

zvířecích kadáverů po srážkách s dopravními prostředky. Publikace prezentuje i další vlivy (kromě mortality), kterými dopravní infrastruktury působí na volně žijící živočichy.

Důležité jsou informace o známých řešeních pro omezení počtu střetů, která cílí na zvířata, jejich pohyb v krajině a charakteristické chování. Text ale uvádí i realizovatelná opatření zaměřená na člověka – řidiče, správce dopravních sítí a specialisty zabývající se krajinným plánováním.

Autoři se nezaměřují jen na dopravu, ve snaze představit konflikty mezi lidskou společností a volně žijícími živočichy upozorňují i na obecnější problémy, k nimž patří intenzifikace zemědělství, negativně ovlivňující živočichy, pronásledování a zabíjení přirozených predátorů (např. návnadami karbofuranu), úhyny ptáků a netopýrů po zásádkách listy rotorů větrných elektráren nebo přenos patogenů následkem snížené biodiverzity vedoucí k nárůstu populací některých druhů. Konečně je třeba uvést i predační tlak některých domácích zvířat (např. koček) na drobné ptactvo.

Dotkli se i dalších negativních vlivů dopravy na faunu – hluku, osvětlení a emisí škodlivin.

Pro hlubší zájemce neopomněli uvést, kde lze získat dostupné informace, co se týče silniční infrastruktury v České republice – v databázi Policie České republiky, dále pojišťovny disponují záznamy o škodách, údaje mají i hospodáři mysliveckých sdružení, případně pracovníci v ochraně přírody, zejména záchranné stanice pečující o zraněné živočichy. Snaha o sjednocení všech takových dat vyústila v r. 2014 ve zřízení webové mapové aplikace Srazenavver.cz, kterou spravuje Centrum dopravního výzkumu.

Praktické jsou také pasáže o právních aspektech kolize a o postupu, jak se po ní chovat (v případě střetu se zvířem s následkem havárie, usmrcení člověka nebo škody na majetku jde o dopravní nehodu). Důležitá sdělení přináší kapitola věnovaná způsobům, jak střetům s vozidly zabránit. Obsahuje informace, jak se sleduje pohyb živočichů v krajině a kde se příslušná opatření mají realizovat. Patří k nim oplo-

cení silnic, výstavba ekoduktů a podchodů pro živočichy, pro silnice nižších tříd pachové ohradníky, odrazky, akustická plašení apod.

Další kapitola uvádí opatření zaměřená na řidiče a společnost (např. instalace příslušných dopravních značek). V závěru knihy autoři neopomenuli zdůraznit potřebu vzdělávání a osvěty široké veřejnosti.

Publikaci doplňují anglické resumé, rejstřík a bibliografie, která čítá 381 našich i zahraničních pramenů. Snad jediné, co lze vytknout, je trochu nešťastná úprava seznamu použitých literárních zdrojů, které nejsou řazeny podle abecedy, ale číslovány podle pořadí použití v textu. Čtenář tak nemá snadnou pozici, pokud si chce rychle ověřit, zda je určitý pramen v knize citován, nebo najít všechny použité publikace od jednoho autora.

Celkově ale knihu považuji za zdařilé zpracování tématu kolizí zvířete s vozidly.

Masarykova univerzita, Centrum dopravního výzkumu, Brno 2022, 210 str. Cena na e-shopu MUNI SHOP 432 Kč

Lubomír Adamec

ZAUJALO NÁS

Jak se perloočky brání vodním masožravým rostlinám?

V posledním desetiletí se začínají také u masožravých rostlin ojediněle studovat ekologické vztahy (např. potravní konkurence), které byly do té doby přisuzovány výhradně živočišným predátorům. Podobným ekologickým vztahem je nově zjištěná obranná reakce perlooček proti požívání vodní masožravou rostlinou. Drobní korýši z čeledi hrotnatkovití (*Daphniidae*), zejména hrotnatky (*Daphnia*), představují jedny z nejčastějších zástupců zooplanktonu ve stojatých sladkých vodách. Jakožto herbivorní filtrátoři spojují primární produkci fytoplanktonu s vyššími potravními úrovněmi tím, že jsou požíváni spoustou predátorů – jinými korýši, rybami nebo hmyzem. Toto sezonně dosti proměnlivé nebezpečí predace vedlo u některých zástupců hrotnatkovitých k evoluci nejrůznějších obranných strategií. Ty jsou příkladem fenotypové plasticity, jež snižuje zranitelnost organismu, a zahrnují změny morfologie těla, životního cyklu anebo chování (blíže v Živě 2022, 4: CVII–CX). Mnoho strategií je specifických vůči určitému predátorovi. U perlooček byla popsána v souvislosti s predací řada morfologických změn, které mohou zahrnovat i mechanické změny krunýře (karapaxu). V případě predátorů orientujících se zrakem, jako jsou ryby, některé druhy perlooček mění svůj životní cyklus a posilují rozmnožování na úkor tělesného růstu. Naopak vlivem predace bezobratlými se urychluje tělesný růst perlooček. Dobře známou obrannou strategií změny chování je každodenní vertikální stěhování perlooček, kdy ve dne kvůli úniku před rybami klesají do hluboké

vody a v noci stoupají do potravně bohatých svrchních vod. Dosud studované případy indukovatelných obranných strategií u perlooček byly popsány v reakci na živočišné predátory, ale masožravé rostliny byly přehlíženy.

Sebastian Kruppert se spolupracovníky z univerzit v Bochumi a Freiburgu v Německu studovali indukovatelnou obrannou odpověď u nejmladších stadií drobné perloočky *Ceriodaphnia dubia* v přítomnosti velice běžné evropské vodní masožravé rostliny bublinatky jižní (*Utricularia australis*). Dospělá rostlina dorůstá 20–150 cm, může mít tisíce pastí o velikosti od 1 do 4 mm, schopných velmi účinně lovit drobné druhy perlooček. Představuje tak významný predační tlak, což autoři potvrdili rozborem pastí u rostlin v místním rybníce. V různých pokusech se snažili prokázat veškeré možné obranné strategie perloočky a jako kontrolu zavedli i podobné vodní nemasožravé rostliny – růžkatec ostnitý (*Ceratophyllum demersum*) nebo vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*). Perloočky byly v pokusech odděleny od rostlin jemnou síťkou tak, aby nemohly být uloveny. Přítomnost masožravé bublinatky v akváriu s perloočkami průkazně snížila délku těla perlooček po 6 dnech pokusu (z průměrných $0,73 \pm 0,02$ mm u kontroly na $0,53 \pm 0,04$ mm; zmenšení o 27 %) a podobný průběh měl i poměr šířky a délky těl, takže perloočky za přítomnosti rostlinného predátora byly i relativně užší. Růžkatec takovou změnu neindukoval, ale bublinatky krmené navíc vyvolávaly mírně silnější odpověď než ty bez kořisti.

Počínaje čtvrtým dnem pokusu vytvářely perloočky v přítomnosti bublinatky také průkazně nižší počet vajíček ve snůšce. Přítomnost prýtu bublinatky změnila výrazně i chování perlooček – shlukovaly se mnohem více na hladině a při stranách akvária, kdežto v přítomnosti prýtu vodního moru bylo jejich rozložení v akváriu rovnoměrné. Podobně vykazovaly v přítomnosti bublinatky i změny typu plavání. Perloočky staré 20 dní vypěstované v kontrolních podmínkách a v přítomnosti bublinatky se lišily přežíváním během pokusu. U kontroly bylo za jeden den uloveno pastmi 10 % perlooček, kdežto u indukovaných jen asi 2,5 %. Zdálnivě nevelký rozdíl však říká, že byla ulovena každá desátá kontrolní perloočka, kdežto u těch indukovaných jen každá čtyřicátá. Kombinace těchto obranných strategií je tak pro perloočky účinná a výrazně snižuje nebezpečí, že budou uloveny. Pro pěstitele vodních bublinatek je informace zajímavá tím, že by ke krmění měli používat spíše nějaké druhy fytofilního zooplanktonu (např. lasturnatky), které se „nebojí“ lézt po povrchu rostlin, a jsou tedy snadno uloveny.

Když perloočky *C. dubia* žijí v kontaktu s bublinatkou jižní, jeví změny morfologie těla i chování, vedoucí k výrazně sníženému predačnímu tlaku a zároveň změněnému životnímu cyklu. Snížení rychlosti rozmnožování může odrážet zvýšené ekologické náklady na tuto obrannou strategii. Indukčním signálem je nepochybně zatím neznámá chemická látka, kterou bublinatka – na rozdíl od jiných „přátelských“ nemasožravých rostlin – vylučuje do vody a na níž je perloočka evolučně přizpůsobena. Zůstává otázkou pro další studie, zda se perloočky stejně přizpůsobily i v přítomnosti jiných, vzácnějších druhů vodních masožravých rostlin, jako jsou třeba v Evropě bublinatka obecná (*U. vulgaris*) nebo nesmírně vzácná aldrovandka měchýřkatá (*Aldrovanda vesiculosa*). [International Journal of Molecular Sciences 2022, 23: 6474]