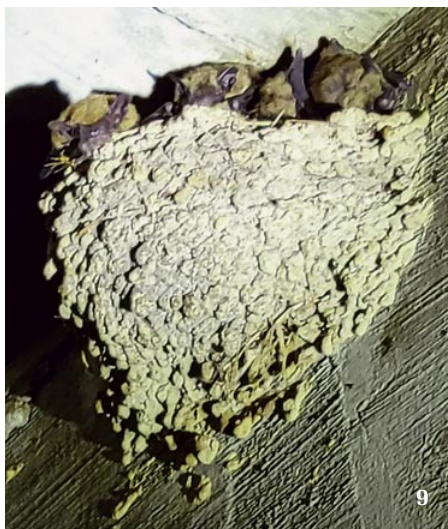




a snadno se dostanou i do sousedních kolonií. Dominují dospělé samice (larvy zůstávají hlouběji v hnízdě), které si skladují po celou zimu životaschopné sperma, a tak ihned po transportu a nasátí kladou oplodněná vajíčka. Je možné, že naše štenice ptačí se chová obdobně a jarní pozorování ze Slovenska zkrusili dispergující jedinci, snadno viditelní na okrajích hnízd při čekání na svou příležitost.

Aktivní šíření ptačích štenic může vést k jejich průnikům do budov, a to zejména když jsou hnízda umístěna v bezprostřední blízkosti oken. Pro jiřičky a vlaštovky je naše tolerance vůči jejich hnízdům bez-

pochyby velmi prospěšná a doufejme, že zůstane i do budoucna, protože výskyt štenice ptačí pro nás není žádnou hrozbou (podrobněji v článku na str. VIII–IX kuléru). Mezi množstvím dokumentovaných případů je pouze několik málo, kdy člověk štenice ptačí skutečně bodly. Autoři tohoto článku je na sobě opakovaně zkoušeli nechat sát, o sání však nejevily nejmenší zájem.

Lidské druhy štenic vytvářejí kolonie přímo v posteli nebo jejím okolí, a z nich se v noci vypravují sát krev. Ve většině případů si postižený člověk nejdříve všimne kožní reakce, nastávající s jistým zpoždě-

ním, a teprve později štenic. Pro štenice ptačí platí opak – velká část nálezu je učiněna již na parapetu okna, kterým do domu pronikly. Štenice ptačí nejsou dobře adaptované na pachové signály lidského hostitele, nezaloží žádnou kolonii a víceméně bezcílně bloudí domem.

Přestože život mimo tělo hostitele vede k jistému generalismu, štenice pro přežití potřebují určitou míru adaptace, spíše však na ekologii než na morfologii hostitele. Druhy pronikající do blízkosti člověka bez schopnosti na něm sát tuto potřebu adaptace dobře ilustrují. Přejít štenice domácí a š. tropické z netopýrů na člověka dokládá výjimečnost změny hostitele a genetická diferenciace lidských a netopýřích linií štenice domácí naznačuje, že tento přeskok byl možná jednorázovou, ale určitě dávnou událostí.

Naše štenice ptačí a š. netopýří jsou jedny z mnoha, které člověka využívat neumějí, i když jejich hostitelé žijí často s lidmi v úzké asociaci díky společenskému způsobu života a potřebě předvídatelného prostředí, ve kterém došlo ke koevoluci se štenicemi. Je možné, že tyto faktory prostředí podmiňují společenské chování i u štenic. Jsou každopádně hezkým příkladem, kdy sociální chování hostitelů je podmínkou, ale možná i příčinou vzniku unikátních životních strategií jejich parazitů.

Použitou literaturu a určovací klíč u nás žijících druhů štenic najdete na webové stránce Živý.

Albert F. Damaška

Rozmanitost a historie neznámých obyvatel evropských bučin – mechovníček Havlův a příbuzní

Napříč Evropou, od Skandinávie až po Sicílii, od Pyrenejí po Kavkaz, žijí v chomáčích mechů ve vlhkých lesích drobní brouci mechovníčci (*Mniophila*). Řadí se do skupiny dřepčíků (Alticini), což jsou vesměs malé mandelinky (čeleď Chrysomelidae), které díky pružným šlachám v zadních nohách dovedou obratně skákat. Už sama skutečnost, že dřepčící jsou drobní a rozmanití, z nich dělá nepříliš probádanou skupinu hmyzu. O mechovníčcích toho však bylo dosud známo ještě méně než o dalších dřepčících. Žijí totiž velmi skrytým způsobem. Díky molekulárním metodám i studiu zapomenutého materiálu v muzejních sbírkách ale můžeme život mechovníčků poodhalit. V objevování jejich evoluce a rozmanitosti najdeme nečekané kolonizace, zadosťučnění pro dávného polského badatele, a nesmazatelné místo zde dokonce získal i náš první porevoluční prezident Václav Havel. Podívejme se tedy zblízka na mechovníčky evropských bukových lesů.

Dřepčící patří mezi organismy, jejichž výzkum je tak říkajíc „pro fajnšmekry“. Většina není větší než několik milimetrů

a jednotlivé druhy od sebe často není možné rozeznat bez preparace kopulačních orgánů. Kvůli této kombinaci vlastností

zůstávají dřepčící i přes dlouholetou výzkumnou tradici mezi opomíjenými skupinami hmyzu, kterými se zabývá jen několik specialistů. Přitom dřepčících není vůbec málo – jen v České republice jich skáče něco přes 200 druhů a celosvětově jich známe přes 8 000. V tropických oblastech je navíc naprostá většina druhové rozmanitosti dřepčících stále nepopsána – skutečná diverzita tak bude pravděpodobně o dost vyšší.

Mechoví dřepčící

Většina druhů dřepčících žije velmi podobně jako jiné mandelinky. Jsou to býložravci, často specializovaní na úzké spektrum živých rostlin. Dospělci se zpravidla živí nadzemními částmi rostlin, larvy žijí v půdě na kořenech, vzácněji také na listech spolu s dospělci. Entomologové, kteří dřepčící zkoumají, je tak obvykle oklepávají a smýkají z rostlin. Existují však druhy, které oklepáváním a smykem nenajdeme, protože žijí zcela odlišným způsobem. V evoluci totiž opustili život na cévnatých rostlinách a vydali se do chomáčů mechu ve vlhkých lesích. Tito mechoví dřepčící zpravidla ztratili schopnost letu a ještě více zmenšili své tělesné rozměry. Změnou životní strategie tak zmizeli z perimetru badatelů vybavených entomologickými sítkami. V posledních letech se ukazuje, že mechoví dřepčící byli dosud všude po světě hodně přehlíženi – jen během posledních 20 let bylo popsáno několik nových rodů a desítky nových druhů, hlavně z oblastí jihovýchodní Asie a Karibiku. Molekulární fylogenetika nám prokázala,



že do mechu zalezli mnohokrát nezávisle, a jde tedy o velmi účinnou strategii, která jim opakovaně umožnila uniknout do nového prostředí a nerušeně diverzifikovat. Když se nové druhy mechových dřepčů nacházejí po světě skoro na každém druhém kopci, proč bychom se po nich nemohli podívat i v Evropě? Ta je sice ze všech světadílů nejlépe probádaná, ale zkušenosti s popisy nových druhů dřepčů z Tater i přímo z ČR v posledních desetiletích naznačují, že je zde pořád co objevovat.

První mechový dřepčáci byli v Evropě objeveni už v 19. století, přestože se tehdy ještě nevědělo, že žijí v mechu. Od té doby známe z Evropy celkem tři rody. Rod *Mniophila* zahrnuje větší (přes 1,5 mm – tedy „větší“ v kontextu dřepčů) podlouhlé brouky, rozšířené plošně od evropských pohoří až po Čínu a Japonsko, v současnosti je známo 8 druhů. Na samém konci Evropy i Palearktu, uprostřed Atlantského oceánu, pak žije naprosto obskurní rod *Mniophilosoma* se dvěma známými druhy: jeden se vyskytuje běžně v lesích Madeiry, druhý obývá zcela skrytě vyhaslý sopečný kráter nejdlejšího azorského ostrova Flores. A pak jsou tu mechovníčci (*Mniophila*) – ti jsou rozšířeni po většině Evropy a zasahují i do Turecka a na Kavkaz. Živí se polyfágně různými druhy mechu a listnatých jätrovek, většinou je najdeme v le-

sích středních poloh, nejčastěji v bučinách. Areál výskytu mechovníčků ostatně celkem přesně kopíruje rozšíření buku lesního (*Fagus sylvatica*) a b. východního (*F. orientalis*). Pouze do nejzazších výsep rozšíření buků – španělské Galicie a íránského pohoří Elborz – mechovníčci nezahájí, nebo o tom alespoň dosud nevíme.

Mechovníčci v průběhu staletí

První druh mechovníčka byl popsán už v r. 1803 z německého Porýní, tehdy pod jménem *Haltica muscorum*. Rod *Mniophila* byl pak ustanoven r. 1831, proto nese tento vůbec první popsáný mechový dřepčák na světě v současnosti jméno *Mniophila muscorum* (obr. 2). Protože internetová databáze BioLib uvádí pro *M. muscorum* české jméno mechovníček obecný (v prvo-republikové literatuře lze také najít název mechomil, které je přesným překladem vědeckého jména *Mniophila*), přidržíme se tohoto názvosloví a v článku zároveň navrhneme česká jména i pro některé další zástupce tohoto rodu. Existuje jich totiž daleko více. Popis dalšího druhu byl však uveřejněn až po velmi dlouhé době od objevu mechovníčka obecného. Roku 1880 popsal z tehdejší polské Litvy entomolog Jan Wańkowicz mechovníčka zmateného (*M. wroblewskii*). Poněkud zvláštní český název nenavrhujeme náhodou, váže se k jeho morfologii a zároveň k zajímavému

- 1 Velký záchyt mechovníčků rodu *Mniophila* ve vzorku z pohoří Rila v Bulharsku. Ve směsi jsou zastoupeni mechovníček Havlův (*M. haveli*) a m. obecný (*M. muscorum*).
- 2 Mechovníček obecný mezi rostlinami mechu. Foto L. Janošik
- 3 Lokalita sběru mechovníčků – suťoviště s mechy v bučině. Jižní Švédsko
- 4 Mlžná bučina v horách na Sicílii, jejíž nejznámější oblast výskytu mechovníčků
- 5 Vlhký les v západním Německu s výskytem mechovníčka obecného a m. zmateného (*M. wroblewskii*)
- 6 Sběr mechovníčků projevem substrátu porostlého mechem. Skotsko

příběhu objevu a zapomnění. Mechovníček zmatený se totiž v seznamech evropských brouků dlouho neohrál.

V 19. století bylo cestování Evropou mnohem složitější než dnes, což mimo jiné komplikovalo přístup k materiálu v entomologických sbírkách. Při popisu nového druhu tak výzkumníci mnohdy nemohli srovnat nálezy s typovým materiálem v zahraniční sbírce. Když potřebovali rozpoznat své potenciální nové druhy od druhů již známých, byli odkázáni většinou jen na vlastní materiál a údaje uvedené v popisech. Nahlédnutím do původního popisu mechovníčka obecného z r. 1803 o něm zjistíme řadu zajímavých detailů. Autor, německý entomolog Carl Ludwig Koch, zde např. píše, že mechovníček obecný má tečky na krovkách, které jsou uspořádány do pravidelných řad. J. Wańkowicz si však všiml, že někteří mechovníčci mají tečkování krovek zmatené, tedy neuspořádané. Právě na základě „zmateného“ tečkování založil svou hypotézu, že tito dřepčáci představují samostatný druh, a popsal ho jako *M. wroblewskii*. Hypotéza ale vzbudila nedůvěru jeho současníka, německého entomologa Julia Weiseho. Na rozdíl od Wańkowicze byl zkušeným znalcem mandelinek a v evropské fauně dřepčů se na tu dobu velmi dobře vyznal. Na základě zkušeností, ale možná i na základě nedůvěry v neznámého polského kolegu, se k popisu nového mechovníčka postavil rázně. Hned o tři roky později, r. 1883, druh ve své publikaci odmítl a synonymizoval s *M. muscorum*. Neučinil tak ale na základě studia Wańkowiczova materiálu.





Pouze přesvědčeně napsal: „Nikdo, kdo se vážněji zabývá mandelinkami, by tak bezvýznamnému rozdílu nepřikládal žádnou váhu, a věděl by, že skulptura krovek bývá velmi proměnlivá.“ V pozdějších pracích se jméno *wrolewskii* objevuje nejprve jako poddruh, později však jen jako aberace, varieta (odchylka) mechovníčka obecného. V poslední systematické revizi mechovníčků z r. 2009 pak myšlenku druhu *M. wrolewskii* definitivně odmítl ukrajinský entomolog Konstantin Nadein, a to s argumentem, že jedinci s nepravidelným tečkováním krovek i jedinci s tečkami v pravidelných řadách se vyskytují pospolu, dokonce i v jediném chomáči mechu. Wańkowiczovy typy stále, již od r. 1880, nikdo nestudoval a nebylo ani známo, kde se nacházejí. Za mechovníčkem zmateným se škrtem pera zavřela voda.

V průběhu 20. století další výzkumníci objevili, že rozmanitost mechovníčků je v Evropě a okolí ještě větší. Roku 1914 byl na Balkáně popsán druh *M. bosnica* a r. 2009 přibyla *M. turcica* z východního Turecka, *M. taurica* z ukrajinského Krymu a dva druhy z Kavkazu a Zakavkazska – *M. caucasica* a *M. transcaucasica* – všichni popsaní v Nadeinově revizi, která zároveň definitivně odmítla existenci *M. wrolewskii*. Kromě taxonomických znalostí vzrostlo též povědomí o rozšíření a biologii mechovníčků. Britský entomolog Michael L. Cox popsal r. 1997 larvu mechovníčka a prokázal, že larvy se živí přímo rostlinami mechu. Dříve se totiž mělo za to, že živnou rostlinou mechovníčků by nemusel být mech, ale že jejich larvy by mohly minovat v listech cévnatých rostlin.

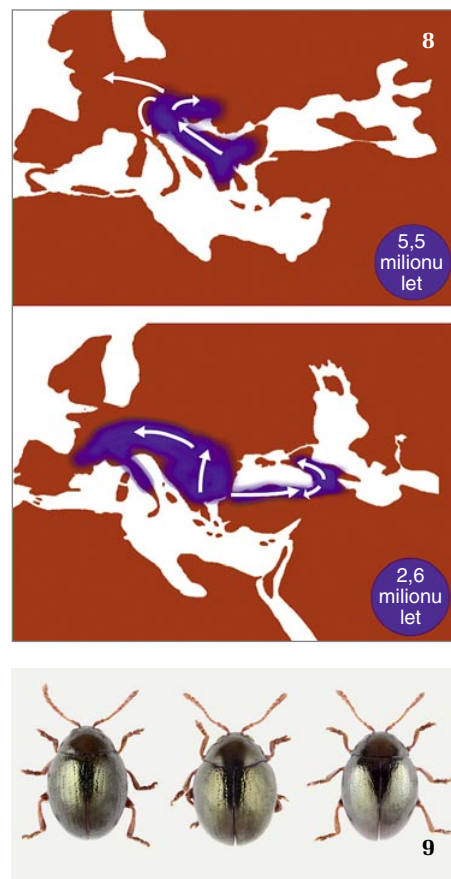
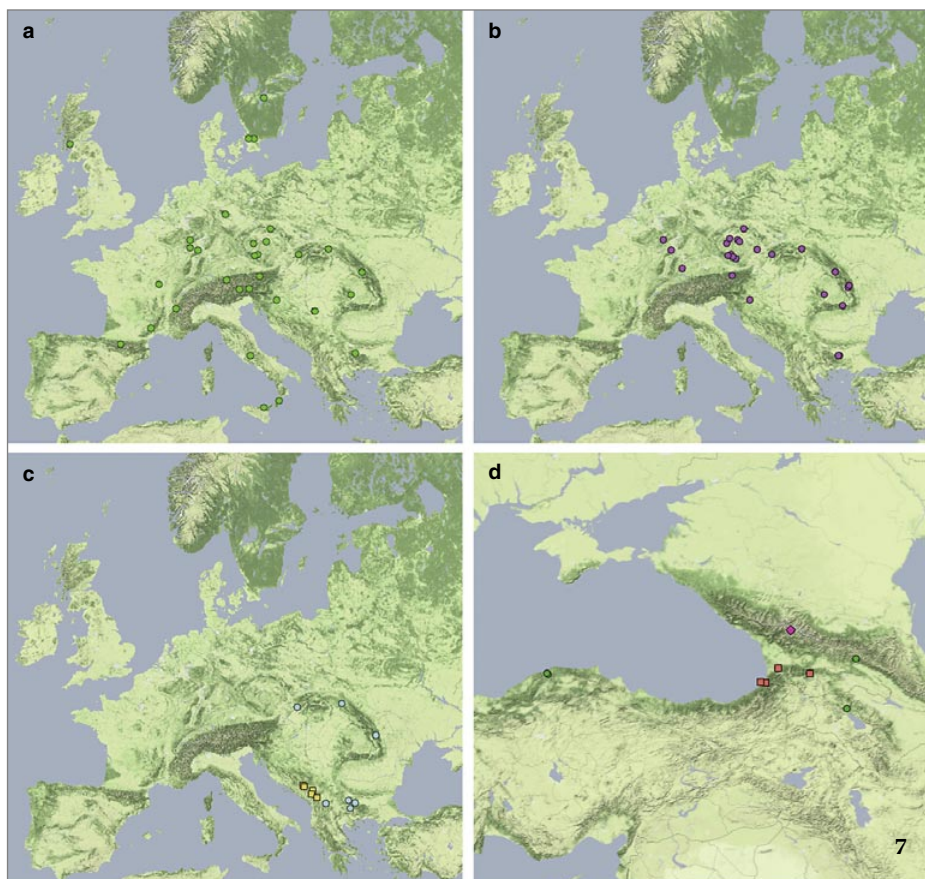
Z Evropy i Kavkazu se podařilo nasbírat desítky údajů, které ukázaly, že mechovníci jsou po Evropě široce rozšíření (viz také obr. 3, 4, 5 a 7). Velmi pozoruhodné je, že mnozí autoři mezi nimi rozpoznali oba tehdy známé druhy – *M. muscorum* i *M. bosnica*. Průzkumy ukazovaly, že se vyskytují v celé Evropě, od Balkánu až po Pyreneje a Británii. Někdy se od sebe jednotliví mechovníci dost zásadně morfologicky lišili, tyto odlišnosti byly však vždy interpretovány jako vnitrodruhová variabilita, a to s již zmíněným argumentem, že často je možné se s velice rozdílnými jedinci setkat i v rámci jedné jediné populace. Při pohledu na Nadeinovu revizi z r. 2009, kde je zakreslena morfologická rozmanitost mechovníčka obecného, si však nelze nevzpomenout na velký boom popisů nových druhů mechovných dřepčků po celém světě. Co když se Nadein i předchozí badatelé mýlí a mechovníčků je v Evropě ve skutečnosti daleko více druhů? A jaká je historie, která vedla k tak velkému rozšíření drobných, nelétavých brouků? V kolektivu autorů jsme se proto rozhodli na mechovníčky a jejich rozmanitost podívat nově – jednak prostřednictvím molekulárních metod a jednak studiem starého typového materiálu.

Mechovníci v průběhu milionů let

Evropa je z přírodovědného hlediska velmi zajímavým světadílem. Je hodně čelnitá – klimaticky i geologicky – a má za sebou dynamickou minulost. Současnou tvář Evropy i rozmanitost jejích ekosystémů výrazně ovlivnily překotné události posledních milionů let. Koncem období

miocénu, před asi 6 miliony let, došlo k vysušení pánve Středozemního moře, které se proměnilo v solnou poušť. Během této tzv. messinské krize se klima v Evropě stalo na statisíce let výrazně sušším než dnes, což vedlo k vymření řady skupin organismů. Právě v této době, koncem suchého messinského období, se začíná psát historie současných mechovníčků. Nejstarší větvení fylogenetického stromu rodu *Mniophila* založeného na analýze sekvencí DNA se datuje přibližně na přelom miocénu a pliocénu. Samozřejmě nemůžeme tušit, zda už tehdy existovalo více druhů mechovníčků. Vzhledem ke koincenci s koncem messinské krize se však nabízí vysvětlení, že mechovníci během suchého období v Evropě málem vyhynuli, a současná diverzita rodu *Mniophila* by mohla představovat potomstvo jediného přeživšího messinské krize, kdy se zmenšila plocha vlhkých lesů v Evropě.

Ať už byl prapředek mechovníčků šťastlivcem, který sotva přežil messinskou krizi, anebo bylo vše jinak, zdá se, že tento dávný mechovníček žil na Balkáně. Biogeografické mapování na fylogenetický strom totiž ukázalo, že původ mechovníčků neleží v „centru biodiverzity“ na Kavkaze, ale právě na dnešním Balkánském poloostrově. Během pliocénu a starších čtvrtohor odtud mechovníci opakovaně osídlili zbytek Evropy a jednou se také vydali na východ, do Turecka a na Kavkaz (obr. 8). Mechovníci představují jeden z vůbec prvních případů organismů, u kterých máme zdokumentováno, že prokazatelně osídlily pohoří Kavkaz od západu z Evropy.



Otázkou zůstává, jak vznikly jejich velké a plošné areály v Evropě. Nejrozšířenější druh *M. muscorum* na většině evropského území vykazuje v předběžných analýzách jen slabou genetickou populační strukturu, která naznačuje, že se možná rozšířil relativně nedávno a velmi rychle. To by bylo velice zajímavé, protože nelétaví brouci se zpravidla nedovedou šířit skoro vůbec. Pro mechovníčky to zjevně neplatí, pro zodpovězení otázek k jejich šíření si ale musíme počkat na rozsáhlejší studii s větším množstvím dat.

Druhy nové a druhy staré

Molekulární taxonomie mechovníků však kromě jejich historie potvrdila, že původní představy o „vnitrodruhové rozmanitosti“ byly chybné. Po téměř 150 letech totiž v dávném sporu o významu tečkování na krovkách daly moderní metody za pravdu polskému entomologovi Wańkowiczovi, který popsal druh *M. wroblewskii*. J. Weise se hluboce mýlil, když odmítl možnost, že by se mechovníčci mohli rozeznávat podle struktury tečkování krovek. Wańkowicz naprosto správně rozpoznal, že pravidelné versus nepravidelné (zmatené) tečky na krovkách představují hlavní diagnostický morfologický rozdíl mezi oběma nejrozšířenějšími druhy evropských mechovníků.

Dnes víme, že mechovníček obecný jako jediný žije skutečně plošně po celé Evropě od Pyrenejí, Británie a Skandinávie po Balkán a Itálii (obr. 7a). Na západ od Alp jde dokonce o jediný druh mechovníčka; ve Francii ani v Británii nebyl jiný druh vůbec nalezen. Mechovníček zmatený naopak tomu obývá hlavně střední Evropu, Alpy a Karpaty. Zasahuje i na Balkán, kde je pravděpodobně docela vzácný (obr. 7b). Ve východní polovině Evropy je ale rozmanitost mechovníků větší. Molekulární

studie ukázala, že zde žije ještě jeden, dosud zcela neznámý druh, který je výskytem omezen na karpatský oblouk a Balkánský poloostrov. Na východě Balkánu, v Severní Makedonii a Bulharsku, je tento nově objevený druh dokonce nejběžnějším mechovníčkem (obr. 7c). Pro svůj výskyt na území bývalého Československa (typová lokalita ve slovenském pralese Stužica v národním parku Poloniny) však dostal jméno, které vyjadřuje počtu jednomu z nejvýznamnějších Evropanů 20. století – Václavu Havlovi (blíže také Živa 2012, 2: 50–51). Jmenuje se tedy mechovníček Havlův (*M. haveli*).

A co *M. bosnica* – druh, o kterém jsme si řekli, že byl v dřívějších spisech hlášen plošně z celé Evropy? Analýza ukázala překvapivě zjištění – *M. bosnica* vpravdě dělá čest svému jménu. Obývá pouze velmi omezený areál, který zahrnuje jižní Bosnu a Hercegovinu, Černou Horu a sever Albánie (obr. 7c). Jde tedy o endemita jižní části Dinárských Alp, kde žije v horských oblastech, v suchých bučinách stále ovlivněných středomořským klimatem. Proto pro něj navrhuje české jméno mechovníček dinárský. Na středním Balkáně, v Severní Makedonii, se již překvapivě s *M. bosnica* nesetkáváme a jedinci ze zbytku Evropy, dříve určené jako *M. bosnica*, jsou na základě nového pojetí taxonomie mechovníků nejspíše určeni chybně a je potřeba jejich druhové zařazení zrevidovat. Místo toho jsou na středním Balkáně běžné druhy *M. haveli* a *M. muscorum*. Oba druhy se od sebe poznají velice obtížně, nutná je analýza tvaru genitálií nebo výborná znalost tělesných proporcí, což z balkánské a karpatské fauny mechovníků činí taxonomický oříšek. Oba se běžně mohou ve velkých počtech vyskytovat společně (blíže také obr. 1), někdy dokonce i za doprovodu třetího,

7 Lokality s nálezy mechovníků, kteří byli využiti pro molekulární taxonomickou revizi. Mechovníček obecný (a), m. zmatený (b), modře m. Havlův a oranžově m. dinárský (*M. bosnica*; c), žlutooranžově *M. turcica*, zeleně *M. caucasica* a růžově *M. transcaucasica* (d)

8 Mapa možného scénáře osídlování Evropy, Malé Asie a Kavkazu z Balkánu během pliocénu a staršího pleistocénu. Upraveno podle: A. F. Damaška a kol. (2024, obr. 7 a 8)

9 Středoevropští mechovníčci. Zleva: mechovníček Havlův, m. obecný a m. zmatený. Snímky A. F. Damašky, pokud není uvedeno jinak

ale snadno odlišitelného mechovníčka zmateného (obr. 9).

V systematice rodu i po podrobné revizi stále zůstávají neznámá místa. Kvůli ruské okupaci Krymu nebylo možné do analýzy zahrnout mechovníčka krymského (*M. taurica*), takže zatím nevíme, zda Krym kolonizoval z Kavkazu, nebo z Evropy. Podivuhodná shoda výskytu mechovníků s rozšířením bučin a skutečnost, že je zpravidla nacházíme právě v bukových lesích, pak vzbuzuje otázky týkající se jejich biologie – co je v bukových lesích tak speciálního, že jsou na ně vázáni brouci, kteří se bukem prokazatelně neživí? A nakonec – jakým způsobem mohou nelétaví a drobní lesní brouci migrovat na dlouhé vzdálenosti, aby mohli mít tak široké areály, jaký má mechovníček obecný? Výzkum drobných obyvatel evropských lesů, zdá se, ještě zdaleka není u konce.

Seznam použité literatury uvádíme na webové stránce Živy.