

Bezobratlí bornejského národního parku Ulu Temburong IV. Hmyz s proměnou nedokonalou

Národní park Ulu Temburong o rozloze 550 km² leží na severním Borneu ve státě Brunej při hranici s Malajsií. Předmětem ochrany parku je nedotčený nížinný deštný les s dominancí dvojkřídláčovitých (*Dipterocarpaceae*), les, který na mnoha jiných místech jihovýchodní Asie podlehl zemědělskému rozvoji a odlesňování za účelem výsadby palmy olejné (*Elaeis guineensis*), výběrovému kácení dřevin nebo budování krevetních farem. V předchozích dílech seriálu o fauně bezobratlých Ulu Temburong jsme si představili skupiny hmyzu, jejichž vývojový cyklus zahrnuje stadium kukly (s proměnou dokonalou – Holometabola), tedy motýly, brouky, dvoukřídle, blanokřídle a některé další řády. V tomto čísle se zaměříme na zástupce hmyzu s proměnou nedokonalou (Exopterygota), kteří ve vývojovém cyklu stadium kukly postrádají. Tato rozrůzněná skupina hmyzích řádů má také osobité životní strategie.

Vážky

Výškově členité území Ulu Temburong je odvodňováno řekami Belalong a Temburong s množstvím drobných pralesních přítoků. Vyznačují se značně rozkolísanými průtoky – při pravidelných lijácích hladina stoupá až o 4 m a dravý proud unáší vše, co mu přijde do cesty. Možná proto máme z území národního parku doloženo jen okolo 30 druhů vážek (řád Odonata), což je přibližně desetina druhů známých z celého Bornea. Ne všechny bornejské vážky jsou ale vázány na vodní toky a tůň, mnohé žijí přímo v lese a jejich larvy se vyvíjejí především ve vodě zachycené v dutinách – dendrotelmách a fytotelmách. V národním parku Ulu Temburong se nejčastěji setkáme s motýlicemi (podřád Zygoptera). V okolí lesních potůčků se vyskytují drobnější zástupci rodu *Rhinocypha*, jejichž samice kladou vajíčka do mrtvého dřeva ponořeného do vody, zatímco jsou

střeženy opodál sedícím samcem. Podél řeky prolétají pestrobarevné motýlice rodu *Euphaea* a *Vestalis*. Za nejběžnější druh oblasti je považována motýlice *Neurobasis chinensis*. Samečci se vyznačují nápadně kovově modrozelenými křídly druhého páru, zatímco první pár je průhledný s lehkým kouřovým nádechem.

Ze šídel (podřád Anisoptera) jsme při jízdě ve člunu po řece Belalong obdivovali modročervené samce vážky *Erythemis peruviana*. U této řeky můžeme pozorovat také hojné vážky rodu *Erythrodiplax*. Cestou do národního parku jsme při zastávce u místního „rybníka“ pozorovali jednu z nejmenších vážek na světě – *Nannophya pygmaea*, s rozpětím křídel jen okolo 2 cm (obr. 1). Zatímco samečci mají rudě zbarvený zadeček a hlavu, samičky jsou nenápadně hnědavé. Díky atypickým rozměrům a rychlosti letu *N. pygmaea* přes pestrost zbarvení samců uniká pozornosti.



Švábi, termiti, škvorů a drobnělky

Hojně rozšířenou skupinu hmyzu v tropických lesích představují švábi (Blattodea). V podstatě všudypřítomní drobní zástupci čeledi Ectobiidae poletují po vegetaci a jsou také častými hosty na plátně při nočním svícení. Svěráznou skupinu tvoří často i více než pětcentimetroví tzv. dřevní švábi rodu *Panesthia* (Blaberidae), kteří tráví většinu života v tlejícím dřevě. Mladí okřídlení dospělci jsou nemotornými letci, jakmile však najdou vhodný padlý kmen pro zavrtání, křídla odhazují podobně jako pohlavní jedinci termitů. V podrostu jsme se opakovaně setkávali s drobnými druhy rodu *Perisphaerus* ze stejné čeledi, jejichž bezkřídle samičky se nápadně podobají svinulím a stejně jako tyto mnohonožky se dokážou svinout do dokonalé kuličky (obr. 2). Samci mají křídla a od samic se natolik liší, že u většiny druhů si vědci nejsou jisti, která samice patří ke kterému samci. Překvapením pro nás byl šváb *Rhincoda natatrix*, žijící na štěrkových lavicích řek, kde se jeho nymfy aktivně potápějí. Pod vodou se zřejmě živí řasami a detritem a využívají plastronové dýchání (difuzi kyslíku z vody do vzduchu zachyceného mikrostrukturami na části kutikuly).

V našich podmínkách k nezastoupeným, ale v tropech naopak k nepřehlédnutelným skupinám patří vsekazi neboli termiti (Isoptera). Termitiště různých druhů bývají pod zemí, na zemi, v mrtvých i živých kmenech, na kmenech, na větších, na lánách nebo palmových listech. Tvar termitiště a jeho umístění jsou druhově specifické a jde mnohdy o nezvyklé až bizarní útvary. Nejčastěji jsme v lese potkávali procesí dvou druhů termitů – červenohnědých *Hospitalitermes* sp. a hnědočerných *Longipeditermes longipes*. Oba náležejí do podčeledi Nasutitermitinae, jejichž vojáci nesou na hlavě protáhlý nos (nasus), ze kterého dokážou vystřikovat obranný lepivý sekret (obr. 3), směs terpenů připomínající pryskyřici. Padlé kmeny byly často provrtány chodbičkami termitů z rodu *Schedorhinotermes*, jejichž vojáci mají mohutné vyvinutá kusadla. V chodbičkách těchto druhů se nám podařilo nalézt dosud neznámého příživníka, škvora z rodu *Spirolabia* – šlo o první zdokumentovaný případ termitofilie u škvorů. Tento druh je pro vědu nový a jeho popis připravujeme k publikaci.

Z tropických škvorů (Dermaptera), vzhledově a ekologicky rozmanitého řádu hmyzu, se nám v rámci provedených průzkumů podařilo zaznamenat více než 35 různých druhů. Některé dorůstají sotva několik milimetrů a obývají listový opad, zatímco jiné žijí pod kůrou stromů, v říčních náplavech, na stromových houbách, a ty největší z čeledi Pygdicranidae (zejména až 4 cm velké druhy rodu *Cranopygia*) v korunovém patře, kde se živí dravě na jiných členovcích. Vzhledově nápadní jsou rovněž velcí škvorů rodu *Opisthocosmia* (čeleď Forficulidae), jejichž mohutné klíškovité štěty tvarem připomínají paroží (obr. 4).

Jedním z nejméně známých hmyzích řádů jsou drobnělky (Zoraptera). Jejich skutečně drobní zástupci (o velikosti těla do 3 mm) žijí v tropech a přinejmenším některé druhy jsou částečně sociální. Bý-

1 Vážka *Nannophya pygmaea* je s rozpětím křídel okolo 2 cm a délkou těla 1 cm jednou z nejmenších vážek světa. Na fotografii je zachyceno páření.

2 Samice švába rodu *Perisphaerus* svým vzhledem a schopností stočit se do kuličky připomíná nepříbuzné svinule (*Glomeris*) a svinky (*Armadillidium*). Foto F. Trnka

3 Termiti rodu *Hospitalitermes* z podčeledi Nasutitermitinae. Na hlavě vojáků je dobře patrný nosec, ze kterého na nepřátele vystřikují obranný sekret.

4 Až 3 cm velký a charismaticky vypadající škvor rodu *Opisthocosmia* se štěty připomínajícími paroží

5 Drobnělky (Zoraptera) jsou málo známý a nepočetný řád, jehož zástupci dosahují velikosti těla pouze 2–3 mm. Na snímku *Zorotypus weiwei* z okolí terénní stanice v NP Ulu Temburong

6 Marše *Discotettix belzebuth* vděčí za démonické druhové jméno bizarnímu otrnění těla.

vají bezkřídle, ale objevují se též okřídlení letuschopní jedinci. V současnosti celosvětově známe přes 40 druhů, přičemž z Bornea byl do naší návštěvy publikován výskyt jediného představitele drobnělek. Bylo proto velkým překvapením, že jsme v NP Ulu Temburong našli čtyři různé druhy, včetně dvou do té doby vědě neznámých (obr. 5). Jeden byl v r. 2016 pojmenován čínskými kolegy *Zorotypus weiwei* na základě časově paralelního nálezu ze sousedního Sabahu, druhý jsme v r. 2017 popsali jako *Z. asymmetricus*. Drobnělky se v Bruneji vyskytují pod kůrou tlejících kmenů, nejčastěji ve vlhkých částech svažitých údolí bočních přítoků řek Temburong a Belalong.

Rovnokřídlí, strašilky a kudlanky

Řád rovnokřídlí (Orthoptera) je v brunejských lesích široce zastoupen. V bezprostředním okolí terénní stanice byli na vegetaci hojně např. pestří cvrčci rodu *Nisitrus*. V podrostu lesa narazíme na mnohé další cvrčky, vesměs drobné druhy různých tvarů těla. Opačným dojmem působí velké kobylky z čeledi Gryllacrididae, např. rod *Capnogryllacris* (obr. 7). V nočním lese se vyskytují bezkřídlí koníci (Rhaphidophoridae) s velmi dlouhými tykadly. Na světlo hojně přilétaly četné druhy kobylek, z těch známějších můžeme zmínit velký druh *Mecopoda elongata*. Zajímavé bylo, jak velká část zdejších populací kobylek byla parazitována. Vícekrát jsme pozorovali úhyn jedince následovaný vynořením parazitického strunovce (Nematomorpha) z tělní dutiny hostitele. Pozoruhodnou skupinou čeledi kobylkovití (Tettigonidae) je podčeď Pseudophyllinae, jejíž mnozí zástupci zdařile napodobují listy (např. rod *Cratioma*), případně kůru (rod *Olcinia* aj.). Mezi sarančemi (Caelifera) najdeme také mistry v napodobování listů – zejména některé zástupce čeledi Trigonopterygidae a Chorotypidae, jež v NP Ulu Temburong žijí v listovém opadu (rody *Stella* nebo *Chorotypus*), ale i na vegetaci (např. rod *Erucius*). Hojnější jsou však nejrůznější saranče z čeledi Acrididae, kterou na rozdíl od výše zmíněných skupin nalezneme i v ČR. Druhovou



pestrostí se vyznačuje také zdejší fauna marší (Tetrigidae). Na březích vodních toků žijí druhy podčeledi Scelimeninae, hlavně *Scelimena dentiumeris* a *Falcinius clavatus*, které se aktivně potápějí pod hladinu a živí se nárosty řas. Mnohé druhy drobných marší jsou podobné těm ze střední Evropy. To ale není případ bizarně trnitého druhu *Discotettix belzebuth*, jenž zaujme i svou velikostí (obr. 6). Tato marše je vázána především na podrost lesních světlin vznikajících po pádu stromů.

Kryptickým zbarvením a tvarem těla vynikají známé strašilky (Phasmatodea). V okolí stanice jsme viděli mnoho druhů, některé okřídlené pakobylky přilétaly i na světlo (např. *Presbistus peleus*, *Asceles* sp.). Mezi nimi také miniaturní pakobylka *Chlorobistus fulvipennis*, jejíž samci dorůstají jen 3 cm délky. Potěšilo nás setkání se strašilkou rodu *Planispectrum* (obr. 11) velikosti kolem 2 cm – řadí se mezi nejmenší strašilky světa. Ještě zajímavější je však ekologie tohoto druhu. Žije epigeicky (v listovém opadu) a nekonzumuje živé listy jako ostatní strašilky, nýbrž tlející rostlinné zbytky. Ve zdejších lesích lze nalézt rovněž jednoho z největších zástupců hmyzu, pakobylku *Phobaeticus kirbyi* s rekordní délkou těla přes 30 cm, s nataženými nohama přes půl metru. Velmi nápadná byla i robustní otrněná *Haaniella echinata*, která dokáže sevřít útočníka do kleští zadních nohou ozbrojených mohutnými trny. Podobně otrněná, ale mnohem drobnější, jsou strašilky rodu *Haploclonia*. Pouze jedinkrát jsme se setkali s lupenitkami, populární skupinou mezi chovateli hmyzu. Na světelný zdroj se podařilo přilákat samečká druhu *Phyllium siccifolium*, dokonale mimetizujícího okousaný list.

Při pobytu na stanici jsme pozorovali poměrně velký počet různých druhů kudlanek (Mantodea). Zmíníme zde např. velkou kudlanku rodu *Rhombodera* s rozšířeným štítem (čeleď Mantidae), dále zástupce rodu *Ceratocrania* (čeleď Empusidae), kteří se vykrmovali přímo na loveckém plátně pod světlem, nebo krypticky zbarvené kudlanky z čeledi Liturgusidae, skrytě číhající na listech i kmenech stromů. Barevně a tvarově bizarní rod *Hestiasula* (čeleď Hymenopodidae) má nápadně rozšířené holeně, kterými ve výstražné pozici zastrašuje nepřátele (obr. 8). Některé druhy této čeledi věrně napodobují květy orchideí a mezi nimi pak číhají na kořist.

Ploštice a křísí

Fauna ploštic (Heteroptera) národního parku zahrnuje suchozemské i vodní druhy. Z vodních ploštic se v řece Belalong a jejích přítocích vyskytují např. jehlanky rodu *Ranatra*, velice podobné naší jehlance válcovité (*R. linearis*), nepřehlédnutelné bruslačky rodu *Rheumatogonus* (druh *R. esakii* byl popsán v r. 2002 z Bruneje), i naopak drobné bruslačky rodu *Metrocoris* se zkráceným zadečkem či ještě menší hladinatky rodu *Rhagovelia*. Pod kameny v rychle proudících částech toku jsme zastihli krátkokřídlé (brachypterní) bodule endemického rodu *Coptocatus*. Narazili jsme i na bizarní žabovku (*Nerthra*) z nepočetné čeledi žabovkovití (Gelastocoridae), což jsou vodní ploštice, které se druhotně vrátily na souš. Pro jejich vystouplé

7 Mohutná kobylka *Capnogryllacris funebris* z čeledi Gryllacrididae.

Foto F. Trnka

8 Kudlanka rodu *Hestiasula* ve výstražném postoji odhaluje pestré zbarvení vnitřní strany stehen a holení předních nohou.

9 Nymfa zákeřnice rodu *Amulius* – modifikované přední nohy pokryté lepkavým sekretem jsou výtečným nástrojem k lovu.

10 Nymfy velekněžice rodu *Tessarotoma* nám připomínaly elektronický čip. Dospělci již tak tvarově a barevně bizarní nejsou, vypadají jako vcelku běžné kněžice. Foto F. Trnka

11 Strašilky rodu *Planispectrum* dorůstají pouze kolem 2 cm a žijí v lesním opadu, kde se živí tlejícím listím.

12 Kněžice *Catacanthus incarnatus* při pohledu ze svrchní strany hlavou dolů připomíná lidský obličej.

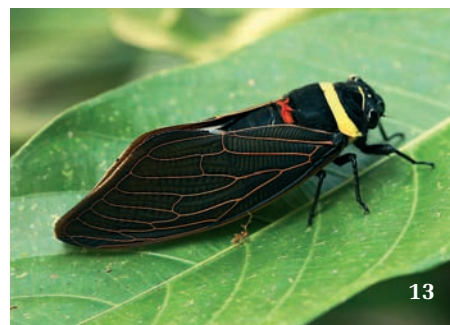
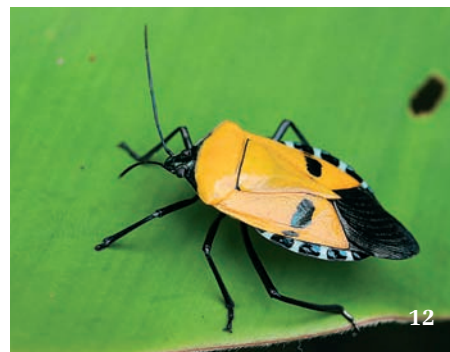
13 Cikáda *Tacua speciosa* vyniká svými rozměry a zbarvením. Pod černými křídly se ukrývá blankytně modrý zadeček. Snímky P. Kočárka, pokud není uvedeno jinak

14 Svítilky rodu *Pyrops* jsme v lese potkávali v několika druzích. Všechny se vyznačují pestrým zbarvením a dlouhým čelním výrůstkem. Foto S. Rada

oči a hrbolaté zavalité tělo se anglicky nazývají Toad Bugs, tedy ropuší ploštice.

Lesní opadanka je domovem hojných ploštic fylogeneticky staré skupiny *Enicocephalomorpha* a hrabulek (*Cydniidae*). V lese žije i mnoho druhů zákeřnic (čeleď *Reduviidae*), z nichž k nejzajímavějším patří zástupci rodu *Amulius*, kteří používají k lovu modifikované přední nohy pokryté lepivým slizem (obr. 9). Na vegetaci jsme dále potkávali hojné vroubenky (*Coreidae*), kontrastně zbarvené ruměnice (*Pyrrhocoridae*), pestré obdelníkové nymfy velekněžice rodu *Tessarotoma* (obr. 10) nebo sytě červené nymfy příbuzné velekněžice *Pycnanum rubens* (*Tessaratomidae*). V hlubokém lese se můžeme setkat s velkými štítovkami rodu *Chrysocoris* (*Scutelleridae*), jejichž hřbetní strana těla září kovovými odlesky červených, zelených a zlatých barev. Viděli jsme rovněž impozantní velekněžici *Embolosterna taurus* s vyčnívajícími rohy štítu. Žlutě zbarvená kněžice *Catacanthus incarnatus*, přezdívaná Man-faced Stink Bug, je zajímavá tím, že při pohledu ze svrchní strany hlavou dolů připomíná obličej (obr. 12).

Ze skupiny kříšů (*Auchenorrhyncha*) zapůsobí na návštěvníka tropického lesa bezesporu cikády. Nejinak je tomu v NP Ulu Temburong. Les zaplňuje pestrá plejáda vrzavých, pilovitých, nářikavých či jiných těžko popsatečných zvuků, přičemž různé druhy se zpravidla ozývají v různou denní dobu. Nejhlasitější druh v oblasti si vysloužil přezdívku Six O'Clock Cicada, protože se ozývá v tuto večerní hodinu. Jde o obří cikádu *Megapomponia merula*, s délkou okolo 6 cm a rozpětím křídel téměř 20 cm. Dalším velkým druhem je *Tacua speciosa*, jenž vyniká temně černým zbarvením těla i křídel, žlutým a červeným pruhem na štítu a bleděmodrým zadečkem (obr. 13). S příchodem noci cikády utichají



a přenechávají prostor k rozmanité akustické produkci kobylkám a cvrčkům.

Kromě mnoha druhů cikád jsme nacházeli i jiné křísy – hojný byl oranžový křísek *Bothrogonia ferruginea*, čelnatky rodu *Dictyophara* pak zaujaly pestrým „čelem“. V pralese jsme viděli nádherné svítilky rodu *Pyrops*, které se vyznačují dlouhým, dopředu protaženým výrůstkem hlavy (obr. 14). Pozoruhodné byly i blízce příbuzné voskovky čeledi *Flatidae*, s nimiž jsme se setkali v několika barevných provedeních. Dospělci připomínající motýly vylučují na povrch těla voskovou vrstvu

nebo voskové výrůstky. Tělo nymf má díky vosku zvláštní sněhobílý povrch s mnohými zkroucenými útvary. Čeleď *Derbidae* je zase zajímavá prodlouženými úzkými křídly, které ční od těla. Jedinec sedící na listu tak vypadá jako dvoukřídlý hmyz, dokud jako typický kříš po vyrušení neodskočí.

Příště, v závěrečné části našeho seriálu, se zaměříme na jiné třídy bezobratlých, zejména na pavoukovce a stonožkovce, ale i na koryše, pijavky a další.

Výzkum podpořily Univerzita Palackého v Olomouci a Ostravská univerzita (v rámci projektu CZ.1.07/2.2.00/28.0149).

Kolektiv spoluautorů: Petr Kočárek, Ondřej Machač, Monika Mazalová, Filip Trnka, Ivan H. Tuf a Tomáš Kuras