Published December 20, 2022 Klapalekiana, **58**: 177–184, 2022
ISSN 1210-6100

Přednášky po Výměnném dni ČSE v roce 2021

Obnovení přednáškových cyklů České společnosti entomologické (ČSE) v roce 2018 se setkalo se značným ohlasem nejen posluchačů, ale i potencionálních autorů přednášek. Již na podzim roku 2020 však musel být cyklus, z obecně známých příčin, přerušen. Nekonaly se ani pravidelné Výměnné dny ČSE. Na začátku roku 2021 bylo zjevné, že ani jarní Výměnný den se nebude moci uskutečnit, a proto ČSE přistoupila alespoň ke konání přednáškového cyklu online formou. I když se online forma přednášky co do atmosféry a dalších aspektů nemůže rovnat klasické přednášce, jistě jde o relevantní možnost a celkem hodnotnou náhradu. Je tak možné, že v případě zájmu více přednášejících se kromě tradičních přednášek po Výměnném dni ČSE mohou uskutečnit i online cykly přednášek.

V sobotu 13. února 2021 od 18:00 proběhla přednáška Jiřího Skuhrovce s názvem „Občanská věda v české entomologii – projekty NAJDI.JE! a European Ladybirds App“. Přednášející shrnul přínosy a vysoký potenciál tzv. občanské vědy, tedy zapojení široké veřejnosti do výzkumných projektů a představil je na konkrétním příkladu dvou projektů, na kterých se sám podílí. Celý záznam přednášky je možné shlédnout zde: https://www.youtube.com/watch?v=WTA2v4QnKz4&t=5s. Od 19:15 na ni poté navázala přednáška Alberta F. Damašky – „To je dost, žes nás vyvez!“ – o zahraničních biologických expedicích pro středoškoláky. Ten pojednal o potřebě osvěty entomologie zejména mezi nejmladší generací a zábavnou formou s množstvím pěkných fotografií představil projekt zahraničích přírodovědných exkurzí pro středoškolské studenty. Odkaz na plné znění přednášky zde: https://www.youtube.com/watch?v=34Jf7ntq8a4&t=3s. Návštěvnost v online prostředí v průběhu akce kolísala zhruba okolo 60 sledujících a celkově ji tedy odhadujeme na zhruba 90 lidí. Velmi potěšujícím faktem bylo, že se jí zúčastnila i celá řada nečlenů ČSE.

Podzimní termín Výměnného dne byl stanoven na 23. října 2021, a přestože se zdálo, že ani tato akce se nebude moci uskutečnit, nakonec zůstala situace příznivá. Vzhledem ke konání Valného shromáždění ČSE byl program přednášek omezen pouze na jednu přednášku, kterou přednesl Dominik Vondráček a nesla název „Automatická determinace hmyzu z fotografií, aneb je stroj lepší nežli člověk?“. Ten pojednal o pokroku vědeckých technologií na poli umělé inteligence a jejího praktického využití v entomologii. Obecně se jedná o poměrně kontroverzní téma, a tak nás překvapilo příznivé přijetí přednášky z řad členů. Několik dotazů posluchačů směřovalo na to, zda by se metoda dala použít i v „jejich“ skupině. Přednášky se zúčastnilo 32 lidí. Následují krátké souhrny všech tří přednášek.

Občanská věda v české entomologii – projekty NAJDI.JE! a European Ladybirds App (Jiří Skuhrovec, 13. 2. 2021)

Občanská věda je relativně novým způsobem intenzivního získávání velkého množství časoprostorových dat a tím i znalostí o různých změnách, například v rozšíření nepůvodních druhů, kde napomáhá k efektivnímu a účinnému zapojení veřejnosti do výzkumu problematiky těchto druhů. Vzhledem k dnešnímu velkému zájmu o nepůvodní druhy, zejména o ty, které mohou způsobovat významné škody, ať už přímým vlivem na biodiverzitu nebo

významně ovlivňující zemědělství, lesnictví, či dokonce lidské zdraví, nyní jasně vyvstávají závažné problémy spojené se získáváním některých informací o nich. Jde zejména o „včasné varování“, to znamená zjištění prvního výskytu druhu a počátečních fází jeho šíření v době, kdy jeho početnost je ještě malá a snadno uniká pozornosti. Sběr těchto informací může být velmi usnadněn zapojením široké veřejnosti do sledování. Toto zapojení velkého množství neškolených pozorovatelů však často vyžaduje pečlivou přípravu. Je nutno veřejnost informovat a vzbudit o pozorování zájem a poskytnout takové informace a materiály, které umožní neškoleným spolupracovníkům získat použitelné a odborně hodnotné výsledky.

Aktuálnost zapojení široké veřejnosti do monitoringu spočívá ve využití nových technologií, zejména on-line zaznamenávání dat a aplikace v chytrých telefonech. Rovněž rychlý rozvoj sociálních médií podporuje občanskou vědu a poskytuje nové možnosti pro zapojení široké veřejnosti formou „networkingu“. Získaná data mohou sloužit k pochopení faktorů podporujících šíření nepůvodních druhů. Výsledky mohou být použity i pro legislativu (v současnosti nařízení EU 1143/2014 o invazních druzích nebo zákon č. 114/1992), ale i v oblasti ochrany biologické rozmanitosti. Neméně významným výsledkem je vědecké zpracování dat poskytnutých občanskou vědou. Nicméně předpokládaný postup druhu v počáteční fázi šíření v ČR není možno zachytit pouze s využitím kapacit profesionálních vědeckých pracovníků. Při vhodném uspořádání pozorování a nalezení správné motivace veřejnosti umožní občanská věda získat velmi rozsáhlé datové soubory v krátkém čase, které by jinými prostředky získány být nemohly. Takže pomoc veřejnosti je nejen vítaná, ale nezbytně nutná. Širokou veřejnost je nutné prostřednictvím občanské vědy nadchnout a sběr dat vhodně organizovat pro potřeby vědeckého výzkumu.

NAJDI.JE!

Platforma NAJDI.JE vznikla v rámci stále probíhajícího grantu *Občanská věda – důležitý prostředek sledování šíření invazních druhů bezobratlých*. Tento projekt ve spojení s mezinárodní akcí COST *Increasing understanding of alien species through citizen science* (*ALIEN-CSI*) řeší výzkumné otázky s využitím občanské vědy a zároveň vede k jejímu rozvoji. Získaná data slouží k pochopení faktorů podporujících šíření nepůvodních druhů. V rámci projektu INTER-COST byl původně naplánován monitoring pouze dvou invazních druhů hmyzu, slunéčka východního (*Harmonia axyridis* (Pallas, 1773)) a zavíječe zimostrázového (*Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)). Během jediného roku se ukázalo, že platforma NAJDI.JE má mnohem větší potenciál než monitoring pouze dvou výše uvedených druhů, a tak došlo k rozšíření pátracích akcí o další invazní druhy bezobratlých živočichů. Další monitorované skupiny jsou kutilky (český název podušťáci) z rodu *Sceliphron* Klug, 1801, vrtule ořechová (*Rhagoletis completa* Cresson, 1929), čalounice *Megachile sculpturalis* Smith, 1853 a hlemýždík kropenatý (*Cornu aspersum* (O. F. Müller, 1774)). Praktické dopady platformy NAJDI.JE se projevily již během jediného roku. Například areál výskytu vrtule ořechové škodící na vlašských ořechách na Moravě je již tak rozsáhlý, že pro lepší zachycení skutečného rozšíření v ČR bylo potřeba zapojit do monitoringu také širokou veřejnost. Jen díky detailnímu mapování výskytu tohoto škůdce veřejností se nám letos podařilo potvrdit jeho rozsáhlou přítomnost i v Čechách!

Platforma NAJDI.JE si klade za cíl zapojit všechny lidi se zájmem o vědu a přírodu do sledování průběhu invazí vybraných druhů bezobratlých v České republice. Téma invaz-

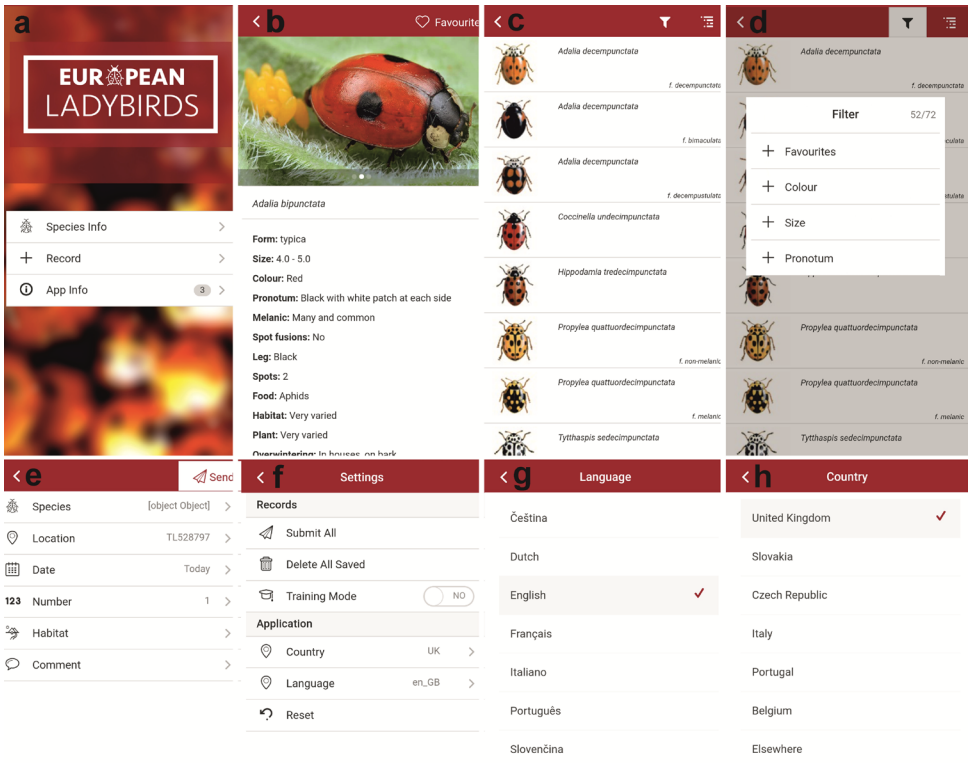
ních druhů živočichů je aktuální a diskutované nejen vědci, ale již také laickou veřejností. Inspirací pro projekt je dlouhodobá zkušenost s vytvářením, vedením a využíváním výsledků projektů občanské vědy ve Velké Británii. Na webu https://www.najdije.cz/ jsou vyzváni všichni aktivní občané se zájmem o přírodní vědy k zapojení a sběru dat přímo v terénu. V místě jejich bydliště, případně všude kde se pohybují, mohou v případě nálezu invazního druhu jednoduše poslat fotografii přes kontaktní formulář s uvedením lokality nálezu. Vize této platformy je vytvoření silné sítě agregující veřejnost s vědeckými a dalšími institucemi či spolky, které invazní druhy bezobratlých monitorují. Díky koordinované širší spolupráci dokážou oslovit více lidí se zájmem o vědu a přírodu pro mnohem komplexnější vhled do průběhu a dynamiky invazních druhů bezobratlých v České republice. Více informací lze nalézt na webu https://www.najdije.cz/. Je možné sledovat také profilový Facebook (https://www.facebook.com/najdi.je), na kterém snadno získáte přehled o aktualitách a nově spuštěných i připravovaných pátracích akcí!

European Ladybirds App

Slunéčkovití brouci (Coccinellidae Latreille, 1807) jsou oblíbený a charismatický hmyz, přičemž většinu druhů lze poměrně snadno identifikovat i z fotografií. Proto jsou považováni za vhodnou taxonomickou skupinu pro zapojení lidí prostřednictvím iniciativ občanské vědy. V návaznosti na oblíbený monitoring slunéčkovitých brouků ve Spojeném království za početné účasti občanů jsme vyvinuli mobilní aplikaci pro záznam a identifikaci slunéček v celé Evropě (obr. 1). Při vývoji aplikace jsme nejprve sestavili tým lidí se znalostmi o slunéčkovitých broucích z šesti zemí (Belgie, Česká republika, Itálie, Portugalsko, Slovensko a Velká Británie). Dále jsme vytvořili databázi druhů slunéček v každé zemi. Vyloučili jsme drobné nenápadné druhy slunéček, o kterých je známo, že jsou obtížně identifikovatelné (např. huňáčky (rod *Scymnus* Kugelann, 1794)). V současné době je v databázi zdokumentováno 72 taxonů, včetně různých barevných forem pro některé druhy (např. slunéčko východní (*Harmonia axyridis*) má napříč zeměmi šest barevných forem). Pro každý druh jsme zahrnuli následující informace pro podporu identifikace: (1) morfologie (velikost, zbarvení krovek, vzor na štítu, přítomnost tmavých forem, informace o vzoru na krovkách, zbarvení nohou, počet skvrn), (2) ekologie (kořist, stanoviště, rostliny a přezimující stanoviště) a (3) tři fotografie dospělých jedinců (pokud jsou k dispozici). Abychom maximalizovali dostupnost pro dobrovolníky ve všech zúčastněných zemích, přeložili jsme veškeré texty do oficiálních jazyků každé země.

Informace shromážděné prostřednictvím aplikace European Ladybird App jsou veřejně dostupné a aplikace se zaměřuje na tři hlavní oblasti: 1. Pochopení ekologie a rozšíření druhů slunéček; 2. Informování o ochraně slunéček; 3. Vzdělávání a zapojení veřejnosti do biologického záznamu a entomologie. Tato iniciativa je prvním krokem společného přístupu zahrnujícího zaznamenávání slunéček prostřednictvím občanské vědy v celé Evropě. V současné době aplikace staví na stávající spolupráci mezi šesti zeměmi, které mají záznamy o výskytu slunéček, ale dlouhodobě se snažíme zahrnout další země a využít získaná data k vytvoření evropského atlasu rozšíření slunéček. Aplikace má potenciál generovat včasná data o příchodu nových druhů slunéček do země.

Slunéčka nabízejí přitažlivý způsob, jak aktivovat lidi, aby se zajímali o entomologii a v mnoha ohledech představují „snadnou cestu“ tento zájem prohloubit. Úspěšné zapojení



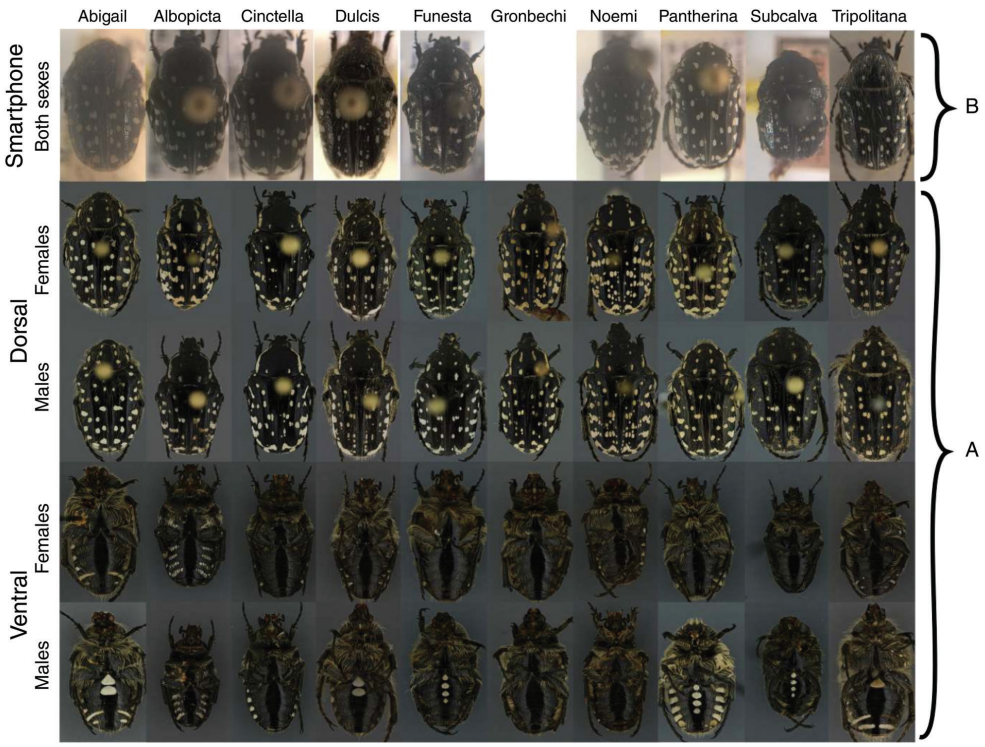
Obr 1. Snímky obrazovky z aplikace European Ladybirds App pro chytré telefony používané k záznamu druhů slunéček, jako příklad je použito slunéčko dvoutečné (*Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758)): (a) úvodní obrazovka; (b) informace o jednotlivém druhu – v tomto případě poskytuje identifikační informace pro vybrané slunéčko dvoutečné; (c) seznam druhů dostupných k záznamu seřazený podle pravděpodobnosti výskytu; (d) seznam druhů, které lze zaznamenat, filtrovaný podle čtyř znaků; (e) přidání záznamu – hlavní obrazovka záznamu po vybrání druhu; (f) nastavení; (g) výběr jazyka; (h) výběr země. Orig. Jiří Skuhrovec.

široké veřejnosti považujeme za stejně důležité jako poznatky o ekologii a ochraně přírody získané ze samotných záznamů. Výhody zapojení spočívají v povzbuzování zájmu o volnou přírodu a životní prostředí, stejně jako v podpoře nové generace entomologů a přírodovědných nadšenců. Závěrem lze říct, že vývoj aplikace European Ladybird App zdůrazňuje hodnotu partnerství v oblasti občanské vědy. Budoucí práce by se mohla zaměřit na to, jak si aplikace vede v různých zemích, jaké druhy jsou hlášeny, zda a jak dochází ke zkreslení nahrávání atd. Jinými slovy, jak ji lze vylepšit, aby vyhovovala potřebám společnosti. Existuje naléhavá potřeba shromáždit důkazy o stavu a trendech hmyzu ve velkých prostorových měřítcích, aby bylo možné informovat o budoucích opatřeních na jejich ochranu. Poskytování zdrojů, jako je tato aplikace pro chytré telefony, bude hrát důležitou roli při maximalizaci potenciálu občanské vědy a zvýšení přístupu a účasti v oblasti entomologie.

„To je dost, žes nás vyvez!“ – o zahraničních biologických expedicích pro středoškoláky (Albert František Damaška, 13. 2. 2021)

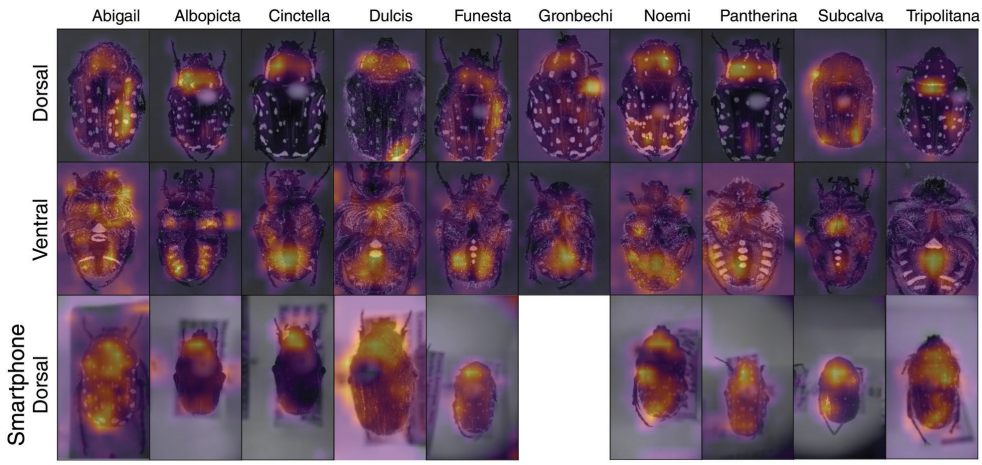
Vzdělávání studentů patří k prvořadým úkolům nejen entomologické, ale i obecně biologické odborné veřejnosti. Je jedním z ústředních prvků popularizace a umožňuje mladým lidem poznat přírodu i organismy, metody, kterými je lze obdivovat, a také možnosti přírodovědného bádání na amatérské i profesionální úrovni. Mezi kvalitní a osvědčené způsoby, jakými jsou mladí lidé často přivedeni k biologii (a mnohdy právě k entomologii), patří bezesporu biologická soustředění. Jsou to akce cílené především na středoškoláky, na kterých se studenti formou přednášek, exkurzí i neformálního posezení vzdělávají v přírodovědných tématech, poznávají organismy, ale především se mohou neformálně začlenit do odborné komunity a seznámit s dalšími kolegy. Na pořádání biologických soustředění se podílí i řada členů ČSE a entomologie bývá zpravidla v programu značně zastoupena. Jinak tomu není ani v případě zahraničních expedic, které se již pět let každoročně pořádají s biologickým soustředěním Fluorescenční noc (FN). Exkurze probíhají vždy na podzim (obvykle v délce cca 16 dnů), a to autobusem. Středoškoláci (a také mladí vysokoškolští studenti, kteří se však zpravidla účastní již v roli přednášejících) zde ve velké skupině (kapacita exkurze je 49 míst) mohou navštívit rozličné ekosystémy západního Palearktu a absolvovat zde odborně vedené exkurze umožňující do detailu poznat místní faunu a flóru. V programu nechybí ani nejčastější metody entomologického průzkumu, jako je lov hmyzu na světlo, kladení zemních pastí, jakož i individuální sběr hmyzu a jeho následná demonstrace. Pro studenty jsou také exkurze příležitostí obohatit své biologické sbírky novým materiálem, často velmi cenným. Takto byl například již ze sběrů na expedicích Fluorescenční noci popsán nový druh štíra – *Euscorpius thracicus* Kovařík, Lowe, Byronová et Šťáhlavský, 2020, kterého jsme společně během exkurze nasbírali v Bulharsku. Studenti tím, krom setkání s neznámým organismem, získali též možnost podílet se na vědeckém bádání a poznat, že i evropská fauna skrývá nejedno nepoznané tajemství.

Od roku 2017 proběhla expedice FN každoročně, z míry jsme se nenechali vyvést ani koronavirovou pandemií. První expedici jsme realizovali roku 2017 do Itálie. Prozkoumali jsme při ní většinu hlavních typů ekosystémů, které je možno na Apeninském poloostrově najít – od slaných lagun v toskánském Orbetellu, přes vápencové macchie severně od Říma, vulkanické svahy Vesuvu i kontinentální planiny Apulie. Cestou jsme také navštívili místa, kde probíhal úspěšný výzkum hnízdění včel rodu *Ceratina* Latreille, 1802, kterého se pod vedením Michaela Mikáta dlouhodobě mnozí ze středoškoláků účastní. Neopomenuli jsme ani kulturně-historické zastávky v Pise, Římě a Pompejích. V roce 2018 jsme na úspěch první expedice navázali poznáním Balkánského poloostrova. Studenti se tak mohli seznámit s bučinami černohorského pohoří Bjelasica, s albánským vápencovým pohořím Prokletje, Ohridským jezerem i stepní oblastí kolem makedonské řeky Vardar. Expedice v roce 2019 pak vedla mimo evropský kontinent – s autobusem jsme se vypravili až do Maroka. Přestože jsme kvůli nepokojům v Katalánsku málem nestihli trajekt z Barcelony, nakonec jsme se na loď dostali – studenti tak měli možnost navštívit starobylé město Marrákeš, písečné duny u pobřeží Atlantiku, Vysoký Atlas, kamenité pouště a oázy kolem řeky Draa, písečnou poušť Erg Chebbi i cedrové lesy v národním parku Ifrane. Na exkurzi jsme obdivovali kvapníky rodu *Anthia* Weber, 1801 i otrněné potemníky *Prionotheca coronata* (Olivier, 1795), na světlo



Obr. 2. Rozlišení jednotlivých druhů zlatohlávků rodu *Oxythyrea* Mulsant, 1842 není jednoduché ani pro zkušeného odborníka. Umělá inteligence má v tomto případě nad člověkem navrch, i když rozdíl je velmi nepatrný – v řádu několika málo procent. Orig. Dominik Vondráček.

přiletěl pohlavní jedinec mravence rodu *Dorylus* Fabricius, 1793 a nouze nebyla ani o solifugy (Solifugae Sundevall, 1833) a další pozoruhodné obyvatele pouštních oblastí. Expedice se tím pádem zařadila snad k tomu nejlepšímu, co mohli středoškoláci v terénu zažít. Koronavirová pandemie pak nezrušila ani expedici roku 2020, přestože jsme kvůli uzávěrám museli upravit původně plánovanou trasu přes Rumunsko a Bulharsko tak, že jsme se vydali jen do Bulharska. Tato přírodovědě i nezávislému cestování zaslíbená země nám však naprosto stačila – studenti tak mohli poznat pohoří Rila i Pirin, submediterránní krajinu s termálními prameny kolem hory Kožuch, východní Rodopy i černomořské pobřeží. Bohužel, kaňkou na úspěchu expedice se stala nepříjemnost při zpáteční cestě, kdy jsme se bez významnějšího objasnění setkali s problémy převézt náš legálně nasbíraný materiál přes maďarské hranice. Studenti tak bohužel zakusili i trochu z marasmu současné doby ve formě kriminalizace entomologie a obstrukcí ze strany úřadů, které se snaží komplikovat svobodný výzkum biodiverzity. Ani to nás však neodradilo od pořádání dalších expedic, takže jsme pro rok 2021 vyhlásili expedici na Sicílii. Ta se konala až po přednášce pro ČSE – avšak na tomto místě je již možno s radostí konstatovat, že proběhla úspěšně, a že dalším biologickým expedicím pro středoškolské studenty snad nestojí nic v cestě.



Obr. 3. Klasifikační aktivační mapy nám, podobně jako teplotní mapy, zobrazují místa, na která se umělá inteligence zaměřuje při určování jednotlivých druhů zlatohlávků rodu *Oxythyrea* Mulsant, 1842. Orig. Dominik Vondráček.

Automatická determinace hmyzu z fotografií, aneb je stroj lepší nežli člověk? (Dominik Vondráček, 23. 10. 2021)

Automatická determinace hmyzu z fotografií dnes není žádným sci-fi pojmem. Existuje již celá řada studií zabývající se tímto tématem a navíc lidé mohou využívat mnoho různě zaměřených mobilních aplikací a nechat si tak automaticky rozpoznat organismy, které potkají kolem sebe. V našem výzkumu jsme se zaměřili na muzejní materiál a snažili jsme se využít „umělé inteligence" jako nástroje k třízení a určování jednotlivých exemplářů hmyzu. Přesněji řečeno jde o využití tzv. počítačového vidění, konvolučních neuronových sítí a strojového učení spolu s dalšími moderními prvky, které jsou díky pokroku vědy k dispozici posledních pár let.

V první studii jsme se zaměřili v rámci různých datasetů na identifikaci hmyzu do čeledí nebo do druhů a snažili jsme se postupy co nejlépe modifikovat, abychom dosáhli co nejlepších výsledků. Zároveň jsme se zaměřili na několik faktorů a jakým způsobem ovlivňují samotný proces učení včetně konečných výsledků. Jedním z nich byla například i velikost vstupní fotografie jedince. Dle naší studie je optimální hodnota 416 × 416 pixelů. Všeobecně se úspěšnost v určování pohybovala mezi 92,3 až 99,7 % dle zvoleného datasetu.

V druhé studii jsme se zaměřili na praktičtější využití metody v oboru entomologie a testovali jsme účinnost zmíněných metod na kompletním druhovém zastoupení zlatohlávků rodu *Oxythyrea* Mulstant, 1842 (obr. 2–3). V rámci analýz jsme porovnávali výsledky získané na základě datasetu s kvalitními skládanými fotografiemi a datasetu fotografií z průměrného mobilního telefonu. Výsledky se pohybovaly na vysoké úrovni a v podstatě byly srovnatelné mezi oběma datasety. Dále jsme se podívali blíže i na určování pohlaví těchto brouků. Především výsledky na základě fotografií jedinců z dorsálního pohledu byly velmi zajímavé, neboť se často pohybovaly v hodnotách 60 až 90 %, což jsou pro zcela nedimorfní druhy (alespoň z dorsálního pohledu) poměrně vysoká čísla.

I když si lze těžko představit, že by v (blízké) budoucnosti mohl „stroj" nahradit kvalitní taxonomy, jistě se může jednat o jednu z relevantních pomocných technik při studiu hmyzu

a dalších živočichů. Nejen na základě výše uvedených studií si tato metoda naši pozornost jistě zaslouží.

Jiří SKUHROVEC, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Praha

Albert František DAMAŠKA, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha

Dominik VONDRÁČEK, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha
& Entomologické oddělení, Národní muzeum, Praha

David SOMMER, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha
& Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha