

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

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. Doposud nevíme, jestli ohrožuje 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 náleží také mezi myiatické druhy, nás vedlo k podrobnějšímu 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 letném 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). Cestovatelé vyjíždějící do teplých krajín světa s výskytem leishmaniózy nebo virové horečky papatači (flebotomová horečka) pravděpodobně znají krevsající koutule podčeledi *Phlebotominae*, které původce uvedených onemocnění přenášejí. Naštěstí zmíněná rizika s novým neobdávým přírůstkem v naší přírodě ne-

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

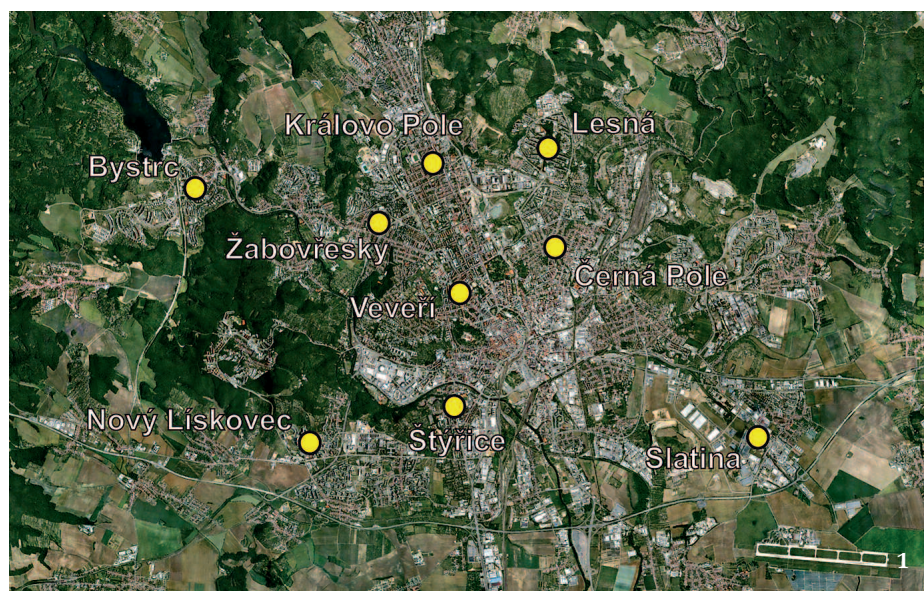
Nový invazní zástupce v naší přírodě

V původní domovině jsou přirozeným línějším tohoto druhu polotekuté substráty s dostatkem organických látek. Mezi přírodní biotopy patří mělké kaluže znečištěné organickými látkami a zahnívajících dutiny stromů naplněné vodou (dendrotelmy). Druhotně vznikla vazba na antropogenní prostředí, zejména odpadní vody z koupelen, kuchyní a toalet. Proto se koutulím někdy lidově říká koupelňové nebo žlábkové mouchy.

Jak jsme již uvedli, jde o teplomilný druh, přesto ho v posledním desetiletí zaznamenáváme 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 zdárný 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 zamyšlení. 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 (Deratizace 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 zabydlela. 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.

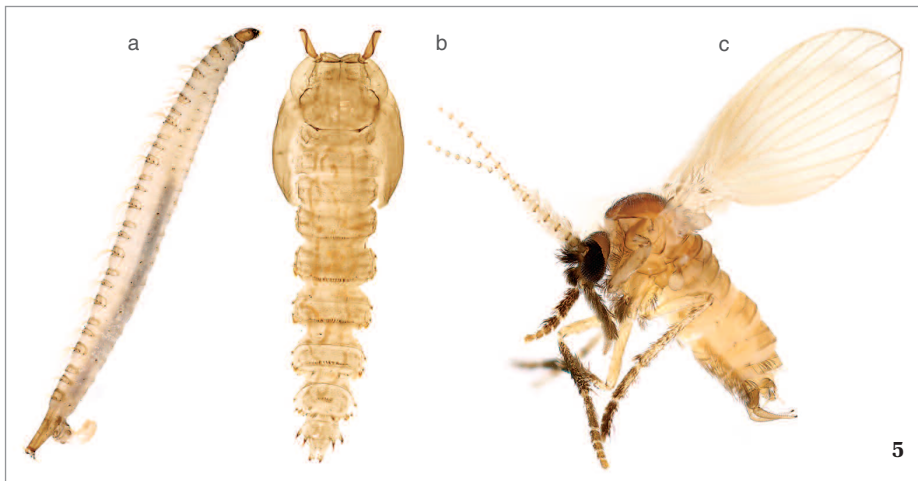
V tomto roce šlo již o hromadný výskyt, byla zjištěna na 9 lokalitách, většinou na velkých sídlištech s mnoha obyvateli – tedy v prostředí se silným antropogenním vlivem. Podle podkladové mapy Google Earth 7.0 upravil M. Tkoč

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 vyvíjelo v polotekuté směsi kuchyňských odpadů (obr. 4), která vytekla 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. Tkoč



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 (hřbetní) straně a během několika vteřin z ní muška vyklouzne. Pomocí nesmáčivých mikrotrichíí a šupinek na chodidlových člancích 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 články s přidatnými štětinnami 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 těchto 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 nepůvodní na území našeho státu (Mlíkovský a Stýblo 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 Prievizde 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 dendrotel-mě 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 přežít, 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 obývajících 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 Prievizde 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 vyzrálí (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 zjevné, že hlavní součástí tvořily kuchyňské odpady, tlející zbytky syrových i tepelně zpracovaných potravin, smíchané s kousky mycích houbiček, drátěnek, plastů, papíru, polystyrenu a hlíny. Uvedená odpadní směs byla natolik „výživná“, že ve 3 dl proběhlo v následujících 6 měsících po odběru (při 22–30 °C) několik vývojových cyklů, kdy se postupně vylíhly stovky koutulí (obr. 10). Do hmoty se pouze dolévala voda, aby substrát nevyschl a zachoval si polotekutý stav. To nás vedlo



7



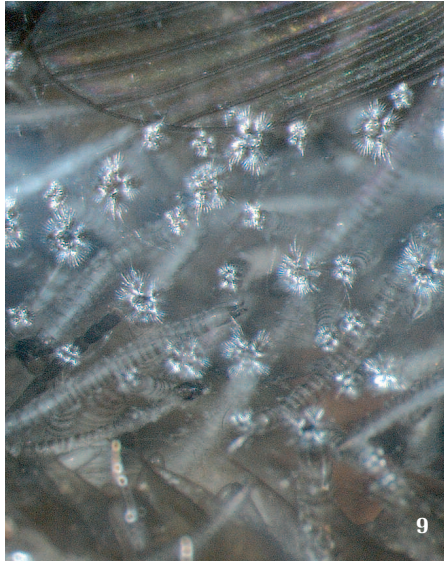
8

k dalším pokusům, při nichž jsme larvám „připravili“ 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 vylíhli 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, čím se vlastně živí? A přijímají vůbec potravu? Při našem chovu jsme vycházeli z práce H. F. Junga (1956), který dospělé příkrmoval cukerným a medovým roztokem. Nově vylíhlým jedincům odděleným od ostatních v chovu jsme dávali k dispozici ředěný cukerný roztok, který podle nás přijímali. 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 polotekutá a tekutá 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 našich zimních měsíců. Dokládá to líhnutí mušek během března v brněnském bytě ve čtvrti Veverí a celosezonní výskyt v Bystřci (obr. 1). Mimo celoročně vyhřívané (teplé) lokality bylo pozorováno líhnutí dospělce od května do října. To nás vedlo k úvaze, že i tento teplomilný druh potřebuje mechanismus, který mu umožňuje přežít nepříznivé období, podobně jako naše původní druhy koutulů obývajících dendrotelmy a přezimující v podobě vajíček nebo larev. Částečnou odpověď přinesly 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 ubývajícím 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



9

dokončily svůj vývoj. Úplně stejnou reakci larev, tedy zahrabání do písku na dně nádoby, bylo možné pozorovat při nadměrném zahřívání 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 sezonu.

Zdravotní rizika

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

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 moucha, 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,



10

proto např. i sání krve obratlovců samičkami ovádů a komárů. 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 „nákazu živého člověka nebo obratlovce larvami dvoukřídlých, které se alespoň po určité období živí odumřelými nebo živými tkáněmi hostitele, jeho tělními tekutinami nebo tráveninou.“ S touto definicí se ztotožnili 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 paraziti 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 střechci (*Oestridae*), které dělíme do čtyř podčeledí. Larvy nosních střechků z podčeledi *Oestrinae* nalézáme v nosních

a hlavových dutinách a v nosohltanu ovcí, koní a velbloudů. Larvy žaludečních střechků z podčeledi *Gasterophilinae* cizopasí v zažívacím traktu koní a nosorožců. Poslední skupinu představují podkožní střechci, které řadíme do dvou podčeledí. V Evropě zastoupená podčeď *Hypodermatinae* parazituje v podkoží sudokopytníků, zajíců a hlodavců. Podčeď *Cuterebrinae* zastupují dva rody – *Cuterebra*, parazitující v podkoží hlodavců a dalších menších obratlovců, a *Dermatobia* 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 rodu *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 zapařené zvířecí srsti, např. vlny ovcí. Aktivita larev těchto druhů bývá často vázána pouze na nekrotizovanou tkáň, přesto mohou napadat i hlubší, zatím zdravé měkké tkáně. V podmínkách 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 (*Muscina stabulans*).

W. S. Patton připouštěl ještě třetí skupinu, jejíž působení označoval jako náhodné myiázy. Samotný název napovídá, že toto onemocnění je způsobeno náhodným pozřením 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 moucha 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 těle. 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, zástupce 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 Bishoppova 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 vrátíme 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 souvisí s velice nízkou úrovní bydlení a osobní hygieny. Přesto bychom neměli nechat bez povšimnutí nebo jakkoli podceňovat masový výskyt larev a dospělců, který jsme zaznamenali např. na zmíněné lokalitě sídliště 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 astma. 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 díkyzajem přišli M. Faulde a M. Bischoberger (2012), kteří uvádějí, že v některých

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

německých nemocnicích se koutule *C. albipunctata* nepozorovaně, ale prokazatelně zabydlela. Upozorňují hlavně na možnost přenosu i vysoce 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 pyrethroidů (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 mírného 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 bystrécké lokalitě, postačila oprava netěsného svodu odpadní vody v šachtě, aby populace koutulí zcela vyhynula.

Závěrem

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

Použitou a doporučenou literaturu najdete na webové stránce Živy.