

Nová invaze do našich obcí a měst: koutule *Clogmia albipunctata* a problematika myiáz



2

Muška *Clogmia albipunctata* z čeledi koutulovití (*Psychodidae*) je tropický a subtropický druh řádu dvoukřídlí (*Diptera*), který se v posledním desetiletí relativně rychle a nepozorovaně rozšířil do oblastí mírného pásu včetně střední Evropy. Tento náš „nový“ druh je silně vázán na antropogenní prostředí, ve kterém přežívá klimaticky nevhodné zimní období, přesto v teplých měsících může kolonizovat i přírodní biotopy. Dospodud nevíme, jestli ohrozuje naše původní zástupce koutulí v přírodě, ale vzhledem k bionomii (způsobu života) představuje jisté zdravotní riziko pro člověka, zejména jako vektor bakteriálních infekcí. Zjištění, že nalezí také mezi myiatické druhy, nás vedlo k podrobnejšímu popisu problematiky myiáz.

Koutule *C. albipunctata* (obr. 2) hojně obývá teplé oblasti téměř celého světa. Mezi ostatními zástupci čeledi vyniká jak svou velikostí, tak křehkým, rádoby motýlím vzhledem. Při letmém pohledu tato zhruba čtyřmilimetrová muška pravděpodobně nezaujme, přesto jde v našich klimatických podmínkách o jednu z největších koutulí.

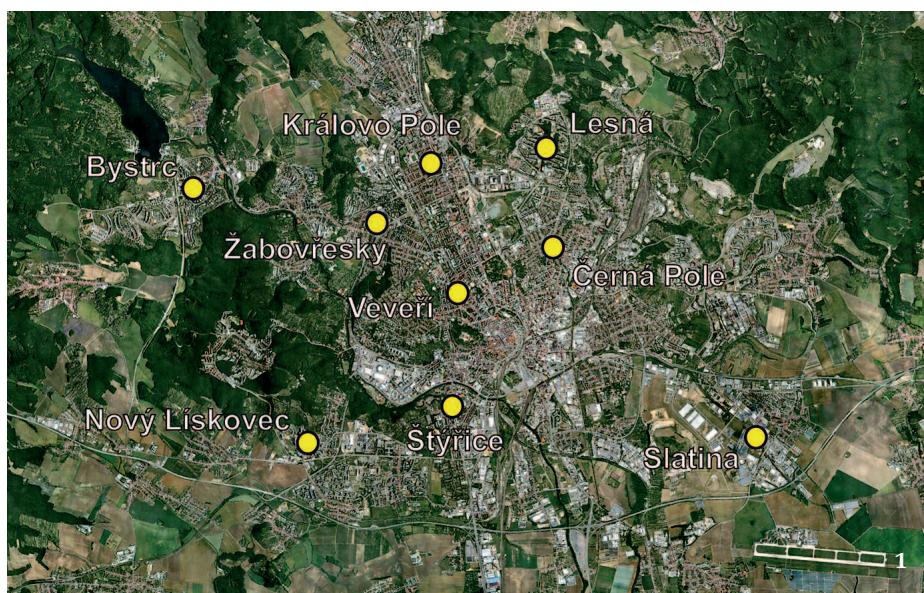
Čeled koutulovití se dělí do 6 podčeledí, z nichž se v České republice a na Slovensku vyskytují zástupci pouze tři – *Psychodinae*, *Sycoracinae* a *Trichomyiinae* (celkem u nás mají více než 170 druhů). Cestovatel vyjíždějící do teplých krajin světa s výskytem leishmaniozy nebo virové horečky papatači (flebotomová horečka) pravděpodobně znají krevsající koutule podčeledi *Phlebotominae*, které původce uvedených onemocnění přenášejí. Naštěstí zmíněná rizika s novým nebozavým přírůstkem v naší přírodě ne-

hrozí – *C. albipunctata* patří do podčeledi *Psychodinae*, tedy mezi koutule, které krev nesají.

Nový invazní zástupce v naší přírodě
V původní domovině jsou přirozeným líněním tohoto druhu polotekuté substráty s dostatkem organických látek. Mezi přírodní biotopy patří mělké kaluže znečištěné organickými látkami a zahnívající dutiny stromů naplněné vodou (dendroitelmy). Druhotně vznikla vazba na antropogenní prostředí, zejména odpadní vody z koupelen, kuchyní a toalet. Proto se koutulím někdy lidově říká koupelnové nebo žlábkové mouchy.

Jak jsme již uvedli, jde o teplomilný druh, přesto ho v posledním desetiletí zařazujeme ve více či méně ojedinělých nálezech i v oblastech mírného pásu, kde se předpokládá jeho pasivní šíření do nových území (především větrnými proudy,

dopravními prostředky apod.). V případě proniknutí do míst s vhodnými podmínkami setrvává koutule na nové lokalitě a probíhá její zdánlivý vývoj. Při pohledu na mapu Evropy byla doposud dokumentována z Belgie, Francie, Chorvatska, Itálie, Německa, Nizozemska, Řecka, Sardinie, Slovinska a Španělska. Objevení druhu ve střední Evropě není tudíž příliš velkým překvapením. Na Slovensku byl jeho výskyt poprvé doložen v r. 2011 a podle několika fotografií nelze vyloučit, že zde žije už od r. 2005 (Ježek a kol. 2012, Oboňa a Ježek 2012). Nálezy z České republiky vedou k dalšímu zamýšlení. Na Moravě byla tato koutule poprvé zaznamenána v r. 2011 v Brně, a to kupodivu hned na 9 lokalitách (obr. 1). Přitom na jedné z nich, na panelovém sídlišti v Bystrci (obr. 3 a 4), byl s pomocí Tomáše Labuse (Deratitace Brno), kterému tímto děkujeme, zjištěn přímo masový výskyt larev i dospělců (Ježek a kol. 2012). Z uvedeného vyplývá, že osídlování Brna teplomilnou koutulí proběhlo nepozorovaně. Byla zjištěna, až když se ve zmíněné městské aglomeraci v podstatě zabýdlela. Zdálo by se, že časem ji můžeme očekávat i v dalších obcích a městech našeho státu. Skutečnost je však zajímavější. Již v r. 2011 se *C. albipunctata* objevila v Praze na Starém Městě, a tím rozšířila faunu Čech (dosud nepublikováno). Larvy se vyvinuly v organických nečistotách zachycených v okapové rouře, v místě přechodu částečně poškozeného



1 Teplomilná koutule *Clogmia albipunctata* byla na území České republiky poprvé zachycena v Brně v r. 2011. V tomto roce šlo již o hromadný výskyt, byla zjištěna na 9 lokalitách, většinou na velkých sídlištích s mnoha obyvateli – tedy v prostředí se silným antropogenním vlivem. Podle podkladové mapy Google Earth 7.0 upravil M. Tkoč

2 Druh *C. albipunctata* (na obr. samice) je tropický a subtropický zástupce čeledi koutulovití (*Psychodidae*), který postupně osídluje oblasti mírného pásu. V r. 2011 byl jeho výskyt potvrzen odborníky nejen v České republice, ale i na Slovensku. Tato 4 mm velká muška patří v našich podmínkách mezi největší koutule. V lomu světla však zaujme svou barevností. Pro charakteristický vzhled je u nás téměř nezaměnitelná s jiným druhem koutulí. Orig. F. Gregor



3 a 4 Naleziště koutule druhu *C. albipunctata* v Brně – Bystrci, kde byl v r. 2011 v odpadním systému (vstup do šachty, obr. 3) zaznamenán početný výskyt larev a dospělců.

Tisíce larev se vyvýjelo v polotekuté směsi kuchyňských odpadů (obr. 4), která vytékla z narušeného potrubí kanalizace. Oba snímky: F. Gregor

5 Fotografie tří stadií koutule *C. albipunctata* pořízené z lihového materiálu: larva (a), kukla (b) a dospělý jedinec (c). Tento druh je v laboratorních podmínkách snadno chovatelný, dospělci se páří velmi brzy a samičky záhy kladou vajíčka do substrátu s dostatečnou vlhkostí. Larvy během dvou až tří týdnů dokončí svůj vývoj a zakuklí se. Stadium kukly trvá necelý týden. Foto M. Tkoc

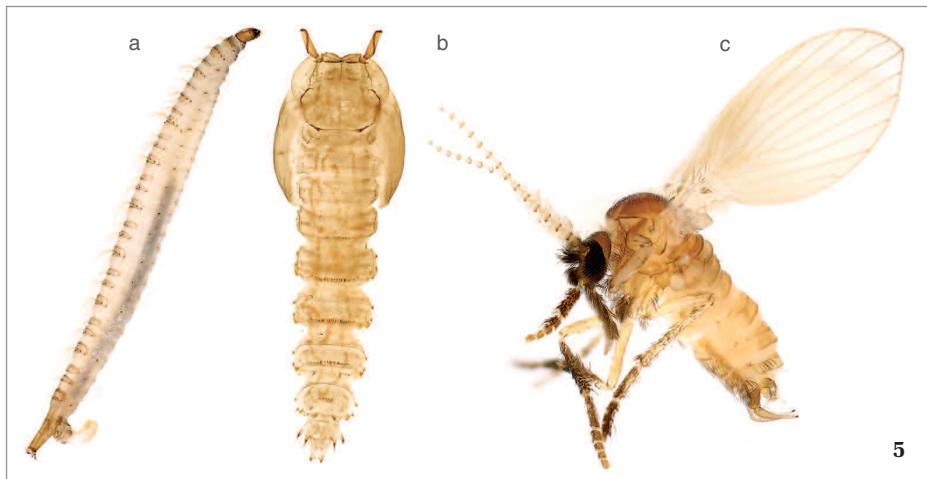
6 Larva *C. albipunctata* z gelového média. Foto M. Kopeček

7 Samice a samec při kopulaci, k níž dochází během několika málo hodin po vylíhnutí. Foto M. Kopeček

8 Kukly koutulí se v polotekutém a tekutém substrátu vznášejí u vodní hladiny. Vlastní líhnutí dospělců probíhá velice rychle, kukla pod tlakem těla praskne ve ztenčeném švu tvaru písmene T na dorzální (hrbetní) straně a během několika vteřin z ní muška vyklouzne. Pomocí nesmáčivých mikrotrichií a šupinek na chodidlových článkích zůstane stát na vodní hladině. V následujících minutách již aktivně prozkoumává okolí. Foto H. Šuláková

9 Dýchací spirakula (průduchy) larev koutule v povrchovém filmu vodní hladiny. Sifonální článek s přídatnými štětinami umožňuje zachytit vzduchovou bublinu, jejíž pomocí larva pod vodou dýchá. Foto H. Šuláková

10 Jedna z laboratorních chovných nádob pro sledování vývoje *C. albipunctata*, která obsahuje jedince vylíhlé za 24 hodin. Foto H. Šuláková



dešťovodu pod úroveň chodníku. K líhnutí mušek v počtu několika desítek jedinců došlo během dvou až tří týdnů na přelomu června a července. Přesně na stejném místě a ve stejnou dobu, avšak ve větším počtu, jsme druh zaznamenali rovněž v r. 2012 a 2013. Z uvedeného je zřejmé, že předchozí postupná kolonizace urbanizovaných oblastí ČR buď unikla pozornosti odborné i laické veřejnosti, přestože jde o nápadný druh a v místě výskytu zpravidla značně početný, nebo se koutule do této aglomerací dostala pasivním přenosem a současné lokality představují primární ohniska jejího dalšího postupu. *C. albipunctata* se tak připojila k 28 druhům dvoukřídlých, které jsou uváděny jako ne-původní na území našeho státu (Mlíkovský a Styblo 2006).

Osídlování mírného pásu

Jak dokládají nálezy z ČR, Slovenska i Německa, v chladných regionech je druh silně vázán na urbanizované oblasti, a proto preferuje především větší městské aglomerace, které poskytují nejen dostatek potravních zdrojů, ale také vhodné podmínky k přezimování. Zajímavostí je jediná známá přírodní lokalita z okolí Prievidze na západním Slovensku, kde se koutule *C. albipunctata* objevila v dutině stromu naplněné vodou. J. Oboňa a J. Ježek (2012) uvádějí, že koutule zde zimu nepřečkaly, ale dutinu v několika po sobě následujících letech opětovně kolonizovaly z nedalekého města. K tomuto závěru autory vedla absence druhu v dendrotelém stromu na jaře a v létě a doložený výskyt vždy jen na podzim. Lze tedy před-



pokládat, že druh není v našich podmínkách schopen ve volné přírodě dlouhodobě přežívat, obdobně jako moucha domácí (*Musca domestica*) a octomilka obecná (*Drosophila melanogaster*), a zařazuje se tak do skupiny tzv. eusynantropních druhů dvoukřídlých podle klasifikace vypracované F. Gregorem a D. Povolným (1958). Otázkou zůstává, zda může konkurenčně ohrožovat naše původní populace koutulí obývající přírodní biotopy, zejména tedy dutiny stromů. Pozoruhodná je také zatím jediná zjištěná lokalita z Prahy, kde se tato koutule líhla pouze po dobu tří týdnů. Nelze jednoznačně vysvětlit, proč se nevyvíjela po celou teplejší část roku. Obdobně jako u Prievidze může jít o sekundárně osídlované stanoviště a primární výskyt tak není znám. Ve skutečnosti vhodných míst najdeme v Praze nespočet, hlavně kolem Vltavy.

Životní cyklus a potravní nároky

F. Vaillant (1971) uvádí, že vývoj od vajíčka po dospělého jedince proběhne přibližně během 17 dnů. S. Sehgal se svými kolegy (1977) zjistili, že při teplotě 22 °C stadium larvy trvá 16–17 dnů a stadium kukly 5–6 dnů (obr. 5, 6 a 8). Nově vylíhlí

dospělci jsou do 9 hodin pohlavně vyzráli (Sebastiani 1978) a žijí v závislosti na teplotě zhruba 10 dnů. K obdobným výsledkům jsme došli také při našich laboratorních pokusech. Koutule *C. albipunctata* se bez zjevných problémů cyklicky množila v rozmezí teplot 18–30 °C. Můžeme tak potvrdit poznatky ostatních autorů, že jde o modelový organismus snadno chovatelný v laboratorních podmínkách.

Když se zaměříme na přírodní biotopy, mohlo by se zdát, že základem potravy larev je především tlející rostlinný materiál. Při prozkoumání polotekuté hmoty z kanalizačního systému panelového sídliště v Brně – Bystrci, kde došlo k hromadnému výskytu larev i dospělců, bylo zjevené, že hlavní součást tvořily kuchyňské odpady, tlející zbytky syrových i tepelně zpracovaných potravin, smíchané s kousky mycích houbiček, drátěnek, plastů, papírů, polystyrenu a hliny. Uvedená odpadní směs byla natolik „výživná“, že ve 3 dle proběhlo v následujících 6 měsících po odběru (při 22–30 °C) několik vývojových cyklů, kdy se postupně vylíhlý stovky koutulí (obr. 10). Do hmoty se pouze dolévala voda, aby substrát nevyschl a zahoval si polotekutý stav. To nás vedlo



7



8



9



10

k dalším pokusům, při nichž jsme larvám „přípravili“ čistě masovou dietu. Po dobu 24 hodin jsme ponechali syrové vepřové, kuřecí a rybí maso a hovězí játra macerovat ve vodě. Do vzniklých výluhů jsme umístili larvy, které se v něm zcela normálně vyvíjely, následně se zakuklily a vylíhlí se dospělci. Takto proběhly dva vývojové cykly, aniž by se do vysychajícího živného substrátu přidávalo cokoli jiného než čistá voda. Současně se ukázalo, že larvy mohou pravděpodobně přijímat potravu pouze absorpcí živin z výluhu, protože v nádobách s masovým macerátem nebyly žádné pevné částice.

Jak bylo již zmíněno, dospělci *C. albipunctata* patří mezi koutule, které krev nesají. Tím se však naskytá otázka, cím se vlastně živí? A přijímají vůbec potravu? Při našem chovu jsme vycházeli z práce H. F. Junga (1956), který dospělce příkrmoval cukerným a medovým roztokem. Nově vylíhlým jedincům odděleným od ostatních v chovu jsme dávali k dispozici ředěný cukerný roztok, který podle nás přijímal. Dospělcům vylíhlým a ponechaným v nádobách s kuchyňským odpadem nebo s masovými výluhy nebyl tento příkrm podáván, přesto se pářili a samičky kladly vajíčka. Tady jsme předpokládali, že polotekuté a tekuté médium použité k výživě larev tvořilo dostatečný zdroj energie i pro dospělé jedince.

Přečkání nepříznivých podmínek

S ohledem na vazbu na antropogenní prostředí mohou některé kolonie *C. albipunctata* zůstat aktivní i přes období naších zimních měsíců. Dokládá to líhnutí mušek během března v brněnském bytě ve čtvrti Veveří a celosezonní výskyt v Bystřici (obr. 1). Mimo celoročně vyhřívané (teplé) lokality bylo pozorováno líhnutí dospělců od května do října. To nás vedlo k úvaze, že i tento teplomilný druh potřebuje mechanismus, který mu umožňuje přečkat nepříznivé období, podobně jako naše původní druhy koutulí obývající dendrotelmy a přezimující v podobě vajíček nebo larev. Částečnou odpověď při - nesly pokusy, při nichž jsme do nádob s masovým výluhem přidali akvarijní (sterilní) písek a následně nechali nádoby i s larvami zcela vyschnout. Larvy se s ubývající vodou postupně zahrabaly do písku na dně. Po 10–14 dnech při teplotě 22–30 °C, když byla do nádob opětovně přilita voda, některé z larev bez úhony

dokončily svůj vývoj. Úplně stejnou reakci larev, tedy zahrabání do písku na dně nádoby, bylo možné pozorovat při nadměrném zahnívání roztoku. Naše pozorování již nešlo do takové hloubky, abychom zjistili, zda si larvy vytvářejí nějakou formu ochranného obalu. Současně by bylo zajímavé studovat, jak reagují na mnohem delší nepříznivé období, a to při různých, zejména nižších teplotách typických pro zimní sezónu.

Zdravotní rizika

C. albipunctata představuje pro člověka jistá zdravotní rizika při nedodržování hygieny (např. koupel ve vodách znečištěných organickými látkami – třeba i z ne-vyčištěného odpadu v koupelnách). Aniž bychom chtěli vyvolávat všeobecnou paniku, zajímavostí je, že nalezí mezi myiatické druhy. Začneme tedy krátkým shrnutím problematiky myiázu.

Co je to myiáza?

Myiáza je onemocnění, při kterém larvy zástupců řádu dvoukřídlí parazitují v těle obratlovců, včetně člověka. Slovo pochází z řeckého *myia*, což znamená moučka, a přípona *iasis* označuje nemoc. Uvedený termín poprvé užil F. W. Hope (1840), který tímto odlišil onemocnění způsobená larvami dvoukřídlých od ostatních parazitárních druhů hmyzu. Někteří autoři chápali pojem myiáza *sensu lato* (v širším pojetí) a označovali jím jakýkoli „útok a poškození“ způsobené dvoukřídlými,

proto např. i sání krve obratlovců samičkami ovádů a komářů. Teprve F. Zumpt (1965) ve své jedinečné monografii *Myiasis in Man and Animals in the Old World: A Textbook for Physicians, Veterinarians and Zoologists* (Myiázy lidí a zvířat Starého světa: Učebnice pro lékaře, veterináře a zoology) definoval myiázu jako „nákažu živého člověka anebo obratlovce larvami dvoukřídlých, které se alespoň po určité období živí odumřelými anebo živými tkáněmi hostitele, jeho tělními tekutinami anebo tráveninou.“ S touto definicí se ztotožnil i pozdější autoři a je platná až do současnosti.

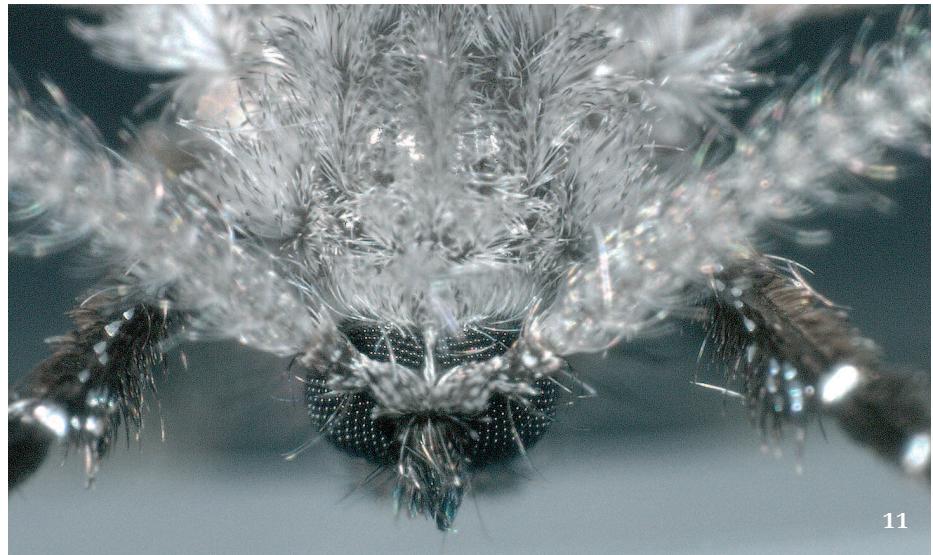
Myiázy se dělí podle několika různých faktorů. Základem biologického hlediska je Pattonova klasifikace, která uvádí dvě, resp. tři skupiny. W. S. Patton (1921) rozděluje hlavní myiatické druhy na parazity obligátní a fakultativní. Obligátní parazit se vyvíjí výlučně v tkáních živého obratlovce. S touto strategií je spojena specializace larev, u nichž došlo k řadě modifikací, např. k vazbě na konkrétní živočišný druh, na určitou oblast těla hostitele anebo konkrétní orgány. Jistě je zajímavé, že larvy těchto druhů zpravidla nejsou schopny využít ke svému vývoji jako alternativní zdroj potravy uhynulá zvířata, případně jiný rozkládající se organický materiál. Pravděpodobně nejznámější zástupce obligátních parazitů představují střečci (*Oestridae*), které dělíme do čtyř podčeledí. Larvy nosních střečků z podčeledi *Oestrinae* nalézáme v nosních

a hlavových dutinách a v nosohltanu ovcí, koní a velbloudů. Larvy žaludečních střečků z podčeledi *Gasterophilinae* cizopasí v zažívacím traktu koní a nosorožců. Poslední skupinu představují podkožní střečci, které řadíme do dvou podčeledí. V Evropě zastoupená podčeledí *Hypoderminae* parazituje v podkoží sudo-kopytníků, zajíců a hlodavců. Podčeledí *Cuterebrinae* zastupují dva rody – *Cuterebra*, parazitující v podkoží hlodavců a dalších menších obratlovců, a *Dermobia* se známým druhem *D. hominis*, který obývá tropické oblasti Ameriky a jeho larvy běžně cizopasí i v podkoží člověka. Mezi obligátní parazity můžeme rovněž zařadit mouchy čeledi bzučivkovití (*Calliphoridae*), a z nich africké bzučivky rodů *Cochliomyia* a *Chrysomya*, které napadají také člověka, nebo z naší fauny známou bzučivku *Lucilia bufonivora* způsobující myiázy u žab (viz Živa 1996, 2: 77). U ptáků nalézáme zástupce čeledi mouchovití (*Muscidae*), např. mouchy afrotropického rodu *Passeromyia* a neotropického rodu *Philornis*.

Naproti tomu tzv. fakultativní myiatický druh se vyvíjí převážně na odumřelých tkáních zvířecích kadaverů a lidských mrtvol, dokonce i na odumřelém rostlinném materiálu. Živé tkáně využívá pouze příležitostně (fakultativně) a jen za určitých okolností. Samičky jsou stimulovány ke kladení zápašnými látkami uvolňovanými při rozkladu. Jiným atraktantem může být aroma znečištěné zapárené zvířecí srsti, např. vlny ovcí. Aktivita larev těchto druhů bývá často vázána pouze na nekrotizovanou tkáň, přesto mohou napadat i hlubší, zatím zdravé měkké tkáň. V podmírkách střední Evropy do této skupiny patří např. bzučivka zelená (*Lucilia sericata*) a bzučivka obecná (*Calliphora vicina*), slunilka pokojová (*Fannia canicularis*) z čeledi slunilkovití (*Fanniidae*) a moucha domovní (*Musca stabulans*).

W. S. Patton připouštěl ještě třetí skupinu, jejíž působení označoval jako náhodné myiázy. Samotný název napovídá, že toto onemocnění je způsobeno náhodným požřením vajíček anebo larev dvoukřídlých, které nezahynou v trávicím traktu hostitele. Přítomnost larev v trávicí soustavě může u hostitele vyvolat jisté patologické změny a projevy. Takovým druhem se může stát známá moučka domácí – *Musca domestica* (Sehnal a kol. 2002). Také F. Zumpt (1965) tato onemocnění odlišuje od pravých myiáz a vyčleňuje je do samostatné skupiny pojmenované pseudomyiázy. V souhrnu lze konstatovat, že zatímco hranice mezi první kategorií a dalšími dvěma skupinami je na první pohled zřejmá, druhy náležející do druhé a třetí skupiny není možné tak snadno oddělit.

Na myiázy lze však pohlížet také podle místa napadení na tělo. Základy této klasifikace ustanovil F. C. Bishopp a kol. (1926), který rozdělil myiatické dvoukřídlé do pěti kategorií – druhy postihující tkáň, dále na podkožní migrující formy, zástrupce vyskytující se v trávicím a urogenitálním traktu, napadající dutiny hlavy a krevsající druhy. Bishoppova klasifikace sice prošla během let vývojem a mnoha změnami, přesto je stále základem současného dělení. Pro názornost můžeme



11

ještě myiázy rozlišit na traumatické (larvy v ranách různého původu), dermální nebo též furunkulózní (v podkoží), urogenitální (v močových a pohlavních cestách), nosohltanové (v nosních dutinách a nosohltanu), oftalmické (v očích), orální (v dutině ústní) a další podle lokalizace na těle. Obě dělení mají rozdílné využití – jestliže Pattonova klasifikace odpovídá specifickému vývoji a specializaci příslušných druhů a je tak běžně využívána odborníky na tyto druhy, potom Bishoppovo a jím odvozená rozdělení slouží pro lékařskou praxi.

Poslední, avšak stejně zajímavé je členění myiatických druhů na benigní a maligní. Larvy způsobující benigní myiázy napadají pouze nekrotickou, tedy odumřelou tkáň. Tyto larvy lze využít v lékařství při hojení ran (Povolný 2001) i u zvířat (např. Kočíšová a kol. 2003 a 2006), jak dokládají zkušenosti z léčby otevřených ran, často postižených infekcí u lidí trpících cukrovkou, nebo z veterinární praxe u včas neléčených traumatických poranění zvířat. Naproti tomu larvy maligních druhů pronikají i do zdravých tkání.

Nyní se vraťme k našemu přistěhovalci z jihu. Z literatury se dovídáme, že larvy koutule *C. albipunctata* mohou u člověka způsobit nosohltanové, střevní a urogenitální myiázy (např. Smith 1979, Kamimura a Arakawa 1986, Hovius a kol. 2011). Ovšem uvedená onemocnění úzce souvisejí s velice nízkou úrovní bydlení a osobní hygiénou. Přesto bychom neměli nechat povšimnutí nebo jakkoli podceňovat masový výskyt larev a dospělců, který jsme zaznamenali např. na zmíněné lokalitě sídlisku v Brně.

Astma a bakteriální infekce

T. Kino a kol. (1987) uvádějí, že setřené šupinky křídel koutulí mohou u citlivých jedinců po vdechnutí vyvolat bronchiální astmu. Bez ohledu na výše jmenovaná a z našeho pohledu okrajová zdravotní rizika největší nebezpečí pro člověka spočívá v možném přenosu bakteriálních infekcí koutulemi. Hlavním důvodem je silná vazba druhu na antropogenní prostředí ve střední Evropě. S tímto problémem se v současnosti potýkají naši západní sousedé. S důkazem přišli M. Faulde a M. Spiesberger (2012), kteří uvádějí, že v některých

11 Portrét z jiného světa – koutule *C. albipunctata*. Foto H. Šuláková

německých nemocnicích se koutule *C. albipunctata* nepozorované, ale prokazatelně zabydlela. Upozorňují hlavně na možnosti přenosu i vysoko rezistentních druhů bakterií (např. *Enterobacteriaceae*, *Nocardia*, *Staphylococcus* nebo *Pseudomonas aeruginosa*), které se v nemocnicích vyskytují častěji než kdekoli jinde.

Můžeme se účinně bránit?

Obdobně jako u jiných druhů hmyzu lze přemnožení koutule *C. albipunctata* zabránit pouze likvidací jednotlivých vývojových stadií. Proti dospělcům je možné použít insekticidy na bázi pyretroidů (Faulde a Spiesberger 2012). Bojovat proti larvám, např. v odpadních vodách kanalizačního systému, je mechanicky obtížné. V Japonsku testovali proti larvám *C. albipunctata* metopren a z něho odvozené sloučeniny, stejně jako proti koutuli *Tinearia alternata*, která je známa ze zastaralých čistíren odpadních vod a rovněž způsobuje myiázy (Kamei a kol. 1992 a 1993). Proti oběma druhům účinkují preparáty na bázi hydrazonu (Nohyaku a Fukuchi 2004).

V oblastech mýrného pásu můžeme využít skutečnosti, že *C. albipunctata* je invazní druh, který zde nenalézá zcela optimální životní podmínky. Jeho hromadný výskyt zpravidla umožňuje přítomnost trvalých kaluží saprobní vody v budovách. Jak dokazuje situace v bystrcké lokalitě, postačila oprava netěsného svodu odpadní vody v schachtě, aby populace koutulí zcela vyhynula.

Závěrem

Tento medicínsky, forenzně a biogeograficky významný invazní druh budeme nadále sledovat a jeho šíření dokumentovat. Především nás zajímají další podrobnosti z vývoje, schopnost adaptace na nově osídlené biotopy a případný výskyt ve volné přírodě. Pokud byste zaznamenali přítomnost popsané koutule ve vašem okolí, neváhejte autory tohoto článku kontaktovat na adresu uvedené v kulérové příloze.

Použitou a doporučenou literaturu najdete na webové stránce Živy.