

ČLOVĚK A HMYZ – KOMPLIKOVANÉ VZTAHY

MARTIN ŠKORPÍK

Ing. MARTIN ŠKORPÍK

Vedoucí oddělení speciální ochrany přírody a strategického plánování na Správě NP Podyjí ve Znojmě, dříve se zde věnoval zoologii a zemědělství. Zabývá se entomologií, v níž se specializuje na faunistiku a bionomii čeledi krascovití a ochranářskou entomologií. Profesionální dráhu začal ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu okrasného zahradnictví v Průhoncích, kde se zabýval systémy krajinné zeleně.

Některé zástupce hmyzu, tedy členovce se šesti nohama, hlavou, hrudí a zadečkem, dýchající vzdušnicemi, si zřejmě dokáže vybavit většina lidí. Asi každý se někdy setkal s vosou, motýlem, mouchou či mravencem. Ne každý ale ví, že co do počtu druhů, šíře využití různorodého prostředí i mohutnosti vazeb v ekosystému, hmyz suverénně kraluje všem zoologickým skupinám žijícím na souši. Lze směle říci, že pokud by hmyz v okamžiku zmizel, život na Zemi v dnešní podobě, by se začal rychle hroutit. Tuto představu, ze které mrazí, však naše civilizace plíživě naplňuje. Sice nenápadně, zato důsledně. Hmyzu ničíme jeho přirozené prostředí, bez kterého se neobejde. Překotně likvidujeme tropické lesy, mírné pásma planety měníme na urbanizované a výrobní zóny, stepního biotopu na přechemizovaná pole. Hustě osídlená krajina navíc v posledních sto letech produkuje světelné znečištění, se kterým si hmyz neumí poradit.

Hmyz si Zemi začal podmaňovat určitě již od středu prvohor, tedy před více jak čtyřmi sty miliony roků. Srovnáme-li tento časový údaj s dobou, kdy se v afrických savanách objevili první zástupci rodu Homo, pak hmyz tu žije sto čtyřicetkrát déle, než my lidé. Úspěch člověka na Zemi je postaven na jedné výjimečné strategii.

HOMO TECHNOLOGICUS A SPECIALIZACE HMYZU

Už první lidské tlupy se začaly postupně vydělovat z přímých vazeb v ekosystému, protože lidé dokázali systematicky používat technologické prostředky. Kamenné, dřevěné i kostěné nástroje člověk vyráběl ne pro jednorázové, ale pro trvalé používání a posléze ovládl i oheň. Díky tomu rozšířil škálu biotopů, ve kterých dokázal žít a opatřit si potravu, případně čelit velkým predátorům. Večerním sezením u ohně jsme kdysi přelstili i denní střídání světla a tmy, které v tropech dělí den zhruba na dvě poloviny. Člověk je mezi všemi živočišnými



Kombinace nevhodného tvaru difusoru a studené barvy světla vyzařovaného lampami veřejného osvětlení ovlivňuje společenstva hmyzu v širokém okolí. Foto: Jan Kondziolka



Rovný spodní kryt zajišťuje směřování světelného kuželu do spodního poloprostoru a výrazně omezuje světelné znečištění. Barva emitovaného světla však ani zde není vhodná. Foto: Jan Kondziolka

druhy výjimečný tím, že se specializuje na despecializaci. V porovnání s ostatními savci není ani silnější nebo rychlejší, nemá výjimečně ostré smysly. Naši předci mohli přežít v africké savaně díky řadě tělesných a sociálních adaptací, které se odehrávaly na pozadí spolupráce ve skupině. Rozvíjela se schopnost řešit neobvyklé situace, zvědavost a přizpůsobivost. Díky týmové spolupráci a schopnosti rychle si předat zkušenosti se lidé stali komplexními bytostmi, které stále více ovlivňovaly okolní přírodu i populace zvířat.

Většina druhů hmyzu je naopak velmi úzce specializovaná. Během dlouhé evoluce a koevoluce s jinými skupinami či rostlinami, si hmyz vypracoval strategii rozrůznit se na velké množství druhů, uplatňujících vrozené chování často jen v úzké nise. Setkáme se tak s druhy žijícími v různorodém půdním i vodním prostředí, s ekto i endoparazity, predátory drobných živočichů, koprofágy, nekrofágy, požirači hub, různých stádií dřeva i jiných rostlinných pletiv, nektaru a našli bychom jistě i další specializace. Některé skupiny blanokřídlých a všekazi vyvinuli dokonce i sociální strategie. Tato spolupráce je však založená na úplně jiných principech, než lidská společnost. Úspěch člověka je spojen s čím dál větší exploatací přírody, úspěch hmyzu naopak s využitím všech nabízených nik přírodních systémů.

HMYZ A JEHO VAZBY V PŘÍRODĚ

Díky úzké specializaci, mnoha strategiím a velkému počtu druhů, zajišťuje hmyz v ekosystémech nepředstavitelné množství vazeb, které teprve postupně objevujeme a jejich význam pozvolna domýšlíme. Dnes je popsáno více než jeden milion druhů hmyzu, ale jejich skutečný počet je jistě mnohonásobně vyšší. Většina tohoto množství žije v tropech, kde zároveň dochází k rychlým a nevratným změnám. Při objevování světa chemických, světelných a zvukových signálů hmyzu jsme teprve na začátku. Většina z tohoto bohatství nám zůstane navždy skryta. Ničení biomu tropického deštného lesa je příčinou faktu, že velká většina z odhadovaných 6 milionů druhů hmyzu nebude nikdy objevena. Jejich schopnosti zmizí dříve, než je kdokoli rozpozná. Někteří brouci a motýli dokážou vyhledat jedince opačného pohlaví záchytem jednotlivých molekul pohlavního feromonu. Podle rozložení v prostoru, koncentrace a složení chemických látek uvolňovaných rostlinami, jsou schopny mnohé druhy nacházet potravu na velké vzdálenosti. Tyto nepochopitelné výkony byly popsány i v mnoha titulech populárně naučné literatury, ač většinou u druhů, které jsou hodnoceny jako významné pro hospodářské porosty.

Neměnnost vazeb, jejich instinktivní zakotvení a úzká vazba, třeba jen na jedno stadium vývoje konkrétního druhu rostliny, zakládá značnou zranitelnost a bezbran-

nost hmyzu proti překotným změnám způsobeným lidmi. Na kolapsu hmyzích společenstev zejména v posledních desítkách let se silně podílí i světelné znečištění.

PROČ VADÍ UMĚLÉ SVĚTLO NÁM I HMYZU

Světlo produkované umělými zdroji není škodlivé jen pro hmyz, ale vadí vlastně všem živým organismům. Co to je světelné znečištění? Mohli bychom jej definovat jako světelné, ale i infračervené a ultrafialové záření vydávané umělými zdroji, které způsobuje poruchy v přirozeném chování a rytmech živých organismů.

Od časů našich lidských začátků v africké savaně vnímáme instinktivně tmu jako cosi neznámého a nepříjemného, něco co skrývá nebezpečí. Lidský zrak není přizpůsoben noční aktivitě a při procházce nočním lesem se necítíme komfortně. Za každým stromem hledá naše podvědomí afrického predátora. Abychom porazili nebezpečnou tmu, bylo vynalezeno elektrické osvětlení. Začalo se ve větší míře využívat v poslední třetině 19. století a dnes je pro nás samozřejmou součástí života. Skutečnost, že jeho nadužívání může způsobovat vážné poruchy lidského zdraví a vnášet chaos do života nočních organismů, si nikdo tehdy neuvědomil.

Náš hormonální systém reguluje svou činnost už od našich hominidních předků podle rytmu dne a noci. Ponocující člověk uvylklý po statisíce let na oranžové světlo táborového ohně nahlodává umělým světlem svou hormonální rovnováhu, což u mnoha z nás přispívá ke vzniku civilizačních chorob.

Zatímco my se můžeme před rušivým světlem chránit, noční příroda to nedokáže. Celonoční silné osvětlení výrobních a skladových areálů, veřejných prostranství, dopravních sítí způsobuje rozvrat společenstev hmyzu s noční aktivitou. Je to jeden z hlavních důvodů, proč v posledních dekádách hmyzu ubylo tak, že je to nápadné i laikům.

CO SE DĚJE V NOCI

Asi šedesát procent druhů bezobratlých živočichů se za desítky milionů let své evoluce naučilo využívat noční aktivitu. Chrání se tak před predátory se zrakovou orientací, upřednostňují vyrovnanější povětrnostní podmínky a speciální potravní nabídku. Pro svou orientaci využívá noční hmyz přiroze-

ný slabý jas, který vydávají hvězdy, planety a Měsíc. Specializovaný zrak nočních druhů je uzpůsoben tak, že i intenzita světla, která se pohybuje ve stotiscinách denní hodnoty, umožňuje normální životní aktivity. Na základě koevolučních mechanismů se nočnímu životu přizpůsobilo i mnoho predátorů živících se hmyzem. I některé rostliny kvetou a voní pouze v noci a jsou závislé na specializovaných opylovačích, například nočních motýlech.

Denní dění v přírodě plynule přechází do noci aktivitou soumravných druhů. Společnosti nočního hmyzu jsou neméně různorodá a zajímavá jako ta, která můžeme přímo pozorovat ve dne. Kromě stabilní slabé záře nebeských těles, která jsou po obloze posouvána jen rotací Země, ruší noční tmu i přirozené efemérní světelné jevy. K nejčastějším patří blesky při bouřkách, lesní a savanové požáry a zářící ionizovaný plyn při vstupu malých nebeských těles do atmosféry Země. Při erupcích sopek je to též světlo emitované z horkého magmatu.

Zvláštním případem přirozených světelných zdrojů je bioluminescence – světlo, které dokážou vyzařovat některé živé organismy. Světélkovat dokážou třeba některé bakterie, mořský plankton, láčkovci, hlavonožci a ryby, ale i pralesní houby, několik čeledí brouků a dvoukřídlých. Využívání této schopnosti může mít velmi rozdílné důvody. Hlubokomořské ryby a jeskynní bedlobytky lákají na světlo kořist, chobotnice světélkujícím inkoustem matou útočnicka. Někteří brouci tak mohou hledat partnera ke spáření nebo si vymezovat teritorium.

Je důležité zdůraznit, že přirozené světelné jevy produkované v noci abiotickými procesy i bioluminiscencí, nemají rušivý vliv na noční přírodu. Je její součástí a jeho působení v nočním prostředí je přirozené.

VŠUDYPŘÍTOMNÉ RUŠIVÉ SVĚTLO

V osmdesátých letech 19. století se v Evropě objevily první elektrické soustavy osvětlující veřejná prostranství. Lidé ve svých městských domácnostech zhasli petrolejky a začali prodlužovat aktivní část dne při nepřirozeném intenzivním světle, plynové lampy nahradilo výkonné veřejné osvětlení. S vynálezem zářivek přibýly světelné reklamní nápisy na každém rohu a významné budovy pohltilo slavnostní osvětlení. Dvacáté století proběhlo ve znamení exponenciálního nárůstu umělých

světelných zdrojů. Světelné rampy u komunikací a průmyslových objektů září i daleko za městem. Září dopravní značení, nekonečné kolony aut, výškové stavby a větrné elektrárny kdekoli v krajině.

Větší města prozrazuje světelný příkrov na desítky kilometrů daleko. Intenzita osvětlení na celé planetě se násobně zvyšuje a nezasažené oblasti souše najdeme už jen uprostřed velkých pouští, polárních oblastí, tropických pralesů či vysokohorských planin. Světelný smog je dobře patrný i z oběžné dráhy. Škodlivý vliv umělého světla si dlouho nikdo neuvědomoval a i dnes si jej většina lidí odmítá připustit. Světlo je synonymem bezpečí a jistoty. A až s novým tisíciletím se do povědomí dostávají i informace o vlivu světla na člověka a přírodu.

JAK HMYZ REAGUJE NA RUŠIVÉ NOČNÍ SVĚTLO

Mezi členovci je hmyz nejspěšnější skupinou a jako jediný z nich se naučil létat. Mistři v tomto oboru jsou i mezi nočními druhy, což dokazují například lišaji. Proč mnoho létajících nočních druhů láká umělé světlo, zatím nikdo uspokojivě nevysvětlil. Je pravděpodobné, že zejména Měsíc funguje odpradávná jako orientační bod při noční aktivitě a migraci. Hmyzí oko si jej fixuje do určitého směru a podle toho volí směr letu. Zřejmě proto pozorujeme krouživý pohyb letícího hmyzu kolem lamp. Tento silný zdroj světla zamění za měsíc,

kteří je ale na rozdíl od lampy prakticky nekonečně daleko. Snaží se zdroj udržet ve stejném místě, a proto kolem lamp krouží až do úplného vysílení. Jaký rozvrat populací nočního hmyzu způsobí statisíce světelných v urbanizovaných oblastech, není těžké domyslet.

S dostupností úsporných LED světel roste absurdita nočního svícení nad veškerou představivost. Technický diktát zavelel k celonočnímu osvětlování cyklostezek, památek, sportovišť a zábavních areálů, skladových hal, seřadovacích kolejíšť a třeba fóliovníků s rychlenou zeleninou či zdravými bylinkami. Prostředí vyhovující nočním živočichům ve středoevropské krajině zmizelo.

Společnosti nočního hmyzu jsou v rozvratu. Silné umělé zdroje lákající hmyz zneumožňují obhajobu teritorií, rozmnožování, sběr potravy a odpočinek. Hmyz se stává snadnou kořistí predátorů a umírá po statisících u lamp a osvětlených ploch. Některé noční druhy umělé světlo naopak odpuzuje, takže i jejich životní projevy jsou narušeny. Potravní řetězce a vazby v ekosystému se hroutí, nastávají nepředvídatelné synergické efekty, v celých oblastech vymírají populace některých druhů. Nepřítomnosti hmyzu už si všimli ze snadno pochopitelných důvodů i motoristé a ornitologové.

JAKÁ ŘEŠENÍ NABÍZÍ BUDOUCNOST?

Potřebu výzkumu účinků světelného smogu jsme pochopili teprve nedávno. Zároveň



Překonaná, nevhodná konstrukce zdroje osvětlení způsobuje, že otvory odvádějící teplo vniká do difuzoru hmyz. Vrstvy mrtvých hmyzích těl výrazně snižují účinnost zdroje světla v místě, kam by naopak světlo mělo dopadat. Foto: Jan Kondziolka



*Lišaji jsou vynikající letci, často překonávají větší vzdálenosti. Jejich přirozenou noční aktivitu ovlivňují světelné zdroje s vyzařovanou modrou složkou. Na obrázku je lišaj kyprejový.
Foto: Martin Škorpič*

je třeba si uvědomit, že podíl světelného znečištění a dalších příčin na celkovém úbytku hmyzu nelze snadno rozpoznat. I noční druhy jsou likvidovány nadužíváním agrochemikálií, intenzifikací zemědělství, stavem lesů, dramatickým poklesem rozmanitosti biotopů, přímou likvidací krajinné struktury a detailů, stavem půdy atd. Celkový úbytek množství hmyzu je za poslední roky alarmující.

Prezentace důsledků, které přináší světelné znečištění, se v posledních letech mnohonásobně zlepšila a stále více lidí v běžné populaci si tento problém uvědomuje. Překonat odpor technických norem, osvětlovací lobby a dokonce některých hygienických kruhů zaštitěnými slovy o pokroku a nechuti vracet se zpět do jeskyní, nebude snadné. Situace je podobná v celém rozvinutém světě, ale již existuje několik evropských států či regionů, které se snaží řešit neutěšenou situaci progresivně. Snad se brzy dočkáme doby, kdy bude světelné znečištění chápáno obecně jako nebezpečný jev pro člověka i přírodu a hodnoceno jako projev nekulturnosti.

Je zřejmé, že světelnému znečištění teď není možné úplně zabránit. Nelze mu ani přisoudit veškerou vinu za katastrofální úbytek hmyzu v posledních desetiletích. Ve způsobu svícení lze ale pro ochranu

nočního hmyzu vykonat mnohé. Pro většinu druhů je důležitá teplota světla, protože jsou více lákány zdroji s výrazným podílem modré složky.

Hmyz je druhově zdaleka nejbohatší, ale zároveň nejrychleji mizející skupinou organismů. Ekologickými vazbami je pevně zapojen do většiny ekosystémů a potravních vztahů na planetě. Lze jen těžko domyslet, jaká katastrofa hrozí biosféře, budeme-li pokračovat v likvidaci hmyzu současným tempem. Rekapitulace vlivů a poznání mechanismů působení světelného znečištění může přiblížit některé cesty, jak úbytek hmyzu zastavit.

Možnosti zlepšení situace lze vtělit například do těchto opatření:

- Zastaralé zdroje venkovního veřejného a technického osvětlení je třeba nahradit šetrnějšími moderními svítílnami s převládající oranžovou složkou, která je i mnohem příznivější pro lidské zdraví.
- Při instalaci nových světelných zdrojů je nezbytné dodržet zásadu, že světelný kužel musí mířit vždy do spodního poloprostoru.
- Vyloučit zbytečné nadužívání veřejného osvětlení např. formou biodynamických a inteligentních systémů. Ty jsou sice zatím o něco dražší než klasické zdroje, energetická úspora je ale zřejmá.
- Osvětlení památek a významných budov

by mělo být používáno pouze při slavnostních příležitostech. Mělo by být konstruováno tak, aby pouze slabým teplým světlem naznačovalo siluetu a hmotu památky. Nejpozději v půlnoci by mělo být vypnuto, aby měl hmyz možnost konsolidovat své chování.

- Silné zdroje světla emitovaného do krajiny i k obloze ze skleníků, fóliovníků, osvětlení výrobních a skladových hal atd. je třeba dokonale stínit, a to i v horizontálním směru.
- Venkovní osvětlení výrobních a skladových areálů převést na biodynamické systémy a intenzitu osvětlení volit v rozumné míře.
- U liniových a dopravních staveb, jako jsou silnice, mimoúrovňová křížení, mosty, ale i cyklostezky atd., osvětlovat jen minimálně, biodynamicky nebo vůbec.
- Ve sportovních areálech upravit režim tak, aby jejich osvětlení bylo v provozu co nejkratší dobu.
- Vylučovat silné světelné zdroje poblíž přírodně zachovalých oblastí a lokalit.