

Město jako prostředí pro život rostlin

Města představují pro rostliny zcela unikátní prostředí, které se v mnoha ohledech liší od okolní krajiny. Velká sídla často hostí na svém území více rostlinných druhů, než nalézáme v jejich širším okolí, přestože na první pohled působí jako místa pro spontánní výskyt rostlin spíše nevhodná. Dosud není dostatečně známo, které rostliny se ve městech vyskytují a jak zachovat jejich vysokou diverzitu i při narůstající urbanizaci. Teprve v posledních letech se města dostávají do popředí odborného zájmu a vzrůstající počet studií přináší nové poznatky o diverzitě městské flóry a zákonitostech jejího utváření.

Město jako mozaika biotopů

Městské prostředí se vyznačuje specifickými vlastnostmi, které zvyšují druhovou diverzitu a kterými se odlišuje od ostatních biotopů (Williams a kol. 2009). Tyto faktory stojí za neobvykle vysokými počty rostlinných druhů. Kühn a kol. (2004) poukazuje na fakt, že velká města byla historicky zakládána v oblastech s pestrými geologickými a geomorfologickými poměry, které poskytovaly strategickou výhodu. Samo umístění města v přirozeně heterogenním prostředí je prvním předpokladem vysoké diverzity původních druhů rostlin. Činností člověka ve městech vzniká široké spektrum různých biotopů, které se liší frekvencí a intenzitou narušování, což ještě dále zvyšuje heterogenitu stanovišť.

Vhodné biotopy nalezneme všude, a to i v místech pro rostliny zdánlivě neobyvatelných. Centrální náměstí pokrytá souvislou plochou dlažby nebo asfaltu mohou hostit překvapivě vysoké počty druhů (Lososová a kol. 2011). Ve spárách mezi dlaždicemi, na zídkách nebo v květináčích s okrasnou zelení se objevují semenáče některých dřevin (převážně vrb a topolů) a především rostliny, které dobře snášejí sešlapávání, jako např. průtržník lysý (*Herniaria glabra*), šrucha zelná (*Portulaca oleracea*) a kuřinka červená (*Spergularia rubra*; obr. 1). Na tržištích se k těmto druhům přidávají semenáče užitkových rostlin, např. rajče jedlé (*Solanum lycopersicum*) nebo pšenice setá (*Triticum aestivum*), které se však objevují pouze sezónně, nerozmnožují se a v zimních měsících usychají.

Příhodnější stanoviště pro rostliny představují městské parky, trávníky podél chodníků a soukromé

zahrady (obr. 2), ve kterých vedle trav a domácích dřevin nalezneme mnoho zástupců zplaňujících okrasných druhů. V neposlední řadě rostliny osídlují opuštěné areály továren a stavební parcely, skládky a jiné volné, po různě dlouhou dobu nevyužívané plochy, kde probíhá samovolná sukcese od vegetace s jednoletými plevely (obr. 3) až po zapojené porosty vysokých bylin a trav s nálety stromů a keřů (obr. 4). Takto pestrá mozaika stanovišť umožňuje rostlinným druhům s různými ekologickými nároky úspěšnou koexistenci na území města.

Vliv tepelného ostrova

Dalším charakteristickým rysem městského prostředí je celková změna přírodních podmínek. Mnohonásobný odraz slunečního záření a s ním související zvýšená míra pohlcování tepla, vysoký podíl nepropustných povrchů kumulujících teplo, zmenšení intenzity vypařování vody a odpadní teplo vznikající lidskou činností způsobují vznik tzv. tepelného ostrova (Landsberg 1981). Vyšší teploty vedou ke změnám v druhovém složení městské květeny. Čeplová a kol. (2017) ve své publikaci ukázala, že rostliny městských center jsou vždy teplomilnější než rostliny městských biotopů vyskytujících se na periferii města. Ve městech se oproti okolní krajině mění také např. obsah polutantů v ovzduší, proudění vzduchu, vlastnosti půdy a vodní režim. Příkladem takové změny je chemické ošetřování silnic v zimě. Soli, které se dostávají do půdy, mění druhové složení vegetace v těchto místech. Podél chemicky ošetřovaných silnic a chodníků se objevují rostliny, které snášejí vysoký obsah solí v půdě.

Zdeňka Lososová¹

Natálie Čeplová²

Veronika Kalusová¹

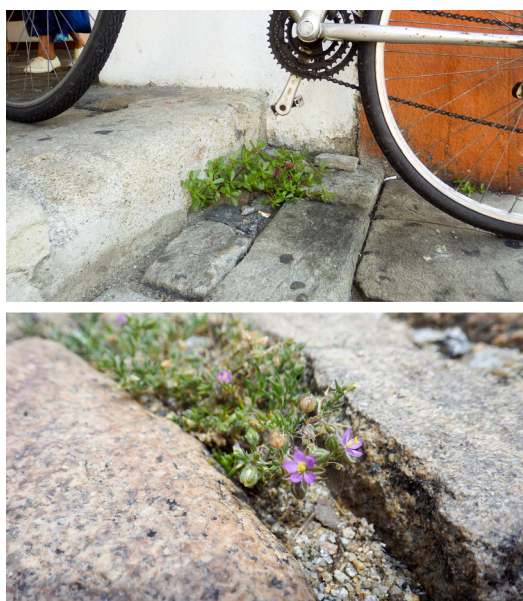
¹ Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie; lososova@sci.muni.cz, kalveron@tiscali.cz

² Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie; ceplova@ped.muni.cz

Abstract

Cities as unique environments for plant life. Cities are unique environments with (1) newly created habitats, (2) high heterogeneity of fragmented and isolated habitats, (3) altered pool of plant species and (4) overall changes in natural conditions in the whole city. On the example of Brno city, we summarise how these factors affect plant species composition and recent trends in changes in urban plant biodiversity.

OBR. 1 Ve spárách mezi dlažebními kostkami přežívají rostliny odolné vůči sešlapávání: šrucha zelná (*Portulaca oleracea*, nahoře) a kuřinka červená (*Spergularia rubra*; dole). Foto: Natálie Čeplová a Veronika Kalusová.



Takovými druhy jsou např. zblochanec oddálený (*Puccinellia distans*) nebo lebeda tatarská (*Atriplex tatarica*).

Původ rostlin ve městech

Významný vliv na diverzitu městské flóry má také další aspekt lidské činnosti, a to šíření diaspor, tj. semen a vegetativních částí rostliny, ať už záměrné nebo nezáměrné. Města jako dopravní a obchodní centra jsou propojena díky síti silnic a železnic s bližším i vzdálenějším okolím. S přepravou lidí a zboží jsou přepravovány i diaspory rostlin, které pak v příhodných podmínkách narušovaných městských stanovišť dávají vznik novým populacím. Další druhy, které obohacují městskou flóru, jsou záměrně vysazované rostliny zplaňující do svého okolí.

Vhodná stanoviště pro růst rostlin jsou v městském prostředí roztroušená a tvoří v podstatě izolované ostrovy, takže samovolné šíření je limitováno schopností rostlin překonat velké vzdálenosti, např. pomocí lehkých semen šířených větrem. Naopak rostliny upřednostňující vegetativní šíření se na taková stanoviště dostávají obtížně.

Z hlediska geografického původu rostlin rozlišujeme ve flóře druhy původní a nepůvodní, které pocházejí ze vzdálených oblastí. Původní druhy jako zdroje diaspor mohou přežívat ve zbytcích přirozené a polopřirozené vegetace, která se uchovala mezi nově vznikající zástavbou, nebo se do města dostávají z bezprostředního okolí. Odtud se pak šíří na nově vznikající městské biotopy a jsou tedy ve městech všudypřítomné. Nepůvodní druhy jsou naproti tomu přímým důsledkem lidské činnosti. Typickým příkladem je vysazování okrasných či užitkových rostlin v oblastech, kde jsou tyto druhy za hranici svého přirozeného výskytu. Opakované výsadby umožňují aklimatizaci a později může u některých druhů dojít k masivnímu šíření do vzdáleného okolí a takové druhy pak nazýváme invazními. Jak ukazují statistiky invazních rostlin (Pyšek a kol. 2012), většina nepůvodních druhů byla na naše území zavlečena úmyslně a původně byly tyto rostliny pěstované jako okrasné druhy. Mezi obecně známé patří např. šíření bolševníku velkolepého (*Heraclium mantegazzianum*), netýkavky žláznaté (*Impatiens glandulifera*) nebo slunečnice topinamburu (*Helianthus tuberosus*). Podobně pětour malolobý (*Galinsoga parviflora*), dnes známý jako obtížný plevel, byl původně pěstován pouze v botanických zahradách. Ve městech se tedy mohou setkávat druhy, které by jinak žily v rozdílných geografických oblastech nebo vegetačních typech.

Výzkum na území města Brna

Město je dynamicky se měnící ekosystém a pro pochopení toho, které faktory ovlivňují výskyt rostlin v tomto prostředí, je třeba provést podrobný výzkum. Pro takovou studii jsme vybrali město Brno. Studované území jsme vymezili hranicemi statutárního města, tj. okresu Brno-město. Rozloha města činí 230,2 km². Je ohraničeno souřadnicemi 49°17'35" až 49°6'36" s. š. a 16°25'43" až 16°43'40" v. d. a nadmořské výšky se pohybují v rozmezí 187–491 m. Možností, jak studovat flóru velkého města, je více. Pro mapování květeny Brna jsme zvolili síť založenou na středoevropském floristickém mapování (obr. 6), což by mělo umožnit srovnání našich výsledků s poznatky z podobných projektů. Velikost jednotlivých mapovacích polí, která odpovídají 1/64 základního pole síťového mapování, je 1,5 km × 1,3 km. Území Brna zasahuje celkem do 151 mapovacích polí, z toho 62 polí je

OBR. 2 Příhodné podmínky pro růst rostlin představují trávníky podél chodníků a soukromé zahrady; u paty zídky roste bažanka roční (*Mercurialis annua*; dole). Foto: Natálie Čeplová a Veronika Kalusová.





OBR. 3 Opuštěná stavební parcela s rychle se rozvíjejícím společenstvem především jednoletých plevelů, jako je např. drchnička rolní (*Anagallis arvensis*; vpravo). Foto: Natálie Čeplová a Veronika Kalusová.

hraničních, tj. neúplných. V hraničních polích se kvůli hodnocení druhové bohatosti města samotného a zároveň kvůli porovnatelnosti druhového bohatství jednotlivých polí mapuje vždy odděleně část pole nacházející se na území města Brna a část v sousedním okrese Brno-venkov.

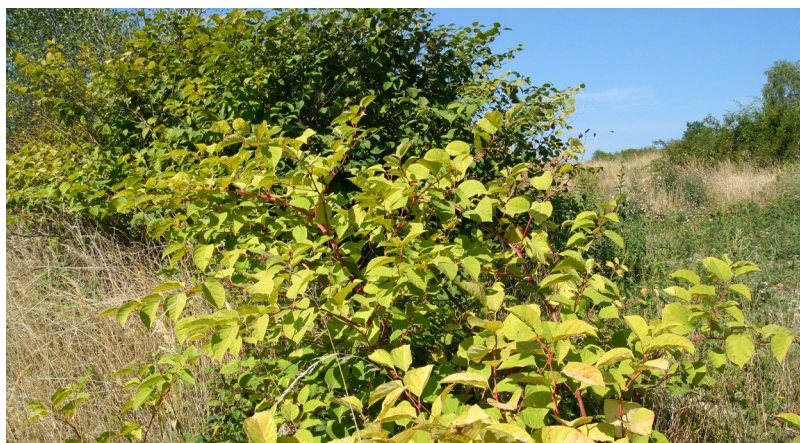
Průzkum začal v roce 2012 a stále probíhá, přesto jsme již získali dostatečné množství dat, abychom mohli provést první předběžné analýzy. Dosud jsme našli více než 1400 taxonů cévnatých rostlin spontánně přítomných na území města Brna. Pro srovnání celková flora na českém území obsahuje přibližně 4 000 taxonů. Nejčastější, tj. vyskytující se téměř v každém poli síťového mapování, jsou tzv. generalisté, tj. rostliny, které jsou hojné nejen v městském prostředí, ale také v okolní krajině. Je to např. pampeliška lékařská (*Taraxacum* sect. *Taraxacum*), pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris*), třtina křovištní (*Calamagrostis epigeios*) a lipnice luční (*Poa pratensis*). Potvrdili jsme výskyt některých vzácných a ohrožených druhů rostlin. Z nich 16 patří do kategorie kriticky ohrožených (C1) a 32 do kategorie silně ohrožených (C2) podle červeného seznamu (Grulich 2012). Mezi nimi jsou například ty, které přežívají v ostrůvkách skalních stepí a leso-stepí, např. hadinec červený (*Echium maculatum*), mochna skalní (*Dryocallis rupestris*) a lněnka Dollinerova (*Thesium dollineri*). Dále jsme zaznamenali vzácné polní plevely a ruderalní druhy. Mnohé ohrožené druhy naší flóry obsadily sekundární městská stanoviště, na kterých se jim daří dokonce lépe než v původních biotopech. Patří sem kapradiny kyvor lékařský (*Asplenium ceterach*), rostoucí ve spárách zdí, nebo jelení jazyk celolistý (*Asplenium scolopendrium*), který se uchýlil ve starých nepoužívaných kamenných studnách.

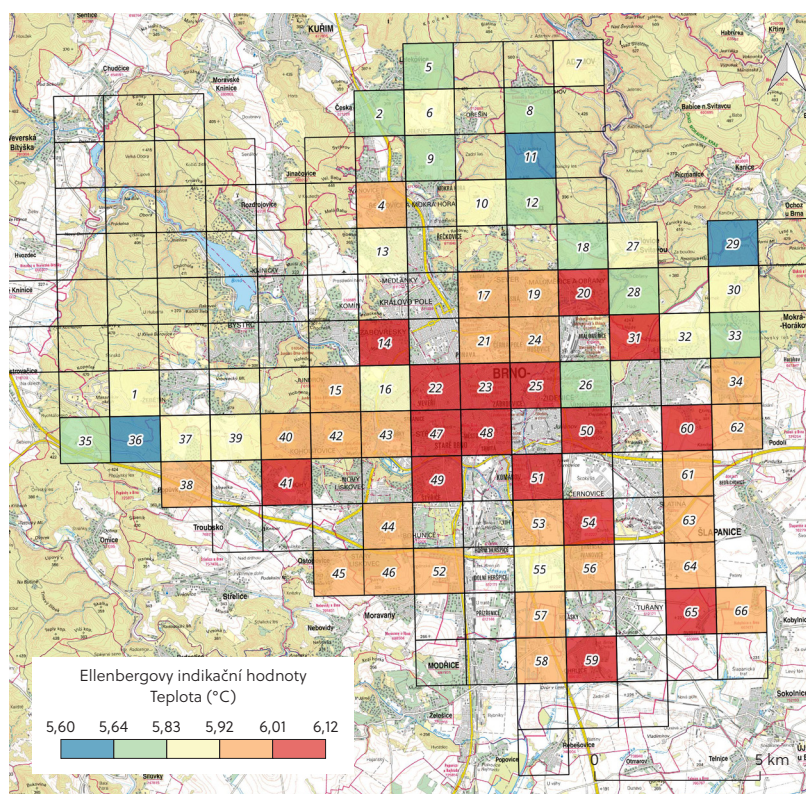
Dosavadní výsledky ukazují, že ve všech čtvrcích síťového mapování převažují počty původních druhů nad druhy zavlečenými. Jejich procentuální zastoupení se liší v závislosti na velikosti zastavěné plochy. V oblastech s vysokým podílem zastavěné plochy se vyskytuje vyšší procento recentně zavlečených nepůvodních druhů tzv. neofytů. Původní druhy

naopak převažují v rozvolněných částech města na periferiích a pouze malá část z těchto rostlin je schopna osidlovat člověkem vytvořená stanoviště v městských centrech. Rostliny s vyššími nároky na teplotu se vyskytují v centru a v okolí rozsáhlých vybetonovaných ploch brněnského letiště, což je způsobeno vlivem tepelného ostrova města (obr. 6). Tyto předběžné výsledky potvrzují předchozí zjištění o vegetaci a flórách velkých evropských měst (Lososová a kol. 2011). Obdobná situace byla doložena i v ostatních světových metropolích, přičemž cílené výsadby městské zeleně, vytváření zelených ploch na stávající výstavbě (zelené střechy a fasády)

OBR. 4 Dlouhodobě opuštěná plocha s porostem křídlatky japonské (*Reynoutria japonica*) a roztroušenými nálety stromů a keřů. Foto: Zdeňka Lososová.

OBR. 5 Mezi nejčastěji zplaňující nepůvodní dřeviny ve městech patří javor jasanolistý (*Acer negundo*). Foto: Veronika Kalusová.





OBR. 6 Aktuální výsledky mapování květeny Brna ukazují, že v centru města a na jižní periferii se vyskytují rostliny s vyššími nároky na teplotu. Teplotní nároky rostlin jsou udávány pomocí Ellenbergových indikačních hodnot (Ellenberg a kol. 1992), přičemž vyšší hodnoty znamenají vyšší nároky rostlin na teplotu.

a další způsoby udržování mozaikovitě struktury města se střídáním zastavěných a zelených ploch vznik tepelného ostrova omezují.

Výsadba a spontánní šíření dřevin ve městě

Výhodou pro studium vegetace měst je dostupnost záznamů o pěstování mnohých okrasných druhů rostlin. Z tohoto pohledu tvoří specifickou skupinu dřevin. Díky evidenci o jejich vysazování máme představu o počtech jedinců vyskytujících se na veřejných prostranstvích. Již dříve bylo doloženo, že se zvyšujícím se počtem vysázených jedinců zároveň stoupá pravděpodobnost, že daný druh zplání a bude se samovolně šířit do svého okolí (Lockwood a kol. 2005). Kombinace záznamů o výsadbě dřevin ve městě s údaji o výskytu zplněných jedinců nám proto umožňuje získat ucelenou představu o vlivu člověka na šíření druhů.

Informaci o počtech vysázených jedinců a místech výsadby jsme získali z databázi Veřejné zeleně města Brna, příspěvkové organizace, Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity a Botanické zahrady a arboreta Mendelovy univerzity v Brně. Tato data jsme pak porovnali s našimi nálezy zplněných druhů v jednotlivých čtvrcích síťového mapování. Celkem jsme získali záznamy pro 704 různých druhů dřevin, z nichž 114 (16 %) bylo zároveň nalezeno jako spontánně se šířící. Podle očekávání nejčastěji zplňovaly

původní evropské druhy jako např. javor mléč (*Acer platanoides*) či jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), následovány druhy nepůvodními ze střední a východní Asie a Severní Ameriky, tedy klimaticky obdobných regionů. Mezi nejčastěji zplňující nepůvodní druhy se řadil např. trnovník akát (*Robinia pseudocacia*) a javor jasanolistý (*Acer negundo*; obr. 5). Časté vysazování mělo významný vliv na zvýšenou frekvenci zplnění druhu, přičemž výrazněji se tento jev uplatňoval pro druhy původní než pro druhy nepůvodní.

Závěr

Města jsou unikátní prostředí s dynamickou a heterogenní mozaikou nově vytvořených i přírodě blízkých biotopů, kde se mohou setkávat druhy, které by jinak žily v rozdílných oblastech nebo vegetačních typech. Podrobné studium městské květeny nám umožní rozeznat tato nově vzniklá rostlinná společenstva, pochopit, které faktory je utvářejí, a v unikátní přírodní laboratoři sledovat utvářející se vztahy mezi jednotlivými rostlinami. Pestrá mozaika městských stanovišť je nezbytným předpokladem pro zachování vysoké diverzity vegetace. Taková města se lépe vyrovnávají se změnami v prostředí vyvolanými urbanizací, ať už je to vysoká teplota ovzduší, koncentrace polutantů nebo znečištění vod. Pestrá města jsou pro nás, obyvatele zcela jistě příjemnější než zcela vybetonované plochy bez kousku zeleně. Mysleme na to.

Literatura a zdroje dat

- ČEPLOVÁ, N., KALUSOVÁ, V., LOSOSOVÁ, Z. (2017): Effects of settlement size, urban heat island and habitat type on urban plant biodiversity. *Landscape and Urban Planning*, 159, 15–22.
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, W., WERNER, W., PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica*, 18, 1–258.
- GRULICH, V. (2012): Red list of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. *Preslia*, 84(3), 631–645.
- KÜHN, I., BRANDL, R., KLOTZ, S. (2004): The flora of German cities is naturally species rich. *Evolutionary Ecology Research*, 6(5), 749–764.
- LANDSBERG, H. (1981): *The urban climate*. Academic Press, New York.
- LOCKWOOD, J. L., CASSEY, P., BLACKBURN, T. (2005): The role of propagule pressure in explaining species invasions. *Trends in Ecology and Evolution*, 20(5), 223–228.
- LOSOSOVÁ, Z., HORSÁK, M., CHYTRÝ, M. a kol. (2011): Diversity of Central European urban biota: effects of human-made habitat types on plants and land snails. *Journal of Biogeography*, 38(6), 1152–1163.
- PYŠEK, P., DANIHELKA, J., SÁDLO, J. a kol. (2012): Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia*, 84(2), 155–255.
- WILLIAMS, N. S. G., SCHWARTZ, M. W., VESK, P. A. a kol. (2009): A conceptual framework for predicting the effects of urban environments on floras. *Journal of Ecology*, 97(1), 4–9.

Poděkování

Příspěvek vznikl s podporou Grantové agentury České republiky v rámci projektu č. 14-10723S „Rostlinná společenstva měst: model vznikajících společenstev budoucnosti“.



Tento soubor (článek) je vlastnictvím časopisu Geografické rozhledy a podléhá právní ochraně. ■ Vydavatel i nakladatel časopisu si vyhrazují právo článek zveřejňovat na webových stránkách a sociálních sítích časopisu za účelem propagace časopisu. ■ Dílo není určeno ke komerčnímu využití. Smí se šířit, pokud jsou korektně uvedeny údaje o autorovi, článku a jako zdroj citován časopis Geografické rozhledy.