Zoologické krásy Jadranu
Mnohovětevní — příbuzní našich ploštěnek

Lucie Juřičková
Autorka věnuje honorář Nadaci Živa

Většině absolventů přírodovědeckých fakult utkví v paměti drobní živočichové demonstrovaní na základních praktikách ze zoologie bezobratlých — ploštěnky *(Rhabditimorpha,* dříve *Turbellaria),* které náležejí do řádu trojvětevných *(Tricladida).* Jde o živočichy většinou nenápadně zbarvené, obývající spodní stranu kamenů nejčastěji v potocích. Co ale Středoevropan ve sladkých vodách nepotká, jsou zástupci dalšího řádu — mnohovětevné ploštěnky *(Polycladida).* Jde o jeden ze 12 řádů pravděpodobně parafyletické skupiny (pocházející z více evolučních předků) volně žijících zástupců kmene ploštěnců *(Platyhelminthes),* tradičně označované jako ploštěnky a zahrnující asi 4 500 druhů. Zástupci mnohovětevných jsou výhradně mořští, neparazitičtí a jsou obvykle větší než naše sladkovodní druhy — mohou měřit až 30 cm. Známo je 29 čeledí a několik set druhů, přesné údaje nejsou k dispozici hlavně proto, že jejich počet každým rokem vzrůstá díky průzkumům v tropických mořích, k nimž zásadním způsobem přispěl i rozvoj sportovního potápění.

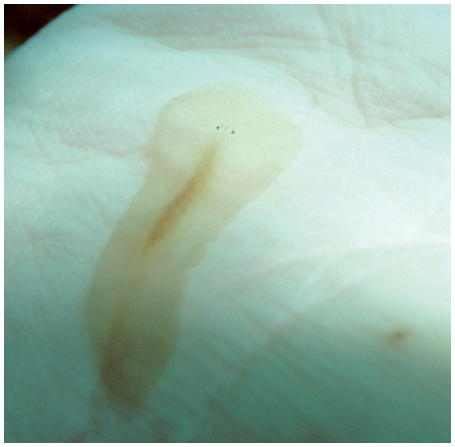
Stejně jako naše druhy ploštěnek se tito mořští živočichové plazí po obrvené pokožce obsahující rhabdity, což jsou buňky produkující sliz. Drobní zástupci zůstávají u tohoto způsobu pohybu, ale větší druhy mohou i plavat ve vodním sloupci. Dělají to rytmickými stahy svaloviny, což má za následek, že se celý živočich jakoby rozvlní. Stahy se přenášejí za pomoci hydrostatické kostry, fungující na principu nestlačitelnosti jejich vnitřní tekutiny. Takový pohyb je z jadranských druhů typický např. pro *Thysanozoon brocchi* (obr. 6).

Ploštěnky mají primitivní nervovou soustavu s velmi jednoduchým hlavovým gangliem. Tento „mozek“ bývá oblíbeným objektem neurobiologických výzkumů právě pro svou primitivnost — je tvořen pouhým shlukem neuronů. S koncentrací nervových buněk na přídi živočicha souvisí počátky tzv. cefalizace, to znamená, že se u ploštěnek vytváří příď těla. Proč příď a nikoli ještě hlava? Na každé správné hlavě jsou ústa, kdežto u ploštěnek zde najdeme pouze primitivní oční skvrnu a chemoreceptivní orgány, kdežto ústa mají ještě na břiše. Inverzní očka — pouhé vchlípeniny pigmentových buněk — vnímají jen světlo a tmu a k orientaci neslouží. Krypticky zbarvené druhy bývají negativně fototaktické, takže po otočení kamene, pod kterým jsou ukryté, velice rychle prchají pryč z dosahu světla. Nejčastěji mají jednu oční skvrnu uprostřed přídě, někdy ale můžeme vidět i dvě očka jako u našich ploštěnek (obr. 3). Naopak chemoreceptivní orgány ploštěnky široce využívají k „čichání“ ve vodním prostředí. Bývají umístěny na jakýchsi pseudotykadlech, pravá tykadla to nejsou, protože jde jen o vychlípeniny přední části těla, které mohou být rovné anebo vytvářet záhyb. Po pachové stopě najdou ploštěnky kořist i partnera k páření.

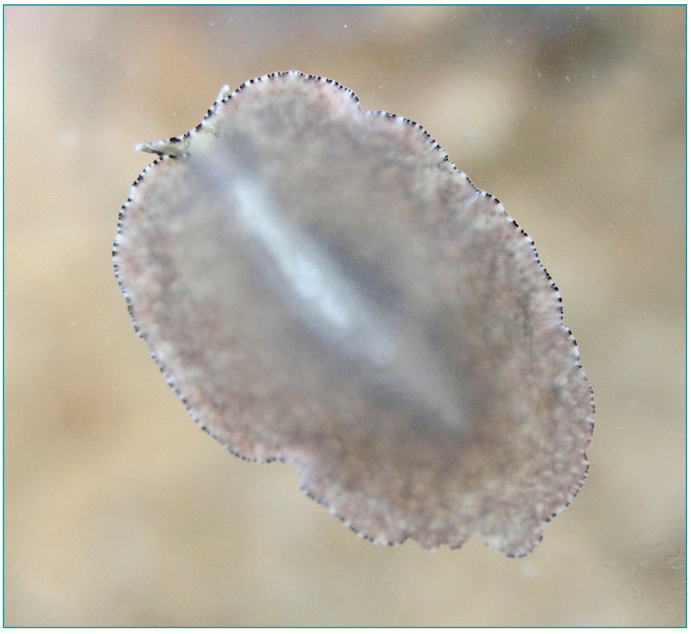
Dýchací a oběhová soustava není u ploštěnců vyvinuta — výměna plynů se děje celým povrchem těla, který proto bývá zvětšený zvlněním okrajových partií (např. na obr. 1) nebo různými papilami. Vylučovací a osmoregulační soustavou je síť protonefridií.

Ploštěnky jsou predátoři a kořist loví pomocí vychlipitelného hltanu, který v klidu spočívá zatažený v jakési kapse na břiše (obr. 6). Vychlípený může dosahovat stejné délky jako celý živočich a je buď trubicovitý nebo zřasený. Když ploštěnky najdou kořist, obtočí se kolem ní, vychlípí hltan, vypustí ven trávicí enzymy a potravu natráví.

*Obr. 1 Prosteceraeus vittatus **patří k nápadnějším ploštěnkám a není barevně variabilní. Na břišní straně má přísavku k zachycení kořisti. Stejně jako příbuzný** P. roseus **(obr. 4) má poměrně dlouhá a přímá pseudotykadla. Foto L. Juřičková***



Shora: Obr. 2 K největším jadranským ploštěnkám patří skvrnitý Pseudoceros maximus. *Foto M. Nikolausz ♦ Obr. 3 Zástupci rodu* Notoplana *jsou nenápadně zbarvení a nejvíce připomínají sladkovodní ploštěnky. Foto A. Petrusek ♦ Obr. 4 Výstražné zbarvení má i možná nejkrásnější středomořský druh* Prosteceraeus roseus. *Foto J. Hájek*



Zleva: Obr. 5 Řada druhů ploštěnek má výstražné zbarvení, kterým upozorňuje predátory na paralytické látky v jejich slizu. To je třeba případ druhu Yungia aurantiaca. *Jeho zbarvení může být mírně variabilní — převažují odstíny oranžové a červené s více nebo méně výrazným bílým lemem po okrajích. Foto D. Elsnic ♦ Obr. 6 Na břišní straně těla mají ploštěnky světle zbarvenou oblast, z níž vychlipují dlouhý hltan sloužící k lovu. Na obrázku je* Thysanozoon brocchi, *který má výrazný rozdíl ve struktuře a zbarvení svrchní a spodní strany těla — spodní strana je zcela hladká a v podstatě průsvitná, na hřbetní tmavě zbarvené straně jsou papily. Foto L. Juřičková*

Poté ji hltanem vtáhnou do těla. Trávicí soustava je neprůchodná. Na rozdíl od našich ploštěnek, jejichž střevo tvoří tři slepě končící větve, vytváří střevo zástupců řádu *Polycladida* bohatě větvenou strukturu vyplňující většinu vnitřního prostoru těla — odtud název mnohovětevní. Ploštěnky mohou lovit drobné bezobratlé živočichy a velice častou kořistí jsou pro ně koloniální sumky.

Jde o simultánní hermafrodity — to znamená, že samčí i samičí pohlavní buňky dozrávají najednou. Každý jedinec má větší počet oddělených samčích a samičích pohlavních žláz s oddělenými vývody (samčí je na břišní straně před samičím). Před pářením oba jedinci vychlípí z penisové papily sklerotizovaný stilet — jakýsi bodák, kterým se snaží prorazit tělní stěnu druhého jedince na jakémkoli místě jeho těla. Tomuto ne zrovna jemnému procesu se říká traumatická inseminace.

Nejnovější studie ukazují, že vývoj reprodukčního chování mnohovětevných ploštěnek vede ke snaze upřednostňovat předávání spermií druhému jedinci na úkor jejich příjmu, tedy laicky řečeno ke snaze být raději samečkem než samičkou. Ploštěnka v roli samce může totiž injikovat spermie přímo do vajíček, kdežto v roli samice nese veškeré energetické náklady spojené s hojením ran a ztrácí kontrolu nad oplodněním. Z toho vyplývá jasná selekce k vyhýbání se těmto ztrátám. Tuto strategii můžeme vidět při páření, kdy se oba jedinci vztyčí předními polovinami těla proti sobě a snaží se bodnout, ale zároveň se bodnutí vyhnout. Tato činnost často připomíná ozbrojený souboj a může trvat až 24 hodin. Ten úspěšnější, kterému se podaří zasáhnout druhého jedince, má pak šanci mít v tomto ohledu agresivnější potomstvo. Poté, co se podaří jednomu jedinci prorazit tělo druhého, musí se spermie dostat tělní dutinou k vajíčkům. Ta pravděpodobně produkují jakýsi chemický signál, takže spermie doputují po tomto molekulárním gradientu až k vajíčkům. Několik set oplozených entolecitálních vajíček (obsahují jak oocyt, tak i výživné látky) kladou ploštěnky do jedné vrstvy.

Dalším rozdílem oproti našim ploštěnkám, které mají přímý vývoj (z vajíček se líhnou rovnou mladí jedinci), je u mořských ploštěnek vývoj přes tzv. Müllerovu larvu. Okolo těla má 8 lalokovitých obrvených výběžků a volně se pohybuje v planktonu. Zhruba po 10 dnech klesne na dno, absorbuje larvální laloky a přemění se v dospělou ploštěnku.

Mnohovětevné ploštěnky mají obrovskou regenerační schopnost, takže i jedinec poškozený až ze dvou třetin může znovu dorůst. I pro tuto vlastnost jsou hojně využívaným modelem buněčných biologů.

Řada ploštěnek se maskuje před predátory, kterými jsou hlavně ryby a korýši, pomocí kryptického zbarvení a jak již bylo řečeno, obývá spíše spodní stranu kamenů (obr. 3). Většina mnohovětevných ploštěnek je ale nápadně zbarvená a upozorňuje tak vetřelce na přítomnost paralytických látek ve svém slizu. Z vlastní zkušenosti víme, že sahat na ploštěnky holou rukou se nevyplácí, při podráždění mohou produkovat látky naleptávající lidskou pokožku. Existuje ale i velká skupina tropických ploštěnek, které jedovaté nejsou a svými barevnými mimikry připomínají podobně zbarvené nahožábré plže, kteří mají dráždivé žlázy či žahavé baterie (Živa 2005, 1: 25–27).

V Jadranu najdeme zhruba stovku zástupců volně žijících ploštěnek z šesti řádů, přičemž nejhojnější a nejnápadnější je právě řád mnohovětevných *(Polycladida).* Dělí se na dva podřády — podřád *Cotylea* zahrnuje obvykle výstražně (aposematicky) zbarvené ploštěnky se svalovo-žláznatou přísavkou na břiše, která slouží k zachycení kořisti. Jejich rozvětvené střevo může na okrajích těla splývat a vytvářet tak síť. Z pěti čeledí jsou druhově nejbohatší *Pseudoceridae* se zřaseným hltanem. V Jadranu můžeme pozorovat např. už zmíněný druh *Thysanozoon brocchi,* který někdy dosahuje délky až 5 cm a je o něco méně zploštělý než ostatní ploštěnky. Do papil na hřbetní straně těla, které zvětšují jeho tělní povrch, ústí výběžky střeva, které někdy mohou obsahovat silnou kyselinu. Je jasné, že takové sousto není pro predátory příliš chutné. Až 4 cm dlouhý *Pseudoceros maximus* je barevně dosti proměnlivý, ale obvykle pěkně mramorovaný (obr. 2). Výrazně zbarvený je jiný zástupce této čeledi — *Yungia aurantiaca,* větší druh, který dovede dobře plavat (obr. 5). Zajímavé je, že svalová koordinace je při tom zcela nezávislá na centrálním řízení (pokusně plavaly i ploštěnky bez přední části těla).

Druhově bohatá je i čel. *Euryleptidae* s trubicovitým hltanem. V oblasti Středozemí můžeme na pevném podkladu i na rostlinách při troše štěstí potkat elegantně pruhované až 3 cm velké zástupce rodu *Prosteceraeus.* Zajímavá je jejich barevná variabilita, někteří autoři považují růžově zbarvené jedince za samostatný druh *P. roseus* (obr. 4), kdežto modrou formu s bílými pruhy a silnějším žlutým pruhem na hřbetě nazývají *P. giesbrechtii,* jiní považují obě barevné varianty jen za jediný druh *P. giesbrechtii.* Druh *P. vittatus* zůstává v salónní kombinaci bílé s černými proužky (obr. 1).

Zástupci druhého podřádu *Acotylea* bývají krypticky zbarvení a na břišní straně těla nemají přísavky. Protože se podle zbarvení obvykle nedají poznat, určují se podle anatomie pohlavní soustavy. Zástupci čel. *Leptoplanidae* nemají tykadla a asi nejvíce připomínají sladkovodní ploštěnky, jako např. zástupci rodu *Notoplana* (obr. 3). Tyto ploštěnky najdeme obvykle pod kameny, kde je často těžké si jich na první pohled všimnout. Většina druhů obývá litorální (pobřežní) zónu, jen málo je pelagických (z otevřeného moře).

Mnohovětevné ploštěnky jsou rozhodně barevně nejnápadnější skupinou celého kmene a naši sladkovodní zástupci vypadají jako jejich chudí příbuzní. Nejen v tropických mořích, ale i v Jadranu překvapí laika svou elegancí a odborníka mnohými zajímavostmi své fyziologie i etologie.