

## Šestinozí upíři aneb krevsající hmyz

**„Je sklenice poloprázdná, nebo z půlky plná?“ Touto otázkou lze prý odlišit pesimistu od optimisty. Stejně tak se bude lišit pohled na hmyz podle toho, koho se zeptáme. Entomolog, zejména ten amatérský, si vybaví nádherné kovově lesklé krovky brouků nebo krásu motýlích křídel. Zemědělce napadne nějaký polní škůdce, který ho nutí používat drahé insekticidy. Jinému se může hmyz spojovat s dotěrností komárů, či s hemživým, odpor vzbuzujícím pohybem moučných červů. Záleží jen na úhlu pohledu.**

Je více než zřejmé, že hmyz má tisíce podob a nepředstavuje jen skvostné zástupce lahodící našemu oku, užitečné druhy jako včelu medonosnou (*Apis mellifera*) a bource morušového (*Bombyx mori*), nebo krmný hmyz pro naše domácí mazlíčky – cvrčky a moučné červy. Mnohé hmyzí zástupce jsme značně nebiologicky, zato však zcela pragmaticky zařadili do skupiny škůdců, ať již škodí na polích, v zahradách a sadech, v potravinových zásobách nebo v muzejních sbírkách. Musíme si však uvědomit, že tyto škůdce ve skutečnosti stvořil člověk – pěstováním rostlin ve velkém, v podobě souvislých porostů jednoho druhu plodiny, umožňuje některým druhům hmyzu přemnožení a z původně neškodných zástupců tak vznikají nenávidění škůdci. Navíc kulturně vyšlechtěné rostliny jsou výživově hodnotnější nejen pro člověka, ale i pro hmyz. Nemůžeme se proto divit, že nabídnutému prostřenému stolu – nové ekologické nice, nedokáže odolat.

Hmyzí škůdci znamenají ekonomickou hrozbu pro lidstvo odedávna a ne náhodou se objevují i v biblických příbězích. Jako osmá z deseti ran egyptských byly přemnožené kobyly (sarančata). Avšak z pohledu veterinární i humánní medicíny jsou mnohem nebezpečnější ti zástupci hmyzu, kteří sají krev. Ostatně, třetí z ran egyptských

seslaných na starověké obyvatele byli právě komáři (podle jiných překladů Bible mohlo jít i o štěnice nebo vši), jež můžeme chápat jako symbol obtížného hmyzu.

Krevsající hmyz nejenže baží po krvi svých hostitelů, ale často na své dobrovolné dárce přenáší i původce různých, více či méně závažných onemocnění, a tím se stává opravdovou metlou lidstva. Např. všechny epidemie černé smrti, obávaného moru působeného bakterií *Yersinia pestis* (viz Živa 2014, 4: 151–155), začínaly jako relativně nevinné bodnutí blechou. Ta do místa sání regurgituje (zvrátí) část nasáté krve spolu se smrtícími bakteriemi, které má v zažívacím traktu. Následky těchto bodnutí pak výrazně ovlivnily vývoj celé středověké společnosti v Evropě a částečně i v Asii.

Blechy se jako skupina výborně adaptovaly na parazitický způsob života, který se do značné míry podepsal i na jejich morfologii. Z boku zploštělé tělo snadno prolouvá chlupy hostitele (obr. 1, většina druhů blech se specializovala na savce, jen zlomek žije u ptáků) a do zadu směřující štětinky a chitinové zuby brání jejich snadnému vydrbání (obr. 2). Jako hmyz s proměnou dokonalou se vývojová (larvální) stadia zcela odlišují od dospělců, a to nejen morfologií (bělavé beznohé „červovité“ larvy

versus dospělci), ale i způsobem výživy. Zatímco dospělci mají bodavé ústní ústrojí a mohou sát pouze krev, larvy požírají zejména detrit v hnízdech hostitelů. Právě tato část vývojového cyklu blech omezuje jejich výskyt na hostitele, kteří si budují dlouhodobě využívaná hnízda.

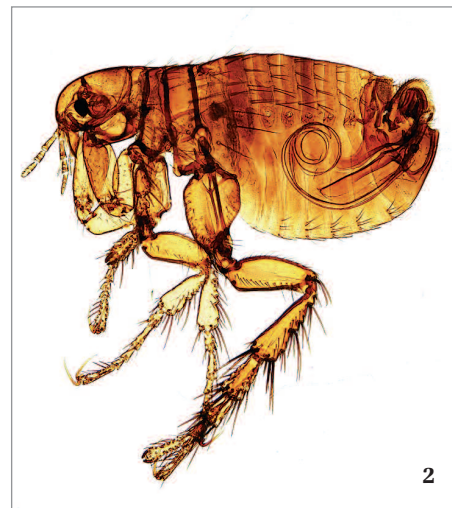
Rovněž skvrnitý tyfus, který až do druhé světové války kosil vojáky na válečných polích mnohem efektivněji než střely a šavle nepřátel, se přenáší hmyzem. Mnohá tažení skončila fiaskem, protože po zuby ozbrojená armáda nedokázala porazit nepatrné vši šatní (*Pediculus corporis*, syn. *P. humanus* nebo *P. vestimentis*), které infikovaly mužstvo bakterií *Rickettsia prowazekii*, původcem skvrnitého tyfu.

Vši, podobně jako blechy, se také přizpůsobily k parazitickému způsobu života a stejně jako ony ztratily schopnost letu. Na rozdíl od blech však patří k hmyzu s proměnou nedokonalou, kdy jsou si všechna vývojová stadia podobná nejen morfologicky, ale mají i stejný způsob výživy – tedy sají krev. Vši oproti blechám tráví na tělech hostitelů celý svůj život, a proto nejsou omezeny existencí trvalých hnízd. Navíc se vyznačují vysokou hostitelskou specifitou. Např. my, lidé, máme tři „endemické“ druhy, které se nevyskytují u žádného jiného hostitele: kromě již zmiňované vši šatní hostíme mnohem častější veš dětskou neboli hlavovou (*P. capitis*, obr. 3) a dále veš muňku neboli „filcku“ (*Phthirus pubis*). Různá infekční onemocnění přenáší našťestí jen veš šatní, o jejímž taxonomickém postavení se stále vedou spory. V současnosti je spíše považována pouze za ekotyp vši hlavové.

Mor se skvrnitý tyfus – dvě smrtelná onemocnění, která postihovala zejména náš domovský kontinent, můžeme s jistotou dávkou optimismu považovat za záležitost minulosti. Lidé na ostatních kontinentech měli a často stále mají potíže se zcela jinými patogeny, přenášenými odlišnými vektory. V subsaharské Africe mnohé oblasti v 19. a 20. stol. těžce postihla spavá nemoc, a např. pokles počtu obyvatel v Ugandě byl tak masový, že došlo k úplnému rozvrácení tamní společenské struktury. Původcem onemocnění je prvek trypanozoma

1 Blechy psí (*Ctenocephalides canis*) v chlupcích svého hostitele

2 Mikrofotografie samce blechy obecné (*Pulex irritans*). Foto J. Votýpka





3



4



5



6

spavičnā (*Trypanosoma brucei*), která se do tēla hostitele dostāvā při bodnutí mouchou tse-tse (*Glossina*, obr. 4) spolu s jejími slinami (Živa 2010, 5: 202–203). Krev sají samci i samice, a tím se liší od ovadů a od nematocerních (pořād *Nematocera*) krevsajících dvoukřídleých (např. komárů, muchniček, tiplíků a flebotomů – viz dále v textu). Navíc se samičky vyznačují velmi zvláštním způsobem výživy svého potomstva. Larva zůstává v „děloze“ matky, kde je živena energeticky bohatou bílkovinnou hmotou vznikající v těle samice z nasáté krve. K naklazení larvy dochází až těsně před jejím zakuklením (pupiparie nebo ovopupiparie), a teprve poté začíná v „děloze“ matky vývoj dalšího potomka. Tento poněkud extrémní způsob péče má však i svā úskalí – značně omezený počet larev naklazených jednou samicí, který většinou nepřesáhne tucet.

Mouchy tse-tse jsou svým výskytem vázány pouze na tropické oblasti Afriky, ale obdobný způsob péče o potomstvo, tzv. adenotrofní viviparie, se vyskytuje i u několika dalších čeledí krevsajících dvoukřídleého hmyzu, který se tak řadí do skupiny kuklorodek (*Pupipara*). Na našem území k nim patří kloši (*Hippoboscidae*) a muchule (*Nycteribiidae*). Z epidemiologického hlediska nejsou tyto mouchy příliš významné, ale zato jsou biologicky zajímavé – na rozdíl od much tse-tse a dalších krevsajících dvoukřídleých žijí na svých hostitelích dlouhodobě, a můžeme je proto označit za permanentní parazity, něco jako vši. Muchule vyhledávají výhradně netopýry, kloši se specializují na různé savce či ptáky (ptačí kloše označujeme někdy jako ptakotrudky). Některé druhy jsou vysoce hostitelsky specifické, např. kloš ovčí (*Me-*lophagus ovinus**) nebo ptakotrudka rorýsí (*Crataerina pallida*), žijí výhradně na

ovcích, resp. rorýsech. Jiné druhy mohou být méně vyhraněné, a tak ptakotrudka ptačí (*Ornithomyia avicularia*) napadá různé ptačí druhy a kloš jelení (pod tímto českým jménem rozumíme dva druhy – *Lipoptena cervi*, obr. 5, a *L. fortisetosa*) může napadnout při procházce lesem i nás, i když dlouhodobě na lidech sāt nedokáže. Až na výjimky (např. kloš ovčí) je většina klošů okřídlená, ale např. kloš jelení po nalezení hostitele svā křídla ztrácí.

Tak jako má Afrika svou trypanozomu spavičnou, v Jižní Americe se rozšířila trypanozoma Chagasova (*T. cruzi*) zapříčiňující možná ještě nebezpečnější Chagasovu nemoc (čti čagasovu), která v chronické fázi působí zánět srdce a zbytnění jícnu a tlustého střeva. Zatímco spavā dlouho, a to i ně-  
kolik minut, je téměř bezbolestné. Během sání však dochází na těle hostitele rovněž k defekaci zbytků předchozí potravy a s výkaly se do tēla oběti dostāvají drobnými poraněními nebo povrchem sliznic nebezpečné trypanozomy.

Většina okolního světa je naštěstí před krvežíznivými plošticemi ze skupiny *Triatominae*, a tím i před smrtelnou Chagasovou nemocí uchráněna. Jiné krevsající ploštice, které známe jako štěnice (*Cimicidae*), jsou mnohem úspěšnější (viz Živa 2008, 6: 274–276). Ačkoli z necelé stovky popsá-

3 Veš dětská (*Pediculus capitis*) drží se vlasu hostitele. Foto P. Krásenský  
4 Sající moucha tse-tse (*Glossina morsitans*) s vyloučenou kapkou přebytečné tekutiny na konci zadečku

5 Ještě okřídlený kloš jelení (*Lipoptena cervi*) těsně po nalezení svého hostitele

6 Krví plně nasátá nymfa ploštice druhu *Dipetalogaster maximus* (podčeleď *Triatominae*)

7 Na člověku sající štěnice domácí (neboli š. postelová, *Cimex lectularius*) se zbytky natrávené potravy (krve) v zadní části tēla. Foto S. Krejčík

8 Barevné oči jsou typické pro bzikavky (*Haematopota*) i další ovadly.

9 Nasátá samice flebotoma (*Phlebotomus* sp.), přenašeč lidské leishmáníózy  
10 U tropického komára druhu *Aedes aegypti* je dobře patrná pod tělo se ohýbající pochva (labium) sosáku, která nevniká do kůže hostitele. Vztyčené zadní nohy slouží jako senzory varující před nebezpečím. Foto S. Krejčík

11 Sající samička komára *Anopheles plumbeus*. Snímky D. Modrého, pokud není uvedeno jinak

ných druhů napadají člověka jen dva, a to štěnice domácí neboli postelová (*Cimex lectularius*, obr. 7) a štěnice tropická (*C. hemipterus*), vyskytují se tyto druhy spolu s člověkem ve všech koutech naší planety. Původně byly tyto štěnice ektoparazity netopýrů, od nichž jsme je pravděpodobně získali už v dobách našeho pravěkého pobytu v jeskyních. Některé populace (druhy, poddruhy – systematika štěnic je značně komplikovaná) se postupně specializovaly na sání u lidí, a tak bychom mohli současně lidské štěnice označit za hostitelsky specifické, i když jejich občasný zpětný přechod na netopýry nelze vyloučit.



7



8



9



10



11

Zatímco např. v 70. a 80. letech minulého stol. byly u nás štěnice v domácnostech považovány za téměř vyhubené, v posledních desetiletích dochází k jejich opětovnému nástupu, a jejich výskyt již není vzácností. Naštěstí však nepřenášejí žádná lidská onemocnění.

Bohužel, současný svět stále sužuje řada dalších infekčních onemocnění vázaných na krevsající hmyz. Mezi hmyzími „upíry“ představují jednu z neúspěšnějších skupin komárů (*Culicidae*), u nichž je výčet slinami přenášených patogenů nejrozsáhlejší (viz Živa 2009, 6: 242–246). Jednou z nově se šířících nemocí (emerging infectious diseases) se stala virová horečka Dengue, přenášená v tropických a subtropických oblastech některými druhy komárů rodu *Aedes* (např. *A. aegypti*, obr. 10, a *A. albopictus*). Právě komáři jsou velmi dobrým příkladem zavlékání jak samotných hmyzích vektorů, tak i přenášených patogenů na nová území, ať jde o Západonilskou horečku, Dengue a Chikungunya u člověka, nebo o srdeční červy (rod *Dirofilaria*) u psů, a to i na území ČR. Přes veškerou snahu se šíření horečky Dengue nedaří dostat zcela pod kontrolu a navíc, na rozdíl od známější, ale v současné době již méně nebezpečné a celosvětově ustupující žluté zimnice, neexistuje proti horečce Dengue účinné očkování.

Avšak nejznámější lidské infekční onemocnění přenášené komáři (a to druhy rodu *Anopheles*, obr. 11) představuje malárie, jejímž původcem jsou čtyři druhy prvoků náležejících do rodu *Plasmodium*, česky zimnička (Živa 2010, 5: 241–244). Nákaza těmito prvoky zabila v minulosti pravděpodobně více lidí než všechny války dohromady a i v dnešní době jí podlehne

na jeden milion lidí ročně, hlavně děti v subsaharské Africe. Také na našem území přenášejí komáři několik druhů zoonotických infekčních onemocnění, k nimž patří např. valtická horečka působená virem Ťahyňa (např. Vesmír 1999, 8: 432–435 a článek na str. CXI–CXIII kuléru této Živy). Naštěstí nejsou nijak nebezpečná.

Komáři se sice vyskytují plošně, nicméně některá, tzv. kalamitní území, bývají zasažena více než ostatní. Za kalamitní druhy považujeme především zástupce komárů rodu *Aedes*, jehož samičky kladou vajíčka nikoli na vodní hladinu, jak to činí např. rod *Culex*, ale do míst, která teprve budou zaplavená. Dochází tak k dlouhodobé akumulaci snůšek a k následnému synchronnímu líhnutí, jež vede ke kalamitnímu výskytu komárů. Proti němu bývá nutné v mnoha případech chemicky, technologicky či biologicky zasáhnout.

Na území naší republiky žijící ovádí (*Tabanidae*, obr. 8) stejně jako muchničky (*Simuliidae*, podrobněji viz předchozí článek na str. 244–246) a tiplíci (rod *Culicoides*)

des) mohou na člověku běžně sát a jsou nepříjemní trapiči, ale v místních podmínkách obvykle nepřenášejí žádná lidská infekční onemocnění. Dokonce i v celosvětovém měřítku je jejich význam jako přenašečů spíše podružný, snad s výjimkou některých afrických muchniček, přenášejících tzv. říční slepotu (onchocerkózu), a bzikavek (rod *Chrysops*), přenašečů očních červů s poetickým vědeckým jménem *Loa loa*.

Pokud opustíme středoevropské území, tak již při cestách do oblasti Středomoří můžeme narazit na drobné žlutavé „komárky“ poskakující na svých dlouhých nožkách (obr. 9). Anglické označení sand fly (písečná moucha) odkazuje právě na jejich bledé zbarvení, zatímco vědecké jméno rodu (*Phlebotomus*) je odvozeno od flebotomie, tedy pouštění žilou, a starší, již nepoužívané české jméno koutule vycházelo z tendence flebotomů pobývat v rozích místností. Stejně jako u ostatních skupin krevsajících nematocer sají pouze samičky, které takto získané proteiny přetvářejí na snůšku vajíček. Největší nebezpečí pro pobodané lidi představuje možnost přenosu některých virů (*Phlebovirus*) a zejména pak leishmanií neboli ničivek (rod *Leishmania*). Tito parazitické prvoci působí u člověka různé typy onemocnění, od zohavujících kožních lézí až po smrtelné formy nemoci zvané kala-azar, což v urdštině (úřední jazyk Pákistánu a některých indických států) znamená černá horečka (viz např. Živa 2010, 5: 238–241; Vesmír 2012, 11: 660–664 a 2014, 5: 280–286). Ačkoli je leishmanióza u nás méně známá než malárie nebo spavá nemoc, ročně přibude na dva miliony nových pacientů. Některé její formy jsou nebezpečné i pro psy, kterých je jen v jižní Evropě nakaženo několik milionů. Jejich šance na definitivní vyléčení zůstává (na rozdíl od lidí) mizivá.

### ... je tedy krví naplněná sklenice jen poloprázdná, nebo už z poloviny plná?

Krevsající hmyz představuje stále hrozbu, současně však poskytuje dokonalou ukázkou biologické adaptace a nikdy nekončícího evolučního závodu s obranou hostitele i s triky přenášených patogenů. Blechy, vši, štěnice či komáři si nás asi nezískají krásou svých chitinových těl, ale přesto na sebe poutají pozornost. A rafinovanost jejich parazitického života snad dokáže ocenit i někdo jiný než jen lékařský entomolog.