

Zajímavosti z biologie a výzkumu živočichů Baltského moře a písčné kosy poloostrova Hel

V minulém čísle *Živa* (2015, 6: 311–315) jsme se věnovali Helskému poloostrovu na pobřeží Polska a okolnímu Baltskému moři obecně, vegetaci a vybraným skupinám živočichů. Ve volně navazujícím pokračování jsme připravili několik oddílů pojednávajících o výzkumech – pěti studentských projektech, na nichž jsme pracovali během čtrnáctidenního pobytu na Mořské stanici Oceánografického institutu Gdaňské univerzity v Helu v r. 2013. Nejprve vás zavedeme do mořských hlubin a tresčích žaludků, poté do mělkých vod mezi koljušky a jejich parazity a na závěr se budeme věnovat blešivcům, broukům a rovnokřídlým z písčných pláží Helu.

Stejnonožec *Saduria entomon* – glaciální relikv

Korýš *S. entomon* (obr. 2), někdy řazený do rodu *Mesidotea*, patří k vodním zástupcům stejnonožců (Crustacea, Isopoda: Chaetiliidae). Vyskytuje se v Baltském moři s výjimkou úžin Velký a Malý Belt u pobřeží Dánska. Obývá rovněž několik jezer v Pobaltí a ve Skandinávii, např. ruské Ladožské jezero nebo švédská jezera Mälaren, Vättern, Vänern a Mjörn. Dále žije v mělkých deltách arktických pobřežních vod Beaufortova moře (Severní Amerika), v příbřežních vodách Sibíře a také v Kaspickém moři. V r. 2009 byl tento druh poprvé zaznamenán v Oděském zálivu severozápadní části Černého moře na Ukrajině – výskyt je zde však považován za nepůvodní (Kvach 2009). Do oblasti Baltského moře se *S. entomon* dostal z arktických moří po ústupu pevninského ledovce na konci poslední doby ledové a představuje zdejší glaciální relikv.

Dospělí jedinci stejnonožců dorůstají délky těla až 84 mm a výskytem jsou omezeni na studené hlubinné vody; druh sice toleruje maximální teplotu 12 °C, ale největší biomasy dosahuje při teplotách nižších než 2–3 °C. Snáší salinitu v rozmezí do 35 ‰. Žije na různých typech dna, od bahnito-písčitého až po šterkové, ale dokáže i plavat. Bývá zcela zahrabán v substrátu dna, z něhož vylézá za potravou, rozmnožováním a migrací. *S. entomon* se živí jako omnivorní mrchožrout a zároveň náleží k nejvýznamnějším bezobratlým predátorům Baltského moře, kde loví další bentické druhy – především různonožce *Monoporeia affinis*, mlže telínky severní (*Macoma balthica*) a larvy pakomárů. Naopak sám představuje významnou složku potravy mnohých druhů ryb, hlavně tresek obecných (*Gadus morhua*) a platýsů (Pleuronectidae). Během naší exkurze na helskou stanici jsme měli možnost analyzovat žaludky tresek obecných ulovených míst-

ními rybáři v hloubkách kolem 40–50 m. Tento korýš zde patřil k dominantní složce potravy většiny zkoumaných tresek (obr. 3). Z celkem 44 stejnonožců, které jsme našli v žaludcích, patřilo 21 samcům a 23 samicím. Poměr pohlaví v Baltském moři však značně kolísá, jak podle oblastí a hloubek, tak i meziročně.

Průměrná velikost samců byla 56,5 mm, samice dosahovaly délky 49 mm. Maximální délka samců z Gdaňského zálivu podle literárních údajů činí 79 mm, u samic 59 mm. Jedinci zjištění v potravě tresek byli tedy spíše menších rozměrů. Pouze jediná samice měla na břišní straně těla vytvořený marsupiální vak se snůškou vajíček. Samice ho nosí 2–4 měsíce a probíhá v něm celý postembryonální vývoj. Vak opouští pohybově aktivní juvenilní jedinci ve velikosti 3–4 mm, nejčastěji během června, což by mohlo objasnit i malé zastoupení samic s marsupiálním vakem v našem vzorku v červenci.

V německé části Baltu je *S. entomon* veden v červeném seznamu jako zranitelný druh. Mezi ohrožující faktory patří především pokles koncentrace rozpuštěného kyslíku ve vodě. Tito stejnonožci jsou sice dobře adaptováni na dlouhodobé přežívání v prostředí s nedostatkem kyslíku pro tělesný metabolismus (hypoxie), což je u dna Baltského moře běžné, ale škodí jim rozsáhlá eutrofizace vody doprovázená nadměrným rozvojem řas a sinic a následnou sedimentací. To vede k rozkladu biomasy s výrazným poklesem koncentrace rozpuštěného kyslíku a tím snížení populace stejnonožců. Omezení znečištění Baltu živinami by proto mohlo napomoci opětovnému vzrůstu populace těchto reliktních korýšů.

Koljuška tříostná a její tasemnice

Parazitismus je jedním z nejběžnějších vztahů mezi organismy v přírodě (viz *Živa* 2010, 5). Může mít vliv na vzhled, ekologii a evoluci hostitele. Na základě těchto obecně známých informací jsme se v průběhu exkurze na poloostrov Hel věnovali výzkumu vztahu mezi larválními stadii tasemnice *Schistocephalus solidus* a jejím druhým mezihostitelem – koljuškou tříostnou (*Gasterosteus aculeatus*). Nakažené ryby nacházíme jak ve sladkých, tak brakických vodách. Tasemnice prochází při svém vývoji třemi stadii, během nichž mění hostitele (obr. 4). Z vajíčka se ve vodě líhnou volně plovoucí obrvené larvy (kocacidia). V prvním mezihostiteli, kterým bývá většinou vodní korýš, se larva prodlužuje a stává se procerkoidem. Druhým mezihostitelem jsou už ryby, v našem případě koljuška tříostná, v jejíž břišní dutině žije další vývojové stadium tasemnice – plerocerkoid. Finálními, tedy definitivními hostiteli jsou pak teplokrevní obratlovci, hlavně rybožraví ptáci.

Koljuška tříostná (obr. 5) je drobná ryba (dorůstá délky do 11 cm), známá svým anadromním způsobem života (migruje za účelem rozmnožování z mořské do sladké vody), a proto snáší slané, brakické i sladké vody (jde o euryhalinní druh). Existují však i stálé populace v brakických nebo sladkých vodách, ojediněle jsou stálé populace v mořích. Rozšíření koljušky tříostné lze označit jako cirkumpolární





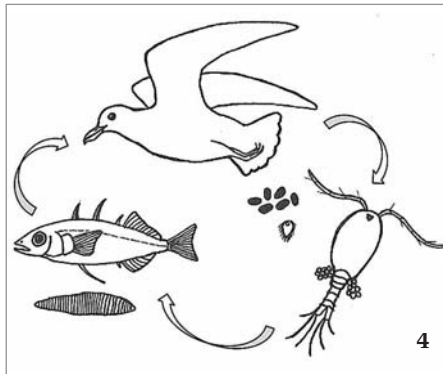
1 Pobřeží Baltského moře na severním okraji Helského poloostrova, kde také probíhaly naše výzkumy a pozorování. Foto F. Trnka

2 Dospělý jedinec mořského korýše *Saduria entomon*, glaciálního reliktu baltského dna. Foto Z. Mačát

3 Vyvržené žaludky tresky obecné (*Gadus morhua*) obsahující korýše *S. entomon*. Foto M. Rulík

4 Životní cyklus tasemnice *Schistocephalus solidus*. Tasemnice mění během svého vývoje hostitele od korýšů, přes ryby až k vodním ptákům. Orig. O. Macháč

5 Samci drobné ryby koljušky tříostné (*Gasterosteus aculeatus*) jsou běžným hostitelem tasemnic *S. solidus*. Foto Z. Mačát



a temperátní, zahrnuje Eurasii, východní Asii a Severní Ameriku. V Evropě obývá pobřeží Baltského, Severního, Norského a Barentsova moře, Atlantského oceánu a Středozemního moře. Byla rovněž zavlečena do vnitrozemských sladkých vod – např. do České republiky, Itálie, Maďarska, Rakouska nebo Slovenska. Mezi hlavní útočiště koljušek ve sladkovodním prostředí patří tišiny a okrajová vegetace potoků. V mořích se vyskytují podél pobřeží, v ústích toků a pobřežních lagunách. Koljušky mají zvláštní kostěné destičky na bočních stranách těla; podle rozličnosti počtu a umístění těchto destiček obvykle rozlišujeme tři základní morfologické typy (Baňbura 1994). Na pobřeží Baltu se vyskytují všechny tři morfy: *trachurus* – boky kompletně pokrývají destičky, *semiarmatus* – destičky jsou rozděleny do dvou skupin, za hlavou a na ocase, a vzácná forma *leirus*, která má destičky pouze na břiše a zbytek těla je holý.

Na základě literárních údajů o vztazích mezi koljuškami a tasemnicí *S. solidus* jsme se rozhodli během pobytu zjistit aktuální stav parazitovanosti koljušek v okolí Helu (Pucká zátoka, resp. Gdaňský záliv), který by mohl být ovlivněn současnými změnami prostředí Baltského moře. Pomocí zátaňových sítí a individuálního lovu bylo celkově odchyceno 94 jedinců koljušek (33 samců a 61 samic), z nichž 61 jedinců patřilo k morfotypu *trachurus*, 29 k *semiarmatus* a pouze čtyři k morfotypu *leirus*. Prevalence tasemnic, tj. podíl napadených koljušek k celkovému počtu jedinců tohoto druhu ve zkoumaném

vzorku, byla 54 %, nejčastěji jsme nacházeli jeden, maximálně dva plerocerkoidy. Prevalence u samic byla v porovnání se samci dvojnásobná (Mačát a kol. 2015), někteří autoři však uvádějí tento poměr opačný (např. Confer a kol. 2012). Vysvětlené situace stále není jasné. V porovnání s předchozími studii (Rolbiecki a kol. 1999, Morozińska-Gogol 2011) lze sledovat zajímavý vývoj. Zatímco v letech 1994 a 1999 byla prevalence tasemnic u koljušek v Gdaňském zálivu okolo 5–6 %, během následujícího období 1999–2008 stoupla až na 94 %. Náš výzkum potvrzuje stále vysokou, nicméně přece jen nižší prevalenci a tento pokles může mít několik vysvětlitelných. Jako nejpravděpodobnější se nabízejí změny znečištění Gdaňského zálivu, především všudypřítomná eutrofizace vody. O vlivu znečištění na prevalenci parazitů ryb zatím nemáme dostatek údajů. Někteří autoři soudí, že zhoršené životní prostředí snižuje odolnost ryb k parazitům a jejich výskyt tak může dobře indikovat stav prostředí. Na druhou stranu se vliv silného znečištění může negativně projevat i na druhovém složení a početnosti parazitů, nebo na jejich schopnosti dokončit své složité životní cykly. Zatímco v předchozích dekádách bylo čištění odpadních vod spíše sporadické, dnes je

považováno za standard a kvalita vody přitékající do Gdaňského zálivu se postupně zlepšuje. Zda však tento trend stojí za námi zjištěnou nižší prevalencí u koljušek, ukáží až další studie.

K ekologii blešivce *Talitrus saltator*

Blešivec *T. saltator* (obr. 6) je semiterestrický různonohý korýš (Crustacea, Amphipoda) šedavě zeleného zbarvení s výraznými černými očima, dorůstající délky až 2 cm. Obývá písčnatá mořská pobřeží na rozhraní mezi vodou a suchem, kde se živí především vyvrženými zbytky mořských řas. Má poměrně široký areál od Severního moře podél západního pobřeží Evropy (včetně Britských ostrovů) až do Středozemního moře. Patří mezi nejpočetnější herbivory na obnažených písčnatých plátech, kde slouží i jako významný článek potravního řetězce. *T. saltator* je známý svou schopností únikového skoku, z čehož byl odvozen jeho latinský (*saltator*) i anglický název (Sandhopper – písčiny skokan, koník). Skok prováděný pomocí náhlého napnutí abdomenu (zadečku) je umožněn díky schopnosti blešivce stát přímo na nohou, což ho odlišuje od ostatních zástupců z řádu různonožců, kteří typicky leží na boku. Tato skutečnost usnadňuje jeho hledání, protože na sebe většinou upozorní právě skokem.

Vyznačuje se bivoltinním reprodukčním cyklem (dvě generace za rok) a k největší rozmnožovací aktivitě dochází mezi květnem a srpnem. Mladí jedinci dosahují dospělosti již na podzim téhož roku, ale neúčastní se druhé reprodukční vlny a rozmnožují se až v létě následujícího roku. Samice žijí přibližně 18 měsíců a hynou v průběhu druhé zimy, zatímco samci přežívají přibližně o tři měsíce déle.

Tento blešivec je zajímavý svou diurnální aktivitou. Den tráví zahrabán v písku nad hranici přílivu v hloubce 10–30 cm. Aktivní je v noci, kdy vylézá na povrch, aby hodoval na rozkládajících se rostlinných zbytcích na pobřeží. Zahrabáváním do písku se vyhýbá vyschnutí. Juvenilní jedinci však nejsou schopni se zahrabat, a tak je můžeme během dne nalézt ukryté ve vyvržených mořských řasách, kde se udržuje relativně vysoká vlhkost i přes den. Tento blešivec je dosud jediným známým bezobratlým, u něhož bylo prokázáno vrozené nastavení slunečního a současně i měsíčního kompasu. Slunce i Měsíc využívá k orientaci pohybu po pláži na ose



mezi mořem a pevninou tak, aby dosáhl preferované zóny vždy tou nejkratší cestou. Během roku se blešivci postupně přesouvají blíže nebo dále od mořské hladiny v závislosti na ročním cyklu a zdrojích potravy. Juvenilní jedinci se v porovnání s dospělými vyskytují blíže hranici vodní hladiny, mimo jiné kvůli vyšší citlivosti k vyschnutí. Zimu tráví většina populace dále od této hranice (10–30 m) a na jaře dochází k postupnému přibližování k moři až na 2–6 m během letních měsíců. Na podzim se populace přesouvá zase zpět. Zimu překonávají zahrabáni v hloubce až kolem 50 cm.

Právě rozmístění blešivce *T. saltator* na pobřeží jsme ověřovali během našeho pobytu na helské mořské stanici, kdy jsme zjišťovali změnu početnosti dospělců se vzdáleností od hranice vodní hladiny (viz obr. 9). Počet zahrabaných jedinců stoupal se zvyšující se vzdáleností od vody až do 2 m, kdy začal opět výrazně klesat. Ve vzdálenosti 210 cm od hranice vodní hladiny se tak v průměru vyskytovalo 40 % zaznamenaných jedinců (nalezeno 120 dospělých blešivců). To odpovídá předpokladu, že se v období vysoké letní aktivity soustředí většina populace blízko hranice vodní hladiny, kde nachází i dostatečné množství potravy v podobě vyvržených řas. Pozoruhodné jsou populační hustoty, kterých může tento blešivce na úzké příbřežní linii dosahovat. Na vymezených plochách odpovídajících linii jejich nejhojnějšího výskytu jsme sledovali celkový počet jedinců rozdělený do tří věkových kategorií (dospělí, subadultní a juvenilní). *T. saltator* zde byl přítomen v počtu několika tisíc jedinců na 1 m² s výraznou převahou juvenilní kategorie; dospělci v počtu až desítek jedinců na 1 m². Výskyt takového množství malých jedinců v tomto období (začátek července) odpovídá dříve zjištěnému populačnímu cyklu, stejně jako pozorovaná vzdálenost plošek s největší početností blešivců od moře.

Ovšem ne všude se *T. saltator* těší vhodným podmínkám. Práce studující polské populace poukazují na jeho vymizení v nemalých částech areálu. Dříve běžně se vyskytující koryš na celém polském pobřeží je dnes omezen na lokality nacházející se mimo nejnavštěvovanější turistická místa. Předpokladanými negativními faktory jsou změny prostředí a limitace potravou na turisticky exponovaných plážích. Přitom zvýšená míra znečištění pravděpodobně nemůže za snížení početnosti blešivce, protože ty nejspínavější pláže se vyznačují zároveň největší pozorovanou populační hustotou (Weslawski a kol. 2000).

Turistický tlak je zřejmě stěžejním faktorem ovlivňujícím jeho výskyt. Toho jsme



si nemohli nevšimnout při našem vzorkování na pobřeží poloostrova Hel. Na exponované pláži na severní straně poloostrova jsme blešivce nacházeli spíše sporadicky, což neumožňovalo spolehlivou kvantifikaci. Předěšlá studie z tohoto pobřeží potvrzuje výskyt omezený na plochy široké několik metrů a oddělené i kilometry neosídleného pobřeží, zatímco na jižní straně poloostrova na méně turisticky zatížených plážích s množstvím vyplavené makrovegetace měly populace výše popsanou početnost.

Úbytek v souvislosti s turistickým tlakem byl pozorován také na lokalitách v Itálii, přičemž bylo zjištěno, že větší problém než samotný sešlap a rozrušování povrchové vrstvy písku zvýšeným pohybem lidí představuje mechanické odstraňování biomasy z pláží. Navíc *T. saltator* dokázal úspěšně rekolonizovat exponovaná místa po skončení sezony. Možným východiskem pro budoucí prospívání druhu by proto mohlo být soustředění návštěvníků na vymezené pláže a ponechání úseků mezi nimi jen s minimálními zásahy.

Brouci na pobřeží

Přírodní poměry poloostrova umožňují rovněž výskyt mnoha zajímavých zástupců řádu brouků (Coleoptera). Těmi nejvýznamnějšími prvky místní broučích fauny jsou druhy vázané na příbřežní písčité duny a mořské pláže.

Jako jinde na písčitéch biotopech ani zde nechybějí zástupci svižníků z čeledi střevlíkovitých (Carabidae), vyhledávající slunná a suchá stanoviště. V okolí Helu



hojně žije druh *Cicindela maritima*, velmi podobný našemu svižníku lesomilovi (*C. sylvicola*), je ale rozšířen pouze v severních přímořských oblastech Evropy. K dalším druhům typickým pro písčiny patří střevlík hlaváč (*Brosicus cephalotes*, viz obr. 7), brouk u nás dnes již poměrně vzácný, ovšem na Helu díky pro něj ideálním podmínkám stále hojný. Na rozdíl od svižníků bývá však jeho nalezení problematictější, jelikož žije skrytě v písku.

Z typicky písčinných brouků můžeme jmenovat i zástupce rodu hnílík (*Hypocaccus*) z čeledi mršníkovitých (Histeridae), kteří vyhledávají místa s nahromaděnou rozkládající se organickou hmotou. Na přímořských dunách byli často vidět, jak lezou po povrchu nebo jsou ukryti pod různými předměty. Podobně jsme mohli pozorovat i bizarně vypadajícího brouka z příbuzenstva hnojníků (podčeleď Aphodiinae, čeleď Scarabaeidae), druh *Aegialia arenaria* (obr. 10). I ten je svým vývojem vázán na rozkládající se rostlinné zbytky, může obývat také vnitrozemské písčiny, ale těžšíste jeho rozšíření představují mořská pobřeží.

Specialisté na přímořské písčiny jsou i mezi potemníky (Tenebrionidae). Kromě velmi hojného potemníka hladkého (*Crypticus quisquilius*), žijícího i u nás ve vnitrozemí, se na helských dunách hojně vyskytoval černý potemník *Phylan gibbus*, necelý 1 cm velký, kterého naopak jinde než na mořském pobřeží nenajdeme. Nejvýznamnějším nálezem byl však opět přímořský druh potemníka *Phaleria cadaverina* (obr. 8). Jde o menšího, písčově žlutě zbarveného brouka náležícího do početného celosvětově rozšířeného rodu, jenž obývá hlavně mořské pláže. Druh *P. cadaverina* byl v Polsku znám ze starých údajů a v novodobé historii považován za neznámý. Proto nás překvapil nález jednoho jedince pod naplaveným kusem dřeva hned první den. Po několika dnech pátrání se nám podařilo na jiném místě objevit početnou populaci těchto potemníků na málo navštěvované pláži jižního pobřeží poloostrova, a potvrdit tak dosud zpochybnované historické údaje o výskytu



6 Dospělý jedinec semiterestrického blešivce *Talitrus saltator*. Foto Z. Mačát
 7 Typický obyvatel písčitých biotopů střevlík hlaváč (*Broscus cephalotes*) se vyskytuje vzácně i na několika místech v České republice. Foto F. Trnka

8 V Polsku znovuobjevený potměník *Phaleria cadaverina* obývá vyplavenou vegetaci na mořském pobřeží.

Foto F. Trnka

9 Metoda zjišťování prostorového rozmístění blešivce *T. saltator* na pláži Baltského moře. Foto M. Rulík

10 Hnojník *Aegialia arenaria* žije na písečných dunách mořského pobřeží i písčinách ve vnitrozemí. Foto F. Trnka

11 Saranče blankytná (*Sphingonotus caerulans*) – kryptický druh splývající se substrátem. Foto K. Kuřavová

12 Samice saranče kyjorohá (*Myrmeleotettix maculatus*). U obou pohlaví jsou poslední tykadlové články rozšířeny a slouží samcům k vizuální komunikaci při dvoření se samicím. Foto K. Kuřavová

druhu v Polsku (Gabriš 2013). Brouci byli společně s larvami zahrabáni ve vlhkém písku pod nánosy vyplavené mořské vegetace. Lze se domnívat, že stejně jako v případě blešivce *T. saltator*, ani potměníkům *P. cadaverina* nespědí disturbance způsobené zvýšeným pohybem lidí.

Samotné pláže představovaly poměrně bohaté naleziště brouků. Zajímavým fenoménem však bylo, že pouze část z nich měla na toto prostředí nějakou vazbu. Pod vyplavenými předměty se v písku ukrývalo množství druhů, které se náhodou dostaly nad moře a poté byly vyplaveny zpět na pláž. Asi nejbizarněji působily desítky mandelínek bramborových (*Leptinotarsa decemlineata*) pohybující se po vlhkém písku v těsné blízkosti vody. K hojným plážovým druhům dále řadíme zástupce stehenačovitých brouků (*Oedemeridae*) – *Nacerdes melanura*. Tento nápadný, oranžově zbarvený brouk se začernalými konci krovek vyhledává ke svému vývoji mrtvé dřevo zapadlé ve vlhkém písku, dospělci lezli po povrchu písku nebo nalezli na vegetaci na okrajích dun. Posledním druhem, který tvořil typický prvek broučích faun okolí Helu, byl na dunách hojný polyfágní býložravý nosatec *Philopodon plagiatum*. Jeho nápadným obytným znakem jsou charakteristické stopy zanechané v jemném písku.

Rovnokřídlí Helu

Písčiny Helské kose hostí řadu specifických xerothermních a psamofilních druhů živočichů, adaptovaných na přímořské klima s daným typem vegetace. Rozšíření a druhové spektrum rovnokřídlých (*Orthoptera*) v pobřežních oblastech Baltského moře bylo doposud zkoumáno jen sporadicky. V Polsku je zaznamenáno celkem 82 druhů rovnokřídlých a na poloostrově Hel historické prameny dokumentují výskyt pouze jednoho druhu kobylky a dvou druhů sarančí. Při hledání rovnokřídlých jsme systematicky prozkoumávali všechny typy stanovišť od borového lesa přes pobřežní písečné duny a travinobylinná společenstva až po trávníky v intravilánu města Hel.

Pomocí klasických entomologických odchytových metod jsme zde zaznamenali 11 druhů, což činí méně než 10 % fauny rovnokřídlých Polska. Podobný počet (10–17 druhů) byl zjištěn také v okolních pobřežních oblastech Baltského moře (Dánsko a Lotyšsko). Nalezené druhy mají typicky eurosibiřský a evropský areál. Druhové zastoupení se lišilo podle charakteru biotopu – největší počet druhů se nacházel u pobřeží s nejvyšší heterogenitou mikrostanovišť. Mezi hojně rozšířené zde patří kobylka křovištní (*Pholidoptera griseoptera*) a k. zelená (*Tettigonia viridissima*). Oba druhy obývají nejčastěji bylinná, keřová i nezapojená lesní stanoviště. Naproti tomu biotopově specifická je výhradně suchomilná a stepní kobylka šedá (*Platycleis albopunctata*), která žije v řídké vegetaci. V Polsku se vyskytuje ojediněle a na Helské kose byla nalezena v nezapojené travinobylinné vegetaci.

Saranče na poloostrově dominují. Z nejzajímavějších druhů lze jmenovat např. xerothermní marši suchobytnou (*Tetrix bipunctata*), vcelku nenápadný, ale robustní druh čeledi Tetrigidae. Podle přítomnosti jednoho páru symetrických tmavých skvrn ve střední části štítu a krátkých tykadlových článků (přibližně stejně dlouhých jako přední stehna) ji nelze zaměnit s dalšími druhy rodu *Tetrix*. Marše suchobytná má velký areál od Španělska po Mongolsko a Čínu. V Polsku patří mezi vzácné a lokálně žijící druhy suchých trávníků, starých lomů, pastvin nebo lesních pasek. Podobně jako další zástupci čeledi se vyznačuje specifickým životním cyklem (viz Živa 2013, 3: 125–127). Dospělci se obje-

vují na jaře, páří se a během léta jsou vidět převážně nymfy různých instarů. Na podzim dospívají a zimní období přečkávají už jako dospělí jedinci (nejčastěji ukrytí v hrabance nebo v drnu trav). Při analýze potravní biologie marše suchobytné jsme zjistili, že konzumuje rozkládající se organické části a lístky několika druhů mechů. Potravní preference tak má srovnatelné s ostatními druhy marší. Teplo- a suchomilná saranče kyjorohá (*Myrmeleotettix maculatus*, obr. 12) náleží mezi drobné eurosibiřské druhy. Poznáme ji podle charakteristických paličkovitých konců tykadél, které využívá zejména k vizuální komunikaci při dvoření. Obývá výhradně písčiny, stepi a suché louky se sporou vegetací. V pobřežních zónách poloostrova Hel jsou její populace velmi početné. Eurasijská saranče dlouhokřídlá (*Chorthippus brunneus*) vyhledává suchý typ stanovišť s nízkým vegetačním pokryvem a v Polsku je hojně rozšířená; řadí se mezi druhy s výbornými letovými schopnostmi. Dominantní obyvatel světlých borových lesů a lesních světlin, xerofilní saranče lesní (*C. vagans*), se na území Polska vyskytuje na několika lokalitách od baltského pobřeží až k pohoří Pienin. Na řídkce porostlých místech při pobřeží a občas v zapojené travinobylinné vegetaci byly zaznamenány atraktivní a robustní druhy saranče modrokřídlá (*Oedipoda caerulescens*) a s. blankytná (*Sphingonotus caerulans*, obr. 11), charakteristické modrým zbarvením zadního páru křídel.

Uvedená pozorování jsou jen příkladem projektů, které studenti během pobytu řešili. Ukazují nicméně, že příroda Helu je rozmanitá a nabízí nespočet témat k terénnímu výzkumu.

Kolektiv spoluautorů: Adam Bednařík, Radim Gabriš, Filip Trnka, Kateřina Kuřavová a Zdeněk Mačát

Cesta a pobyt autorů na Mořské stanici v Helu byly podpořeny projektem OPVK CZ.1.07/2.2.00/28.0149. Rozvoj a inovace výuky ekologických oborů formou komplementárního propojení studijních programů Univerzity Palackého a Ostravské univerzity.

Použitá literatura uvedena na webové stránce Živy.