

# Čeled' březnicovití – málo známé, ale pozoruhodné mouchy

Hana Kubátová-Hiršová

Mohou obývat jezera s vysokým obsahem solí, jsou schopni přežít v horkých pramenech a některým se dokonce výborně daří v asfaltových a ropných jezírkách vzniklých po těžbě ropy.

O kom že to je řeč? Všechny druhy obdařené těmito superschopnostmi najdeme v jedné čeledi – březnicovití (Ephydridae), patřící do řádu dvoukřídlých (Diptera).



*Discomyza incurva*: dospělci mají černě lesklý vzhled, tělo pokrývají jen krátké štětky; larvy se vyvíjejí v rozkládajících se suchozemských plížích. Foto: Josef Dvořák

## Kdo jsou březnicovití a jak vypadají

Jedná se o středně velkou skupinu spíše menších a nenápadných mušek. Většina veřejnosti nemá o její existenci ani tušení. Je to ovšem škoda, neboť jak už bylo naznačeno v úvodu, mnozí její zástupci mají způsob života více než pozoruhodný. Na celém světě bylo dosud popsáno téměř 2000 druhů (Zatwarnicki & Kahanpää, 2014), v Evropě 343 druhů (Zatwarnicki, 2014), v České republice je zatím známo jen 139 druhů (Kubátová-Hiršová, 2009). Dospělci jsou malé až střední velikosti (1–11 mm), různého zbarvení, nejčastěji však leskle černí nebo s šedavým či hnědavým opylením. Tvar obličeje je velmi variabilní, může být plochý až výrazně vystupující (jako je tomu např. u rodů *Ephydra*, *Scatella*, *Limnellia* atd., kdy je navíc pokryt setami). Křídla mají většinou průhledná, někdy se světlými či tmavými skvrnami. Hlavně na křídlech se nachází znaky charakteristické pro tuto čeleď: 2 × přerušená kostální žilka, rudimentární subkostální žilka, spojené diskální a druhé bazální pole, chybí anální pole a anální žilka.

## Kde je najdeme

Latinský název čeledi Ephydridae je odvozen od jména rodu *Ephydra*, jehož pojmenování vychází z řeckých slov ‚epi‘ (nad, na) a ‚hydor‘ (voda), což značí ‚žijící na vodě‘. Rovněž české, ale i anglické jméno (shore flies) poukazuje na souvislost s vodou, tedy lépe řečeno s vodními břehy. Většina druhů této čeledi je totiž vázaná na vlhké biotopy (hlavně tedy různé typy břehů, vlhké louky, močály atd.). Najdeme zde však i zástupce vyhledávající naopak vyloženě suchá stanoviště.

## Vody s vysokým obsahem solí

Jak už bylo zmíněno, čeleď březnicovití je unikátní díky pozoruhodným adaptacím některých jejích zástupců k životu v extrémně nehostinných prostředích. Patrně nejznámější je adaptace k životu ve vodách s vysokým obsahem solí. Jedním z takových biotopů je jezero Mono (Mono Lake) v Kalifornii, jehož vody mají výrazně větší obsah solí (cca 70 g/l) než voda mořská, navíc jsou i velmi alkalické (pH kolem 10). Ve vodách tohoto jezera najdeme jen pár druhů

živých organismů, neboť adaptace na prostředí silně zasolené a zároveň i alkalické je pro organismy extrémně obtížná. Jedním z těchto organismů jsou larvy druhu *Cirrus* (*Halephya*) *hians* (starší synonymum *Ephydra hians*) právě z čeledi březnicovitých (tato moucha si vysloužila anglickou přezdívku „Mono Lake alkali fly“). Vyskytují se zde v obrovském množství, neboť je zde minimální konkurenční tlak. Celý vývoj od vajíčka po puparium<sup>1</sup> probíhá ve vodním prostředí. Larvy žijí při dně, kde se živí nárosty řas a detritem. Mají velkou schopnost osmoregulace, což jim umožňuje vybalancovat množství iontů v jejich těle s obsahem iontů ve vnějším prostředí. Dospělé mouchy poseďávají na březích a plážích jezera, kde zejména v teplých obdobích vytváří díky svým masovým počtům široké černé bzučící pruhy, měnící se po vyrušení v černá mračna, která se za chvíli zase usadí. U dospělců bylo pozorováno zajímavé chování – jsou schopni pohybu pod vodou a to tak, že obalení vzduchovou bublinou vkráčí do vody, kde se však musí svými dlouhými drápkami přidržovat pevných předmětů. Pod vodou vydrží až neuvěřitelných 15 minut. Pokud se chce moucha zase vynořit, prostě se pustí a je vynesena nad hladinu, kde její bublina praskne a téměř nedotčená moucha náhle stojí na hladině. Toto potápění absolvují jednak za účelem kladení vajíček a jednak kvůli získání potravy – seškrabují řasové nárosty. V minulosti tyto mouchy představovaly významnou složku potravy indiánů kmene Pajutů (Kuzedika), kteří sbírali jejich puparia, jedli je, sušili do zásoby a dokonce s nimi i obchodovali. Obchodovali také s indiány z kmene Jokutů, kteří používali pro puparia pojmenování „mono“. A tak je po mouchách uvedeného druhu pojmenováno jezero i celá oblast (Aldrich, 1912; Wirth, 1971).

Dalším jezerem s ještě vyšším obsahem solí je bezodtoké Velké solné jezero (Great Salt Lake) v Utahu, kde koncentrace solí v některých jeho částech může dosahovat až 350 g/l (v závislosti na objemu vody v jezeře, který je proměnlivý). Jedinými mnohobuněčnými organismy schopnými obývat jeho vody jsou *Artemia franciscana* a další druh čeledi březnicovití, tentokrát *Ephydra gracilis* (starší synonymum *E. cinerea*). Rovněž tento druh se zde vyskytuje v obrovských počtech. Aldrich (1912) navštívil jednu z lokalit na břehu Velkého solného jezera

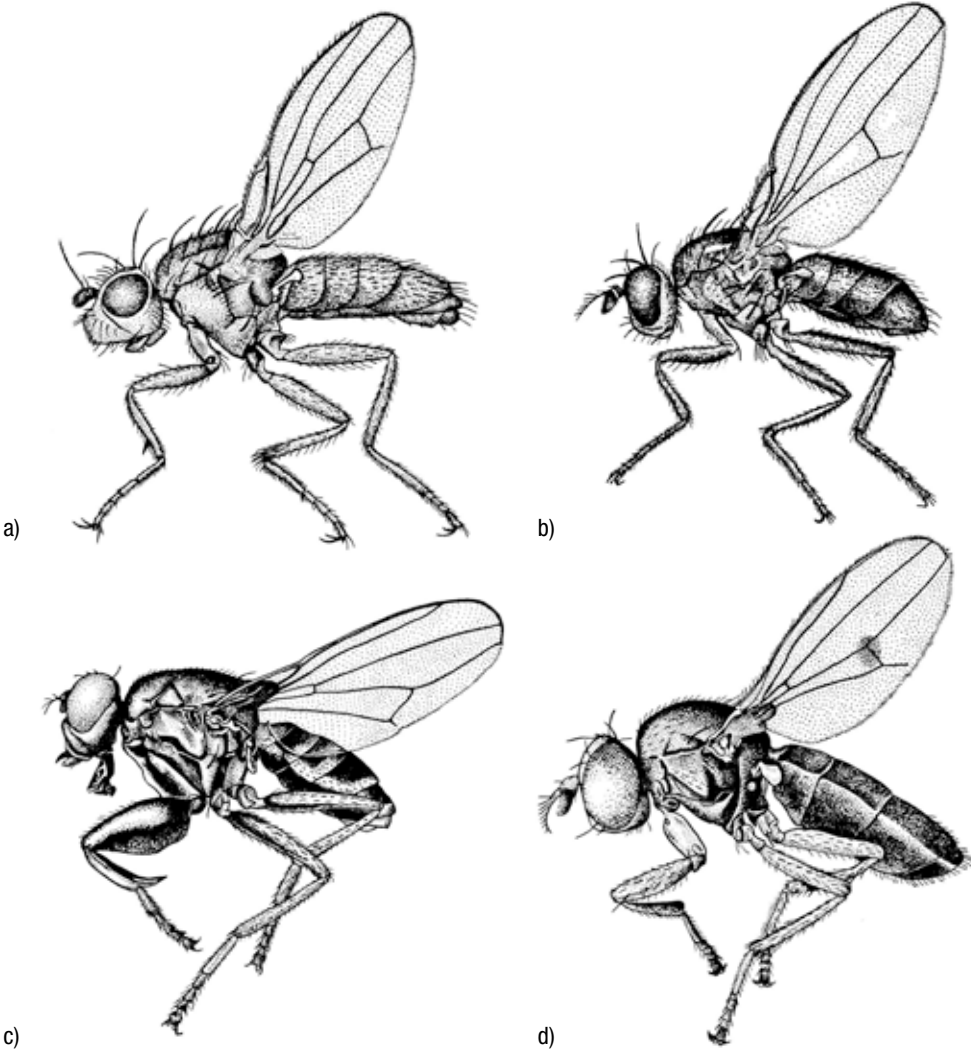
a jeho odhad počtu dospělců tohoto druhu zní naprosto neuvěřitelně: „Minimální odhad je kolem 370 milionů much na míli pláže“.

## Horké prameny

Dalším příkladem nehostinného prostředí obývaného zástupci čeledi Ephydridae jsou horké prameny. Larvy březnicovitých patří k jedněm z nejčastějších obyvatelů těchto biotopů, i když v rámci čeledi se jako termofilní dá označit pouze pár desítek druhů (odhadem asi kolem 30). Většina z nich náleží do podčeledi Ephydrinae, netvoří zde ale monofyletickou linii, termofilie se evidentně vyvinula nezávisle u více druhů. V horkých pramenech byl nalezen např. druh *Ephydra thermophila* (USA), *Paracoenia beckeri* (Itálie), *Scatella calida* (Japonsko), *S. costalis* (Kamčatka) či *S. nitidifrons* (Nový Zéland). U larev posledně jmenovaného druhu byl zaznamenán výskyt ve vodě o teplotě až téměř 48° C. Některé druhy známé z horkých pramenů však nejsou pouze termofilní, ale mají velkou teplotní toleranci, jako např. *Scatella tenuicosta* (starší synonymum *S. thermophila*), která byla nalezena v horkých pramenech na Islandu, ale kromě toho se vyskytuje v rozličných prostředích po celém světě. Zcela opačným případem je ekologicky úzce specializovaný endemický druh *Paracoenia calida*, který je znám pouze z horkých slaných pramenů Wilbur Hot Springs v Kalifornii (Wirth & Mathis, 1979).

## Život v ropě

Nejneuvěřitelnější prostředí obývané březnicovitými jsou rozhodně ropná a asfaltová jezírka vzniklá po těžbě ropy. Jediný organismus, který je schopen v nich trvale přežívat, je *Helaeomyia petrolei* (starší synonymum *Psilopa petrolei*), která dostala anglické jméno „oil fly“. Tento druh je označován jako jedna z největších biologických kuriozit na světě, neboť ropa je pro všechny ostatní organismy vysoce toxická (s výjimkou některých specifických bakterií). Dospělci se vyskytují v okolí jezírek s viskózní odpadní ropou v blízkosti komerčních ropných polí. Larvy žijí výhradně ponořené přímo v ropě, která může mít teplotu až 38° C, a živí se hmyzem a dalšími členovci spadlými na její lepkavou hladinu. Potravu polykají i s ropou, která vyplňuje celý jejich trávicí trakt. Ten je však silně chitinizovaný,



a) *Ephydra riparia*: dospělci s výrazně vypouklým obličejem pokrytým setami. b) *Hydrellia griseola*: larvy minují v mnoha druzích vodních i suchozemských rostlin c) *Ochthera manicata*: dospělci i larvy jsou predátoři, dospělci k tomu mají uzpůsobený přední pár loupeživých nohou, který připomíná přední nohy kudlanky. d) *Trimerina madizans*: larvy se živí vajíčky pavouků. Autor kreseb: Magda Chumchalová, podle Papp, 1975 a Canzoneri & Meneghini, 1983

a tudíž vůči toxickým účinkům ropy odolný. Larvy dýchají atmosférický kyslík pomocí zadních průduchů, které pravidelně vysunují nad hladinu. Ve srovnání s vodními larvami březnicovitých mají larvy tohoto druhu vyvinutou výrazně silnější svalovinu, protože se pohybují v hustším prostředí, než je voda. *Helaeomyia petrolei* se vyskytuje zejména na několika lokalitách v Kalifornii, na některých dokonce stabilně už po více než 100 let, byla však nalezena i na Kubě a Trinidadu (Thorpe, 1930).

## Potravní strategie

Kromě pronikání do neobvyklých prostředí jsou březnicovití zajímaví také širokou škálou potravních strategií, které se u jejich

procesu. K druhům živícím se uhynulými živočichy patří zástupci rodu *Discomyza*, jehož larvy se vyvíjejí v rozkládajících se suchozemských plících; podobná nekrofágní strategie byla pozorována i u larev rodů *Platygynopa* a *Allotrichoma*, které byly nalezeny i v uhynulých krabech, mnohonožkách a broucích. Larvy rodu *Athyroglossa* byly zjištěny v uhynulých mnohonožkách, druh *Athyroglossa glabra* dokonce v uhynulých malých obratlovcích (Krivosheina & Ozerov, 1989). Larvy druhu *Hecamede albicans* a rodu *Placopsidella* jsou zase známy z uhynulých mořských bezobratlých. Uhynulými (příp. hynoucími) živočichy se živí také larva „ropné mušky“ *Helaeomyia petrolei*, o které již byla řeč. Larvy některých druhů jsou známy jako koprofágové (*Hecamede*, *Allotrichoma* a *Chlorichaeta*), některé druhy byly vypěstovány z rozkládajícího se rostlinného materiálu (*Athyroglossa*, *Hecamede*, *Allotrichoma*, *Leptopsilopa*, a *Typopsilopa*). Některé méně specializované larvy se mohou vyvíjet i v různých prostředích (např. jak ve výkalech, tak i ve zdechlinách nebo v rozkládajícím se rostlinném materiálu). Druh *Athyroglossa granulosa* byl vypěstován z hub. U několika rodů čeledi se vyvinula fytofagie, kdy larvy žijí uvnitř listů rostlin a vytváří zde tzv. miny (hyponymy, podkopěnky)<sup>2)</sup>. Nejvýznamnějším rodem s touto potravní strategií je *Hydrellia*, jehož larvy minují v celé řadě suchozemských i vodních rostlin, zejména z čeledi Poaceae a Potamogetonaceae, byly však zjištěny také v rostlinách z čeledi Alismataceae, Cyperaceae, Hydrocharitaceae, Lemnaceae a Liliaceae. Mezi březnicovitými najdeme také predátory, což je typické zejména pro rod *Ochthera*, jehož larvy se živí larvami jiných druhů hmyzu s měkkým tělem, jako jsou např. larvy pakomárů. Mezi predátory by se daly zařadit i larvy druhu *Trimerina madizans*, které se živí vajíčky pavouků. Ještě neobvyklejší potravní strategie se vyvinula u larev rodu *Gastrops*, které napadají vyvíjející se vajíčka žab. Druhy *Gastrops niger* a *G. willisoni* se vyvíjí v pěnovém hnízdě s vajíčky žab z čeledi Leptodactylidae žijících ve Střední a jižní Americe, zatímco larvy druhu *G. flavipes* se vyvíjí ve vajíčcích dvou druhů žab z čeledi Hylidae žijících v Peru (Foote, 1995).

Pokud jde o potravní zvyky dospělců březnicovitých, jsou rovněž velmi rozličné, i když zcela ne tak jako u larev. Většina dospělců jsou mikrofágové, živící se mikroskopickými řasami, prvky, bakteriemi, kvasinkami a dalšími mikroorganismy. Některé druhy jsou polyfágní, kromě mikrofagie se živí uhynulým hmyzem a/nebo nektarem, případně rostlinnou epidermis (např. *Hydrellia*, *Notiphila*, *Hecamede*). Dospělci rodu *Ochthera* jsou stejně jako larvy predátoři, živí se hmyzem odpovídající velikosti. K tomu mají uzpůsobený přední pár nohou s nápadně ztlustělými stehny, který připomíná loupeživé přední nohy kudlanky a rovněž jim slouží k uchvacování kořisti. Zajímavé chování bylo pozorováno u dospělců pěti druhů rodu *Rhynchopsilopa*. Bylo zjištěno, že napadají mravence rodu *Crematogaster* a vysávají jim tělní tekutinu pomocí sósáku vsunutého mezi sklerity mravenčího zadečku. Není však zatím známo, jestli tím dochází k usmrcení mravence. Pokud by k tomu nedocházelo, dalo by se mluvit spíše o parazitismu než predaci (Freidberg & Mathis, 1985). Zmíněné potravní strategie souvisí také s ekonomickým významem čeledi. Některí fytofágové jsou udáváni jako významní škůdci polních plodin, zejména *Hydrellia griseola* minující v rostlinách rýže. Cukrová řepa může být zase poškozena larvami dalšího minujícího druhu, *Psilopa leucostoma*. V našich podmínkách však žádné vážné škody nebyly zaznamenány.

## Žijí zajímavé druhy březnicovitých také u nás?

Samozeřejmě, že ano. Pokud jde o zajímavé potravní zvyky, je třeba zmínit, že máme v naší fauně 3 druhy dravého rodu *Ochthera*, které obývají vlhká stanoviště, jako jsou břehy rybníků, vlhké louky, rašeliniště. Přestože se jedná o menší mouchy (kolem 5 mm), lze si u nich všimnout nápadně pozměněných předních nohou i pouhým okem. Dále u nás žije 18 druhů fytofágního rodu *Hydrellia*, takže se zejména na loukách můžeme setkat s jejich minami. V naší fauně najdeme i několik druhů, jejichž larvy se živí rozkládajícími se uhynulými živočichy – rod *Allotrichoma* a 3 druhy rodu *Athyroglossa*, včetně zmíněného druhu *Athyroglossa glabra*, nekrofágního na uhynulých obratlovcích. V ČR se vyskytuje také druh *Trimerina madizans*, živící se vajíčky pavouků. Je znám z vlhkých luk i různých

## Závěrem

Z výše uvedeného vyplývá, že rozmanitost a přizpůsobivost březnicovitých je vskutku neobyčejně velká. Významným výsledkem mnoha zmíněných adaptací byl úspěšný únik daných druhů z extrémně konkurenčního prostředí. A jak se zdá, tento vývoj není zdaleka u konce. V této souvislosti je nutno zmínit Oldroyda, který už v roce 1964 napsal: „V březnicovitých zřetelně vidíme čeleď v plném rozkvětu její evoluce, která nabízí atraktivní materiál pro studium nejen dipterologům, ale také vědcům zkoumajícím fyziologii a chování hmyzu“.



*Limnellia quadrata*: jeden z druhů s opýleným vzhledem a nápadně skvrnitými křídly. Foto: Miroslav Deml

<sup>1)</sup> vnější schránka kukly vytvořená z pokožky posledního instaru larvy

<sup>2)</sup> fytofágní hmyz konzumuje parenchymatická pletiva rostlin, přičemž epidermis zůstává neporušená a na listech nebo lodyhách vznikají charakteristické útvary zvané miny, které mohou mít tvar chodbiček nebo jsou plošné

### Zdroje

- Aldrich, J. M., (1912): The biology of some western species of the dipterous genus *Ephydra*. Journal of the New York Entomological Society 20: 77–99.
- Foote B. A., (1995): Biology of shore flies. Annual Review of Entomology, 40: 417–442.
- Freidberg, A. & W. N. Mathis. (1985): On the Feeding Habits of *Rhynchopsilopa* (Dip.: Ephydridae). Entomophaga, 30(1): 13-21.
- Krivosheina, M. G. & A. L. Ozerov, (1989): Ekologija i morfologija lichenok *Athyroglossa glabra* Meigen (Diptera, Ephydridae) – obitatelej trupov pozvonocnyh zhivotnyh [Ecology and morphology of the larvae of *Athyroglossa glabra* Meigen (Diptera, Ephydridae) – living in corpses of vertebrate animals]. Biologicheskie Nauki, 5 (305): 47–50.
- Kubátová-Hiršová H. (2003): Shore flies (Diptera: Ephydridae) of the Czech Republic and Slovakia. Doctoral thesis. Faculty of Science, Masaryk University, Brno. Unpublished.