

# DARWINOVA LABORATOŘ KOLEM NÁS

SIMONA POLÁKOVÁ

RNDr. SIMONA POLÁKOVÁ

Zoožka a projektová manažerka v neziskové organizaci Beleco.

Specializuje se na osvětové projekty, mapování obratlovců, plánování experimentů a monitoringů a záchranný program perlorodky říční.

Ve Fóru ochrany přírody se podílí na organizaci vzdělávání a využití nových médií pro ochranu přírody.

Tradičně se zdůrazňuje, že město je novým typem prostředí, kteremu se musí organismy přizpůsobovat. Když se ale podíváme na druhy ve městech, zjistíme, že rozdíl není tak zásadní. Co se ve městech vyskytuje, je určeno především tím, co žije v okolí měst a co odpovídá disperzním schopnostem daných druhů.

Synantropní organismy se dají rozdělit na dvě skupiny – synantropy v širším smyslu slova, kteří žijí ve městě v biotopech podobných jejich přirozeným a nemění svou biologii v důsledku života v urbánním prostředí, a synantropy v užším slova smyslu, kteří přizpůsobí svou biologii novému ekosystému. Zvířata se do měst primárně stahují díky přítomnosti vhodných habitatů, nízké predaci, zvýšenému přísunu potravy a mírným klimatickým podmínkám. Mezi městské obyvatele se nejčastěji rekrutují lesní druhy, pak následují druhy otevřené krajiny a mokřadů. Nové druhy většinou nejprve osídlí habitat co nejpodobnější jeho přirozenému, tedy lesní druhy osidlují parky. Antropogenní biotopy nejsou ještě evolučně stabilizované, takže ekologické níky nejsou mezi organizmy rozděleny tak, aby se minimalizovaly dopady hustotně

závislé kompetice a predace. Vypořádání se s těmito tlaky spolu s preadaptacemi pro život ve městě určují úspěšnost druhu v tomto prostředí. Díky vysoké hustotě osídlení organismů v „přírodnějších“ městských habitatech tam roste jak kompetice, tak predace. Některé druhy tomu uniknou do jiných částí města, například do ulic osázencích stromy (např. zvonohlík zahradní, sýkora uhelníček, holub hřivnáč) nebo do obytných čtvrtí (např. kos černý). Městu se snáze přizpůsobují r-strategové a stres-tolerantní druhy. Nehraje tam příliš roli, zda jsou jinak v přírodě ohrožené nebo ne, např. na zelených střechách domů v anglických městech bylo 10 % nalezených bezobratlých klasifikováno jako vzácné. Při průzkumu stěn technických staveb bylo v Zürichu nalezeno 9 druhů rostlin z červeného seznamu, v Dolním Sasku to bylo druhů 20. I v ČR bylo při podobném průzkumu nalezeno 20 chráněných druhů rostlin, ovšem je nutné podotknout, že na podobné rozloze jich v přirozených podmínkách bylo nalezeno více. Pravděpodobně tyto stěny neposkytují tolik mikrohabitatů jako skály a rovněž může hrát roli míra znečištění a jiné jevy.



Praha hostí unikátní populaci krahujců obecných, kteří se silně přizpůsobili životu ve městě.  
Zdroj CC Wikipedia

## EKOLOGICKÉ PROCESY VE MĚSTECH

Ve městech se projevuje zvýšená produktivita prostředí, kterou člověk podporuje zavlažováním, hnojením, odpadky či krmítky pro ptáky. V souladu s klasickými ekologickými pravidly se tedy ve městech vyskytuje více jedinců na jednotku plochy. Tyto dodatkové zdroje částečně kompenzují i množství zastavěné plochy, protože teritoria mnoha jedinců bývají menší než jejich příbuzných ve volné krajině (např. kos černý, kuna skalní, liška obecná). Neplatí to ale univerzálně, a při jakýchkoliv srovnávacích studiích bychom měli zohlednit reálnou plochu, kterou mají druhy k dispozici, protože např. centra měst mívají až 80 % území zastavěné, a tedy pro naprostou většinu druhů nevhodné. Na druhou stranu díky tomu, že je všechno dostatek, v kompetici vítězí konkurenčně silnější druhy a obecně je ve městech celkově méně druhů. Na rozdíl od „přírodních“ lokalit tedy není počet jedinců prediktorem druhové bohatosti měst.

Dalším fenoménem, který snižuje potenciál měst k vysoké druhové bohatosti, je velká míra fragmentace urbánního prostředí a s ním spjatý okrajový efekt. Navíc struktura vegetace bývá zjednodušená oproti přírodním stanovištěm. I zde lze ale nalézt výhody – v některých částech měst narazíme na tolik chybějící jemnější mozaiku nelesních stanovišť, např. vilové čtvrti, průmyslové oblasti apod. Mnohdy zde nalezneme i více mrtvého dřeva než je běžné v hospodářských lesích.

Ve městech se vyskytuje více nepůvodních druhů než v jejich okolí, což opětovně zvyšuje indexy biodiverzity, ovšem ne vždy kvalitu prostředí. Důležitý je především poměr nárůstu nepůvodních druhů vzhledem ke ztrátě druhů domácích. V Evropě tento jev není nijak drastický, ovšem v Severní Americe a hlavně v Austrálii může dojít k výraznému poklesu počtu druhů. Při průzkumu savců v Adelaide se zjistilo, že invazní druhy vytlačují původní, ale není jich tolik, aby je nahradily.

## JAK JE NA TOM DRUHOVÁ BOHATOST VE MĚSTECH?

Výzkum efektů urbanizace na druhovou bohatost se studuje především u ptáků. Většinou jsou městská ptačí společenstva mnohem početnější, ale méně diverzifikovaná než ta v původních ekosystémech, protože tam převládá jeden nebo jen ně-



*Kosové patří mezi jedny z nejvíce přizpůsobené ptáky životu ve městě. Mezi lesní a městskou populací kosů existuje již mnoho rozdílů. Zdroj CC Wikipedia*

kolik dominantních druhů. Struktura těchto společenstev se mění s mírou urbanizace. U ptáků patří mezi nejpreferovanější části urbánního prostředí příměstské čtvrti, které v sobě kombinují „přírodní“ biotopy a antropogenní zdroje potravy. Početnost

**„Město je pozoruhodné tím, že zde dochází k nezvyklé kombinaci druhů a různých podmínek prostředí, tím dochází k relativně rychlým změnám, především v chování zvířecích populací.“**

a diverzitu ptačích společenstev pozitivně ovlivňuje objem a diverzita vegetace, proto jsou nejchudší v centru města a v nově zastavěných oblastech. Záleží však také na biologii daného druhu, například nejvíce špačků je na lokalitách s velkou rozlohou trávníků, kde mohou hledat potravu. Všeobecně má město tím chudší avifaunu, čím je homogennější, bez rozestavěných lokalit a přírodních habitatů typu parku.

Marzluff se svým týmem analyzovali 51 ornitologických studií a zjistili, že srovná-li se město a vesnice, město vykazuje v 61 % případů nižší druhovou bohatost, u ostatních dochází k mírnému nárůstu nebo mezi nimi není rozdíl. Dělení na takto hrubé jednotky se ale ukázalo problematic-

ké, protože město rozhodně není jednolité prostředí. Když byla města rozdělena na jemnější jednotky, zjistilo se, že v městech se střední mírou rušení lidskou aktivitou, tj. ne ve středu měst a na periferiích, došlo v mnoha případech k nárůstu početnosti ptačích druhů ve srovnání s vesnicemi.

Z tohoto důvodu McKinney ve srovnávací studii rozlišoval urbanizaci vysokou (nad 50 % zastavěné plochy), střední (20 - 50 %) a nízkou (pod 20 %). Našel 105 prací, ze kterých byl schopen takovou informaci získat. U obratlovců, vyjma ptáků a ryb, druhová bohatost v 82 % případů klesala při přechodu z nízké do střední urbanizované zóny, jen ve 12 % případech rostla. U bezobratlých tento rozdíl byl menší, druhová bohatost klesala v 64 % a rostla ve 30 %. U rostlin došlo k nárůstu druhové bohatosti v 65 % případů, poklesla jen v 6 %. Když se přecházelo ze střední do vysoké míry urbanizace, u obratlovců poklesla početnost druhů ve 100 % případů, u bezobratlých v 80 % a u rostlin v 50 % (v dalších 50 % nedošlo k žádné změně).

Tato srovnání, prováděná na různých kontinentech, jsou samozřejmě problematická, protože nezohledňují zasazení do lokální ekologické sítě a různé procesy urbanizace, a to jak z historického, ekonomického i sociálního hlediska. Srovnání starobylé Prahy, průmyslového Chicaga a na invaze



Na území hlavního města Prahy se nachází 93 maloplošných chráněných území zaujímající plochu 2200 ha, tedy 4 % z celkové rozlohy města. Na území města je vyhlášeno také 11 přírodních parků, které se rozkládají na cca 20 % rozlohy města. Zdroj CC Wikipedia commons

velmi náchyná australská města si zaslouží hlubší analýzu, obecně však můžeme říci, že se největší množství druhů usídluje především v městech s vysokou mírou zeleně a vysokou diverzitou prostředí, což bývá především ve středně urbanizovaných městech. Ty se kromě míry zástavby vyznačují i střední mírou lidského rušení, což umožňuje přežívání většího množství druhů, nejen těch vysoce tolerantních vůči stresu. Ve městech Evropy dochází k celkem mírumilovnému soužití původních a nepůvodních druhů díky různému využívání krajiny v malém měřítku a nesnadné prostorové expanzi invazních druhů. V Berlíně například našli mimo město 6 % nepůvodních druhů rostlin, na jeho okrajích 25 % a v centru 54 %, ale ani jeden druh v centru nevytvářel rozsáhlé jednodruhové porosty.

Dalším faktorem, který může komplikovat srovnávání různých vědeckých studií, je otázka měřítka. Např. v práci Hogsden a Hutchinson (2004) se ukázalo, že pokud byly sčítány plochy o rozloze 0,75 ha, nejvíce denních motýlů bylo v nejméně rušených městech, pokud ovšem měly stu-

dijní plochy 6 ha, jako nejbohatší se jevily středně urbanizované lokality.

### ZÁLEŽÍ NA TOM?

Město není ekosystémem s nejvyšší druhotnou početností. Ale je pozoruhodné tím, že zde dochází k nezvyklé kombinaci druhů a podmínek prostředí a dochází k relativně rychlým změnám, především v jejich chování zvířecích populací. Například rehci domácí, dnes již běžný sídlištní druh, do měst invadovali v Anglii až po druhé světové válce. Rychle se naučili využívat paneláky jako hnězdí biotop (ve volné přírodě by to byly skály) dnes tvoří nedílnou součást avifauny měst Evropy. Další ilustrací změn v chování může být příklad městských kosů, u kterých se kvalita teritoria odvíjí od toho, jak silně tam svítí lampa pouličního osvětlení, a nikoliv množství potravy, jak tomu je u lesní populace. Morfologické a fyziologické změny ještě nejsou u městských populací příliš zřetelné, neboť tyto evoluční změny si vyžadují delší čas, ale je dobré si uvědomit, že mnoho z nás žije přímo v kypící Darwinově laboratoři. Příkladem zajímavých procesů probíhá-

jících v urbánním prostředí kolem nás je vychýlení poměrů početnosti predátorů. Větší predátoři, případně myslivost, která je zastupuje, ve městech chybí úplně nebo je jich minimum. A tak může dojít k tzv. uvolnění predátorů střední úrovni (*mesopredator release hypothesis*). Lovci typu kuna, neverka nebo straka lépe přežívají, neboť je nic neloví a mají dostatek potravy, takže se přemnožují a vyvíjejí vysoký tlak na svou kořist, jako jsou například pěvci, jejichž početnost pak klesá. Toto pak může vést ke změnám v chování kořisti. Kosi se při hnězdění pomalu přesouvají od jehličnatých stromů a kerů na balkóny domů a do kočárkáren, kde je predátoři primárně nehledají. Ale i ti se učí.

Ve městech se potkávají druhy, které evo luční vývoj před časem od sebe vzdálil. Rehek zahradní a rehek domácí jsou blízce příbuzné druhy, které se v přírodě za normálních okolností nemají moc důvody potkávat. Rehek zahradní žije v řídkých le sích a domácí zase na skalách a v sutích. Ve městech se opětne potkali, neboť zahradní žije na zahradách a v parcích a domácí na budovách. Ve vilových čtvrtích je tedy šance, že by se jejich teritoria mohla překrývat, ale neděje se tomu tak, každý vyhledává trošku jiné prostředí. Ač si tedy nekonkuru jí, jsou navzájem dost agresivní, především rehek domácí vůči rehku zahradnímu. Může to být důsledkem jejich dřívější konkurence a ještě se nenaučili, že nyní tomu tak není (*ghost of competition past*). Druhé vysvětlení je, že se druhy neumí vzájemně rozlišit, protože se v minulosti nepotkávaly. A tedy rehek domácí zbytečně plýtvá energií na vyhánění rehka zahradního místo jiného rehka domácího. Ovšem výsledky výzkumu Ondřeje Sedláčka ukazují, že jsme svědky vzniku úplně nového spouštěče agresivity, protože v městech, kde se oba druhy nevyskytují spolu, nejsou při experimentech vůči sobě agresivní.

A takto by se dalo pokračovat. Stačí se jenom dívat kolem sebe a ptát se, co se to kolem děje.

### LITERATURA

- Hogsden K., Hutchinson T. C. (2004):** Butterfly assemblages along a human disturbance gradient in Ontario, Canada. *Canadian Journal of Zoology* 82:739-748
- Marzluff J. M. (2001):** Worldwide urbanization and its effects on birds. In: Marzluff J. M., Bowman R., Donnelly R.: *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*, pp. 19 - 47
- McKinney M. L. (2008):** Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems* 11: 161 - 176
- Sedláček O., Cikánová B., Fuchs R. (2006):** Heterospecific rival recognition in the Black Redstart (*Phoenicurus ochruros*). *Ornis Fennica* 83: 153-161