

Motýlí relikvie a svědectví z šestého vymírání II.

Druhý díl ponurého příběhu o vyhynulých motýlech (první část v Živě 2021, 5: 237–240) začíná v mokřadech východní Anglie 19. století, na nichž se kdysi skvěla křídla nominotypického poddruhu ohniváčka černočárného. Jeho vyhynutí mělo být mementem ochrany mokřadů a výstrahou pro ochranu ohrožených motýlů, ale osud ohniváčka byl následován vymíráním dalších endemických taxonů Britských ostrovů – někdy možná drobných, ale morfologicky odlišných poddruhů evropských motýlů. O století později a o šestnáct set mil dále vymizel jedinečný evropský bělásek *Pieris wollastoni*, druhový endemit Madeiry. K recentnímu vymírání motýlích druhů docházelo nejen ve vavřínových pralesích Makaronésie, nýbrž i na jejím zasoleném pobřeží. Ještě dále od evropských břehů můžeme o někdejší existenci některých motýlů jen snít nebo pochybovat na základě starých ilustrací, jako u otakárka z ostrova Antigua, zatímco o existenci a extinkci dalších ostrovních endemitů nalézáme nevyvratitelná svědectví, např. u mnohých motýlů Havajských ostrovů.



Vymírání na Britských ostrovech

Ohniváček černočárný (*Lycaena dispar*) se zářivě oranžovými samci a oranžovo-černými samicemi (vědecké jméno odkazuje na morfologickou rozdílnost – disparitu obou pohlaví) je rozšířen v řadě poddruhů (subspecies, ssp.), které se kromě morfologických znaků často liší i ekologicky, od západní Evropy až po Dálný východ (u nás se vyskytuje ssp. *rutilus*). K prvnímu objevu doloženému v literatuře došlo r. 1749 nedaleko městečka Spalding v hrabství Lincolnshire, ale druh formálně popsal až anglický učenec Adrian Hardy Haworth v r. 1803 na základě materiálu z Cam-

1 Nominotypický poddruh ohniváčka černočárného (*Lycaena dispar dispar*), samec (vlevo) a samice

2 Anglický poddruh modráška černočárného (*Phengaris arion eutyphron*) z Bude, Cornwall. Samec (opět vlevo) a samice

bridgeshire. Anglie se tedy stala domovinou nominotypického poddruhu *L. d. dispar* (obr. 1). Jemu jsou nejpodobnější motýli z nizozemských populací, klasifikovaní jako ssp. *batavus*, ale ti se odlišují drobnými kresebnými rozdíly na rubu zadního křídla – bílé ohraničené černé skvrny

jsou menší, hlavně v bazální oblasti křídla, oranžový pruh podél vnějšího okraje křídla je užší a jeho apikální konec zaoblenější.

Nominotypický poddruh ohniváčka černočárného se vyskytoval na slatiništích (fens – mokřady zásobované minerálně bohatou vodou a kumulující rašelinu) východní a zřejmě i jižní Anglie. Jeho stanovištní nároky a ekologie byly podobné jako u ssp. *batavus*, která je rovněž jednogenetická a jako živnou rostlinu housenek využívá výhradně šťovík koňský (*Rumex hydrolapathum*). Anglický poddruh vyhynul zřejmě v 60. letech 19. století (často se uvádí r. 1851, ale existují spolehlivé zprávy o jeho výskytu do r. 1864). Vyhynutí bylo primárně způsobeno antropogenními zásahy do mokřadů a zejména jejich odvodňováním. Ohniváček černočárný však také okouzloval anglické přírodovědce a sběratele motýlů, a tak nevyhnutelně přitahoval i četné obchodníky s přírodninami, kteří mnohdy ve velkém vykupovali motýly od místních. Tento v podstatě predační tlak jistě nebyl primárním faktorem zániku druhu, ale mohl stejně jako náhodné fluktuace ovlivňující malé populace urychlit vymření jeho izolovaných a malých kolonií. Zajímavé je, že středoevropský poddruh *rutilus* v současnosti naopak expanduje a např. v Čechách obsadil místa, kde se v minulosti vůbec nevyskytoval.

Dalším známým příkladem vyhynulého motýla Anglie je modrášek černočárný (*Phengaris arion*), který zde vytvářel ostrovní poddruh *P. a. eutyphron* (obr. 2) popsaný z typové lokality (TL) Cornwall. Tento modrášek byl odsud zmiňován již r. 1795, ale formální popis ssp. *eutyphron* podal až Hans Fruhstorfer r. 1915. Větší populace se nacházely v oblasti Cotswolds jižně od Birminghamu, podél severního pobřeží Cornwallu a v přilehlém Devonu, přičemž celkový počet historicky známých lokalit dosahoval 90. Pozoruhodné je líčení zakladatele ekologické genetiky Edmunda Brisco Forda, který ve své knize z r. 1945 popsal dobře definované rozdíly ve zbarvení a kresbě m. černočárného z různých anglických lokalit, přičemž už tehdy uváděl, že na některých místech motýl vyhynul. Postupné vymírání druhu bylo totiž zjevné již v 19. století, ale příčiny nebyly správně pochopeny po většinu století následujícího. Vzdor soustavným snahám o modráskovu ochranu se jeho ústup přibližně od 50. let 20. století drasticky urychlil.

Vysvětlení tohoto vývoje budeme hledat v ontogenezi modráška černočárného, kterou charakterizuje obligátní myrmekofilie a u původních anglických populací také prakticky výhradní vazba na jediný druh hostitelského mravence *Myrmica sabuleti*, jak v 70. letech zjistil oxfordský profesor ekologie Jeremy Thomas. Podle tehdejších výzkumů se housenka nejdříve vyvíjí na mateřidoušce, především na mateřidoušce časné (*Thymus praecox*), ale ve čtvrtém instaru se nechává odnést mravenci *M. sabuleti* do mraveniště, kde se živí larvami. Dominance mravenců jiného druhu na stanovišti, např. běžného *M. scabrinodis*, není sluchitelná s udržetím kolonie modráška, neboť úspěšnost



přežití jeho preimaginálních stadií u jiného hostitele je velmi nízká. Složení společenstva mravenců na pastvinách, které byly typickým stanovištěm modráška černo-skvrnného ssp. *eutyphron*, je silně ovlivněno způsobem pastvy, přičemž v Anglii *M. sabuleti* převládá pouze na dostatečně spásaných krátkostébelných porostech. Překotné vymírání tohoto motýla od 50. let tak pravděpodobně souviselo s úpadkem extenzivní pastvy. Uvedené závěry byly však vyvozeny příliš pozdě, neboť v 70. letech postupně (1971, 1973 a 1979) zanikly tři poslední kolonie poddruhu *eutyphron*, přičemž smutný osud zcela poslední kolonie, ačkoli na stanovišti spásaném, včetně zoufalého pokusu o její záchranu popsal J. Thomas rok po jejím zániku.

Ve Velké Británii vyhynuly rovněž dva unikátní poddruhy modráška černolemého (*Plebejus argus*), a to ssp. *masseyi* z mokřadů v oblasti Westmorland a Lancashire (TL: Witherslack Mosses) v severozápadní Anglii a ssp. *cretaceus* z křídových kopců jižní Anglie (TL: Dover v Kentu). Pro ssp. *masseyi* (obr. 3) bylo charakteristické, že prakticky všechny samice měly líce křídel silně modře poprášené, a to vůbec nejvíce mezi britskými populacemi tohoto druhu, zatímco typické samice ssp. *argus* jsou převážně hnědě zbarvené. Samci ssp. *masseyi* měli obvykle jasnější modrou barvu, redukovaný černý lem a světlejší rub než u ssp. *argus*. Tito modrášci byli také větší než motýli z geograficky blízkých populací na vápencích severního Walesu (ssp. *caernensis*), u kterých se rovněž objevuje vysoký podíl modře poprášených samic. Ekologicky značně vyhraněný poddruh *masseyi* vymřel kolem r. 1942. Druhý zaniklý poddruh m. černolemého, ssp. *cretaceus* (obr. 4), odlišovali od ssp. *argus* zejména samci, kteří měli jasnější modré zbarvení, užší černý lem a černé tečky podél okraje zadního křídla. Tento modrášek zřejmě vyhynul v polovině 70. let 20. století.

Diferenciace modráška černolemého ve Velké Británii, zjevná v morfologické i ekologické rovině a nověji doložená i molekulárním studiem, odhaluje pozoruhodnou vnitrodruhovou genetickou diverzitu, jejíž ochrana je obecně žádoucí, ačkoli nebývá pokryta zvláštní legislativou. Navíc analýza geografických vzorů vnitrodruhové diferenciace může poukázat na ochránářsky významné oblasti, které dovolily evoluční divergenci místních populací a mohou představovat skrytá „horká místa“ diverzity.

Smutný úděl potkal také dva poddruhy vřetenušek (*Zygaena*) popsané z Velké



Británie. Na útesech poloostrova Lley severního Walesu se velmi lokálně vyskytovala vřetenuška mateřídoušková (*Z. purpuralis*) v poddruhu *segontii* (obr. 5, uprostřed), který popsal známý odborník na vřetenuškovité Walter Gerald Tremewan v r. 1958. Od r. 1962 však ssp. *segontii* nebyla přes značné úsilí znovu nalezena. Podobně vymizela i svěbytná jihoanglická populace v. komonicové (*Z. viciae*) známá z lokality New Forest v Hampshire, která byla v r. 1888 popsána jako ssp. *ytensis* (obr. 5, vpravo). Vřetenuška byla v New Forest objevena již r. 1869 (tehdy ale došlo k záměně za jiný druh), její známý výskyt však zahrnoval pouze 9 malých kolonií a v r. 1927 byla pozorována naposledy. Tohoto motýla podrobně studoval právě W. G. Tremewan, který v r. 1966 publikoval článek, v němž barvitě popisoval, jak mohutnému sběratelskému tlaku vřetenuška čelila. Předpokládal proto, že hlavní příčinou jejího zániku v New Forest bylo přímé vyhubení ze strany sběratelů, zatímco změny stanoviště měly hrát druhotnou roli. Tremewanova úvaha se podle dnešního paradigmatu může zdát překonaná a nyní bychom zdůraznili spíše změny

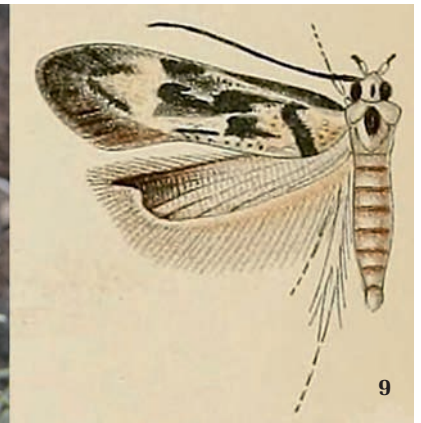
v lesním hospodaření, ale je třeba si uvědomit, že vřetenuška komonicová je silně sedentární druh s poměrně omezenou letovou aktivitou.

Ve Velké Británii pravděpodobně vyhynuly i dva endemické taxony z čeledi můrovití (Noctuidae), a to tmavý poddruh dřevobarvce březové (Lithophane *furcifera suffusa*, obr. 6) známý z waleského hrabství Glamorgan a poddruh můry řebříčkové (*Pachetra sagittigera britannica*) z křídové krajiny jižní Anglie, který se od nominotypické formy odlišoval napopak světlejším zbarvením. Dřevobarvec *L. f. suffusa* byl naposledy zaznamenán v r. 1959 a můra *P. s. britannica* v r. 1963. Na zasolených mokřadech (saltmarsh) v ústí Temže a na podobných lokalitách v Essexu se vyskytoval zvláštní poddruh zelenoplátníka řebříčkového (*Thetidia smaragdaria maritima*, obr. 7) z čeledi píďalkovití (Geometridae), avšak od začátku 90. let již pozorován nebyl. V minulém století pravděpodobně zanikla také populace píďalky jalovcové (*Thera juniperata*) na ostrově Hoy v Orknejských, formálně popsaná jako ssp. *orcadensis* (obr. 5, vlevo), jejíž validita bývá někdy zpochybňována, ale od příbuzné ssp. *scotica* se odlišovala světlejším zbarvením a výraznější kresbou.

Pomíňme však příběh nejpoutavější, a to vyprávění o drobném a zajímavém motýlovi *Euclementia woodiella* (obr. na webové stránce Živy) z čeledi zdobníčkovití (Cosmopterigidae), typické skupiny drobných motýlů (tzv. Microlepidoptera). Tento druh byl popsán z lokality Kersal Moor přibližně 5 km od centra Manchesteru, kde bylo při jediném sběru v r. 1829 získáno 50–60 exemplářů, aniž by byl druh znovu ve Velké Británii nebo jinde v Evropě nalezen. Pohnutý osud sběratele, který zdobníčka v Manchesteru objevil, historie jeho vědeckého popisu, zkáza jedinečného materiálu, z něhož zbyly pouhé tři exempláře, ale i rozbor různých spekulací by vydaly na samostatný díl. Můžeme zde uvést, že tento zdobníček mezi vyhynulé druhy pravděpodobně nepatří a nadále přežívá ve své severoamerické domovině.



8



9

3 a 4 Vyhynulé endemické poddruhy modráška černolemého – *Plebejus argus masseyi* (obr. 3) z typové lokality Witherslack, a ssp. *cretaceus* (4) z lokality Halling, vždy vlevo samec, vpravo samice. Foto J. Mitchell, Manchester (obr. 1 až 4)

5 až 7 Další příklady vyhynulých endemických poddruhů z Britských ostrovů. Měřítka ukazují 1 cm. Na obr. 5 zleva píďalka *Thera juniperata orcadensis*, Hoy, Orkneje, vřetenuška mateřídoušková (*Zygaena purpuralis segontii*) z poloostrova Lley, Carnarvonshire, a jihoanglická vřetenuška komonicová (*Z. viciae ytenensis*), New Forest. Dřevobarvec *Lithophane furcifera suffusa*, jižní Wales (6), a zelenoplátník *Thetidia smaragdaria maritima*, Benfleet, Essex (7). Snímky poskytnuty ze sbírek Natural History Museum, Londýn

8 Samice endemického běláška Madeiry *Pieris wollastoni*, který pravděpodobně vyhynul. Foto M. Wiemers

9 Halofytní rostlina *Schizogyne sericea* a hálkotvorná makadlovka *Stomopteryx schizogyne* z Tenerife. Foto L. Hoskovec, ilustrace makadlovky z původního popisu v Proceedings of the Zoological Society of London (1907)

Za vyhynulými a neznámými motýly Makaronésie

Za dalším nelichotivým prvenstvím ve vymírání motýlů se vydáme na Madeiru, na její hlavní ostrov, odkud anglický zoolog Arthur Gardiner Butler v r. 1886 popsal nový druh běláška na základě 10 exemplářů, z nichž 8 pocházelo ze sběrů Thomase Vernona Wollastona a zbylé dva ze sbírky Philippa Christopha Zeller. Nový druh označil jako *Ganoris Wollastoni* (*Ganoris* je mladší objektivní synonymum rodového jména *Pieris*) a jeho vnější morfologii (obr. 8 a snímek na webové stránce Živy) charakterizoval jako přechodnou mezi kanárským běláškem *P. cheiranthi* a vysokohorským poddruhem běláška zelného (*P. brassicae nepalensis*). Pozdější autoři řadili taxon *wollastoni* různě – jako poddruh b. zelného, jako poddruh *P. cheiranthi*, nebo jako druh samostatný. Kresbou připomíná spíše běláška zelného než *P. cheiranthi*, jehož samice mají oproti b. zelnému na předních křídlech výrazně rozšířené černé diskoidální skvrny. V poslední době převážil názor, že *P. wollastoni* je dobrý druh (*bona species*), přičemž studie z r. 2020 založená na molekulár-

ní fylogenetice (Martin Wiemers a kol.) ukazuje, že bělásci *P. wollastoni* a *P. cheiranthi* jsou sesterské taxony.

Tyto dva bělásky spojuje i primární vazba na vavřínové pralesy, vegetaci označovanou jako laurisilva, která se v Makaronésii dochovala jako třetihorní relikv subtropického lesa. Analýza publikovaná Andrewem Wakeham-Dawsonem naznačuje, že *P. wollastoni* se původně vyskytoval pouze ve vlhké laurisilvě s dnešním rozšířením zhruba v nadmořské výšce 700 až 1 200 m, jak ukazují jeho historické lokality omezené na centrální část ostrova. V 50. letech však nastalo šíření tohoto běláška a záhy byl dokladován z celé Madeiry včetně obdělávaných ploch. Předpokládá se, že expanze souvisela s rozšířením zemědělské produkce brukve zelné (*Brassica oleracea*) umožněné rozvojem zavlažování – na ostrově bylo do června 1952, kdy došlo ke zprovoznění kanálu Levada do Norte, zavlažováno asi 9 850 ha půdy, zatímco v r. 1955 již kolem 14 350 ha. Původní živná rostlina sice zjištěna nebyla, ale druh běžně využíval právě pěstované kultivary brukve zelné.

Po krátké expanzi je však již v 70. letech bělásek *P. wollastoni* pozorován jen vzácně a některé zdroje dokonce uvádějí, že motýl byl naposledy dokladován v r. 1977. Lokální výskyty *P. wollastoni* v pásmu laurisilvy byly spolehlivě prokázány i v 80. letech, přičemž poslední známé dokladové exempláře pocházejí zřejmě z r. 1986. Zmiňme ještě zprávu, kterou publikoval A. Wakeham-Dawson se spoluautory v r. 2000, o možném pozorování tohoto běláška 2. března téhož roku. Autoři uvádějí, že podél cesty nad Fanal nedaleko lokality Rabaçal pozorovali dva velké bílé motýly letící spolu s výrazně menším běláškem řepovým (*P. rapae*), ale nepodařilo se je ulovit, resp. potvrdit, že jde o neznámého běláška. V Červeném seznamu IUCN je *P. wollastoni* klasifikován jako kriticky ohrožený, avšak opakované snahy o jeho opětovné nalezení byly bezvýsledné a dnes se převážně předpokládá, že *P. wollastoni* je druh vymřelý. Jde o první zaznamenané vyhynutí druhu denního motýla, ke kterému došlo v Evropě.

O příčinách vymření *P. wollastoni* bylo publikováno několik teorií. Často se objevují úvahy, že souvisí s úspěšnou kolonizací Madeiry běláškem řepovým, ke které mělo dojít až začátkem 70. let. Od této doby byl b. řepový na Madeiry hlášen pravidelně a postupně se stal jedním ze zdejších nejhojnějších denních motýlů. Současné

se předpokládá, že tento nepůvodní bělásek přinesl na ostrov nový kmen bakuloviru (*Baculoviridae*) způsobující granulózu, vůči němuž byl místní *P. wollastoni* mimořádně citlivý. Další teorie navrhuje, že expanze a vysoké početnosti b. řepového dovolily vzrůst zdejší populaci parazitoidů, např. lumčíkovitých (*Braconidae*), kteří dokázali původního běláška zcela zdecimovat. Spolehlivá hlášení o výskytu b. řepového na Madeiry se však objevují i ve starší literatuře, např. český rodák a zoolog Zoo Frankfurt Gustav Lederer napsal v r. 1941 následující: „Die var. *wollastoni* (von *P. brassicae*) traf ich zusammen mit *P. rapae* selten an (Var. *wollastoni* druhu *P. brassicae* jsem zastihl vzácně společně s *P. rapae*).“ A je docela možné, že vymizení *P. wollastoni* nesouvisí s běláškem řepovým. Na Madeiru mohl být nezávisle introdukovan i nepůvodní parazitoid, jako je třeba lumčík žlutonohý (*Cotesia glomerata*), který endemického motýla mohl snadno vyhubit. Ostatně zmíněný lumčík je dnes široce rozšířený druh, který byl navíc cíleně využíván pro biologickou regulaci běláška řepového vnímaného jako škůdce brukvovité zeleniny.

Podívejme se ještě na další dva endemické druhy motýlů z Makaronéských ostrovů, kteří jsou neznámí a o jejichž vyhynutí se právem spekuluje. Thomas de Grey, šestý baron Walsingham, ve své klasické práci *Microlepidoptera* o Tenerife popsal r. 1908 památného motýla z čeledi makadlovkovitých (*Gelechiidae*), který je dnes klasifikován jako *Stomopteryx schizogyne* (obr. 9). Housenky tohoto druhu využívají pro motýly méně obvyklou potravní niku. Lord Walsingham ho totiž vchoval ze stonkových hálek halofytní hvězdicovité rostliny schizogyne hedvábité (*Schizogyne sericea*, *Asteraceae*), leč dochoval pouze 14 jedinců z přinejmenším 150 nasbíraných hálek – většina z nich byla již opuštěná, a navíc housenky trpěly značnou parazitací. Motýl byl znám pouze z typové lokality, kterou je dnešní Puerto de la Cruz (Puerto Orotava), a i přes intenzivní pátrání v oblastech výskytu živné rostliny, která primárně roste na zasolených pobřežních stanovištích, nebyl na Tenerife ani na jiných Kanárských ostrovech znovu nalezen. Nenápadný zástupce mikrolepidoptera sice může být snadno přehlížen, ale průzkum Kanárských ostrovů byl intenzivní a v tomto případě pátrání usnadňoval i hálkotvorný způsob života housenek specializovaných na nápadné rostliny s dobře vymezeným výskytem.



Za posledním makaronéským motýlem se vydáme do Azorského souostroví na středně velký ostrov Faial, odkud byla popsána píďalička *Eupithecia ogilviata* na základě jediného exempláře, a to samce uloveného v květnu 1903 ve vavřínovém lese centrální části ostrova v nadmořské výšce 700–750 m. Tento druh, zřejmě endemit jediného ostrova, nebyl opětovně pozorován, třebaže na Faialu i dalších Azorských ostrovech probíhal usilovný lepidopterologický průzkum. Navíc byl původní vavřínový les v oblasti výskytu této píďaličky zničen, a tak Paulo A. V. Borges a kol. (2018) poznamenávají, že druh pravděpodobně vyhynul.

Cesta do Nového světa a Tichomoří

Vydejme se nyní daleko od evropských břehů, do Malých Antil na ostrov Antigua, který je součástí Závětrných ostrovů. Z tohoto ostrova údajně pochází exemplář otakárka *Battus polydamas*, kterého vyobrazil anglický entomolog (původně zlatník) Dru Drury v první části svého díla *Illustrations of Natural History* vydaného v r. 1770 (obr. 10). Areál neotropického otakárka *B. polydamas* sahá od severního Chile až do jihovýchodních oblastí Spojených států amerických, přičemž je to druh geograficky značně proměnlivý. Předpokládá se u něj kolem 20 poddruhů, z nichž mnohé představují morfologicky vyhraněné a geograficky izolované populace jednotlivých karibských ostrovů. Jeden z poddruhů popsal Lionel Walter Rothschild a Karl Jordan v r. 1906 na základě zmíněné kresby a nazvali jej *antiquus*. Uvádějí přitom, že je podobný otakárkovi ze Svatého Tomáše v souostroví Panenských ostrovů (ssp. *thymus*), avšak přesto se kresbou křídel liší. V současnosti se otakárek *B. polydamas* na ostrově Antigua nevyskytuje a tamější poddruh je považován buď za vyhynulý, nebo se jeho někdejší existence zpochybňuje. Otakárka *B. p. antiquus* bychom tedy snad nejlépe mohli kategorizovat jako hypotetický vyhynulý poddruh.

Vydejme se však ještě dále, do vzdálených oblastí severního Tichomoří, abychom doplnili na ostrovy hostící úchvatnou entomofaunu s 94 % úrovní endemismu původních druhů. Některé skupiny zde využívají bizarní potravní niky a u jiných se vyvinula extrémní trofická specializace, která spolu s geografii souostroví dovolila vzniknout a koexistovat velkému množství druhů, tzv. druhovým hejnům (rojům). Stojíme na Havajských ostrovech. A žijí tu dravé housenky pozoruhodných píďalíček (*Eupithecia*) lovcí drobný hmyz

nebo housenky motýlů endemického zdobníčkovitého rodu *Hyposmocoma*, které si vytvářejí vaky podobně jako chrostíci nebo vakonoši. Na rozdíl od nich jsou ale housenky některých druhů tohoto rodu obojživelné a schopné žít na suchých místech i pod vodou. Housenky jiných druhů rodu pro změnu loví plže pomocí hedvábného přediva. Kromě známé evoluční radiace octomilek, kterých zde vzniklo na tisíc druhů z jediného předka, proběhla na Havajských ostrovech nebývalá diverzifikace právě v rodu *Hyposmocoma* a vzniklo z ní přibližně 400 známých druhů. A možná již některé z nich vyhynuly, např. *H. swezeyi* známý jen z Honolulu (obr. na webové stránce Živy).

Havajské ostrovy prosluly však i dobře dokumentovaným vymíráním motýlů, a to desítek endemických druhů. Podívejme se nejdříve na úzkokřídlé mikrolepidoptery endemického rodu *Philodoria* z čeledi vzpřímenkovití (Gracillariidae), který byl popsán rovněž Lordem Walsinghamem. Rod dnes zahrnuje 51 popsáných druhů, jejichž housenky po způsobu většiny vzpřímenkovitých minují v listech. Těsné sepětí housenek s jejich živnou rostlinou vede k tomu, že jednotlivé druhy minujících motýlů využívají jednu nebo několik blízkých příbuzných živných rostlin, typicky z jednoho rodu. A tak i druhy rodu *Philodoria* jsou vysoce specializované na původní havajské rostliny, z nichž mnohé výrazně ustoupily až lokálně vyhynuly. V moderní revizi rodu *Philodoria*, kterou publikovali Shigeki Kobayashi a kol. po rozsáhlé terénní práci v letech 2013–16, se uvádí, že až 10 druhů by mohlo být vyhynulých (*P. costalis*, *P. lipochaetaella*, *P. micropetala*, *P. nigrella*, *P. nigrelloides*, *P. opuhe*, *P. pipturiana*, *P. pipturicola*, *P. pittosporella* a *P. spilota*).

Na rozdíl od jiných drobných motýlů se výskyt vysoce specializovaných minujících druhů ověřuje poměrně snadno, neboť jejich přítomnost na lokalitě prozrazují často druhově charakteristické miny, specifické tvarem, polohou na listu, rozložením trusu, způsobem kuklení apod., které v kombinaci se znalostí hostitelské rostliny namnoze dovolují určit druh motýla. Navíc na rostlinách nalézáme kromě aktivních min s vyvíjejícími se housenkami také miny opuštěné, a tedy pozorování odráží nejen aktuální žir, ale i jeho časový záznam omezený opadem listů. V tomto kontextu jsou závěry S. Kobayashiho a jeho spolupracovníků znepokojivé, ale v případě některých druhů jsou možná až spekulativní a příliš pesimistické. U čtyř

ze zmíněných druhů totiž není živná rostlina spolehlivě známa (*P. nigrella*, *P. pipturiana*, *P. pittosporella* a *P. spilota*), což jistě omezilo možnosti jejich cíleného hledání. Autoři také uvádějí, že při pátrání po *P. lipochaetaella* na západě ostrova Maui, odkud byl druh popsáný, vůbec nenalezli jeho živnou rostlinu *Lipochaeta lavarum* z čeledi hvězdicovitých, třebaže na Maui včetně jeho západní části stále roste. Podobně u druhu *P. opuhe*, popsáného z min kopřivovitých druhů *Urera kaalae* a *U. sandvicensis* (Urticaceae), konstatují, že nebyli schopni prohlédnout dostatek živných rostlin.

Miny dovolují nahlédnout i do hlubší minulosti, než je doba života listu, a tak nepřekvapí, že tyto specifické pozerky hmyzu jsou známy i z fytopaleontologického záznamu. Místo pátrání po fosilních stopách pradávných druhů však můžeme hledat recentně vymřelé minující motýly, a to v herbářích. Na základě min, kukelních komůrek i kukel, které byly nalezeny v herbářových polozkách kriticky ohrožené hvězdicovité rostliny *Hesperomannia arborescens* nasbírané v r. 1929 na ostrově Lanai, se předpokládá, že se zde vyskytoval dosud nepopsaný a pravděpodobně endemický druh rodu *Philodoria* vázaný na tuto rostlinu. Její místní populace mezitím zanikla a s ní i nepopsaný druh motýla.

Další specifickou gildou hmyzích herbivorů, kteří žijí částečně skrytým způsobem, jsou larvy spřádající listy do různých přístřešků a larvy stáječící listy. Na Havajských ostrovech je v této skupině bohatě zastoupen rod *Omiodes*, jehož housenky si stáčejí listy živných rostlin. Rod se řadí do travařikovitých (Crambidae), přičemž je rozšířen ve více než 100 druzích v tropických a subtropických oblastech Oceánie, jihovýchodní Asie a Severní i Jižní Ameriky. Jeho výrazná diverzifikace nastala právě na Havajských ostrovech, odkud bylo popsáno 23 druhů. Osm z nich se však v současnosti považuje za vyhynulé či pravděpodobně vyhynulé – *O. epicentra* z Oahu, *O. euryprora* z ostrova Havaj, dále *O. fullawayi* z oblasti Kona na Havaji, *O. giffardi* z Havaje, *O. swezeyi* (= *meyricki* Swezey, 1907) z Havaje, *O. musicola* z ostrovů Molokai a Maui, *O. telegrapha* z Havaje a *O. laysanensis* z Laysanu.

Příčiny vyhynutí dvou třetin havajských druhů rodu *Omiodes* (s výjimkou *O. laysanensis*, viz dále) nelze hledat pouze ve ztrátě jejich přirozených stanovišť, třebaže zničení lokalit k vymizení některých z nich přispělo – např. *O. epicentra* byl na začátku 20. století hojný na močálech



12



13

10 Vyobrazení otakárka v Dru Druryho díle Illustrations of Natural History (1770), který byl později popsán jako *Battus polydamas antiquus*.

11 Samice pravděpodobně vyhynulého pídalkovitého druhu *Scotorythra megalophylla* z ostrova Havaj dosahovala v rozpětí až 87 mm. Měřítko 1 cm.

Foto J. Hogan, ze sbírek Oxford University Museum of Natural History

12 a 13 Příklady vyhynulých druhů z Havajských ostrovů. Měřítko 1 cm.

Zleva: osenice *Agrotis crinigera*, Kaimuki, Oahu, a zobonosec *Hypena plagiota*, Kalili, Oahu (obr. 12). Foto ze sbírek University of Hawai'i Insect Museum.

Osenice *A. microreas* (13) pochází ze sbírek Bishop Museum, Honolulu.

Foto M. J. Medeiros

v oblasti Kewalo a Waikiki na území dnešního Honolulu. Nelze ani spojovat s ústupem živných rostlin, neboť řada z vyhynulých druhů se dokonce adaptovala na nepůvodní rostliny. Housenky *O. musicola* využívaly banánovníky (*Musa* spp.), které na Havajské ostrovy přivezli už Polynésané. Stejnou živnou rostlinu dokázaly využít i další vyhynulé druhy – *O. euryptora*, *O. fullawayi* a *O. svezeyi*. Podobně jako v případě vřetenuškovitého motýla *Levuana iridescens* z Fidži, jehož smutný pád jsme přiblížili v prvním dílu našeho putování, zásadní roli ve vymření těchto druhů zřejmě sehrály záměrné introdukce parazitoidů pro biologickou regulaci dvou původních havajských druhů rodu *Omiodes*. Jmenovitě šlo o *O. accepta*, který způsoboval ekonomické škody v produkci cukrové třtiny (*Saccharum officinarum*), a *O. Blackburni*, který se dokázal adaptovat na kokosovník ořechoplody (*Cocos nucifera*). K jejich potlačení byli použiti dva parazitoidi z Japonska – chalcidka druhu *Brachymeria obscurata* a lumčík příznačného druhového jména *Bracon omiodivorum*. Tito parazitoidi výrazně omezili populace cílových druhů, ale zřejmě stojí za kolapsem i dalších populací endemických motýlů rodu *Omiodes*. Je děsivé a smutné zároveň, že právě Havajské ostrovy se svou endemickou a vysoce specializovanou faunou zastihují jakékoli jiné místo na světě v množství záměrně provedených introdukcí v rámci různých programů biologické regulace – mezi lety 1890 a 1985 bylo provedeno 679 introdukcí, na základě kterých se zde etablovalo 243 nepůvodních druhů.

Zvláště se zmiňuje o druhu *O. laysanensis* a o odlehlejší a izolovaném místě,

na němž se tento motýl vyskytoval – oválném atolu Laysan, vzdáleném 1 496 km severozápadně od Honolulu a 215 km od nejbližšího Lisjanského ostrova. Tento plochý a malý ostrůvek s rozlohou 4 km² (nejvyšší bod 15 m n. m.) je přitom hned druhým největším členem ostrovního řetězce Severozápadní Havajské ostrovy, zvaného též Závětrné ostrovy. Díky skrovným historickým sběrům bylo popsáno na Laysanu několik endemických druhů motýlů, které vymizely záhy s rozvojem lidských aktivit. Z endemických motýlů zde vyhynul nejen *O. laysanensis*, ale také dosud nepopsaný druh nejasného rodového postavení „*Oeobia*“ sp. z čeledi travaříkovití, zobonosec *Hypena laysanensis* z čeledi Erebiidae a osenice *Agrotis laysanensis* a *A. procellaris* z čeledi můrovití. Jejich neodvratný úděl začal v r. 1894, kdy na Laysan dorazil Max Schlemmer, pověřený těžbou guána, a vypustil zde králíky, zajíce a morčata s vidinou založení produkce na výrobu masových konzerv. Podnikavý M. Schlemmer také organizoval hromadné a velmi drastické vybíjení zdejšího ptactva. Po založení ptačí rezervace v Severozápadních Havajských ostrovech a pokračujícím vybíjení ptáků byl sice z ostrova deportován, ale králičí populace na Laysanu narostla do obudných rozměrů a plošně ničila místní vegetaci. US Biological Survey na Laysan vyslala expedici s cílem vyhubit dovezená zvířata, v r. 1913 však dosáhla jen dílčího úspěchu. Morčata byla vyhubena, ale po likvidaci asi 5 000 králíků došla munice, zatímco na malém ostrůvku zbývalo dalších přibližně 2 000 jedinců. Záměr dokončila až expedice USS Tanager v r. 1923, ale ostrov byl toho času již prakticky zpuštěn a jeden z členů výpravy ho popsal jako poušť. Rozsáhlá devastace vegetace vedla k zániku 26 původních druhů rostlin, což bylo nevyhnutelně provázáno i zánikem populací troficky závislých hmyzích druhů. Potravní vazby hmyz propojovaly také s ptactvem a předpokládá se, že kolaps populací tamějších osenic výrazně přispěl k vymření jednoho ze tří ptačích endemitů ostrova, a to nominotypického poddruhu rákosníka laysanského (*Acrocephalus familiaris familiaris*), jehož anglické jméno Laysan Millerbird odkazuje právě na oblíbenou potravu (osenice rodu *Agrotis* se v angličtině lidově označují jako millers). Na jeho vyhynutí měla zásluhu i predace vajec jinými ptáky a složité podmínky pro hnízdění.

V systému Severozápadních Havajských ostrovů však motýli vymírali i jinde.

Přeskočme případ *Hyposmocoma neckerensis*, jehož typový materiál pocházel z malého ostrůvku Necker a ze vzdálených skalisek Gardiner Pinacles a mohl by zahrnovat dva druhy. Za vyhynulou se považuje osenice *A. fasciata* popsaná z atolu Midway a osenice *A. kerri* známá jen z atolu French Frigate Shoals. Rovněž se spekuluje o vyhynutí další můry, čerнопásky *Helicoverpa minuta* z Lisjanského ostrova.

Zobonosci, osenice a další větší druhy motýlů vymíraly i na jihovýchodních Havajských ostrovech. Organizace IUCN uvádí status vymřelý hned u tří zobonosců popsanych z velkých Havajských ostrovů – *Hypena newelli* (Havaj), *H. plagiota* (Kauai, Oahu a Maui, obr. 12, vpravo) a *H. senicula* (Kauai). Z můrovitých vymřela nebo pravděpodobně vymřela celá řada endemických osenic, jmenovitě *A. cremata* (Maui a Oahu), *A. crinigera* (na všech velkých ostrovech, ale i na Laysanu – o jejím tamějším velmi hojném výskytu psal německý zoolog Hugo Hermann Schauinsland v r. 1899; obr. 12, vlevo), *A. melanoneura* (Havaj), *A. microreas* (Havaj, obr. 13), *A. panoplias* (pouze oblast Kona na Havaji), *A. photophila* (Oahu) a *A. tephrias* (Kauai, Maui a zřejmě i další velké ostrovy), také *Anomis vulpicolor* (Havaj, Molokai a Oahu, ale patrně i jiné velké ostrovy). Další nejspíše vyhynulé endemity Havajských ostrovů nalézáme mezi pídalkovitými. Jde o dva zástupce pozoruhodného endemického rodu *Scotorythra* – *S. nesioties* z Oahu a *S. megalophylla* (obr. 11) z ostrova Havaj, jejíž samice dosahovala v rozpětí až 87 mm a byla druhým největším motýlem souostroví. Posledním smutným případem této série je pídalka z monotypického endemického rodu *Tritocleis microphylla*, známá jen na základě jediného exempláře z lokality Oiaa na ostrově Havaj.

Třetí díl nás ještě jednou zavede na Havajské ostrovy, ačkoli se bude týkat motýla, za jehož pravděpodobnou domovinu většina autorů považovala Jižní Ameriku. Vypravíme se za mysteriálním žlutáskem *Colias ponteni*, jenž 160 let fascinuje sběratele, kteří podnikali četné cesty, neznajíce ani správný cíl, aby po něm marně pátrali. Dále se vydáme podél afrických břehů, proplujeme Indickým oceánem, navštívíme Austrálii a nakonec staneme v Japonsku.

Seznam použité literatury a doplňující obrázky uvádíme na webu Živý.