

Štěnice naší fauny – nejen lidskou krví jsou živы

Štěnice (*Cimicidae*) jsou kvůli svému způsobu života odvozenou skupinou řádu ploščic (*Heteroptera*) – všechny druhy žijí v příbytcích teplotkových živočichů a sají jejich krev. Jako jedna z mála hmyzích skupin pronikly do vědomí i těch nejprostších lidí, ovšem pozornost si vydobily úporným obtěžováním. Z neceleho sta druhů čeledi štěnicovitých však pouze dva napadají člověka – štěnice domácí (*Cimex lectularius*) a tropická (*C. hemipterus*) – ostatní druhy se živí krví ptáků a netopýrů.

Je pravděpodobné, že předchůdce štěnic byl příbuzný některým dnešním ploščicím z čeledi hladěnkovitých (*Anthocoridae*). Většina hladěnek se živí jiným hmyzem, ale najdou se mezi nimi druhy příležitostně se živící krví obratlovců včetně člověka (např. *Lycotocoris campestris*), některé lze najít v hnízdech ptáků. Zdá se, že hostitelé prapůvodních štěnic byli zřejmě netopýři. Způsob, jakým lidé přišli k těmto nepříjemným spolunocležníkům, je nasnadě – netopýři rádi obývají jeskyně, které byly úkrytem i lidskému druhu po neznámé době v jeho historii. Štěnice se zde naučily, že spící člověk je také snadným soustem. Oba druhy parazitující na člověku ovšem své původní hostitele nepustily, i dnes se často naleznou v úkrytech netopýrů.

Návrat parazita

Během zaznamenané historie lidstva se prostředky boje proti štěnicím omezovaly třeba na zaječí nožky zavěšené na nohy

postele nebo bylinu zvanou ploščičník (*Cimicifuga* sp.). Na začátku 20. stol. se s dalším rozvojem měst a pohybem obyvatel v souvislosti s válkami problém se štěnicemi výrazně prohloubil. Hledaly se nové a sofistikovanější metody boje, testovaly se nové chemikálie. Zcela zásadní však bylo až použití DDT (dichlordifenyltrichlorethan) ve 40. a 50. letech. Přestože štěnice získaly rezistenci proti DDT hned několikrát nezávisle, přípravky kombinující DDT s různými dalšími insekticidy napomohly tomu, že dnes v rozvinutém světě jen nejstarší generace ví, jak vůbec štěnice vypadá. Ovšem fakt, že se na štěnice tak trochu zapomnělo, nepochybně přispěl k tomu, že se v posledních několika letech otevírá nová kapitola vztahu tohoto hmyzu a člověka.

Nový vzestup štěnic byl zaznamenán již v 70. letech, ale skutečně dramatický celosvětový nárůst je záležitostí pouze posledních několika let. Hlavní příčinou expanze je pravděpodobně šíření štěnic

rezistentních k pyretroidům (ty jsou nejčastěji používaným prostředkem boje proti nim), ale i k dalším látkám. Štěnice, na něž insekticidy nezabírají, mají mnohem větší šanci šířit se dále a postupně nahrazují citlivější populace. Také pomalé reakce lidí neznalých problému určitě přispěly k tomu, že šíření tohoto parazita dosáhlo exponenciálního charakteru. Jako další z důvodů jejich znovurozšíření se uvádí větší dostupnost letecké dopravy.

Populační genetiky štěnice domácí se doposud věnovala kupodivu pouze jedna menší studie, která na území Severní Ameriky odhalila její překvapivě velkou diverzitu mitochondriálního genomu, pro podobné parazitické organismy netypickou (Szalanski a kol. 2008). Příčinou by mohla být vícenásobná invaze ze zemí s kontinuálním výskytem štěnic, nebo skryté rezervoáry tohoto hmyzu ve vyspělých zemích během doby jeho absence v lidských příbytcích. Autoři studie měli za to, že jako refugia mohly sloužit drubežárny. Je však třeba shromáždit a zpracovat materiál z celého světa, aby výsledky měly opravdu vypovídající hodnotu.

Sám jsem se zaměřil na vyšetření sekvence genu pro enzym cytochrom oxidázu (při studiu příbuznosti různých fylogenetických linií živočichů se často využívá analýza mitochondriální DNA, konkrétně genů pro enzymy sloužící v dýchacích procesech mitochondrií) zatím u 18 populací štěnice domácí z Evropy. Polovina z těchto populací pochází od lidí, polovina od netopýrů. Populace z netopýrů, alespoň ty vyšetřené, představují izolovanou fylogenetickou větev štěnice domácí, a proto netopýry rozhodně nemusíme vinit z podílu na opětovném zamoření lidské populace.

V současné době se rozjíždí rozsáhlý průzkum populací štěnice domácí za využití molekulárních metod, které by měly říci něco více o mechanismech jejich šíření a vzniku rezistence k insekticidům (např. kolikrát nezávisle se tyto rezistence vyvinuly).

Štěnice domácí a tropická

Jednou ze zajímavostí života štěnic je jejich způsob páření. Samec totiž kopuluje se samicí traumaticky – proniká do jejího těla nikoli prostřednictvím pohlavního orgánu, ale někde jinde na těle. U samic štěnice se ale vyvinul speciální orgán (obr. 6, 7), který tento jinak bolestivý způsob kopulace ulehčuje. Ejakulát ovšem tak jako tak musí projít tělní dutinou k vaječnicím. Tyto okolnosti stojí na pozadí zvláštního mezidruhového vztahu štěnice domácí a tropické. Již ve 30. letech 20. stol. si tchajwanský výzkumník N. Omori všiml, že areály těchto dvou druhů se vylučují (vikarizují) a pokusil se najít důvod, proč štěnice domácí v rozsáhlých oblastech tropů nežijí. Jeho pozorování pak doplnily experimenty jihoafrických vědců z 80. let (Newberry 1989).

Vyšlo najevo, že se oba druhy spolu celkem ochotně páří, ale sperma štěnice tropické je pro samici štěnice domácí do značné míry toxické. Opakovaná kopulace pak působí sterilitu samice štěnice domácí, ta navíc dříve umírá. Samice štěnice tropické při páření se samci štěnice



1



1 Štěnice netopýří (druhovú skupina *Cimex pipistrelli*) – původně byly v Evropě popsány tři druhy, ale současné genetické studie nasvědčují existenci pouze dvou linií, které zahrnují zástupce všech tří údajných druhů. Foto P. Krásenský 2, 3, 4, 5 Tvar pronota (štítu) je nejviditelnějším rozdílem mezi našimi druhy štěnic: 2 – štěnice domácí (*Cimex lectularius*); 3 – š. tropická (*C. hemipterus*); 4 – š. netopýří (skupina *C. pipistrelli*); 5 – š. ptačí (*Oeciacus hirundinis*). Štěnice tropická a netopýří se však mnoho neliší, znak k jejich odlišení ukazují obr. 6 a 7

domácí k újmě nepřichází. Tento mechanismus zajišťuje, že štěnice tropická konkurenční druh do svého areálu nepustí. Ovšem ani štěnice tropická proniknuvší v malém počtu do populací štěnice domácí rezidentní druh neohroží, často jí v tom navíc zabrání její menší tolerance k nízkým teplotám.

Štěnice netopýří

Kvůli jejich významu pro člověka bylo štěnicí domácí i tropické věnováno mnoho pozornosti a studia. O to chudším dojmem pak působí objem znalostí, které máme o ostatních druzích a které se mnohdy omezí na pouhý popis taxonu.

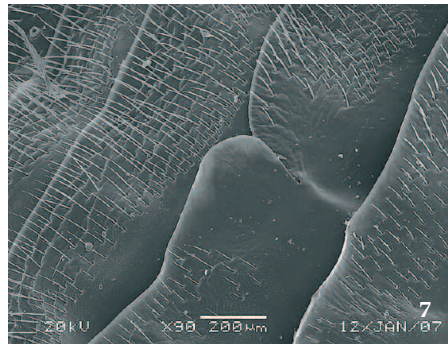
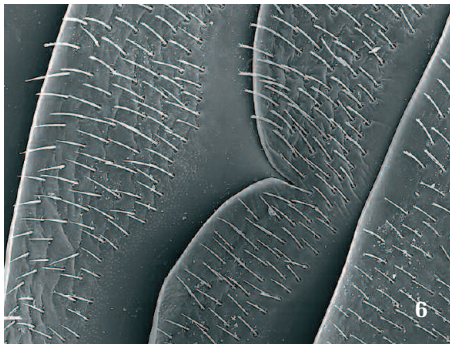
Opomíjené, ale ve střední Evropě velmi hojné, jsou štěnice z druhové skupiny *Cimex pipistrelli*, které parazitují výluč-

ně na netopýrech. V podmínkách střední Evropy si kolonie většiny druhů netopýřů navykly obývat přes léto lidské stavby. Přesto jsou průniky těchto štěnic, stejně jako štěnice domácí žijící u netopýřů, do lidských příbytků velmi vzácné. Štěnice po odletu kolonie netopýřů na podzim trpělivě čekají na jejich jarní návrat. Ty zavlečené do přechodných úkrytů přelétávajících netopýřů si již svým údělem nejsou tak jisté a mohou se vydat hledat náhradního hostitele. Většina popsaných případů se týká netopýra rezavého (*Nyctalus noctula*), který se s oblibou ukrývá v panelových domech. Netopýří rodu *Nyctalus* mají totiž se štěnicemi obzvlášť pevný vztah. Zatímco štěnice na těle netopýřů jiných rodů cestují zcela výjimečně, na odchycených zástupcích tohoto rodu se dají nalézt pravidelně. Štěstí je, že mezi netopýře rezavými není příliš rozšířena štěnice domácí, a tak se vzdušnými cestami mnohdy končícími v blízkosti člověka přemísťují téměř výhradně štěnice netopýří. Ty sice mohou vniknout do bytů, možná i pokousat, ale majíce za náhradního hostitele člověka, postrádají schopnost se rozmnožovat.

Štěnice netopýří jsou hlavním objektem zájmu mého výzkumu především kvůli nejasnostem kolem počtu evropských druhů. Ty byly popsány celkem tři, ale názory, kolik z nich lze uznat, se doposud různily. Žádná z publikovaných prací o taxonomii štěnic netopýřích se neopírala o víc než

o několik náhodných nálezů u netopýřů. Každopádně ne jeden z autorů poznal, že pouhá variabilita diagnostických znaků v rámci vzorku štěnic z jedné netopýří kolonie dává tušit, že s popisem minimálně jednoho ze tří druhů něco není v pořádku. S úmyslem systematického vzorkování štěnic z kolonií netopýřů jsem se musel obrátit na naše i zahraniční chiropterology a za jejich vydatné pomoci (rád bych jim také na tomto místě poděkoval) jsem shromáždil celkem bohatý materiál. Již pouhé morfologické studium těchto sběrů prokázalo, že dělení do popsaných druhů skutečně není širěji aplikovatelné. Následně se na základě sekvencí genu pro cytochrom oxidázu I ukázalo, že v Evropě se vyskytují dvě linie štěnic netopýřích, které neodpovídají původně popsaným druhům – v obou liniích lze identifikovat zástupce všech tří druhů. Sice zatím nejsem schopen říct, zda tyto linie představují samostatné druhy, ale doufám, že mohu onu dlouhou diskusi o počtu platných evropských druhů štěnic netopýřích označit za překonanou.

Skupina *C. pipistrelli* ale zahrnuje ještě několik dalších druhů popsaných z východních částí palearktické oblasti. K jejich popisu posloužily tytéž, případně podobné znaky jako k popisu evropských zástupců skupiny a ty se nyní ukázaly být nevyhovující. Získat materiál z příslušných oblastí a provést revizi však nebude snadný úkol.



Štěnice ptačí

Dalším zástupcem naší fauny štěnic je štěnice ptačí (*Oeciacus hirundinis*), běžně rozšířená v hnízdech vlaštovek (*Hirundo* spp.) a hlavně jiříček obecných (*Delichon urbica*). Přestože hnízda těchto ptáků jsou na domech tak častá, štěnice z nich do lidských příbytků utíkají zcela výjimečně. Štěnice ptačí se na první pohled od ostatních zástupců našich štěnic rodu *Cimex* liší svou malou velikostí. Binokulární lupa pak odhalí další zřetelné odlišnosti. Také proto, že ostatní druhy rodu *Cimex* jsou primárně parazity netopýřů, zdálo se dosud nejvhodnější řadit štěnici ptačí do jiného rodu. Výsledky sekvenace mitochondriálního genu cytochrom oxidázy a 16S ribozomální podjednotky však prozradily příbuznost štěnice ptačí se štěnicemi netopýřními ze skupiny *C. pipistrelli* – štěnice ptačí je štěnicím netopýřním mnohem blíže než druhům parazitujícím na člověku. Štěnice ptačí nechť slouží jako

jeden z příkladů toho, že fenotyp parazita může být rychle proměnlivý v souvislosti s vazbou na konkrétního hostitele a může nás ve snaze pochopit příbuzenské vztahy ve skupině parazitů dovést k chybným závěrům.

Výzva čtenářům

Štěnice lze sice odsoudit jako obtížný hmyz, ale jako parazitický organismus jsou nepochybně zajímavým objektem studia. Odkrývání vztahů parazita a hostitele je vždy dobrodružstvím a ukazuje nám nepoznané cesty, kterými se může ubírat evoluce organismů.

Proto zatím ve studiu štěnic pokračuji a závěrem bych rád požádal čtenáře o pomoc se sběrem dalších vzorků. Prosím o informace o jakémkoli výskytu štěnic, ať už u lidí, domácích zvířat, netopýřů nebo ptáků, případně o odebrání vzorků (v zájmu zachování DNA je třeba vzorky ukládat do čistého lihu, který není běžně

6, 7 Sekundární pohlavní otvor samice na břišní straně zadečku. Štěnice domácí a štěnice tropická mají okolí otvoru ochlupené (obr. 6), štěnice netopýřní nikoli (obr. 7)

8 Samec štěnice netopýřní (skupina *C. pipistrelli*) má reprodukční ústrojí také značně modifikované. K průniku i injekci spermatu slouží jedna z paramer (hrozivě vypadající orgán na obrázku), nikoli penis. Snímky O. Balvína, pokud není uvedeno jinak

dostupný, nejlepší je nechat štěnice živé). Velmi cenná bude také jakákoli informace o dosud nezaznamenaném výskytu netopýřů. Informace o štěnicích nebo netopýřech pište na moji adresu uvedenou v kontaktech na kulérové příloze, o výskytu netopýřů je vhodné informovat Českou společnost pro ochranu netopýřů (www.ceson.org).