v. v. i., Brno, Česká republika

²Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav experimentální biologie, Brno, Česká republika

SOUHRN

Cíle: Invazní druhy komárů představují pro člověka významnou zdravotní hrozbu, protože jsou vektory řady závažných patogenů, jako jsou viry dengue, chikungunya či zika, a je tedy nezbytné provádět rutinní surveillance těchto vektorů.

Metodika: V letech 2016 až 2020 byl proveden výzkum zaměřený na sledování výskytu invazních druhů komárů na území jižní Moravy (Břeclavsko a Znojensko) s využitím pastí typu ovitrap (odchyt vajec) doplněných o pasti BG-Sentinel (odchyt dospělců).

Výsledky: Invazní druh *Aedes albopictus* byl prokázán ve všech sledovaných lokalitách.

Závěr: Výsledky monitoringu naznačují riziko možného usídlení a následného šíření tohoto druhu v důsledku globálních klimatických změn.

Klíčová slova: komáři – invazní druhy, jižní Morava, nemoci infekční – vektory

SUMMARY

Objectives: Invasive mosquito species represent a major threat to human health since they are vectors of many dangerous pathogens such as dengue, chikungunya and Zika viruses, necessitating performance of routine vector surveillance.

Methodology: Between 2016 and 2020 we performed mosquito monitoring targeted at invasive mosquito species in South Moravia (Břeclavsko and Znojensko regions) using ovitraps (collection of eggs) and BG-Sentinel traps (collection of adults).

Results: The invasive mosquito species *Aedes albopictus* was found on all study sites.

Conclusion: Results indicate possible risk of future establishment of this species due to global climatic changes.

Key words: mosquitoes – invasive species, South Moravia, infectious diseases – vectors

<https://doi.org/10.21101/hygiena.a1786>

Úvod

Šíření řady druhů rostlin i živočichů na nová území probíhalo i v dřívějších dobách a bez zásahu člověka. S rozvojem lidské společnosti se však situace zásadním způsobem změnila. Patrné je to zvláště v posledních několika desetiletích, kdy hlavní roli hraje globalizace a s ní spojené změny klimatické a socioekonomické. Jižní oblasti Moravy se pro svoji polohu a poměrně teplé klima stávají často pro expandující druhy vstupní branou. V tomto tisíciletí může být příkladem vrtule ořechová (*Rhagoletis completa*), která se na jihovýchodní Moravě objevila v roce 2017 a nyní se odsud šíří dále. Expandujícím zástupcem komárů je např. *Anopheles hyrcanus* (1). Tento druh byl v polovině 1. dekády tohoto tisíciletí chytán pouze na Lednických rybnících na Břeclavsku, v následujících letech byl zjištěn i na dalších rybnících na jižní Moravě (2) a v roce 2018 i v Čechách (3).

Z invazních druhů komárů byla v Evropě dosud prokázána přítomnost 7 druhů: *Aedes aegypti*, *Ae. albopictus*, *Ae. japonicus* (4, 5), *Ae. koreicus* (6), *Ae. atropalpus* (7), *Ae. triseriatus* a v posledních letech *Ae. flavopictus* (8). Pro všechny tyto druhy je charakteristické rozmnožování v malých nádržích naplněných vodou, ve volné přírodě využívají nejčastěji dutiny stromů (jde o tzv. arborikolní druhy). Tyto druhy se přizpůsobily životu v blízkosti lidí, kde využívají ke svému rozmnožování různé jimi vytvořené artefakty (pohozené plechovky, staré

pneumatiky apod.). Aktivita člověka pak slouží k jejich šíření na nové lokality. Nejdůležitějším invazním druhem se v posledních desetiletích stal *Ae. albopictus* (tzv. tygrčí komár) (obr. 1) s původním výskytem v tropické a subtropické jihovýchodní Asii. Odtud se začal v druhé polovině minulého století rychle šířit směrem na sever a následně i do dalších oblastí prakticky na celém světě. V Evropě byl poprvé zjištěn koncem 70. let 20. století v Albánii, kam se dostal patrně se zásilkou pneumatik z Číny (9). V důsledku tehdejší izolace Albánie však k výraznému šíření na další území nedošlo. Zlom nastal po zavlečení tohoto druhu kolem roku 1990 z USA do Itálie (10, 11). V Itálii se tento komár dobře aklimatizoval a na mnoha místech došlo k jeho přemnožení. Z Itálie se *Ae. albopictus* začal šířit do dalších evropských zemí. U nás byl *Ae. albopictus* poprvé zjištěn v roce 2012 v Mikulově na Moravě (12). Výskyt tohoto druhu byl zaznamenán rovněž na Slovensku (13). Hlavní způsoby šíření invazních druhů komárů na velké vzdálenosti, především mezi kontinenty, jsou spojovány s transportem zboží lodní dopravou. Typickým příkladem je obchod s ojetými pneumatikami, který je považován za hlavní způsob šíření druhu *Ae. albopictus*. V uložených pneumatikách nacházejí vajíčka, případně i larvy komárů vhodný úkryt a v dešťové vodě, která se v nich nahromadí, se mohou během přepravy vyvíjet. Dalším prokázaným způsobem šíření komárů na velké vzdálenosti je obchod s některými okrasnými rostlinami, jako je oblíbený „šťastný bambus“ (*Dracaena sanderiana*), který je také transportován v nádobě s vodou. Pro šíření na kratší vzdálenosti v rámci jednoho kontinentu je rozhodující především pozemní doprava, a to jak osobní, tak nákladní. V kabinách vozidel, prostorách karavanů i v nákladních prostorách kamionů se mohou ukrývat oplozené samičky a po zastavení na parkovištích či odpočívadlech na nové lokalitě mohou svůj úkryt opustit. Tímto způsobem mohou být zavlečeny i na poměrně vzdálená místa v rámci kontinentu. Se silniční dopravou se patrně dostává na naše území i *Ae. albopictus*, a proto jsou spojeny všechny jeho dosavadní nálezy u nás s parkovišti při frekventovaných komunikacích spojujících ČR především se zeměmi jižní a jihovýchodní Evropy. Vzhledem k tomu, že je *Ae. albopictus* poměrně špatný letec a od svého líníště se rozletuje jen na krátkou vzdálenost (do 200 m), jsou možnosti jeho aktivního šíření omezené. V přímořských oblastech (Chorvatsko) se na šíření tohoto druhu mezi ostrovy podílejí i rekreační lodě.

Obr. 2: Použité pasti ovitrap pro odchyt vajec.

Cílem této práce byl dlouhodobý monitoring možných vstupů (tzv. points of entry) invazních druhů komárů na naše území, tedy odstavných parkovišť v příhraničí s Rakouskem a Slovenskem, kde byly v letních měsících instalovány pasti typu ovitrap a BG-sentinel trap, které jsou vhodné právě pro záchyt invazních druhů komárů.

Metodika odchyty invazních druhů komárů

Pro zjišťování přítomnosti invazních druhů komárů byly použity především pasti ovitrap (obr. 2). Jedná se o jednoduché pasti zaměřené na zjištění přítomnosti komářích vajec. Past je tvořena malou nádobkou z tmavého plastu o objemu 500 ml. Pasti jsou naplněny odstátou vodou (často doporučovaný senný nálev se ukázal jako nevhodný, protože se rychle kazí). Tyto pasti jsou atraktivní pro samičky, které hledají vhodné místo pro kladení vajíček. Pro usnadnění kladení jsou do nádobek vloženy dřevěné špachtle obalené hrubou látkou z přírodního materiálu. Pasti jsou instalovány na zem nebo jen v malé výšce (do 50 cm), a to na chráněná místa, a jsou exponovány vždy 1 týden. Poté jsou špachtle odebrány a voda kultivována v laboratoři se stabilní teplotou 26 °C po dobu 5 týdnů. Pokud se objeví komářčí larvy, jsou dochovány až do stadia imag, která jsou pak identifikována. Orientačně lze provést i identifikaci u larev IV. stadia.

Pro odchyt aktivních samiček byly použity pasti BG-Sentinel (obr. 3). Tyto pasti byly používány jen jako do-

Obr. 1: *Aedes albopictus* (tygrčí komár).

Obr. 3: Pasti BG-Sentinel použité pro odchyt aktivních samiček.

plňková metoda. Pasti BG-Sentinel byly navrženy pro odchyt antropofilních druhů komárů (především *Ae. aegypti* a *Ae. albopictus*). Jako atraktant se používá komerčně vyráběná návnada Human Skin Non-Toxic Chemical Lure (Bioquip products, Rancho Dominguez, CA 90220, USA), která svým složením (kyselina mléčná, mastné kyseliny a amoniak) imituje zápach lidské kůže. Za účelem zvýšení záchytu byl přidáván i plyný CO_2 , který je atraktivní pro většinu druhů komárů.

V roce 2016 byl zkoumán možný import invazních druhů komárů v nádobách s dováženými květinami *Dracaena sanderiana*. Přítomnost vajíček a larválních stadií komárů byla zjišťována ve vodě slité z těchto nádob při teplotě 26 °C po dobu 5 týdnů. Sběr vody z importovaných květin byl prováděn ve velkoobchodě s květinami nacházejícím se na jižním okraji Brna ve čtvrti Horní Heršpice.

Sledované lokality

Protože lze předpokládat, že hlavním způsobem šíření invazních druhů komárů na naše území je silniční doprava, soustředila se pozornost na parkoviště nacházející se u hlavních komunikací spojujících ČR se státy jižní Evropy s vysokým výskytem invazních druhů komárů. Jedná se především o Itálii a státy ležící na Balkánském poloostrově. Tyto země patří mezi turisticky atraktivní destinace, které jsou často vyhledávány i českými turisty. Byly sledovány mezinárodní komunikace E461 vedoucí z Mikulova na jih do Rakouska a odtud pak do Itálie a na Balkán, dálnice D2 (mezinárodní komunikace E65) směřující jihovýchodně na Slovensko, do Maďarska a dále na Balkán, případně do Itálie a mezinárodní komunikace E59 vedoucí ze Znojma směrem do Rakouska a dále na jih, především do Itálie (obr. 4).

Při mezinárodní komunikaci E461 byly vybrány lokality „Mikulov hotel“, „Mikulov čerpací stanice“ a „Mikulov celnice“. Lokalita „Mikulov hotel“ se nachází na severním okraji Mikulova, ve vzdálenosti 2,7 km od hranic s Rakouskem. Je zde hotel, čerpací stanice a komplex obchodů. Zastavují zde osobní automobily, autobusy i kamiony přijíždějící do ČR. Lokalita „Mikulov čerpací stanice“ je na jižním okraji města Mikulov a je vzdálená 1,6 km od hranice s Rakouskem. Zdejší poměrně velké parkoviště umožňuje parkování osobním automobily, autobusům a kamionům jedoucím směrem do Rakouska,

Obr. 4: Sledované lokality.

1) Mikulov hotel, 2) Mikulov čerpací stanice, 3) Mikulov celnice, 4) Lanžhot celnice, 5) Ladná motorest, 6) Hatě

Tab. 1: Datum instalace pastí a záchyt komárů *Ae. albopictus* na Moravě v roce 2016 (pasti ovitrap/BG-Sentinel)

Lokalita	11. 7.	18. 7.	25. 7.	1. 8.	8. 8.	15. 8.	22. 8.	29. 8.	5. 9.	12. 9.	19. 9.	26. 9.	3. 10.	10. 10.	17. 10.	24. 10.	31. 10.	Suma
Mikulov hotel	0/-	0/-	0/-	4/-	0/-	2/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	6/-
Mikulov čerpací stanice	0/0	0/0	0/0	0/0	17/0	3/0	1/0	2/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	23/0
Mikulov celnice	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	7/-	0/-	4/-	1/-	5/-	11/-	1/-	0/-	0/-	0/-	0/-	29/-
Břeclavsko celkem	0/-	0/-	0/-	4/-	17/-	5/-	8/-	2/-	4/-	1/-	5/-	11/-	1/-	0/-	0/-	0/-	0/-	58/-

„0“ – žádný záchyt komárů, „-“ – past nebyla instalována

Tab. 2: Datum instalace pastí a záchyt komárů *Ae. albopictus* na Moravě v roce 2017 (pasti ovitrap/BG-Sentinel)

Lokalita	18. 7.	25. 7.	1. 8.	8. 8.	15. 8.	22. 8.	29. 8.	5. 9.	12. 9.	19. 9.	26. 9.	3. 10.	10. 10.	17. 10.	24. 10.	27. 10.	Suma
Mikulov hotel	0/0	0/0	0/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/1
Mikulov čerpací stanice	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Mikulov celnice	0/-	0/-	0/-	5/-	1/-	3/-	5/-	2/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	1/-	0/-	0/-	17/-
Lanžhot celnice	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/4	0/1	0/0	0/0	0/0	0/1	0/6
Ladná motorest	0/0	1/0	0/0	10/0	30/0	14/0	16/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	71/0
Břeclavsko celkem	0/0	1/0	0/1	15/0	31/0	17/0	21/0	2/0	0/0	0/0	0/4	0/1	0/0	1/0	0/0	0/1	88/7

„0“ – žádný záchyt komárů, „-“ – past nebyla instalována

Tab. 3: Datum instalace pastí a záchyt komárů Ae. albopictus na Moravě v roce 2018 (pasti ovitrap/BG-Sentinel)

Lokalita	10. 7.	17. 7.	24. 7.	31. 7.	7. 8.	14. 8.	21. 8.	28. 8.	4. 9.	11. 9.	18. 9.	25. 9.	2. 10.	Suma
Mikulov hotel	0/0	0/0	8/0	49/0	29/0	0/0	0/0	0/0	2/0	12/0	0/-	0/-	0/-	100/0
Mikulov čerpací stanice	0/-	0/-	0/-	1/-	22/-	0/-	0/-	24/-	0/-	23/-	0/-	0/-	0/-	70/-
Mikulov celnice	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	2/-	16/-	4/-	0/-	0/-	0/-	22/-
Lanžhot celnice	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/-	0/-	0/-	0/0
Ladná motorest	0/0	31/0	6/0	0/0	4/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/-	0/-	0/-	41/0
Břeclavsko celkem	0/0	31/0	14/0	50/0	55/0	0/0	0/0	26/0	18/0	39/0	0/-	0/-	0/-	233/0

„0“ – žádný záchyt komárů, „-“ – past nebyla instalována

Tab. 4: Datum instalace pastí a záchyt komárů Ae. albopictus na Moravě v roce 2019 (pasti ovitrap/BG-Sentinel, na lokalitě Ladná motorest pasti instalovány od 26. 4. do 27. 6. 2019)

Lokalita	7. 6.	14. 6.	21. 6.	27. 6.	5. 7.	12. 7.	19. 7.	26. 7.	2. 8.	9. 8.	16. 8.	23. 8.	30. 8.	6. 9.	13. 9.	20. 9.	27. 9.	4. 10.	Suma
Mikulov hotel	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	2/-	12/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	14/-
Mikulov čerpací stanice	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0/0	0/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	1/0
Mikulov celnice	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	8/-	1/-	0/-	1/-	23/-	0/-	0/-	1/-	34/-
Lanžhot celnice	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	10/0	33/0	74/0	2/0	0/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	120/0
Ladná motorest	0/0	0/0	12/0	7/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	19/0
Břeclavsko celkem	0/0	0/0	12/0	7/0	0/0	10/0	33/0	75/0	2/0	0/0	11/0	13/0	0/0	1/0	23/0	0/0	0/0	1/0	188/0
Hatě	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	1/-	4/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	5/-

„0“ – žádný záchyt komárů, „-“ – past nebyla instalována

Tab. 5: Datum instalace pastí a záchyt komárů Ae. albopictus v roce 2020 (pasti ovitrap/BG-Sentinel)

Lokalita	29. 6.	3. 7.	10. 7.	17. 7.	24. 7.	31. 7.	7. 8.	14. 8.	21. 8.	28. 8.	4. 9.	11. 9.	18. 9.	25. 9.	2. 10.	Suma
Mikulov hotel	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Mikulov čerpací stanice	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	30/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/1	0/0	0/0	33/1
Mikulov celnice	0/-	5/-	3/-	0/-	0/-	0/-	3/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	11/-
Lanžhot celnice	0/0	2/0	3/0	2/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	23/0	1/0	0/0	0/0	0/0	32/0
Ladná motorest	0/0	0/0	0/0	0/0	23/0	2/0	0/0	0/0	0/0	0/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	25/1
Břeclavsko celkem	0/0	7/0	6/0	2/0	24/0	2/0	33/0	1/0	0/0	0/1	23/0	1/0	2/1	0/0	0/0	101/2
Hatě	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

„0“ – žádný záchyt komárů, „-“ – past nebyla instalována

ale i příjezdějícím z tohoto směru. Kromě čerpací stanice je zde i možnost občerstvení a zábavy. Lokalita „Mikulov celnice“ je tvořena bývalou celnicí. Nachází se asi 1,2 km jižně od okraje města Mikulov a 500 m od hranice s Rakouskem. Je zde poměrně malé parkoviště (asi 10 parkovacích míst) a směnárna. Slouží pro osobní automobily a kamiony jedoucí z Rakouska.

Při dálnici D2 jsou lokality „Lanžhot celnice“ a „Ladná motorest“. Lokalita „Lanžhot celnice“ je vzdálena 4,6 km od hranic se Slovenskem. Jedná se o bývalou celnici. Nachází se zde velké parkoviště se zázemím především pro kamiony. Lokalita „Ladná motorest“ je vzdálena necelých 16 km od hranic se Slovenskem. Je zde menší parkoviště využívané především řidiči osobních automobilů. Nachází se zde čerpací stanice a občerstvení.

Při mezinárodní komunikaci E59 se nachází lokalita „Hatě“. Leží asi 8 km jižně od Znojma a je vzdálena 1,5 km od hranic s Rakouskem. Jedná se o rozsáhlý komplex s nákupními centry, restauracemi, zábavním parkem a hotelem. Jsou zde 2 čerpací stanice.

Výsledky

V roce 2016 byly pasti ovitrap instalovány pouze na 3 lokalitách v Mikulově a na jedné z nich byla instalována rovněž past BG-Sentinel. Z pastí ovitrap se vylíhlo 58 jedinců *Ae. albopictus*, v pasti BG-Sentinel nebyl žádný nález (tab. 1). V roce 2017 byly pasti ovitrap instalovány v Lanžhotě, Ladné a na 2 lokalitách v Mikulově, pasti BG-Sentinel na lokalitách Mikulov, Lanžhot a Ladná. Z pastí ovitrap bylo vypěstováno celkem 88 jedinců *Ae. albopictus*, do pasti BG-Sentinel se chytlo 7 imag stejného druhu (tab. 2). V roce 2018 byly pasti ovitrap instalovány na všech 5 lokalitách na Břeclavsku a pasti BG-Sentinel na 3 z nich. Ze vzorků získaných z pastí ovitrap se vylíhlo 233 dospělců, do pasti BG-Sentinel se nechytily žádné komáry druhu *Ae. albopictus* (tab. 3). Rovněž v roce 2019 byly pasti ovitrap instalovány na všech 5 lokalitách na Břeclavsku a ze vzorků z nich odebraných bylo získáno 188 jedinců. Pasti BG-Sentinel byly navíc instalovány od 26. 4. do 27. 6. 2019 na lokalitě „Ladná motorest“ za účelem zachytu samic, které by se mohly vylíhnout z prezimujících vajíček. Výsledek byl negativní. V tomto roce byly pasti ovitrap instalovány rovněž na lokalitě „Hatě“ a vylíhlo se z nich 5 jedinců tohoto druhu (tab. 4). V roce 2020 byly na Břeclavsku instalovány pasti ovitrap na všech 5 lokalitách a pasti BG-Sentinel na 3 lokalitách. V pastech ovitrap bylo nalezeno 101 jedinců a v pastech BG-Sentinel 2 samičky. Pasti ovitrap byly instalovány i na lokalitě Hatě s negativním výsledkem (tab. 5).

Přítomnost invazních druhů komárů ve vodě slité z nádob s importovanými rostlinami *Dracaena sanderiana* nebyla prokázána.

Diskuze

Invazní druhy komárů jsou obvykle nejen nepříjemnými trapiči, ale i vektory řady onemocnění (14). Významným vektorem je především tropický druh *Ae. aegypti*, který se ještě počátkem 20. století vyskytoval i v jižní a jihovýchodní Evropě. Je schopen přenášet

řadu vážných onemocnění (žlutá zimnice, horečka dengue, horečka zika). V letech 1928 a 1929 propukla v souvislosti s výskytem tohoto komára v Řecku velká epidemie horečky dengue, která postihla více než 1 milion obyvatel a přibližně 1 500 z nich této nemoci podlehl (15). V současné době se tento druh, s výjimkou východního pobřeží Černého moře (jižní Rusko, Gruzie), na evropském kontinentu nevyskytuje, i když může dojít vzácně k jeho importu (16). Vzhledem k tomu, že není schopen zimní diapauzy, není riziko jeho šíření na našem území aktuální. To však neplatí pro ostatní invazní druhy, především pro druh *Ae. albopictus*. Tento původně tropický a subtropický druh se v Evropě velmi dobře adaptoval. Evropská populace je schopna zimní diapauzy ve stádiu vajíčka, takže může přežít mírnější zimu. V roce 2007 byla zaznamenána v souvislosti s jeho rozšířením v severní Itálii epidemie horečky chikungunya s 250 potvrzenými případy (17–19). V roce 2017 byl ve Francii a Itálii dokumentován další autochtonní výskyt horečky chikungunya (20, 21). V souvislosti s výskytem komárů *Ae. albopictus* bylo v posledním desetiletí zaznamenáno v Evropě i několik autochtonních případů horečky dengue, například v Chorvatsku (22) a ve Francii (23, 24). Epidemiologicky závažným je i popis prvních autochtonních případů horečky zika ve Francii v roce 2019, kde byl vektorem pravděpodobně opět místní *Ae. albopictus* (25).

Při prvním výskytu komára *Ae. albopictus* u nás v roce 2012 se v pastech ovitrap vylíhlo jen 17 jedinců, a to pouze na 2 místech v Mikulově (12). V následujících letech (2013 a 2014) nebyl tento druh na našem území při omezeném monitoringu zjištěn. To dokazuje, že zachyt z roku 2012 byl patrně náhodný a jednalo se pouze o zavlečení jedné nebo několika málo samic z jižní Evropy (patrně z Itálie). V posledních několika letech se však situace výrazně mění. Od roku 2016, kdy je rozsáhlý monitoring každoročně prováděn, se nachází *Ae. albopictus* v mnohem větším množství na sledovaných lokalitách (26). V roce 2017 bylo zjištěno několik jedinců i na 2 lokalitách v Čechách (27). I když zatím nelze jednoznačně prokázat, že by se tento druh na našem území již trvale usadil, nelze vyloučit, že k tomu v následujících letech dojde. Napomáhá tomu jeho mimořádná schopnost adaptovat se na nové prostředí a mírné zimy, které se u nás v důsledku globálních klimatických změn stávají téměř pravidlem. Nelze zapomínat ani na další invazní druhy, především asijský druh *Ae. japonicus*. Tento druh pochází z mírného pásma východní Asie, tedy z klimatických podmínek, které se od našich příliš neliší. Ve středoevropském regionu byl dosud zjištěn ve Švýcarsku (28), Německu (29), Rakousku (30), Maďarsku (30) a Slovinsku (31). Je rovněž laboratorně prokázán kompetentním vektorem řady arbovirových nákaz (viry West Nile a LaCrosse). V budoucnu nelze vyloučit ani možnost výskytu dalších invazních druhů komárů na naše území, zejména *Ae. koreicus*, který byl zachycen v Maďarsku (32), Slovinsku (33), Švýcarsku (34), Německu (35) či Itálii (36).

Závěr

Výskyt invazních druhů komárů a jejich šíření se stává nejen v Evropě významným zdravotnickým pro-

blémem a je téměř jisté, že se v budoucnu nevyhne ani České republice. Aktuální je u nás v současnosti především riziko šíření druhu *Ae. albopictus*. I když nebylo zatím prokázáno, že by se tento druh u nás trvale usadil, jeho výrazně vyšší frekvence záchytu v posledních 5 letech na jižní Moravě poukazuje na vyšší riziko jeho zavléčení a trvalého usídlení. Jeho záchyt v Čechách je důkladem toho, že se tento problém nemusí týkat jen Moravy, a tudíž nelze vyloučit jeho výskyt prakticky kdekoli na našem území. Rovněž je třeba věnovat pozornost i možnému šíření dalších invazních druhů komárů, především druhu *Ae. japonicus*, který by mohl naleznout na našem území vhodné podmínky pro trvalé usídlení. Proto je třeba i v následujících letech pokračovat v pravidelném monitoringu, který by se měl rozšířit i na další oblasti se zvýšenou pravděpodobností introdukce.

Poděkování:

Studie byla finančně podpořena Ministerstvem zdravotnictví České republiky (projekt reg. č. NV19-09-00036) s názvem *Připravenost na introdukci exotických virových nákaž přenášejících komárů – přístup One health*.

Střet zájmů: žádný.

LITERATURA

- Šebesta O, Rettich F, Minář J, Halouzka J, Hubálek Z, Jiřincová Z, et al. Presence of the mosquito *Anopheles hyrcanus* in South Moravia, Czech Republic. *Med Vet Entomol*. 2009 Sep;23(3):284-6.
- Šebesta O, Gelbič I. Increased presence of the thermophilic mosquitoes and potential vectors *Anopheles hyrcanus* (Pallas 1771) and *Culex modestus* Ficalbi 1889 in Central Europe's lower Dyje River basin (South Moravia, Czech Republic). *Ann Soc Entomol Fr*. 2015 May;51(3):272-80.
- Rettich F, Imrichová K. Dlouhodobý (2016-2020) monitoring komárů v Čechách. *Faunistické novinky. Dezinfekce, dezinfekce, deratizace*. 2020;29(4):151-6.
- Schaffner F, Chouin S, Guilleaume J. First record of *Ochlerotatus (Finlaya) japonicus japonicus* (Theobald, 1901) in metropolitan France. *J Am Mosq Control Assoc*. 2003 Mar;19(1):1-5.
- Versteirt V, Schaffner F, Garros C, Dekoninck W, Coosemans M, Van Bortel W. Introduction and establishment of the exotic mosquito species *Aedes japonicus japonicus* (Diptera: Culicidae) in Belgium. *J Med Entomol*. 2009 Nov;46(6):1464-7.
- Versteirt V, De Clercq EM, Fonseca DM, Pecor J, Schaffner F, Coosemans M, et al. Bionomics of the established exotic mosquito species *Aedes koreicus* in Belgium, Europe. *J Med Entomol*. 2012 Nov;49(6):1226-32.
- Romi R, Sabatinelli G, Savelli LG, Raris M, Zago M, Malatesta R. Identification of a North American mosquito species, *Aedes atropalpus* (Diptera: Culicidae), in Italy. *J Am Mosq Control Assoc*. 1997 Sep;13(3):245-6.
- Ibáñez-Justicia A, van de Vossenbergh B, van den Biggelaar R, Voogd J, Metz E, Jacobs F, et al. Detection of *Aedes flavopictus* (Yamada, 1921), Netherlands, June 2019. *Euro Surveill*. 2019 Jul;24(30):1900433. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2019.24.30.1900433.
- Adhami J, Reiter P. Introduction and establishment of *Aedes (Stegomyia) albopictus* skuse (Diptera: Culicidae) in Albania. *J Am Mosq Control Assoc*. 1998 Sep;14(3):340-3.
- Sabatini A, Raineri V, Trovato G, Coluzzi M. *Aedes albopictus* in Italy and possible diffusion of the species into the Mediterranean area. *Parassitologia*. 1990 Dec;32(3):301-4. (In Italian.)
- Dalla Pozza G, Majori G. First record of *Aedes albopictus* establishment in Italy. *J Am Mosq Control Assoc*. 1992 Sep;8(3):318-20.
- Šebesta O, Rudolf I, Betášová L, Peško J, Hubálek Z. An invasive mosquito species *Aedes albopictus* found in the Czech Republic, 2012. *Euro Surveill*. 2012 Oct 25;17(43):20301.
- Bocková E, Kočíšová A, Letková V. First record of *Aedes albopictus* in Slovakia. *Acta Parasitol*. 2013 Dec;58(4):603-6.
- Medlock JM, Hansford KM, Versteirt V, Cull B, Kampen H, Fontenille D, et al. An entomological review of invasive mosquitoes in Europe. *Bull Entomol Res*. 2015 Dec;105(6):637-63.
- Rosen L. Dengue in Greece in 1927 and 1928 and the pathogenesis of dengue hemorrhagic fever: new data and a different conclusion. *Am J Trop Med Hyg*. 1986 May;35(3):642-53.
- Brown JE, Scholte EJ, Dik M, Den Hartog W, Beeuwkes J, Powell JR. *Aedes aegypti* mosquitoes imported into the Netherlands, 2010. *Emerg Infect Dis*. 2011 Dec;17(12):2335-7.
- Angelini R, Finarelli AC, Angelini P, Po C, Petropulacos K, Macini P, et al. An outbreak of chikungunya fever in the province of Ravenna, Italy. *Euro Surveill*. 2007 Sep 6;12(9):E070906.1. doi: 10.2807/esw.12.36.03260-en.
- Bonilauri P, Bellini R, Calzolari M, Angelini R, Venturi L, Fallacara F, et al. Chikungunya virus in *Aedes albopictus*, Italy. *Emerg Infect Dis*. 2008 May;14(5):852-4.
- Rezza G, Nicoletti L, Angelini R, Romi R, Finarelli AC, Panini M, et al; CHIKV study group. Infection with chikungunya virus in Italy: an outbreak in a temperate region. *Lancet*. 2007 Dec 1;370(9602):1840-6.
- Calba C, Guerbois-Galla M, Franke F, Jeannin C, Auzet-Cailaud M, Grard G, et al. Preliminary report of an autochthonous chikungunya outbreak in France, July to September 2017. *Euro Surveill*. 2017 Sep;22(39):17-00647. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2017.22.39.17-00647.
- Venturi G, Di Luca M, Fortuna C, Remoli ME, Riccardo F, Severini F, et al. Detection of a chikungunya outbreak in Central Italy, August to September 2017. *Euro Surveill*. 2017 Sep;22(39):17-00646. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2017.22.39.17-00646.
- Gjenero-Margan I, Aleraj B, Krajcar D, Lesnikar V, Klobučar A, Pem-Novosel I, et al. Autochthonous dengue fever in Croatia, August-September 2010. *Euro Surveill*. 2011 Mar 3;16(9):19805.
- Gould EA, Gallian P, De Lamballerie X, Charrel RN. First cases of autochthonous dengue fever and chikungunya fever in France: from bad dream to reality! *Clin Microbiol Infect*. 2010 Dec;16(12):1702-4.
- La Ruche G, Souarès Y, Armengaud A, Peloux-Petiot F, Delaunay P, Desprès P, et al. First two autochthonous dengue virus infections in metropolitan France, September 2010. *Euro Surveill*. 2010 Sep 30;15(39):19676.
- Giron S, Franke F, Decoppet A, Cadiou B, Travaglini T, Thirion L, et al. Vector-borne transmission of Zika virus in Europe, southern France, August 2019. *Euro Surveill*. 2019 Nov;24(45):1900655. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2019.24.45.1900655.
- Rudolf I, Blažejová H, Straková P, Šebesta O, Peško J, Mendel J, et al. The invasive Asian tiger mosquito *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in the Czech Republic: Repetitive introduction events highlight the need for extended entomological surveillance. *Acta Trop*. 2018 Sep;185:239-41.
- Rettich F, Kulma M. The invasive mosquito *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae) firstly recorded in Bohemia, Czech Republic. *Epidemiol Mikrobiol Imunol*. 2018;67(1):32-5.
- Schaffner F, Kaufmann C, Hegglin D, Mathis A. The invasive mosquito *Aedes japonicus* in Central Europe. *Med Vet Entomol*. 2009 Dec;23(4):448-51.

29. Becker N, Huber K, Pluskota B, Kaiser A. Ochlerotatus japonicus japonicus - a newly established neozoan in Germany and a revised list of the German mosquito fauna. Eur Mosq Bull. 2011 Apr;29:88-102.
30. Seidel B, Nowotny N, Bakonyi T, Allerberger F, Schaffner F. Spread of Aedes japonicus japonicus (Theobald, 1901) in Austria, 2011-2015, and first records of the subspecies for Hungary, 2012, and the principality of Liechtenstein, 2015. Parasit Vectors. 2016 Jun 24;9(1):356. doi: 10.1186/s13071-016-1645-8.
31. Kalan K, Iovic V, Glasnovic P, Buzan E. Presence and potential distribution of Aedes albopictus and Aedes japonicus japonicus (Diptera: Culicidae) in Slovenia. J Med Entomol. 2017 Nov 7;54(6):1510-8.
32. Kurucz K, Kiss V, Zana B, Schmieder V, Kepner A, Jakab F, et al. Emergence of Aedes koreicus (Diptera: Culicidae) in an urban area, Hungary, 2016. Parasitol Res. 2016 Dec;115(12):4687-9.
33. Kalan K, Šušnjar J, Iović V, Buzan E. First record of Aedes koreicus (Diptera, Culicidae) in Slovenia. Parasitol Res. 2017 Aug;116(8):2355-8.
34. Suter T, Flacio E, Fariña BF, Engeler L, Tonolla M, Müller P. First report of the invasive mosquito species Aedes koreicus in the Swiss-Italian border region. Parasit Vectors. 2015 Jul 30;8:402. doi: 10.1186/s13071-015-1010-3.
35. Werner D, Zielke DE, Kampen H. First record of Aedes koreicus (Diptera: Culicidae) in Germany. Parasitol Res. 2016 Mar;115(3):1331-4.
36. Capelli G, Drago A, Martini S, Montarsi F, Soppelsa M, Delai N, et al. First report in Italy of the exotic mosquito species Aedes (Finlaya) koreicus, a potential vector of arboviruses and filariae. Parasit Vectors. 2011 Sep 28;4:188. doi: 10.1186/1756-3305-4-188.

Došlo do redakce: 17. 6. 2021

Přijato k tisku: 2. 7. 2021

*Doc. RNDr. Ivo Rudolf, Ph.D.
Ústav biologie obratlovců AV ČR, v.v.i.
Klášteří 212
691 42 Valtice
Česká republika
E-mail: rudolf@ivb.cz*