

256–257). K běžným druhům na zastíněných vlhkých stanovištích patří pryšec *E. mellifera*, až několik metrů vysoký keř; za květu medově voní. Z bylin jmenujme např. pryskyřník *Ranunculus cortusifolius*, *Pericallis aurita* – endemit z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) se světle fialovými květenstvími, až 1 m vysoký růžově kvetoucí kakost madeirský (*Geranium madeirense*, obr. 7), endemický druh pěstovaný i pro ozdobu, a z orchidejí endemický prstnatec *Dactylorhiza foliosa*, s nímž se setkáme i u některých levád, např. u Queimadas nebo Rabaçal. Z drobných kapradin zde rostou netíky (n. Venušin vlas – *Adiantum capillus-veneris* a *A. reniforme*), ale můžeme nalézt i největší zdejší kapradinu *Woodwardia radicans*, jejíž listy dosahují délky až 3 m. Tento starobylý třetihorní relikv se vzácně vyskytuje i v jihozápadní Evropě (bližší viz Živa 2003, 3: 108–109).

● **Hory nad 1 500 m n. m.** Podmínky této nejvyšší zóny jsou pro vegetaci dost svízelné: skalnatý terén zpravidla jen s minimální vrstvou půdy, vegetační doba kolem půl roku, v zimním období pravidelně noční mrazíky, někdy sněh, silné větry, mrazy a mlha; teplotní rozdíl dne a noci až přes 20 °C. Přesto i tyto polohy byly kdysi většinou zalesněny, ale stromy již v minu-

lých staletích padly za obět jako palivo a na výrobu dřevěného uhlí. Základní nejvíce postiženou dřevinou se stal vřesovec stromovitý (*E. arborea*), dorůstající výšky až 10 m s poměrně silným křivolakým kmenem, bíle vlnatě chlupatými letorosty a bílými květy. Až do těchto poloh zasahoval ale i vřesovec metlatý, vřesna a endemická opadáva brusnice *Vaccinium padifolium*, až několik metrů vysoký keř s listy i plody podobnými naší brusnici borůvce (*V. myrtillus*), ale s bohatým plodenstvím na červených větévkách. Z jehličnanů se zde vyskytoval stromovitý jalovec *J. cedrus* (obr. 10), charakteristický kolmo od kmene rostoucími větvemi, z nichž visí boční větévky s jalovčinkami. V přírodě je už vzácný, ale pěstuje se v zahradách. V polohách nad 800 m n. m. roste v pásu vavřínových lesů (obr. 11) na kamenitých svazích již svým habitem pozoruhodný hadinec *E. candicans*, až 1,5 m vysoký endemický keř s hustým, kuželovitým květenstvím dlouhým i 30 cm. Nese květy v barvě od fialové po nachovou. V propagačních materiálech bývá uváděn jako symbol Madeiry, spatřit ho můžete i podél horských cest, např. mezi Pico do Aireiro a Pico Ruivo. V terénních depresích mezi pohořími vznikla vrchoviště.

Svéráznou květenou mají štěrbinu skal. Pro některé druhy je tento typ stanoviště významnější než nadmořská výška. Tak např. endemické růžicovité *Aeonium glandulosum* (obr. 8) z čeledi tlusticovitých (*Crassulaceae*) roste od pobřežních útesů až ke štítům nejvyšších pohoří. Vzácně nalezneme příbuzný žlutě kvetoucí *Aichryson dumosum* nebo smil *Helichrysum melaleucum* (obr. 9), oba druhy jsou endemické. Výrazný a pěkný je také endemický bodlák *Carduus squarrosus*.

Krásný zážitek přináší polopouštní lokalita na poloostrově São Lourenço (obr. 14). Vyskytuje se zde endemický hadinec *E. nervosum* (obr. 13), rovněž modře kvetoucí artyčok kardový (*Cynara cardunculus* var. *ferocissima*; viz obr. na 1. str. obálky) a makaronéský endemit *Andryala glandulosa* (hvězdnicovitě) – vytrvalá, hustě šedochlupatá bylina s mnoha žlutokvětými úbory.

Celkem je flóra, s ohledem na ostrovní charakter Madeiry, bohatá. Zahrnuje přibližně 1 200 druhů, z toho zhruba 72 původních, 72 druhů patří k endemitům celé Makaronésie a 113 k endemitům madeirským (Hansen 1969).

V příštím čísle Živy pojednáme o okrasných druzích v parcích i volné přírodě.

Zdeňka Lososová, Jiří Danihelka

## Proč je flóra velkoměst pestrá

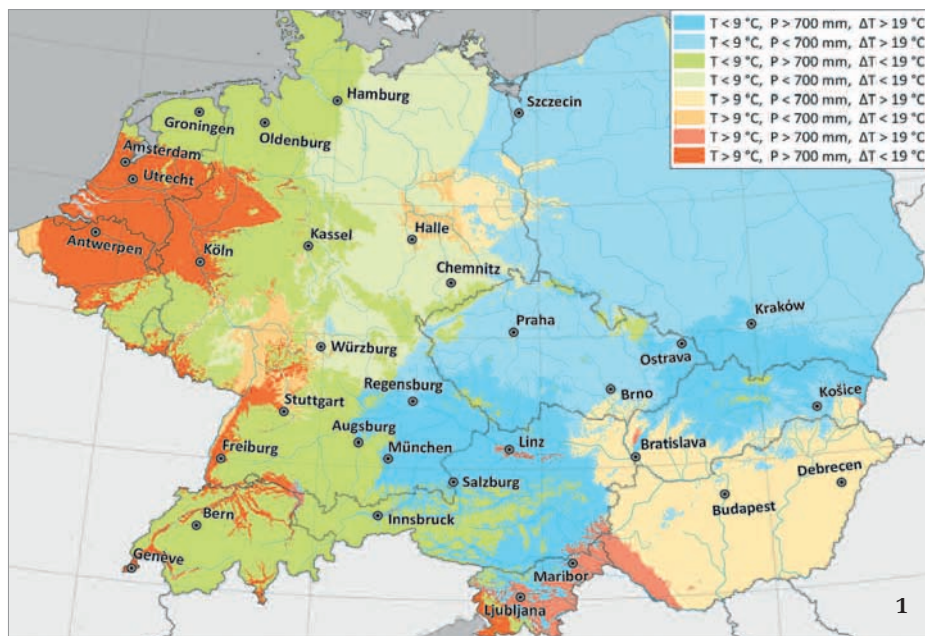
Pokud se zabýváme studiem dynamických rostlinných společenstev, v nichž se flóra a vegetace mění téměř před očima, nemusíme cestovat nikam daleko. Nově vznikající rostlinná společenstva máme přímo pod nosem, nebo spíš před vlastním prahem. Města a vesnice totiž představují z ekologického hlediska jedinečné prostředí, v němž se na velmi jemné mozaice prolíná pestrá paleta biotopů. Zde se mohou setkávat druhy z různých kontinentů a rozdílných podmínek prostředí, a mohou tak vytvářet nová společenstva s dosud nepopsanými mezidruhovými vztahy. Rostliny, které se ve městech spontánně vyskytují, pocházejí z odlišných typů přirozených stanovišť, a nejsou tedy primárně přizpůsobeny k životu v městském prostředí. Mají však vlastnosti neboli preadaptace, jež jsou pro přežívání ve městech výhodné. Tyto vlastnosti mohou být velmi rozdílné. Může jít o nízký poléhavý vzrůst, který umožňuje přežívat na sešlapávaných místech, např. na pěšinách a okrajích trávníků. Podobně výhodné mohou být ozdobné květy, pro něž si rostlinu koupíme nebo přivezeme z dovolené, začneme ji pěstovat, a ta se může později ze záhonu rozšířit do okolí. Přestože se z velkého množství druhů přítomných v okolní krajině i z těch zavlekaných lidmi jak cíleně, tak bezděčně v městských biotopech uplatní jen malá část, jsou městské flóry překvapivě bohaté. Četná srovnání ukazují, že květeny velkých sídel mívají nezdědková větší počet druhů než okolní krajina.

Proč jsou města bohatší původními i nepůvodními druhy rostlin než okolní krajina, se pokouší vysvětlit několik hypotéz. Žádná z nich se však nepřijímá obecně a je velmi pravděpodobné, že se na výsledné druhové pestrosti podílejí různou měrou všechny níže uvedené okolnosti.

První hypotéza vysvětluje druhovou bohatost variabilitou městských biotopů. Ve velkoměstech a městských aglomeracích se vedle zbytků polopřirozených a přirozených biotopů – dnes nezdědková chráněných jako rezervace – nacházejí člověkem vytvořená nebo silně ovlivněná stanoviště

s různou četností a mírou narušování vegetačního krytu. Jsou to např. silniční krajnice, říční nábřeží, parky a příměstské lesíky, kulturní trávníky, záhony, sešlapávaná místa, zdi, zbořiště a průmyslové areály. Tato pestrá škála biotopů, která zřetelně převyšuje nabídku stanovišť na stejné rozloze volné nebo venkovské krajiny, umožňuje, aby se ve městě vedle sebe uchytily a dlouhodobě existovaly rostlinné druhy s nejrůznějšími ekologickými nároky. Pro městská sídla je také typický velký dopravní ruch: obvykle se tu křížují železnice a dálnice, některá města mají letiště, jiná dokonce říční nebo námořní přístavy. S dopravou je spojen pohyb velkého množství osob a materiálu, a tím i trvalý záměrný nebo častěji nechtěný přísun diaspor, tedy semen a jiných částí rostlin, z nichž může vzniknout nový jedinec. Různá narušovaná stanoviště, o něž není ve městech nouze, poskytují příležitost ke klíčení a růstu rostlinám, které by ve volné krajině neobstály. Další vysvětlení druhové bohatosti městských flór skýtá fakt, že velká města byla často založena nebo vznikala na geologicky heterogenních, a tudíž i členitých, strategicky výhodných a současně ekologicky pestrých stanovištích. Poslední hypotéza vysvětluje druhovou bohatost městských flór tzv. městským klimatem neboli městským tepelným ostrovmem. Velká města si totiž zejména vlivem velké spotřeby energie a přítomnosti rozsáhlých zpevněných ploch vytvářejí vlastní klima, které je ve srovnání s okolní krajinou o něco teplejší. To umožňuje, aby se zde dlouhodobě uchytily rostliny zavlečené z teplejších oblastí, v našich podmínkách např. z jižní a jihovýchodní Evropy.

Systematický výzkum flóry a vegetace městských stanovišť začal až po druhé světové válce. Nejdříve tradici má ve Velké Británii a v Německu, kde rozsáhlé porosty



1 Mapa studovaných měst – barevnými odstíny jsou vyznačeny rozdílné klimatické oblasti střední a severozápadní Evropy. T označuje průměrnou roční teplotu, P roční úhrn srážek a delta T charakterizuje rozdíl mezi průměrnou červencovou a lednovou teplotou – jde o hodnotu, která odpovídá tzv. kontinentalitě. Podle: Z. Lososová a kol., Journal of Biogeography (2011)

2 Rozdíly v průměrných počtech a zastoupení původních a nepůvodních druhů rostlin mezi studovanými městskými biotopy v 32 velkoměstech střední a severozápadní Evropy. Nepůvodní druhy rostlin jsou rozděleny na archeofyty (rostliny zavlečené na studované území před r. 1500) a neofyty (zavlečené po r. 1500). Orig. Z. Lososová

ruđerální vegetace v městských čtvrtích zničených během války brzy přilákaly pozornost badatelů. V České republice se studiu městské flóry a vegetace od 60. let systematicky věnovali hlavně pracovníci Botanického ústavu Československé akademie věd v Průhonících K. Kopecký, S. Hejný a V. Jehlík, jakož i A. Pyšek. Náš výzkum na tyto klasické studie nepřímo navazuje.

### Kolik rostlinných druhů se nachází v našich městech

V České republice téměř nemáme údaje o tom, kolik druhů se ve městech vyskytuje. Z dostupných útržkovitých informací vyplývá, že nejvíce druhů rostlin bylo zaznamenáno v Praze a skoro o polovinu méně v Plzni. Menší města, jakými jsou Horažďovice nebo Kostelec nad Černými

lesy, hostí méně druhů (tab. 1). Doložená čísla samozřejmě souvisejí s rozlohou měst a jejich členitostí. Kromě toho se do výsledků promítají také preference badatelů, délka období, v němž proběhl floristický výzkum, a jiné okolnosti.

Počet nalezených rostlinných druhů má omezenou výpovědní hodnotu. Samotný výčet druhů neříká nic ani o velikosti jednotlivých rostlinných populací, ani o druhové skladbě flór konkrétních městských biotopů, natož pak o původu vyskytujících se druhů. Celkový počet nalezených druhů však poskytuje možnost porovnat údaje o druhové bohatosti různých území. Uvědomíme-li si, že nejnovější přehled cévnatých rostlin České republiky zahrnuje 3 754 druhů a poddruhů (blíže viz články J. Danihelky v Živě 2013, 2: 69–72 a XXI–XXV), z toho 2 395 domácích a 1 359 zavlečených, pak je zřejmé, že Praha hostí, nebo přesněji v minulosti postupně hostila téměř polovinu českých taxonů (z celkového počtu domácích i zavlečených), zatímco Plzeň méně než třetinu. Lze tedy říct, že velká města mají velmi bohatou květenu, která je obvykle bohatší než květena okolní, spíše homogenní krajiny.

### Které rostliny preferují městské prostředí

Abychom prověřili platnost některých výše uvedených hypotéz, jež různým způsobem vysvětlují floristickou bohatost městských sídel, studovali jsme v 32 evropských velkoměstech s rozdílnými klimatickými podmínkami (obr. 1) flóru 7 různých biotopů (obr. 2). Vybrali jsme takové biotopy, které lze najít v každém velkém evropském městě a které se liší polohou, způsobem

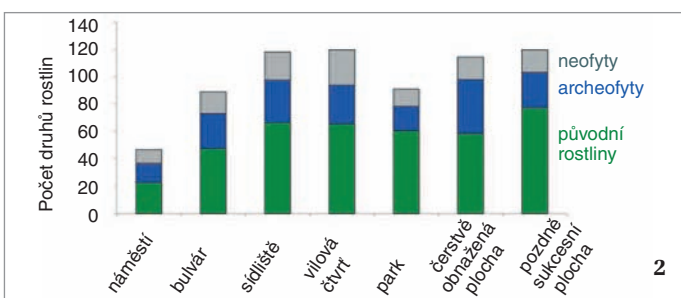
využívání a s ním související mírou narušování. Konkrétně to bylo hlavní náměstí, široký bulvár se stromořadí, trávníky a hustou dopravou, městský park, sídliště, vilová čtvrť, zarostlá travnatá opuštěná plocha s keří a stromy a čerstvě narušená plocha, např. skládka nebo opuštěné staveniště. Přestože města, která jsme studovali, leží v rozdílných klimatických oblastech střední Evropy, všude rostly obecně rozšířené původní druhy, např. truskavec ptačí (*Polygonum aviculare*), pampeliška lékařská (*Taraxacum sect. Taraxacum*) a jitrocel větší (*Plantago major*). Z nepůvodních druhů byly nejhojnější kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris*), mléč zelinný (*Sonchus oleraceus*), tolce dětelová (*Medicago lupulina*), turanka kanadská (*Conyza canadensis*) a turan roční (*Erigeron annuus*). Oproti původním předpokladům jsme zjistili, že rozdíly v klimatických podmínkách jednotlivých měst nebyly pro výskyt rostlin zdaleka tak důležité jako rozdíly mezi biotopy. Mnohem podobnější si byla společenstva téhož biotopu v různých městech než společenstva odlišných stanovišť z jednoho města. To je v souladu s první z uvedených hypotéz, která říká, že na diverzitu městské flóry má výrazný vliv variabilita městských biotopů.

Na hlavních náměstích (obr. 3 a 5) a na bulvárech (obr. 4, 6 a 7) nerostly žádné druhy, které by nebyly schopny žít i na jiných studovaných stanovištích. Nacházeli jsme zde pestrou směs zahrnující rostliny odolné vůči sešlapu, např. miličku menší (*Eragrostis minor*), v blízkosti okrasných záhonů a truhlíků zplnělé okrasné druhy (např. povijnici nachovou – *Ipomoea purpurea* a netýkavku balzamínou – *Impatiens balsamina*), jakož i semenáče anemochorních dřevin (např. břízy bělokore – *Betula pendula* a vrby jívy – *Salix caprea*). Často jsme zaznamenávali semenáčky pšenice seté (*Triticum aestivum*), které se v městských centrech objevují jako pozůstatek po krmení holubů, a dalších kulturních rostlin, např. rajčat (lilek rajče – *Solanum lycopersicum*) a vodních melounů neboli lubenice obecné (*Citrullus lanatus*).

Parky (obr. 8) byly relativně homogenní, a ve srovnání s ostatními biotopy spíše druhově chudé. Ve všech jsme nacházeli podobná rostlinná společenstva, konkrétně trávníky, v nichž převažovaly původní evropské rostliny mezofilních luk, např. srha říznačka (*Dactylis glomerata*), zběhovec plazivý (*Ajuga reptans*) a rožec obecný (*Cerastium holosteoides*), spolu se synantropními rostlinami, jako je sedmikráska obecná (*Bellis perennis*) nebo bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*). Nechyběly ani semenáčky běžných listnatých dřevin, např. javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*)

Tab. 1 Počty rostlinných druhů v českých městech. Převzato a upraveno podle: P. Pyšek (1998), F. A. La Sorte a kol. (2007)

	Původní druhy	Nepůvodní druhy	Celkem
Horažďovice	305	100	405
Kostelec nad Černými lesy	234	103	337
Plzeň	572	462	1 034
Praha	1 022	868	1 890





a j. mléče (*A. platanooides*). Oproti ostatním biotopům v parcích výrazně převládaly původní evropské rostliny, zatímco ve všech ostatních městských biotopech měly mnohem větší zastoupení druhy nepůvodní.

Sídliště a vilové čtvrti (obr. 9–12) byly druhově velmi bohaté, což vychází především z nabídky pestré mozaiky nejrozličnějších stanovišť. Příznačné pro tento biotop jsou zplanělé okrasné a užitkové druhy, mimo jiné rožec plstnatý (*Cerastium tomentosum*), zákula japonská (*Kerria japonica*), mahónie cesmínolistá (*Mahonia aquifolium*) a meduňka lékařská (*Melissa officinalis*). Často se zde vyskytovaly nitrofilní rostliny, např. kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), vlašovičnick větší (*Chelidonium majus*), lilek černý (*S. nigrum*) a l. vlnatý (*S. decipiens*). Na zádkách plotů a v spárách opěrných zdí jsme pravidelně nacházeli dymnivku žlutou (*Pseudofumaria lutea*) a sleziník routičku (*Asplenium ruta-muraria*). V trávnicích rostla hojně jahodka indická (*Duchesnea indica*), u paty zdi štavel růžkatý (*Oxalis corniculata*) a v záhonech jednoleté druhy jako pryšec okrouhlý (*Euphorbia peplus*) a drchnička rolní (*Anagallis arvensis*). Pokud bychom však čekali, že tato velká variabilita biotopů a z ní pramenící různorodost rostlin vede k větší pestrosti flór mezi městy, byli bychom překvapeni, neboť je tomu právě naopak. „Unifikovaná“ nabídka pěstovaných rostlin a výskyt obecně rozšířených plevelů způsobují, že společenstva sídlišť a vilových čtvrtí jsou si navzájem velice podobná; paradoxně více než např. společenstva městských center nebo naopak opuštěných ploch na periferii. Můžeme tedy říci, že výskyt nepůvodních druhů zde zvětšuje floristickou podobnost ploch téhož biotopu v různých městech.

Obdobně bohatá a rovněž relativně homogenní byla společenstva čerstvě narušených ploch (obr. 13 a 14). Zde převažo-

valy jednoleté plevelné druhy, které se dobře vyrovnávají s četnými disturbancemi, produkují množství semen, jež neztrácejí klíčivost ani po dlouhých letech dormance v půdě, a mohou tak na čerstvě narušených plochách rychle vytvořit bohaté populace. Ve studovaných středoevropských městech jsme na těchto stanovištích obvykle napočítali víc než 100 druhů. K nejčastějším patřil mák vlčí (*Papaver rhoeas*), rýt žlutý (*Reseda lutea*), heřmánkovec nevonný (*Tripleurospermum inodorum*) a úhorník mnohohláň (*Descurainia sophia*).

Druhově nejbohatší a současně nejpestřejší (nejrozdílnější mezi městy) byla společenstva ploch v pokročilém stadiu sukcese (obr. 15). Zde převládaly druhy původní nad nepůvodními a nejvíce jsme na těchto místech nacházeli vytrvalé rostliny – např. komonici lékařskou (*Melilotus officinalis*), ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), štětku planou (*Dipsacus fullonum*), třezalku tečkovanou (*Hypericum perforatum*) a řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*). Hojně zde byly zplanělé okrasné nebo ovocné stromy, hlavně hrušeň obecná (*Pyrus communis*), ořešák královský (*Juglans regia*) a svída bílá (*Cornus alba*), spolu s domácími dřevinami, jako jsou zimolez pyřitý (*Lonicera xylosteum*) a svída krvavá (*Cornus sanguinea*). Z invazních exotů se zde uplatňovaly mimo jiné komule Davidova (*Buddleja davidii*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*) a z. obrovský (*S. gigantea*) nebo turan roční (*Erigeron annuus*).

Městské biotopy se však mezi sebou nelišily jen druhovým složením flór, ale také podílem nepůvodních rostlin (obr. 2). Ve všech sledovaných biotopech převažovaly původní středoevropské rostliny. Jejich nejnížší počet jsme zaznamenali v městských centrech a na bulvárech. Archeofyty, tedy druhy zavlečené do střední Evropy do konce 15. stol., byly na všech plochách mírně početnější než později zavlečené

**3 a 4** Následující snímky ukazují příklady studovaných městských biotopů. Náměstí v historickém centru města – Praha, Hradčanské náměstí (obr. 3); hlavní třída – ulice Veverí v Brně (obr. 4). Snímky: Z. Otýpková (3) a M. Chytrý (4)

**5** Průtrzník lysý (*Herniaria glabra*) v dlažbě na náměstí v Halle nad Sálou. Foto Z. Lososová

**6** Zplanělá chrpa horská (*Centaurea montana*) u paty zdi v Mnichově. Foto D. Láníková

**7** Štavel růžkatý plazivý (*Oxalis corniculata* var. *repens*) a pryšec okrouhlý (*Euphorbia peplus*) ve spáře dláždění v Halle nad Sálou. Foto Z. Lososová

**8 až 10** Mezi studované biotopy byly zařazeny také městské parky – na snímku Englischer Garten v Mnichově (obr. 8), vilové čtvrti – např. v Praze na Břevnově (obr. 9) a sídliště, mimo jiné v Brně – Bohunicích (obr. 10). Snímky: D. Láníková (8), Z. Preislerová (9), Z. Lososová (10)

**11** Turan roční (*Erigeron annuus*), divizna malokvětá (*Verbascum thapsus*) a semenáčky pajasanu žláznatého (*Ailanthus altissima*) před vjezdem do garáže v Masarykově čtvrti v Brně. Foto Z. Lososová

**12** U boční zdi panelového domu v Mnichově se uchytil jinak často pěstovaný zvonek Porscharského (*Campanula porscharskyana*). Foto D. Láníková

**13 a 14** Při studiu městské flóry jsme se zaměřili i na čerstvě narušené plochy – zde snímek ze staveniště v Augsburgu (obr. 13). Na obdobném místě v Mnichově rostla štětkva větší (*Dipsacus strigosus*, obr. 14). Snímky: Z. Lososová (13) a D. Láníková (14)

**15** Plochy v pozdním stadiu sukcese se vyznačovaly zapojeným porostem vytrvalých bylin a přítomností dřevin. V Ostravě dominoval zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*). Foto M. Chytrý



8



9



10



11



12

neofyty. Zatímco archeofytní flóra byla velmi homogenní, v důsledku čehož jsme nacházeli ve všech městech víceméně tytéž druhy rostlin, lišila se neofytní flóra podstatně víc jak při srovnání celých měst, tak jednotlivých biotopů. To ukazuje, že archeofyty, které se u nás vyskytují už déle než pět století, měly dostatek času, aby osídly všechna vhodná stanoviště ve městech i v okolní zemědělské krajině. Naopak výskyt neofytů je dosud limitován jejich schopností se šířit. Za nějakou dobu však pravděpodobně obsadí i tyto rostliny většinu vhodných stanovišť, stejně jak to vidíme v současnosti u archeofytů nebo domácích druhů.

### Shrnutí

Ve městech nás obklopuje větší množství rostlinných druhů, než hostí přilehlá venkovská krajina. Na tomto bohatství mají rozhodující podíl zavlečené druhy, jejichž soubor se příliš neliší, ať se nacházíme v kterémkoli středoevropském velkoměstě. Díky módním vlnám, oblibě a prodeji stejných kultivarů pěstovaných rostlin a výborným schopnostem šíření nepůvodních plevelných druhů nepoznáme podle okolních záhonů a trávníků, zda sedíme na lavičce v parku německého, polského, českého, anebo maďarského města. I v jiných klimatických oblastech najdeme podobnou paletu pěstovaných a zplanělých okrasných rostlin, jakou známe od nás. Hlavním faktorem, který způsobuje rozdíly ve složení květen měst, tak zůstávají pouze zbytky původní flóry na periferiích a v ostrůvkách polopřirozené a přirozené vegetace. V některém z dalších čísel Živy se k tématu vrátíme informací o mapování květeny Brna.

Článek vznikl za podpory projektu Grantové agentury ČR 14-10723S.

Použitá literatura uvedena na webu Živy.



13



14



15