

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE  
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



**Nepůvodní druhy rostlin podél železnic v ČR**  
***Alien plant species along railroads in the Czech Republic***

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Jan Pergl, Ph.D.

Konzultant: Ing. Josef Kutlvašr

Diplomant: Bc. Simona Turková

2024

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Simona Turková

Ochrana přírody

Název práce

**Nepůvodní druhy rostlin podél železnic v ČR**

Název anglicky

**Alien plant species along railroads in the Czech Republic**

---

## Cíle práce

Diplomová práce bude navazovat na aktivity studentky během zpracování její bakalářské práce. Je jasné, že železnice a její okolí je značným zdrojem a vhodným habitatem pro nepůvodní rostlinné druhy. Zejména se jedná o železniční nádraží a přecladiště. Cílem práce tedy bude pokračovat ve sběru dat podél mezinárodního železničního koridoru Brno-Děčín a s ohledem na predikci dynamiky zavlékání nových nepůvodních druhů na území ČR.

## Metodika

Práce bude spočívat na pokračování sběru dat z bakalářské práce. V diplomové práci se bude pokračovat v mapování nádraží a přecladišť směrem k Děčínu. Druhy budou zapisovány s ohledem na typ stanoviště (u budov, v kolejišti, blízké okolí) a pomocí semikvantitativní škály zachycující abundanci. Při práci bude součinnost s projekty "Analýza cest zavlékání nepůvodních druhů rostlin v rámci střední Evropy: vlastnosti druhů, možnosti predikce a prevence" (IGA; řešitel J. Kutlvašr) a "Cesta ze západu na východ a zase zpátky – transsibiřská magistrála jako spojnice kontinentů pro rostlinné invaze" (GA ČR; řešitel J. Pergl).

V případě dobrých podmínek budou v laboratoři analyzovány vlastnosti vybraných druhů ve vztahu k jejich schopnostem šíření.



## Doporučený rozsah práce

50 str.

## Klíčová slova

invaze, šíření, zavlékání

---

## Doporučené zdroje informací

JEHLÍK, Vladimír. *Cizí expanzivní plevely České republiky a Slovenské republiky = Alien expansive weeds of the Czech Republic and the Slovak Republic*. Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0656-7.

Moravcová L., Pyšek P., Jarošík V., Havlíčková V. & Zákravský P. (2010): Reproductive characteristics of neophytes in the Czech Republic: traits of invasive and non-invasive species. – *Preslia* 82: 365–390.

Pyšek P., Danihelka J., Sádlo J., Chrtěk J. Jr., Chytrý M., Jarošík V., Kaplan Z., Krahulec F., Moravcová L., Pergl J., Štajerová K. et Tichý L., 2012: Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia*, 84. 155–255.

---

## Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FŽP

## Vedoucí práce

Ing. Jan Pergl, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

## Konzultant

Ing. Josef Kutlvašr

---

Elektronicky schváleno dne 25. 1. 2023

**prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 26. 1. 2023

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 11. 03. 2024

#### Prohlášení autorky DP

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: „Nepůvodní druhy rostlin podél železnic v ČR“ vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů. Jsem si vědoma, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla. Jsem si vědoma, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne ....

.....

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Janu Perglovi, Ph.D., za odborné rady, vedení a trpělivost při zpracování této práce. Děkuji Ing. Josefovi Kutlvašrovi za cenné rady, připomínky, vstřícnost při konzultacích a za spolupráci při sběru dat. Mé díky patří RNDr. Jiřímu Sádlovi, CSc. a Mgr. Jindrovi Chrtkovi, CSc. za pomoc při determinaci taxonů a Mgr. Zdeňkovi Kaplanovi, Ph.D. za poskytnutí historických dat z Pladiasu. Také bych chtěla poděkovat RNDr. Martinovi Hejdovi, Ph.D. za pomoc s výpočty.



## Abstrakt

Invazní rostliny mají negativní dopad na strukturu a fungování celých ekosystémů. Mnohé z nich se šíří do nových oblastí z míst pěstování nebo jsou dovezeny ve formě příměsí. Jednou z hlavních cest zavlečení a šíření je železniční doprava. V rámci DP a předchozí BP jsem navštívila v rámci terénního průzkumu v letech 2020–2022 39 nádraží podél nákladního železničního koridoru Břeclav – Kolín – Praha – Děčín. Jednotlivé lokality byly přiřazeny do pěti úseků podle fyto geografického členění ČR. Každou lokalitu jsem rozdělila do tří zón podle typu hospodaření a využití: (i) kolejiště a náspy, (ii) širší okolí nádraží a (iii) okolí budov. Početnost každého druhu v každé zóně byla zaznamenána pomocí semikvantitativní škály výskytu: 1 = vzácný, 2 = příležitostný, 3 = rozptýlený, 4 = hojný, 5 = dominantní.

Cílem práce bylo sestavit kompletní seznam rostlin, které se vyskytovaly v železničních stanicích a jejich okolí, zjistit výskyt nepůvodních druhů a jejich rozšíření podél koridoru a porovnat současný stav s historickými záznamy. Celkem bylo nalezeno 11 139 záznamů 764 druhů včetně 309 (40 %) nepůvodních. Celkem 239 (77 %) nepůvodních druhů bylo naturalizovaných, 53 (17 %) z nich invazních a 70 (23 %) druhů bylo přechodně zavlečených. Bylo nalezeno také 85 (11 %) taxonů spadajících do některé z kategorií červeného seznamu. V porovnání s historickými záznamy bylo nalezeno 109 nových nepůvodních druhů, ale 112 dříve zaznamenaných nepůvodních druhů nalezeno nebylo. Pro květenu ČR nebyl nalezen žádný nový nepůvodní druh. Byly nalezeny rozdíly jak mezi úseky (zde byla ale vysvětlená variabilit malá), tak i mezi jednotlivými zónami, kde byl průkazný rozdíl. Ukazuje se tedy, že příslušnost společenstva nepůvodních druhů k lokálnímu habitatu je důležitější, než jakým fyto geografickým okrskem daný úsek železnice prochází. Výsledky ukazují, že v zóně kolejišť a násypů jsou jiné druhy než ve dvou zbývajících zónách. Lze tedy usuzovat, že okolí nádraží a kolejí není odrazovým můstkem pro další šíření většiny zavlečených druhů po kolejích.

Klíčová slova: cesty zavlékání, cévnaté rostliny, invazní druhy, koleje, koridor

## Abstract

Invasive plants have a negative impact on the structure and functioning of entire ecosystems; many of them spread into new regions by escaping from cultivation or are being introduced as an admixture of various commodities. One of the main pathways of introduction and spread is railway transport. I conducted a field survey along the freight railway corridor Břeclav – Kolín – Praha – Děčín in 39 localities such as railway stations, railway yards and important railway junctions in 2000–2022. Localities were grouped to five sections according to the phytogeographical division of the Czech Republic. Each locality was divided into three zones reflecting the type of management and land use: (i) track and embankments, (ii) wider surroundings of the station, and (iii) surroundings of buildings. The abundance of each plant species in each zone was recorded using a semi-quantitative scale of occurrence: 1 = rare, 2 = occasional, 3 = scattered, 4 = abundant, 5 = dominant. The aim of my study is (i) to make a complete list of taxa that occurred in railway stations and yards and their surroundings (ii) to find, how aliens are distributed in examined localities, (iii) to compare historical and recent records, and (iv) to identify species that are experiencing a change in distribution.

11,139 records belonging to 764 taxa including 309 (40 %) alien species were found. A total of 239 (77 %) alien species were naturalized, 53 (17 %) were invasive and 70 (23 %) were casual. 85 (11 %) Red list taxa were found. Compared to the historical records, 109 newly occurring species for the railroad sections were found, and 112 previously recorded aliens have not been found. No new alien species for the flora of the Czech Republic was found. The data revealed dissimilarity between sections (however, the explained variability was small) and between zones (clear difference). Our results indicate that the tracks, embankments, and the close surroundings of buildings are connected, which is reflected by the species composition of alien assemblages, while the wider surroundings differ and host different alien species. Therefore, it can be concluded that the surroundings of the railway station and yards is not acting as a stepping stone for the further spread of the aliens to the landscape.

Key words: corridor, introduction pathways, invasive species, tracks, vascular plants

## Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce .....	3
3. Literární rešerše .....	3
3. 1. Železnice v České republice .....	3
3. 2. Železniční prostředí.....	4
3. 3. Vegetace železnic.....	5
3. 4. Vzácné a ohrožené druhy .....	6
3. 5. Proces zavlékání.....	7
3. 6. Negativní vlastnosti nepůvodních druhů.....	9
3. 1. Časté a problémové druhy na železnicích.....	10
3. 7. Management nepůvodních druhů na železnicích .....	11
3. 8. Právní úprava nepůvodních druhů .....	13
3. 9. Dopad klimatické změny na nepůvodní druhy.....	14
3. 10. Zavlékání nepůvodních druhů na železnicích v zahraničí .....	15
3. 11. Nepůvodní druhy podél dalších liniových objektů .....	16
3. 12. Nepůvodní druhy v okolí bodových objektů.....	18
4. Metodika .....	21
5. Statistické analýzy .....	24
6. Výsledky .....	25
7. Diskuze .....	32
8. Závěr .....	35
9. Citace .....	37
10. Příloha 1 .....	50
11. Příloha 2.....	75
12. Příloha 3.....	80
13. Příloha 4.....	82



# 1. Úvod

V současné době řadíme biologické invaze mezi hlavní příčiny ohrožení diverzity (Pyšek et al. 2009). V mnoha zemích světa, roční ekonomické škody způsobené invazními druhy jsou počítány v řádech stovek miliard amerických dolarů (Diagne et al. 2021, Howard et al. 2022). Rostoucí antropogenní dopad za posledních několik století měl velký vliv na přírodní ekosystémy – přetváření a tvorba nových, člověkem ovlivněných typů stanovišť, které se stávají vhodným habitatem pro invazní nepůvodní druhy nejen v počátečních fázích procesu zavlékání (Gilbert 1989). Míra nových introdukcí nevykazuje žádné známky zpomalení v průběhu času (Seebens et al. 2017), a naopak se očekává, že dopady a šíření invazních druhů se v důsledku změny klimatu zvýší (Rahel et Olden 2008, Jourdan et al. 2018).

V poslední době vědci věnují stále větší pozornost šíření a potenciálnímu nebezpečí invazních nepůvodních druhů podél liniových staveb a důležitých transportních uzlů, které slouží jako migrační trasa těchto druhů (Jehlík et al. 2005, Kocián et al. 2016). Je dobře známo, že silniční síť podporuje šíření invazních druhů rostlin (Lemke 2018). Krajnice silnic se obvykle skládají z úzkých pásů travnaté nebo bylinné vegetace (Follak et al. 2018). Antropogenní půdy krajnic jsou často mechanicky narušované při výstavbě a udržování silnic, což poskytuje vhodné podmínky pro uchycení nepůvodních druhů (Jehlík 1998). Jakmile se invazní druhy uchytí, šíření jejich propagulí je často usnadněno turbulencí projíždějících vozidel (Lemke 2018) nebo během pravidelných údržbářských činností jako např. stříhání živých plotů (Follak et al. 2018). Ve studii od Ullman a Heindl (1989) bylo zaznamenáno, že je ve střední Evropě procento nepůvodních druhů ve vegetaci silnic mezi 10 % a 20 %. Některé nedávné evropské studie zaznamenaly vyšší podíl nepůvodních rostlin v celkové flóře okrajů silnic – např. v Německu bylo zaznamenáno 32 % nepůvodních druhů (Brandes 2016), v České republice pak 24 % nepůvodních rostlin (Šerá 2010).

Také řeky fungují jako koridory pro šíření nepůvodních druhů rostlin napříč krajinou. Ve střední Evropě se počet nepůvodních vodních rostlin výrazně zvyšuje od 80. let minulého století, což souvisí se zvýšenou mírou obchodu, eutrofizací a změnou klimatu (Hussner 2009). Až 24 % nejinvazivnějších rostlin světa jsou se vyskytují na

březích řek, i když břehy pokrývají pouze 6 % pevniny (Pyšek et al. 2004). Vysoká početnost invazních druhů v říčních koridorech je připisována mechanismům jako jsou propojenost vodních cest, transport propagulí, zvýšený vliv člověka v blízkosti řek, snížená konkurence původních druhů v důsledku pravidelných disturbancí, nebo heterogenní prostředí poskytující širokou škálu mikrohabitatů. V tomto typu stanovišť pak hlavním činitelem povodně. Z hlediska podchycení rostlinných invazí je tedy třeba zaměřit se právě na záplavové oblasti řek (Hussner 2009, Pyšek et al. 2012b).

Mezi oblasti nejvíce zasažené invazemi spadají také okolí velkých měst. Městské oblasti jsou stále více problematické, jelikož často fungují jako zdrojová místa, odkud se invaze šíří do volné krajiny a do chráněných území (Pergl et al. 2016). Nepůvodní druhy se do přilehlé krajiny nejčastěji šíří podél koridorů. Většina druhů je do měst záměrně zavlečena např. jako okrasné rostliny. Tyto druhy zplauňují a mohou uniknout do volné krajiny (Padayachee et al. 2017).

Specifickou migrační cestu představují železnice (Hobbs et al. 2006, Fedoronchuk et al. 2020, Májeková et al. 2021). Při přepravě materiálu po železniční trati často dochází k přepravě rostlinných diaspor, které se kumulují na železničních nádražích, seřadištích a překladištích, a odtud se šíří dále do krajiny. Objem, rozmanitost nákladu a počet cestujících, které jsou v současnosti přepravovány, je mnohem vyšší než v kterémkoli jiném období minulosti (Hulme 2009). To má za následek větší rozmanitost druhů introdukovaných do nových oblastí, a také vyšší počet jejich propagulí (Lockwood et al. 2009). Železniční habitaty ale neslouží pouze jako rezervoár nepůvodních druhů, hostí také množství původních synantropních druhů, či druhů vzácných a ohrožených (Májeková et al. 2014).

Synantropní flóru, ať už původní nebo nepůvodní, tvoří velká část rostlin současné krajiny. Počet nepůvodních druhů v současnosti tvoří zhruba třetinu flóry České republiky – 1 576 nepůvodních taxonů rostlin, z toho 75 invazních, 417 naturalizovaných a 1084 přechodně zavlečených (Pyšek et al. 2022). Jenom mezi lety 2002–2022 došlo k nárůstu počtu nepůvodních taxonů rostlin o 14,4 % (Pyšek et al. 2022). Je tedy stále důležitější identifikovat roli, kterou má každý dopravní systém při šíření druhů mimo jejich přirozený areál a vyvinout postupy, kterým lze tento proces omezit (Ascensão et Capinha 2017). Zmapování těchto cest a příčin umožní lépe monitorovat jak šíření již přítomných druhů podél liniových struktur v krajině, tak i

příchod nových nepůvodních druhů. Pochopení těchto cest a příčin nám může umožnit v případě potřeby tento příliv lépe a efektivněji ovlivnit (AOPK © 2024).

## 2. Cíle práce

Cílem diplomové práce je kromě základní rešerše zaměřené na nepůvodní druhy podél železnice analyzovat následující terénní data. i) shrnout vlastní floristický výzkum v železničním prostředí, ii) zaměřit se na nepůvodní druhy, iii) porovnat a vyhodnotit minulý a současný stav rozšíření nalezených druhů, a iv) identifikovat druhy, jejichž rozšíření se v posledních desetiletích změnilo.

## 3. Literární rešerše

### 3. 1. Železnice v České republice

Česká republika patří k zemím s hustou železniční sítí, která je mimo osobní dopravu používána také pro vnitrostátní a tranzitní nákladní dopravu. V České republice jsou čtyři tranzitní železniční koridory. Ty jsou součástí panevropských koridorů, které představují hlavní dopravní osy mezi Evropskou unií a státy střední a východní Evropy. I. koridor a část III. koridoru patří do tzv. IV. panevropského koridoru (Berlín/Norimberk – Praha – Bratislava – Budapešť – Bukurešť/Sofie – Konstanca/Soluň/Istanbul) a II. koridor patří do tzv. VI. panevropského koridoru (Gdaňsk – Varšava – Katowice – Ťilina/Ostrava – Břeclav). IV. koridor není součástí žádného panevropského koridoru, ale kromě významného vnitrostátního spojení zajišťuje tranzitní spojení Německa a Rakouska (Ministerstvo dopravy ČR ©2024).

Vzhledem k faktu, že železnice má prvořadý význam pro šíření nepůvodních rostlin, byla její roli věnována významná pozornost. V roce 1974 publikovali Jehlík a Hejný tři hlavní migrační cesty zavlečených rostlin na území bývalého Československa – labskou, panonskou a východní cestu. Platí, že tyto hlavní migrační tahy můžeme zobecnit nejméně pro celé území střední Evropy (Jehlík et Hejný 1974). Mezi jedny z nejvýznamnějších cest, kterými byly druhy zavlečeny na naše území, patří tzv. labská cesta, sloužící k přepravě olejnin, obilí či sóji ze Severní Ameriky do Evropy. Ta se v současnosti na našem území uplatňuje nejvíce. Druhy se zavlékají lodní dopravou z Hamburku do našich říčních přístavů, hlavně Děčína, Ústí nad Labem



a Mělníka. Na to navazuje železniční a silniční doprava do středních Čech. Panonská cesta slouží jako příliv druhů ze Středomoří. Nachází se hlavně na území Slovenské republiky, do České republiky zasahuje pouze do Pomoraví. Tato migrační trasa k nám dostává druhy z Maďarska, Rumunka a Balkánu. Poslední významná cesta, je tzv. východní cesta, kudy k nám z východu dostala řada rostlin doprovázející obilí po železničních tratích přes Čiernou nad Tisou, a to především z Ukrajiny a ze Střední Asie (Tichý et Pyšek 2001). Příkladem takových rostlin je např. *Bunias orientalis*, *Sisymbrium volgense* nebo *Artemisia sieversiana*. Většina druhů se však na naše území dostane přes několik migračních tras současně, význam jednotlivých tras v čase však značně kolísá (Jehlík et al. 1998).

V současné době role železnice v introdukcích nepůvodních druhů je zřejmě menší a vzrůstá role silniční dopravy a šíření podél silnic a dálnic. Nicméně, vzhledem k překryvu cestních sítí není možné dostatečně přesně kvantifikovat roli jednotlivých způsobů šíření (Lippe 2013).

### 3. 2. Železniční prostředí

Železnice představují poměrně specifické prostředí (stanoviště), na kterém se vyskytují typická společenstva rostlin. Najdeme zde mozaiku různých mikrobiotopů, kde se na poměrně malém území vedle sebe vyskytují vlhkomilné druhy (např. *Barbarea vulgaris*, *Bidens frondosa*, *Myosoton aquaticum*, *Potentilla supina* spolu s teplomilnými druhy např. *Digitaria sanguinalis*, *Eragrostis minor*, *Onopordum acanthium*, či *Sedum sexangulare* (Májeková et al. 2017).

Na náspech většinou není dostatek vody pro rostliny kvůli velké propustnosti štěrkového podloží. Vodní režim železničních půd je závislý převážně na dešťových a sněhových srážkách. Historicky starší typy záchodů vypouští moč přímo na kolejiště, čímž je zvyšována zásoba dusíku a mohou být na železnicích častější nitrofilní druhy (Jehlík 1986). Dnes už jsou ale čím dál tím častější nové typy toalet, které mají systém s uzavřeným okruhem, ve kterých se odpad likviduje chemickou cestou (Dufka 2016).

Rostliny nacházející se na železnicích řadíme mezi ruderální vegetaci. Ruderální vegetace pokrývá antropogenní půdy různého původu a charakteru (Hejný et al. 1979). Na drážním tělese můžeme půdy rozdělit na 3 hlavní typy. Půdy škvárové,

kteře jsou tvořené téměř čistou škvárou, půdy ostatní s převahou písku a půdy železničních svahů a zářezů s převahou hlíny. Půdy jsou do určité míry ovlivněné používáním totálních herbicidů (Jehlík et al. 1998).

Antropogenní stanoviště v obvodu železničních komunikací mají několik společných rysů: vysychavost kvůli nedostupnosti podzemní vody pro rostliny, zvýšená teplota, neboť substrát má většinou tmavý povrch, mladé antropogenní půdy, které představují umělou formu reliéfu, nízká konkurenceschopnost domácích rostlin, trvalý přísun nových diaspor, které způsobuje neustálé ovlivňování povrchu půdy a opakovaná lidská činnost (Jehlík et al. 1998).

Podrobným studiem mikroklimatu na stanovištních typech na železnicích se pak zabýval Jehlík (1986). Charakterizuje 12 stanovištních typů: bankety na širé trati, šterkové lože na širé trati, železniční příjezdy polních cest, nádražní periferie, mezikolejnicové plochy a nástupiště, rampy u skladů, prostranství se skladovaným dřevem z lesní těžby, okolí skladů na nádražích, zemní hrázky, skalnaté železniční zářezy a skály na trati a železniční příkopy. Na trati a náspech se vyskytují druhy světlomilnější, suchomilnější, teplomilnější a bazifilnější než druhy v okolí.

Jak popisuje Pyšek (1996) je železnice stanoviště, na kterém se nejlépe uplatňuje kombinovaná strategie SR (stres-tolerantní a ruderální). Vegetace tedy má dost prostoru, ale podmínky stanoviště jsou spíše extrémní. Proto se na železnici vyskytuje velké množství terofytů, které jsou adaptovány na permanentní disturbance a trvale narušované prostředí. Další výhoda těchto druhů je rychlý životní cyklus, velká reprodukční kapacita a využívání větru k šíření semen (anemochorie).

### 3. 3. Vegetace železnic

Klasifikace ruderální flóry je poměrně obtížná, vlivem častého, ale nepravidelného narušování nemají úplně vyhraněné druhové složení. Druhové složení ruderální flóry závisí na náhodných procesech šíření druhů a jejich uchycení, často se jedná o krátkodobá stádia (Chytrý 2009). Běžně se na železnicích vyskytují trávy, širokolisté byliny i dřeviny. V jarních měsících jsou to jednoleté byliny jako *Bromus tectorum*, *Bromus sterilis* nebo *Hordeum murinum*. Později se často objevují trávy, která dobře snášejí sešlapávání jak *Setaria viridis*, *Eragrostis minor* a *Digitaria sanguinalis*. Z trvalých trav např. *Elymus repens*. Z jednoletých širokolistých bylin se běžně

setkáváme s *Amaranthus retroflexus* nebo *Chenopodium album*. Z víceletých bylin pak nápadné druhy jako *Echium vulgare* nebo *Melilotus officinalis*. Vysoké trvalé byliny se vyskytují převážně v místech, která nejsou intenzivně udržovaná. Typické jsou druhy jako *Artemisia vulgaris* nebo *Tanacetum vulgare*. Z dřevin se v okolí železnice často vyskytuje *Acer negundo*, *Acer platanoides*, *Clematis vitalba*, *Robinia pseudoacacia* a další (Eliáš 2020).

Obecně platí, že na železnicích se nachází velké množství nepůvodních druhů. Podobně jako u silnic zde největší roli hraje pás vegetace v okolí tratě (Hansen et Clevenger 2005). Významné bývaly obilní adventivy, které se šířily jak na železničních tratích, tak i náspech či širé trati. Vyskytovaly se skoro na všech nádražích, kde se vykládalo nebo stále vykládá obilí ze zahraničí. Dovážené obilí je v nákladních vagónech při přepravě uloženo pouze na volno, tudíž mohou diaspory při přepravě snadno vypadávat. Šíří se také spolu s odpadem vymetaným při čištění vagónu.

Další významnou přepravovanou komoditou jsou olejniný (sója, len, řepka a slunečnice), se kterými se často zavlékají severoamerické plevele např. *Ambrosia artemisiifolia* nebo *Abutilon theophrasti*. Zvláště významné je pak šíření spolu se stavebním materiálem při úpravě drážního tělesa, které probíhalo nejvíce v druhé polovině 19. století a začátkem minulého století, v době, kdy se většina železnic začala budovat. Některé semena jednoletých rostlin byla smíchána se škvárou (*Atriplex sagittata*, *Microrrhinum minus*, *Eragrostis minor*, aj.) nebo semena dvouletých adventivů (*Oenothera depressa*, *Oenothera pycnocarpa* aj.; Jehlík 1998).

### 3. 4. Vzácné a ohrožené druhy

Stanoviště železnic často poskytují vhodné podmínky pro sekundární výskyt a další šíření nejen synantropních či adventivních, ale i vzácných a ohrožených druhů rostlin. Železniční podmínky prostředí podporují koexistenci různých funkčních skupin rostlin. Různé drážní stavby, šterkové násypy, zavodněné příkopy či sešlapávané plochy nástupišť vytvářejí pestrou mozaiku stanovišť. Taková heterogenita předurčuje tato místa k poměrně vysoké druhové diverzitě. Pro některé archeofyty, které ustupují v důsledku intenzifikace zemědělství, představují vlaková nádraží a železniční cesty jedno z refugií (Taraška 2021).



Jak zmiňuje Májeková et al. (2017), kamenité a dobře odvodněné substráty slunných exponovaných stanovišť obvykle hostí suchomilné a světlomilné druhy. V provedené studii byly nalezeny na kamenitých, štěrkovitých nebo písčítých podkladech kolejišť a platforem druhy jako jsou *Androsace elongata*, *Draba nemorosa*, *Erysimum marschallianum*, *Papaver dubium* subsp. *austromoravicum*. Výskyt některých druhů (*Erysimum wittmannii*, *Geranium lucidum*, *Sempervivum carpathicum*) byl vázán na blízkost jejich původního habitatu. Vyskytovaly se i vzácné a ohrožené segetální druhy jako např. *Adonis aestivalis*, *Neslia paniculata*, *Papaver argemone*. Druhy jsou již poměrně častější kvůli šíření jejich semen s obilovinami přepravovanými vlaky. Železniční biotopy také často představují „náhradní“ niku některých původních druhů, dnes vyhynulých v původních lokalitách. I přes pravidelné chemické a mechanické zásahy představují železnice refugia pro vzácné a ohrožené druhy (Májeková et al. 2017).

### 3. 5. Proces zavlékání

Šíření je umožněno zejména anemochorním druhům, čemuž přispívají vzdušné proudy, vznikající při jízdě vlaků (Jehlík et al. 1998). Příkladem může být druh *Microrrhinum minus* v centrálním New Yorku. Tento druh je v USA nepůvodní a byl introdukovan z Evropy v druhé polovině 19. století a usídlil se na štěrkovém podloží železničních tratí. Zjistilo se, že vzdušné proudy za projíždějícím vlakem pomohou semena rozšířit dále, než by bylo možné za normálních povětrnostních podmínek (Arnold 1980). Stejný mechanismus probíhá na silnicích (Lippe 2007). Lippe (2007) uvádí, že k dálkovému šíření dochází významněji u semen nepůvodních než původních (38,5 % vs. 4,1 %). Také se zjistilo, že se jedná spíše o pravidelný než příležitostný mechanismus. Šířeny jsou pak také druhy zoochorní, hydrochorní pak nejméně.

Rostliny bývají zavlékány s určitým druhem materiálů vhodných pro zachycení diaspor. Je možné pozorovat různé fáze chování druhů: 1 – kolonizace 2 – udržení a následné opakované množení na místě zavlečení, 3 – další šíření po železnici, 4 – přizpůsobení makroekologickým podmínkám území (Kovář 2005).

Obecně zavlečené druhy klasifikujeme podle stádia, kterého dosáhly během introdukce v procesu překonávání geografických, environmentálních a biotických překážek (Pyšek et al. 2012b). První překážka je překonání geografické bariéry, kdy se

druh dostává do sekundárního areálu (nepůvodní, zavlečený druh). Po překonání této bariéry nazýváme druhy přechodně zavlečenými. Jejich přežívání na novém území závisí na opakovaném přísunu diaspor v důsledku lidské činnosti, pokud se rozmnožuje mimo kulturu, pak pouze přechodně. Další fází je kolonizace, kdy druh překonává odlišné klimatické podmínky, vliv kompetice, chorob či predaci semen. Pokud se rostlina udrží a je schopna se reprodukovat, pak nastává fáze naturalizace. V tu chvíli druh dokáže vytvářet reprodukcující se populace bez dalšího přímého přispění člověka. Tyto druhy nazýváme naturalizovanými (zdomácněnými). Proniknutím do přirozené vegetace druh překoná poslední překážku a stane se druhem invazním (Pyšek 1996, Blackburn et al. 2011).

Každý nepůvodní druh prochází tzv. lag-fází, což je období, kdy se adaptuje na nové prostředí. To může trvat několik desetiletí či století, poté teprve nastává exponenciální šíření a invazi je možné nazvat úspěšnou (Kowarik 1995).

Nepůvodní druhy můžeme dále dělit podle různých kritérií, jedno z nich je dělení dle období zavlečení. Rostliny introdukované na nové území (zejména do Evropy) před rokem 1492 nazýváme archeofyty, po tomto roce je nazýváme neofyty. Hranice mezi těmito skupinami je vymezena objevením Ameriky, kdy začal pohyb lidí a zboží mezi kontinenty (Pyšek et al. 2012b). Můžeme nepůvodní druhy rozlišovat podle toho, jestli na nové místo byly zavlečeny z původního areálu (primární zavlečení) či z oblasti, kde už nepůvodním jsou (sekundární zavlečení). Můžeme je také rozlišit podle toho, jestli byly na území zavlečeny úmyslně či neúmyslně (Pyšek et al. 2008).

Hulme et al. (2008) uvádí tři hlavní mechanismy, kterými lidské činnosti způsobují šíření nepůvodní druhů:

1. Dovozem jako zboží (komodita) nebo se zbožím. Vychází z obchodních aktivit, kdy obchodovanou aktivitou může být sám nepůvodní druh. V tomto případě je import druhu záměrný. V rámci nepůvodních druhů rostlin mohou být důvody pro dovoz v zemědělství, lesnictví nebo jako okrasné rostliny. Rostliny mohou časem uniknout ze zajetí a zplanět. Bohužel i dnes se prodává velké množství problémových druhů rostlin (Humair et al. 2015).

2. Černí pasažéři, tj. s dopravním prostředkem nebo jako kontaminace komodity. Známymi příklady je šíření pomocí vlaků nebo jejich nákladu nebo i semeny v kontaminované půdě. Překladiště, koridory a místa obchodu pak často poskytují první záznamy o nepůvodních černých pasažérech.
3. Prostřednictvím přirozeného rozptylu podél umělých infrastruktur jako jsou vodní kanály, silnice, a zvláště důležité pro naše zájmy, železnice. Železniční infrastruktury mohou fungovat jako koridory a tím usnadňovat šíření nepůvodních druhů přes fyzické a environmentální bariéry, a také poskytovat vhodné stanoviště pro rozšiřování invazní populace díky pravidelným disturbancím (Catford et al. 2012).

Jak popisuje Jehlík et al. (1998) druh, který prošel prvotním obdobím zdomácnění v primárních ohniscích výskytu v dopravních uzlech železnice se může dále šířit dvěma způsoby:

- Druhy se šíří synchronně v prostorech železničních uzlů i podél tratí, což je nejobvyklejší způsob šíření druhu. Rozšiřují se s nákladem volně uloženým na vagónech (např. obilí).
- Druhy se nejdříve šíří v železničních stanicích a po jejich obvodech a poté až postupně podél železniční tratí.

Velkou roli hraje i okolní krajina. U šíření do lesních a nelesních biotopů můžeme pozorovat výrazný rozdíl. V lesní krajině se nepůvodní druhy drží v užším pásu poblíž samotné tratě, kdežto v nelesní krajině jsou nepůvodní druhy hojně a tratě tak usnadňují jejich přenos na velké vzdálenosti. Z toho lze usoudit, že pokud bude okolí dopravního koridoru zalesněné, může to snížit šance ohrožit původní populace, jelikož nepůvodní druhy železnic jsou často teplomilné a světlomilné (Hansen et Clevenger 2005).

### 3. 6. Negativní vlastnosti nepůvodních druhů

Mnoho nepůvodních druhů škodí lidem svými negativními vlastnostmi jako je jedovatost a alergenní pyl. Na železnicích se často vyskytuje jedovatý *Hyoscyamus*

*niger*, *Solanum nigrum*, *Datura stramonium*, *Conium maculatum* nebo *Heracleum mantegazzianum* (Mikulka et Kneifelová 2005). Příkladem alergenních rostlin na železnicích může být *Ambrosia artemisiifolia*. V některých státech Evropy je této rostlině připisováno vysoké zdravotní riziko pro člověka. U citlivějších jedinců může docházet při kontaktu dokonce k podráždění pokožky (Mlíkovský et Stýblo 2006). U některých druhů jsou alergické reakce tak silné, že mohou způsobovat trvalé následky na pokožce. Např. *Heracleum mantegazzianum*, který obsahuje tzv. furanokumariny. Tyto látky působí jako fotosensibilizátory a po doteku na světlo vyvolávají fotochemické reakce. Mohou způsobovat pigmentové skvrny, otoky, puchýře až zánět (Mikulka et Kneifelová 2005). V posledních letech dochází ke zvyšování počtu těchto alergenních a jedovatých plevelů (Kneifelová et Mikulka 2003).

### 3. 1. Časté a problémové druhy na železnicích

K neznámějším a nejrozšířenějším patří *Robinia pseudoacacia*. Jeho výsadbami a následným samovolným šířením je způsoben ústup přirozených druhově bohatých společenstev stepních, lesostepních a pastvinných lad v nížinách a teplých pahorkatinách dubového a bukodubového vegetačního stupně. V těchto polohách se rozrůstá i *Lycium barbarum*. V urbanizované krajině se velice úspěšně šíří *Ailanthus altissima*. Z bylinných druhů dělají jsou nejvíce problémové *Impatiens*, *Reynoutria*, *Heracleum mantegazzianum* (Buček 2006).

Přes převážně negativní vlivy mohou některé invazní druhy být v určitých podmínkách i prospěšné. Často je to třeba lesnictví, které má zájem některé nepůvodní druhy pěstovat. Vždy je to ale o vyvážení rizik a benefitů (van Wilgen et Richardson 2014). V oblasti Evropy jde třeba o *Robinia pseudoacacia* (Vítková et al. 2017), který lze na některých místech tolerovat. *Ailanthus altissima* je, i přes některé benefity pěstování, schopen rychlé invaze z městských oblastí do volné krajiny, a tak by neměl být tolerován nikde (Sladonja et al. 2015).

Dalším takovým případem je *Senecio inaequidens*. Tento druh byl zavlečený do Evropy z jižní Afriky v první polovině 20. století. Dnes se vyskytuje od Norska po Itálii a z Bulharska po Španělsko. Tento druh se šíří velmi dobře podél lineárních antropogenních struktur, zejména podél železnic a dálnic. Má ochmýřené plody,

díky kterým se velmi dobře šíří pomocí větru a slouží i k přichycení na mnoha různých strukturách např. vlaky nebo jejich přepravované zboží (Heger et Böhmer 2006).

Jednoletý druh pocházející z jižní a západní Evropy *Geranium purpureum* je také rozšířen jako nepůvodní druh v mnoha evropských zemích jako např. Rakousko, Slovensko, Maďarsko, Německo, Švýcarsko a Česká republika. V původním areálu roste na skalnatých a kamenitých místech, travnatých porostech a narušených stanovištích. Jeho sekundární areál jsou převážně kolejiště a násypy (Májeková et al. 2021).

Některé u nás původní druhy, působí problémy v jiných částech světa. *Centaurea stoebe* je příkladem druhu zavlečeného vlaky z jihovýchodní a střední Evropy do severní Ameriky, kam se dostala koncem 19. století a v roce 2000 již byla nalezena ve většině amerických států. Vlastnost, která těmto druhům pomáhá se šířit na dlouhé vzdálenosti, je schopnost přilnout k podvozku vozidel. Bylo zjištěno, že vlna invaze tohoto druhu byla mnohem rychlejší a širší ve východních státech, kde existuje hustší a starší železniční síť (Sheley et al. 1998).

*Acacia dealbata*, jedna z celosvětově nejrozšířenějších a nejškodlivějších invazních rostlin, dominuje po železničních a silničních okrajích v Portugalsku. Je to malý strom pocházející z Austrálie a do Evropy byl zavlečen ve 20. letech 19. století. Rostlina má také velkou schopnost alelopatie (Sheppard et al. 2006, Vicente et al. 2011).

### 3. 7. Management nepůvodních druhů na železnicích

Investice do prostředků vynaložených na prevenci je mnohem efektivnější než do prostředků na boj s již probíhající invazí. Bohužel většina invazí je rozpoznána až když invaze probíhá (Machar et Drobilová 2012). V počáteční fázi invazního procesu je šance na úplnou eradikaci druhu. Tato fáze však netrvá dlouho. Jakmile se invaze rozběhne naplno, management bývá finančně náročný a eradikace téměř nemožná (Pluess et al. 2012). Při rozhodování o likvidaci mají rozdílné skupiny jako jsou ochranáři, lesníci, rybáři či zemědělci často jiná kritéria a pohled na „škodlivost“ a „užitečnost“. Z hlediska prioritizace je potřeba pracovat s aktuálním rozšířením jednotlivých druhů, charakterem invadovaných stanovišť a realizovatelností zásahů s ohledem na jednotlivé zájmové skupiny (Pergl 2018).

Železniční vegetaci je potřeba omezovat nejen z důvodu šíření nepůvodních rostlin, ale hlavně z technických důvodů. Vysoká vegetace může zhoršovat viditelnost při dopravě, ztěžovat práci při posunu vagónů a celkově zvyšovat pracovní rizika. Humus, který vzniká z rostlin mění negativně elastické vlastnosti šterkové lože. Dojde-li k prokořenění drážního tělesa, může to dokonce způsobit poruchu signalizace bezpečnostních zařízení. Některé rostliny prorůstají drenáže a izolační fólie staveb, čímž dochází ke snížení jejich účinnosti (Dvořák et Smutný 2003). Pro zachování kvality a bezpečnosti trati se aplikují herbicidy.

Na železničních tratích se využívá nejčastěji totální herbicid na bázi glyfosátu, který likviduje veškeré rostliny. Rostliny přijímají glyfosát zelenými částmi a asimilačním prouděním je pak rozveden do celé rostliny i s kořenovým systémem. Docílí se tedy zničení nadzemní i podzemní části (<https://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicidy>)

Dalším používaným herbicidem je selektivní systémový herbicid obsahující dvě účinné látky triclopyr a fluroxypyr. Na přesličky se používá herbicid, jehož účinnou látkou je kyselina 4-chloro-o-tolyloxyoctová (<https://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicidy>). Postřiky provádějí 2x do roka od jara do podzimu (ústní sdělení traťmistra).

Jak uvádí Jehlík (1998), je účinek herbicidů ale jen částečný a relativně krátkodobý nikoliv z hlediska působení na celý vegetační kryt, ale hlavně z hlediska chování druhů. Při opakovaném a častém použití herbicidů si některé druhy velmi rychle vytvoří rezistenci.

Vzhledem k hrubé textuře a nízkému obsahu organické hmoty železničních násypů nejsou od věci obavy, že by aplikace herbicidů mohla vést ke kontaminaci podzemních vod. Studie zkoumající vyplavování pesticidů z železničních tratí ukazují, že riziko je značné a koncentrace v podzemních vodách pod tratí může přesahovat limit EU pro pitnou vodu (Tortensson 2001). Zároveň je aplikace ale nutná kvůli omezení zadržování vody rostlinným pokryvem. Rostlinný pokryv pak snižuje propustnost kolejové lože pro vodu, podporuje rozpad šterku a hnití dřevěných pražců (Blaha et al. 1975). V rámci rekonstrukcí tratí rozšíření dřevěných pražců ale dlouhodobě klesá a jsou nahrazovány pražci z betonu, který je preferován pro svou trvanlivost (Valehrach et Plášek 2019).

Účinkem herbicidů jsou také ničeny porosty víceletých trav, jejichž zapojené drny brání uchycení konkurenčně slabších plevelných druhů. Po aplikaci herbicidů je pro ně uchycení snazší a vznikají řídké porosty plevelných a ruderálních druhů, které jsou bohatým zdrojem diaspor (Kopecký 1978).

Dlouhodobou aplikací herbicidů vzniká tolerance společenstev na herbicidní látky. Při intenzivním využívání po dobu několika let dochází ke komplexnímu zaplevelení biotopů rezistentními plevely. Druhy, které se těmito podmínkami nedokázaly přizpůsobit, vymizely (Mikulka et Chodová 1996).

### 3. 8. Právní úprava nepůvodních druhů

Problematika je řešena jak evropskou, tak českou legislativou. Legislativu nepůvodních druhů můžeme rozdělit na obecnou regulaci, druhy v akvakultuře a omezení týkající se invazních druhů na unijním seznamu.

V obecné regulaci se řeší záměrné rozšiřování nepůvodních druhů. V české legislativě je problematika řešena zákonem 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, podle kterého je záměrné rozšíření nepůvodního druhu do krajiny možné jen s povolením orgánu ochrany přírody. Na území národních parků, chráněných krajinných oblastí, národních přírodních rezervací, přírodních rezervací platí základní ochranné podmínky zahrnující zákaz záměrného rozšiřování nepůvodních druhů. Orgán ochrany přírody může stanovit opatření k regulaci nepůvodního druhu nebo křížence, pokud jsou dopady na místní krajinu velké a opatření je nezbytné. Rozšiřování nepůvodních druhů je přestupek, za který lze uložit pokutu do výše 1 000 000 Kč, a fyzické osobě v případě úmyslného jednání do výše 20 000 Kč (zákon 114/1992).

Mezi další důležité dokumenty patří nařízení Rady č. 708/2007 o používání cizích a místně se nevyskytujících druhů v akvakultuře. Jedná se o speciální úpravu k obecné úpravě. V podmínkách ČR se to týká rybníkářství a dalších typů hospodářského chovu ryb (Görner et al. 2021).

V rámci EU bylo vydáno platné nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1143/2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů. Nařízení se týká nepůvodních invazních druhů významných pro celou EU. Do českého práva bylo nařízení implementováno novelou zákona

114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny prostřednictvím zákona č. 364/2021 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s implementací předpisů Evropské unie v oblasti invazních nepůvodních druhů. Tam jsou zakotveny podrobnosti k procedurám, kompetencím i monitoringu výskytu invazních nepůvodních druhů, jejich šíření a vlivů na související ekosystémy i postupy jejich praktické regulace. Před invazní novelou, která uvedla do souladu vnitrostátní úpravu s unijní se nepracovalo s pojmem invazní nepůvodní druh, ale byly regulovány pouze nepůvodní druhy obecně (MŽP ©2008).

Invazní nepůvodní druhy na unijním seznamu jsou ty, které mají významný dopad na Evropskou unii. Na tyto vybrané druhy se pak vztahují omezení jejich využívání, vypouštění do životního prostředí, a také požadavky směřující k jejich eradikaci jak při prvním výskytu, tak k regulaci široce rozšířených druhů. Členské státy jsou zavázány sledovat výskyt invazních druhů a v případě zjištění druhu s významným dopadem na EU zajistit eradikaci či regulaci a kontrolu (Görner et al. 2021). Po poslední aktualizaci k roku 2022 unijní seznam zahrnuje celkem 88 invazních druhů, z toho 41 rostlin (MŽP ©2008).

V budoucnosti můžeme očekávat celosvětový nárůst invazních nepůvodních druhů a jejich negativních dopadů kvůli intenzivnímu využívání krajiny, zrychlující se globální ekonomice, změně klimatu i demografickým změnám. V rámci nového Kunming-Montrealského globálního rámce pro biologickou rozmanitost se vlády celého světa dohodly, že do roku 2030 sníží zavlékání a zdomácňování prioritních invazních druhů nejméně o 50 % (IPBES 2023).

### 3. 9. Dopad klimatické změny na nepůvodní druhy

Při naturalizaci druhu a jeho šíření hrají klimatické podmínky zásadní roli (Dullinger et al. 2017). Bellard et al. (2018) tvrdí, že do budoucna bude klimatická krize jedním z hlavních činitelů hrajících roli při šíření nepůvodních druhů. Je pravděpodobné, že již probíhající klimatické změny v posledních několika desítkách let, usnadnily nepůvodním druhům se rozšířit do vyšších zeměpisných šířek nebo nadmořských výšek, kde by pro ně původně nebylo možné přežít či se rozmnožovat (Walther et al. 2007).



Pokud dojde k zavlečení do chladnější oblasti, než je jejich původní oblast rozšíření, druhy obsazují tzv. hotspots jako jsou města nebo jsou nuceni se adaptovat. Klimatická změna těmto nově přichozím druhům může zajistit, že ani jedno z toho druh nebude muset podstoupit. Když klimatické podmínky budou v nové oblasti podobnější těm, jako je jejich původní, zvyšuje se jim šance na přežití (Walther et al. 2007).

Jak ve výsledcích své studie shrnuje Klöner et al. (2017), v prostředí s teplejším klimatem budou lépe šířit nepůvodní druhy, zatímco rozšíření domácích druhů zůstane stejné, nebo se zmenší. Například *Ailanthus altissima* je v současné době omezen převážně klimaticky a lze předpokládat, že s globálním oteplováním se bude zvětšovat jeho areál (Görner et al. 2021). Globální oteplování také může zvýšit riziko křížení invazních rostlin. Překryv areálů nepůvodních druhů se v důsledku globálního oteplování zmenší. Reakce jednotlivých rodů na oteplování bude samozřejmě odlišná, ale v některých případech se křížení mezi nepůvodními druhy značně zvýší (Klöner et al. 2017).

Negativní dopady invazních druhů mohou být zaznamenány po dlouhé době od prvního zavlečení a aktuální pozorované hrozby mohou vést k podcenění velikosti budoucího dopadu (Klöner et al. 2017).

### 3. 10. Zavlékání nepůvodních druhů na železnicích v zahraničí

V Litvě (město Daugavpils) bylo zkoumáno umístění železničních tratí a jejich korelace s rozšířeními nepůvodních druhů, a také bylo provedeno porovnání s inventarizací v dřívějších letech. Ze získaných výsledků vychází, že nejvyšší koncentrace nepůvodních druhů byla v oblastech, kde se železnice kříží nebo se nacházejí v blízkosti obdělávaných či opuštěných zahrádek, ploch soukromých domů nebo hřbitovů. Důležitými faktory ovlivňující rozšíření bylo narušování ornice a aplikace herbicidů (Rutkovska et al. 2013).

V Bulharsku byl proveden výzkum na 14 železničních stanicích, kde bylo zjištěno, že největší počet nepůvodních druhů byl ve stanicích s intenzivnějším pohybem jak přepravních, tak nákladních vlaků. Vyšší počty byly zaznamenány i u nákladových nádraží (Raycheva et al. 2021).

V Polsku byly zkoumány mechanismy zavlečení podél kolejí. Výzkum nepodporuje myšlenku, že nepůvodní druhy rostlin zavlečené jako „černí pasažéři“ představují hrozbu pro biologickou rozmanitost a funkci ekosystémů narozdíl od nepůvodních druhů zavlečených záměrně jako komodity. Jediné druhy, u kterých s největší pravděpodobností probíhalo šíření podél kolejí, byly *Epilobium adenocaulon*, *Rumex confertus* a *Impatiens parviflora* (Wolkowycski et Banaszuk 2016).

### 3. 11. Nepůvodní druhy podél dalších liniových objektů

#### **Silnice**

Podobně jako železnice, se v šíření druhů uplatňují i silnice. Evropa, jako kontinent s nejhustší sítí silnic a dálnic nabízí signifikantní příležitosti pro šíření nepůvodních druhů. Výhoda pro nepůvodní druhy okolo silnic je, že jejich primární šíření podél silnic je ještě umocněno prouděním vzduchu způsobeným vozidly, čímž tento proces prodlužuje rozptylové vzdálenosti (Lemke 2018). Více invadované pak bývají dálnice než silnice a krajnice silnic na okraji města než ve venkovském prostředí pravděpodobně kvůli šíření propagulí z obytných oblastí (Vakhlamova et al. 2016). Také bývají víc invadovány oblasti, kde jsou zpevněné cesty než oblasti, které obklopují nezpevněné cesty. Půda u silnic prochází změnami v chemismu půdy působením benzínu, rozmrazovacích solí, emisí plynů vozidel a materiálů pro stavbu silnic ve prospěch invazních rostlin (Daniels et al. 2019). Šíření podél silnic se nazývá viatická migrace (Vakhlamova et al. 2016).

Šířením rostlin podél silnic České republiky se v minulosti věnoval především Kopecký (1978). V současnosti se tomuto tématu věnují Ducháček, Kúr nebo Kocián (Ducháček et al. 2017, Kúr et al. 2023). Vzhledem k zasolování silničních okrajů tvoří silnice sekundární areál pro některé nepůvodní slanomilné druhy, kteří tito botanici zaznamenali. Těmito druhy jsou např. *Cochlearia danica*, *Puccinellia distans*, *Tragus racemosus* nebo *Limonium gmelinii* (Ducháček et al. 2017, Kocián et al. 2016, Kocián et al. 2018).

## Řeky a přístavy

Dalším liniovým prvkem jsou říční břehy, které jsou velmi náchylné k invazím i díky neustálému narušování. Jak disturbance samotné, tak i změny režimu vodních toků mohou mít na šíření nepůvodních druhů vliv a mohou jim vytvářet vhodné podmínky ke kolonizaci (Planty-Tabacchi et al. 1996). Druhy původní jsou uzpůsobeny na jeden konkrétní režim a při konkurenci v režimu jiném tedy nemusí obstát. Navíc i obnažení půdního substrátu natolik, že může zjednodušit vyklíčení diaspor a jejich růst je podpořen často doprovázející eutrofizací. Říční břehy mohou být narušovány různými disturbancemi jako je regulace toků, kolísání hladiny vody, využití půdy v bezprostřední blízkosti řeky, pastva a další (Richardson et al. 2007). Řeka dokonale pomáhá šířit nepůvodní druhy s menšími semeny, která dobře plavou, ve směru pohybu vody. Semena některých rostlin ale klesají ke dnu a nechávají se posouvat proudem, dokud se někde nezachytí a nevyklíčí. Takovýto způsob šíření využívá například *Impatiens* spp., které jsou jedny z nejrozšířenějších druhů podél řek; často se vyskytují po celé délce a zasahují i do přilehlých lužních lesů toku. Další velmi rozšířené invazní druhy v okolí řek jsou *Reynoutria* spp., které se šíří vegetativně (Berchová-Bímová et Mandák 2008). Ze studií našeho území bývají dále nejvíce pozorovány druhy jako jsou *Solidago* spp. či *Helianthus tuberosus*.

Adventivní flóru na otevřené řece v Česku a na Slovensku zkoumal Jehlík et al. (2005). Bylo zjištěno, že břehy vodních toků na otevřené řece jsou v přímém kontaktu s říčním proudem odnášející diasporu rostlin nejen z přístavů, ale i všech ekotopů podél řek v povodích.

Říční přístavy pak představují zvláštní typ urbanizovaného prostředí. Jsou považovány za významné hnací síly biologické invaze. Při srovnání floristických dat z literárních zdrojů bylo procentuální zastoupení v přístavech (50 %) výrazně vyšší než ve městech (38 %). Jak zmiňuje Jehlík et al. (2019), říční přístavy ve střední Evropě zaslouží plnou pozornost ohledně šíření nepůvodních druhů a měly by být považovány za typ průmyslové zóny. Byly shromážděna data z 54 říčních přístavů (z toho 20 českých) na vodní cestě Labe-Vltava a Dunaj. Z výsledků bylo zjištěno, že z celkového počtu nalezených druhů je 41 % nepůvodních. Podíl nepůvodních druhů klesal se vzdáleností od moře, což způsobuje pravděpodobně nižší úroveň lodní dopravy směrem k vnitrozemským regionům (Jehlík et al. 2019).

### 3. 12. Nepůvodní druhy v okolí bodových objektů

Mezi bodové objekty, kam jsou druhy nejčastěji zavlékány, řadíme místa pozměněná člověkem jako jsou města, vesnice, skládky, hřbitovy a člověkem pozměněná krajina výsypek, lomů a rekultivovaných ploch, různých zpracovatelských závodech a dvorech skladů surovin (Pyšek et al. 2022). Mezi tyto objekty lze zařadit i zemědělskou půdu. Můžeme je charakterizovat přítomností disturbancí, cíleným zasahováním, zpravidla dostatkem živin a přísunem diaspor (semen, oddenků apod.), ale i určitou délkou fázi klidné sukcese bez obhospodařování. Takovéto podmínky vyhovují i nově zavlečeným druhům, které jsou s tím úzce propojeny. Nepůvodní druhy bývají na tato stanoviště zavlékána jak úmyslně, tak neúmyslně. Typickým úmyslným zavlečením jsou okrasné zahrady a parky, kde některé druhy mohou začít zplaňovat a může dojít k následnému šíření do okolní krajiny. Ve volné krajině se dobře šíří podél dálnic, řek nebo na zrekonstruovaných výsypkách (Pergl et al. 2018).

#### **Města**

Nepůvodní druhy v průměru tvoří okolo 28 % druhů veškerých rostlin ve městech po celém světě (Aronson et al. 2014). Města představují specifické prostředí pro rostliny, z pohledu invazí rostlin slouží města jako donor, z nichž se nepůvodní druhy šíří do okolní krajiny. To se obvykle nestává náhodně, ale podle lineárních koridorů jako jsou železniční tratě, silnice, řeky nebo kanály (Štajerová et al. 2017). Důvodem je jejich přímá introdukce do měst a přeprava propagulí, heterogenita stanoviště, přizpůsobení vysoké úrovni narušení a vyšší teplotní požadavky, které jsou splněny díky jevu „městských tepelných ostrovů“. V Evropě tvoří nepůvodní druhy až 40 % z celkové flóry, v České republice pak více než polovina celkového počtu nepůvodních druhů vyskytujících se na našem území je spojena s městským prostředím (Štajerová et al. 2017). Změny a ničení stanovišť v posledních desetiletích vedly k dramatickým změnám ve struktuře evropské městské vegetace. Typickými trendy je zvyšující se podíl neofytů v celkové flóře, zatímco počet archeofytů spolu s původními druhy se snižuje nebo zůstává stabilní. K ilustraci těchto trendů lze použít město Plzeň; zde se podíl neofytů ve městské flóře zvýšil ze 73 na 177 druhů mezi lety 1880–1910 a v 90. letech. Podobné trendy jsou hlášeny z jiných měst v Evropě (Chochoušková et Pyšek 2003).

Některé studie vysvětlují takový výrazný obrat druhů relativně krátké doby rychlým růstem měst a vytvářením nových stanovišť jako jsou průmyslové oblasti, skládky odpadu (Štajerová et al. 2017).

V České republice bylo zjišťováno, jestli se kvůli šíření nepůvodních druhů do měst, vegetace homogenizuje (Lososová et al. 2012a). Zjistilo se, že homogenizace závisí na době zavlečení (residence time). Archeofyty přispívají k homogenizaci, kdežto neofyty k zvýšení heterogenity. Předpokládá se, že jde pouze o časové hledisko, než neofyty dosáhnou svého potencionálního rozsahu a povedou také k homogenizaci.

V další studii také uvádí, že celkové druhové bohatství a složení měst je významně ovlivněno městskými habitaty a klimatem. S rostoucí teplotou klesá podíl původních druhů a roste počet archeofytů i neofytů. Avšak větší vliv na rozložení druhů mají městské biotopy, mezi kterými se počet nepůvodních druhů mění (Lososová 2012b).

### **Průmyslové objekty**

Přestože na toto téma stále nemáme mnoho studií, zpracovatelské závody patří též mezi jedno z epicenter invazních druhů. Nemáme přesné údaje o rozdílech od nezpracovaných komodit po zpracované výrobky, ale riziko nepůvodních druhů se zdá být vyšší u nezpracovaných komodit než u vysoce transformovaných produktů (Tu et al. 2008). Při překládání a vykládání nákladu mohou vypadávat diasporu nepůvodních druhů, kterou poté nacházíme na dvorech objektů. V České republice se průmyslovým objektům věnoval Jehlík (1988). Dříve se k nám dostávaly nepůvodní druhy skrze obilní sklady, což dnes už není tak aktuální. Zahraniční obilí se již dováží jen v malém množství a současným způsobem zpracování nehrozí takové úniky (SZIF 2023). Dalším zdrojem jsou závody na zpracování olejnin, kde bylo spektrum druhů velmi podobné jako v říčních přístavech, což byla první zastávka nepůvodních druhů při jejich cestě na závod. S odpadem z dovážených sójových bobů, které se zpracovávaly v závodě Soja v Kolíně, se krmil hovězí dobytek, vepř a drůbež. Tímto způsobem se semena dostávaly z továrny buďto přímo transportem, anebo pak jako nestrávená semena na komposty, hnojiště a některá pole v okolí zemědělských závodů. Dalšími průmyslovými objekty, přes které sem bylo zavlečeno velké množství nepůvodních druhů jsou např. závody na zpracování vlny či bavlny. Před zpracováním se třídily a nekvalitní části suroviny spolu s nečistotami a diasporami nepůvodních

druhů odstraňovaly a následně se využívaly jako hnojivo na zahradní záhony či se vyváželo na skládky (Jehlík 1988).

V důsledku politických změn došlo ke změnám obchodních tras, způsobů transportu a také dovážených komodit, se kterými jsou zavlečány nepůvodní druhy (Jehlík 1988).

Dvořák et Kühn (1966) sledovali záznamy zavlečených rostlin v zahrádkách zaměstnanců podniku Mosilana z roků 1958–1961. Zahrádky byly hnojeny odpadem po třídění vlny. Byla zaznamenáno velké množství nepůvodních druhů, např. *Papaver hybridum*, *Dysphania pumilio* nebo *Arctotheca calendula* (Dvořák et Kühn 1966).

### **Skládky**

Byla provedena už řada studií, které popisují přítomnost rostlinných druhů na skládkách či smetištích. Na celém světě každý den lidé vyhodí 3 milionu tun odpadu, očekává se, že do roku 2025 to bude 6 milionů tun a do roku 2100 překročíme 11 milionů tun (Plaza et al. 2018). Mimo odpad z domácností je na skládkách odpad z provozu komunálních služeb a stavebních závodů a jiných specializovaných závodů (Jehlík 1988). Metaanalýzou 53 studií z různých zemí světa zabývajících se tímto tématem bylo zjištěno, že početnost introdukovaných rostlin na skládkách je vyšší než v okolní krajině. Nejrozšířenější nepůvodní druh na skládkách byl *Robinia pseudoacacia*. Dále pak *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus*, *Sisymbrium loeselii*, *Atriplex sagittata*, *Heracleum mantegazzianum*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Abutilon theophrasti* a *Trifolium repens*. Přibližně kolem 18 % nalezených nepůvodních druhů je řazeno v Globální databázi invazních druhů a *Arundo donax* dokonce patří mezi 100 nejhorších invazních druhů světa. Výskyt invazních druhů na skládkách jsou také hrozbou, protože kompost z těchto lokalit se používá v zemědělství, a tak se mohou propagule invazních druhů šířit do vzdálených lokalit (DAISIE 2009, Plaza et al. 2018).

### **Zemědělské objekty**

Je známo, že na železnicích se často vyskytují segetální druhy. V roce 2017 byla provedena studie zaměřená na floristický výzkum obilného síla v Trebišově na Slovensku (Májeková et al. 2017). Při dovozu zahraničního obilí se často neúmyslně zavezly i diaspory nepůvodních druhů. Při výzkumu bylo zaznamenáno, že nepůvodní druhy převyšují druhy původní. Na místě se vyskytovaly i zplanělé kulturní plodiny, segetálních druhů bylo na lokalitě ale poměrně málo např. *Anagallis*

*arvensis*, *Anthemis arvensis*, *Apera spica-venti*, *Consolida arvensis*, *Lamium amplexicaule*, *Buglossoides arvensis*, *Veronica hederifolia* a *Viola arvensis* (Májeková et al. 2017).

## 4. Metodika

Terénní práce probíhala ve vegetačních sezónách mezi lety 2020–2022. Výzkum probíhal podél I. tranzitního železničního koridoru od Břeclavi po Děčín (<https://www.mdcz.cz/>). V nadnárodním měřítku tento koridor zajišťuje tranzitní spojení Berlína a Drážďan s Bratislavou a Vídní. Přesněji část Baltsko-jadranského koridoru (RFC 5) od Břeclavi po Ústí nad Orlicí, obě trasy východního a východo-středomořského koridoru (RFC 7) od Břeclavi do Kolína a též přes obě trasy z Prahy do Děčína.

Bylo zinventarizováno 39 železničních stanic. Každá lokalita byla rozdělena do tří kategorií podle typu managementu a) kolejiště a náspy, b) širší okolí a c) okolí nádražních budov. Kolejiště bylo definováno jako území, kde byla vegetace ovlivňována vlaky, sešlapem a použitím herbicidů. Širší okolí pak jako území, kde se vyskytují především polopřirozené porosty a probíhá zde jen extenzivní management (prořezávky dřevin zasahující do kolejiště aj.) nebo zde neprobíhal žádný management. Zvlášť bylo vymezeno i okolí budov, kde probíhá častější seč, nejsou zde tolik aplikovány herbicidy a také se v této části často vyskytují vysazené okrasné druhy, které nejsou spojeny s ferrovíatickým (železničním) transportem (obr. 1). V každé z těchto kategorií byly inventarizovány všechny nalezené cévnaté rostliny. Jejich abundance byla zaznamenána pomocí semikvantitavních hodnot v následující pětičlenné stupnici: 1 = ojedinělý výskyt (1–2 jedinci), 2 = vzácně, 3 = roztroušeně, 4 = hojně, 5 = dominanta (obr. 2).



Obr 1: Znáznornění zón, autor: Josef Kutlvašr a Jan Pergl.



Obr 2: Znáznorněná pětičlená stupnice, autor: Josef Kutlvašr a Jan Pergl.

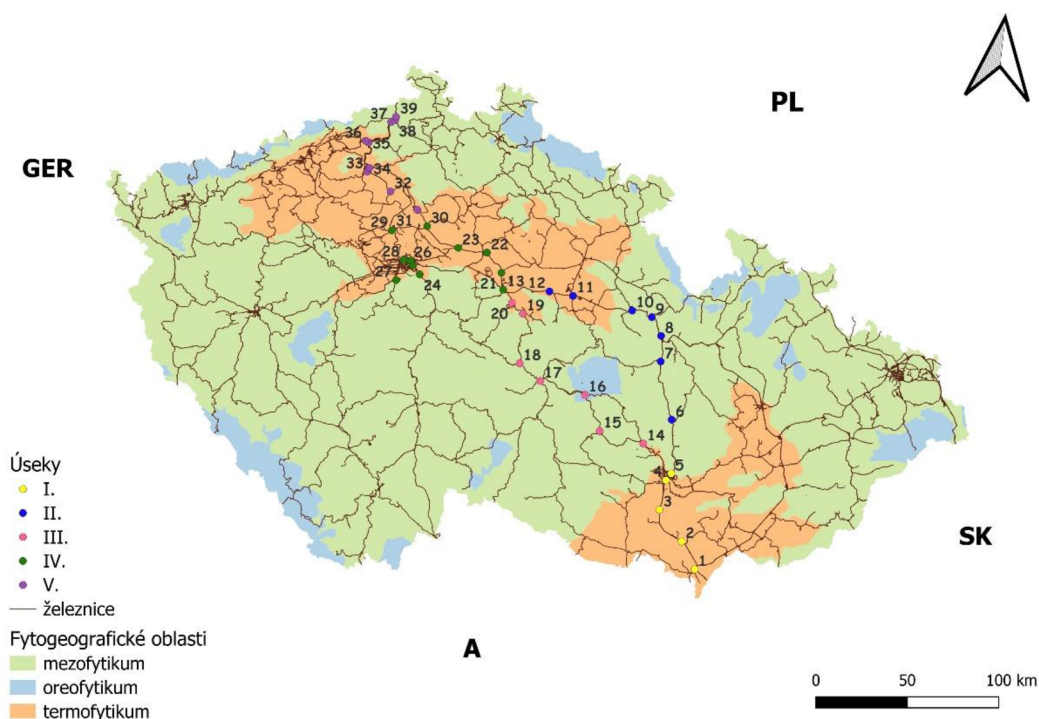
Nasbíraná data byla následně porovnávana s historickými daty. Data historických výskytů byla excerpována z databáze Pladias (Pladias 2014). Pro vyhledání jednotlivých záznamů byla použita klíčová slova nádraží (\*nádr\*), železniční (\*železn\*), Bahn (\*Bahn\*), rail (\*rail\*) a ferrovie (\*ferr\*). Data byla rozdělena z časového hlediska na nálezy před rokem 1959, a následně vždy po dvaceti letech (1960–1979, 1980–1999, 2000–2019, 2020–2022). Vzhledem k nerovnoměrnosti nasbíraných dat v různých železničních stanicích byla jednotlivá nádraží seskupena do pěti úseků. Aby bylo možné srovnání historických záznamů se současnými byla současná data seskupena stejným způsobem. Tento přístup nám umožnil pokrýt rozšíření vzácných druhů v minulosti, snížit vliv rozlohy stanice, získat robustnější historická data a možnost sledovat distribuci druhů v delším časovém horizontu.

Železniční nádraží v jednotlivých úsecích byla vybrána podle biogeografických provincií (Skalický 1988) vegetace ČR a současně byl zohledňován směr přepravy na koridoru a hlavních křižovatkách.

První úsek zahrnuje nádraží spadající do panonského termofytika (5 železničních stanic; 71,5 km). Druhý úsek vede přes koridor, který zahrnuje nádraží na východní trati českomoravského mezofytika, a dále navazuje na Pardubice a Přelouč, které již spadají do českého termofytika (7 železničních stanic; 184,5 km). Třetí úsek vede přes západní trať českomoravského mezofytika (7 železničních stanic;



186 km). Čtvrtý a pátý úsek vede přes část prvního koridoru, kde se spojuje se čtvrtým koridorem. Čtvrtý úsek převážně spadá do českého termofytika (11 železničních stanic; 146,5 km). Pátý úsek zasahuje do českého termofytika, ale většina stanic se nachází v českomoravském mezofytiku (9 železničních stanic; 153,5 km; obr. 3, tab. 1).



Obr.3: Mapa železničních stanic s přiřazením do určitého úseku. V pozadí je znázorněno fyto geografické členění České republiky.

1.	Břeclav, I.	14.	Tišnov, III.	27.	Praha – Modřany, IV.
2.	Zaječí, I.	15.	Křižanov, III.	28.	Praha – Bubny, IV.
3.	Hrušovany u Brna, I.	16.	Žďár nad Sázavou, III.	29.	Kralupy nad Vltavou, IV.
4.	Brno – Dolní nádraží, I.	17.	Havlíčkův brod, III.	30.	Všetaty, IV.
5.	Brno – Maloměřice, I.	18.	Světlá nad Sázavou, III.	31.	Mělník, V.
6.	Skalice nad Svitavou, II.	19.	Čáslav, III.	32.	Roudnice nad Labem, V.
7.	Svitavy, II.	20.	Kutná hora, III.	33.	Lovosice, V.
8.	Česká Třebová, II.	21.	Velký Osek, IV.	34.	Velké Žernoseky, V.

9.	Ústí nad Orlicí, II.	22.	Nymburk, IV.	35.	Ústí nad Labem – západ, V.
10.	Choceň, II.	23.	Lysá nad Labem, IV.	36.	Ústí nad Labem – Střekov, V.
11.	Pardubice, II.	24.	Praha – Horní Měcholupy, IV.	37.	Děčín, V.
12.	Přelouč, II.	25.	Praha – Malešice, IV.	38.	Děčín – Prostřední žleb, V.
13.	Kolín, IV.	26.	Praha – Libeň, IV.	39.	Děčín – východ, V.

Tab. 1: Názvy železničních stanic s přiřazením do úseků.

I po sloučení historických záznamů do jednotlivých úseků zůstala data stále řídká, kvůli tomuto důvodu nebylo provedeno žádné statistické srovnání, ale srovnání bylo provedeno pouze popisně.

Taxonomická nomenklatura byla sjednocena podle databáze Pladias (Chytrý et al. 2021). U nepůvodních druhů byl přiřazen invazní status podle třetí verze Seznamu nepůvodní flóry České republiky (Pyšek et al. 2022). Pro určení kategorie ohrožení byl použit Červený seznam cévnatých rostlin České republiky (Grulich 2017, vyhláška 395/1992 Sb.). Strategie šíření rostlin byla převzata z práce Sádla et al. (2018). Pro přiřazení životních forem byla použita Raunkiaerova škála (Raunkiaer 1934, Kaplan et al. 2019). Taxony, u kterých nebylo možné je blíže specifikovat, zůstaly na vyšší taxonomické úrovni. Přehled všech současných a historických záznamů shrnuje příloha 1.

## 5. Statistické analýzy

Statistické analýzy byly aplikovány na i) všechny zaznamenané druhy, ii) všechny nepůvodní druhy, iii) naturalizované a invazní druhy, iv) přechodně zavlečené druhy, v) vzácné druhy z červeného seznamu. Rozdíly v druhové bohatosti, reprezentovány počty zaznamenaných druhů, byly analyzovány pomocí modelů se smíšeným efektem (LMM). Železniční stanice byla nastavena jako náhodný efekt, zatímco „zóna“ a „úsek“ byly nastaveny jako pevné efekty. Pro zlepšení předpokladu normality byla použita odmocninová transformace vstupních dat, která byla testována Shapiro-Wilkovým testem. Kvalita modelů byla kontrolována testováním normality reziduí.

V případě vzácných a přechodně zavlečených druhů vykazovala vstupní data i rezidua významné odchylky od normality, a to i po odmocninové transformaci.

Z tohoto důvodu byla použita neparametrická metoda, zobecněná odhadovací rovnice pomocí funkce „geeglm“. Stejně jako u modelů LMM byla identita stanic nastavena jako náhodný efekt. Rozdíly mezi zónami uvnitř stanic byly testovány ex-post Tukeyho HSD metodou.

Vztah mezi rozlohou železničních stanic a počtem nepůvodních druhů byl analyzován podle lineárního regresního modelu. Všechny analýzy byly počítány v programu R verze 4.3.2 (R Core Team 2019).

Kompoziční rozdíly mezi zónami a úseky byly testovány vícerozměrnými přímými gradientovými ordinačními analýzami. Lineární vs unimodální metoda (RDA a CCA) byla zvolena na základě délky kompozičního gradientu v datech. Významnost rozdílu byla testována Monte-Carlo permutačními testy s 999 permutacemi. Data byla permutována pomocí schématu split-plot, kde jednotlivá nádraží byla nastavena jako whole-plot proměnná a jednotlivé zóny reprezentovaly úroveň split-plot. Toto uspořádání odráželo hierarchické uspořádání dat.

Nejdříve byly testovány marginální efekty i) zóny (split-plot) a ii) úseky (whole-plot). Poté se testovaly efekty zón a úseků přidáním zón jako kovariáty při testování dílčího efektu úseků. Všechny mnohorozměrné analýzy byly počítány v programu CANONO 5 (Lepš et Šmilauer 2014).

## 6. Výsledky

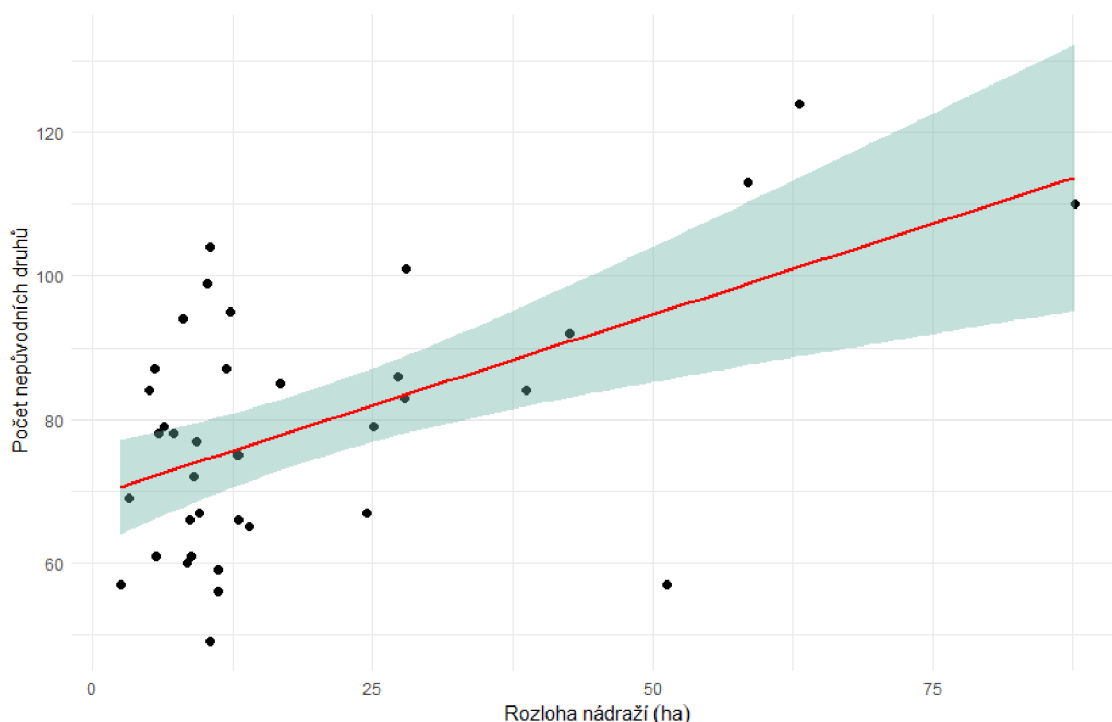
Celkem bylo nalezeno 764 taxonů, pro které jsme získali 11 139 záznamů z jednotlivých nádraží a zón. Z původních druhů bylo nalezeno 403 druhů (53 %), nepůvodních bylo nalezeno 309 (40 %). U zbylých 52 taxonů (7 %) nebylo možné určit jejich původ kvůli nedostatečnému určení (pouze rod). Bylo nalezeno téměř stejný počet archeofytů (153) jako neofytů (155). Většina z nepůvodních druhů byla naturalizovaná (60 %), mezi přechodně zavlečené spadalo 23 % a 17 % druhy bylo invazních. Nejvíce nepůvodních druhů pocházelo ze Středomoří (130). Počet druhů pocházejících z Evropy (55), severní Ameriky (54) a Asie (53) byl velmi vyrovnaný. Více než polovina nepůvodních druhů využívá jako způsob šíření převážně autochorii (62,7 %). Druhy zavlečené neúmyslně (158) se vyskytovaly skoro stejně jako druhy zavlečené úmyslně (144).

Mezi nejčastěji nalezené invazní archeofyty patří *Lactuca serriola* (102), *Arrhenatherum elatius* (97), *Cirsium arvense* (77), *Digitaria sanguinalis* (76) a *Portulaca oleracea* (65). Nejčastěji nalezené invazní neofyty byly *Conyza canadensis* (90), *Solidago canadensis* (90), *Erigeron annuus* (86), *Robinia pseudoacacia* (58) a *Sisymbrium loeselii* (58).

Z ohrožených druhů bylo zaznamenáno 84 druhů různých kategorií ohrožení, z toho 4 kriticky ohrožení (C1; *Crepis setosa*, *Filago germanica*, *Puccinellia distans*, *Polycnemum majus*) a 10 silně ohrožených druhů (C2; *Anthriscus caucalis*, *Centaurea montana*, *Equisetum ramossissimum*, *Euphorbia seguieriana*, *Geranium molle*, *Malva pusilla*, *Misopates orontium*, *Myosotis discolor* subsp. *discolor*, *Salsola tragus* subsp. *tragus*, *Torilis arvensis*). 33 druhů náleží do kategorie ohrožených (C3; viz. příloha 2). Zbylých 37 druhů patří mezi vzácnější taxony (C4). Z toho 3 druhy jsou chráněny zákonem (*Centaurea montana*, *Equisetum ramossissimum*, *Taxus baccata*). *Equisetum ramossissimum* spadá do kategorie ohrožených (§3), *Centaurea montana* a *Taxus baccata* pak mezi silně ohrožené (§2). Nalezen byl i druh *Sorbus intermedia*, který je řazen do kategorie A3.

Nejvíce nepůvodních a invazních druhů bylo nalezeno na železničních stanicích Nymburk (124; 39), Ústí nad Labem – západ (113; 34) a Česká Třebová (110; 28). Tyto nádraží také patří mezi největší v České republice. Česká Třebová a Nymburk jsou významné železniční uzly v České republice i střední Evropě. V rámci České Třebové bylo inventarizováno i železniční překladiště, které je 3. největším v ČR. Součástí nádraží v Nymburku je i seřaďovací nádraží, které je druhé nejvyužívanější v zemi. Součástí Ústí nad Labem – západ je také seřaďovací nádraží. Mezi další nádraží s významnou rozlohou patří Kolín a Brno – Maloměřice. Obě tato nádraží plní funkci seřaďovacích uzlů. V Kolíně byla také zjištěna vysoká diverzita invazních druhů (99; 28), zatímco v Maloměřicích byla pozorována průměrná diverzita (92; 21). Zajímavým zjištěním je zvýšená početnost invazních druhů v lokalitách Děčín – východ (34) a Velký Osek (29), které však co do plochy nádraží obsadily až sedmou a sedmnáctou příčku v porovnání s ostatními lokalitami. I přes tuto skutečnost, ale můžeme říct, že mezi velikostí železniční stanice a diverzitou nepůvodních druhů je signifikantní vztah. Počet nepůvodních druhů narůstá s velikostí nádraží ( $R^2_{adj} = 0,28$ ,  $F_{1,36} = 15,48$ ,  $p < 0.001$ ). Odhadovaný počet nepůvodních druhů

pro určitou rozlohu nádraží je možné stanovit rovnicí  $69,31 + 0,51 \times \text{velikost (ha)}$ . 95% konfidenční interval se pohybuje mezi 68,28 a 70,34 (obr. 4).



Obr. 4: vztah mezi rozlohou stanice a počtem druhů

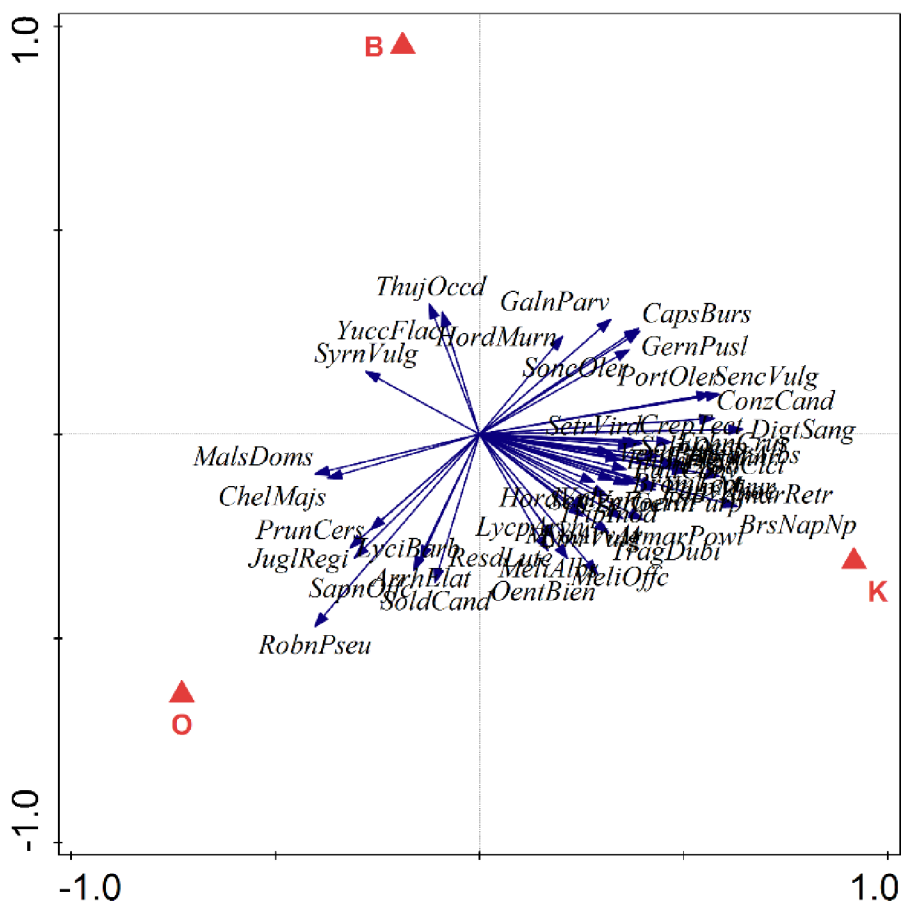
#### Efekt úseků a zón

Výsledky modelů LMM a GEEGLM ukázaly u celkového počtu druhů a počtu druhů na červeném seznamu byla mezi jednotlivými úseky odlišnost ( $p = 0,022$  a  $p = 0,019$ ). Podrobné výsledky analýz jsou shrnuty v příloze 3, tabulka 4. Pokud se řeší celkový počet nepůvodních druhů, první tři úseky hostí téměř stejný počet (158, 171, 173). Ve třetím a čtvrtém úseku je početnost vyšší (229, 207; viz tab. 2). Analýza RDA ukázala, že pokud se ale pracuje s abundancí druhů, úseky se liší velice signifikantně (vys. var = 8,2, pseudo-F = 2,4,  $p = 0,004$ ). Byly zjištěny také rozdíly v počtu záznamů mezi zónami. Tabulka záznamů a výsledky analýzy RDA jsou shrnuty v příloze 3, tabulka 5.

úsek	Invazní	naturalizované	přechodně zavlečené	nepůvodní	původní
I.	40	105	13	158	183
II.	39	108	24	171	251
III.	39	111	23	173	264
IV.	46	140	43	229	248
V.	45	136	26	207	242

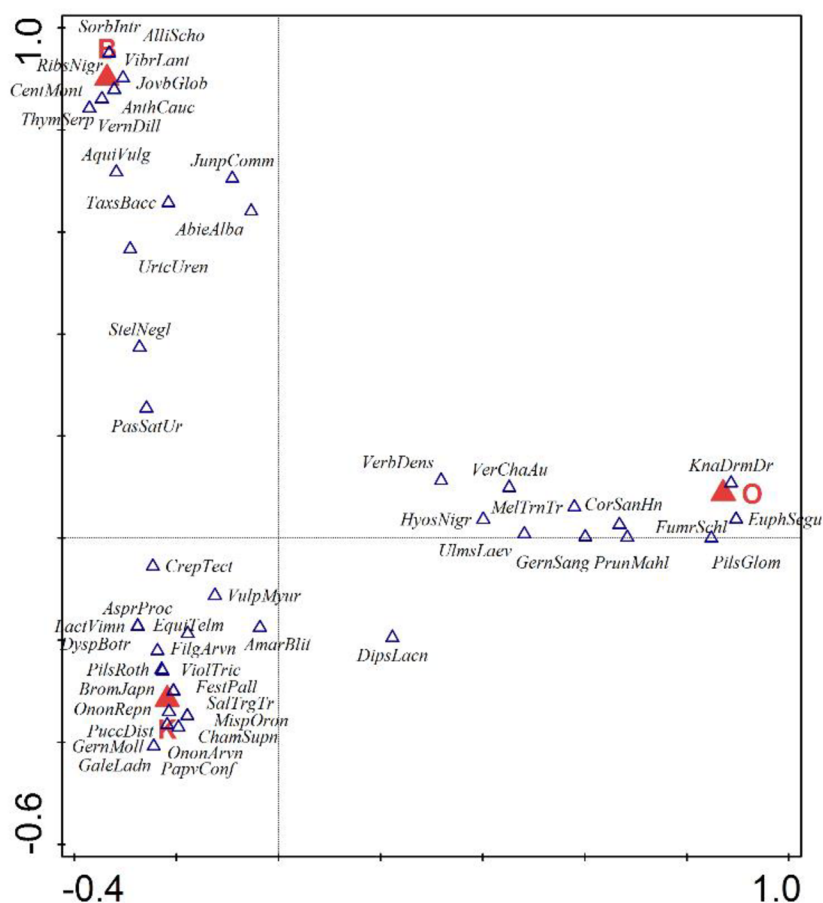
Tab. 2: Počet nalezených taxonů podle jejich statusu v jednotlivých úsecích

Byl zjištěn významný rozdíl v přítomnosti nepůvodních druhů v jednotlivých zónách (pseudo-F = 8,7,  $p = 0,002$ ). První dvě osy vysvětlují 14 % celkové variability složení nepůvodních druhů. Výsledky této analýzy jsou uvedeny na obr. 5. Rozdíl byl dán odlišností druhové skladby kolejíšť a náspů ( $p < 0,001$ ) od širšího okolí a okolí budov, které se v tomto ohledu neliší ( $p = 0,95$ ).



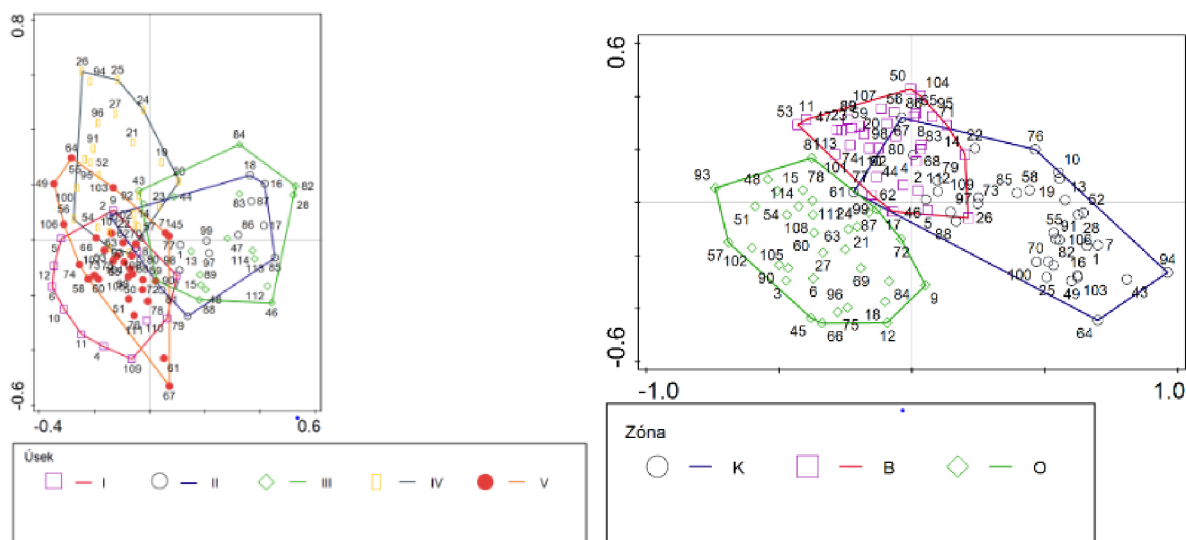
Obr. 5: Složení nepůvodních druhů v jednotlivých zónách. B – budovy, K – kolejíšť, O – okolí.

Podobný trend jako u nepůvodních druhů můžeme sledovat u ohrožených druhů (pseudo-F = 1,4, p = 0,002). První dvě osy však vysvětlují pouze 2,8 % variability složení ohrožených taxonů. Výsledky CCA jsou shrnuty na obr. 6. Kolejiště a náspy jsou druhovou skladbou zase odlišné, širší okolí a okolí budov se výskytem ohrožených taxonů neliší.



Obr. 6: Složení ohrožených druhů v jednotlivých zónách. B – budovy, K – kolejiště, O – okolí.

Pokud jde o složení společenstva ohrožených a nepůvodních druhů, ordinační analýza ukazuje, že příslušnost k místnímu biotopu je důležitější než fytogeografická oblast. Tento trend je zřejmý v ordinačních diagramech (obr. 7). Jednotlivé úseky nejsou tak dobře definované jako zóny. V rámci jednotlivých zón je hlavní rozdíl mezi kolejištěm a náspy a širším okolím. Okolí budov hraje v tomto srovnání druhořadou roli a jen málo druhů je na něj specificky vázáno.

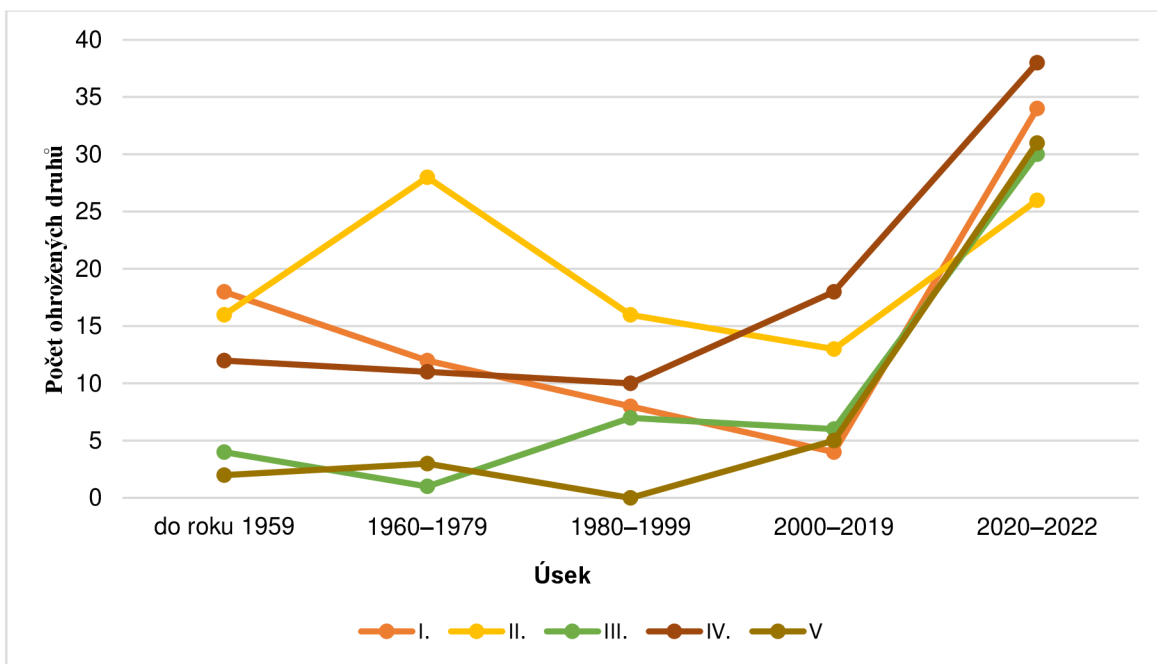


Obr. 7: Ordinační diagramy zobrazující dvě první osy RDA vypočtené pro nepůvodní taxony. Ohraničující polygony oddělují druhy náležející do zájmových zón; v pravém grafu podle úseků, v levém podle zón (koleje a náspy (K), širší okolí (O) a okolí budov (B)).

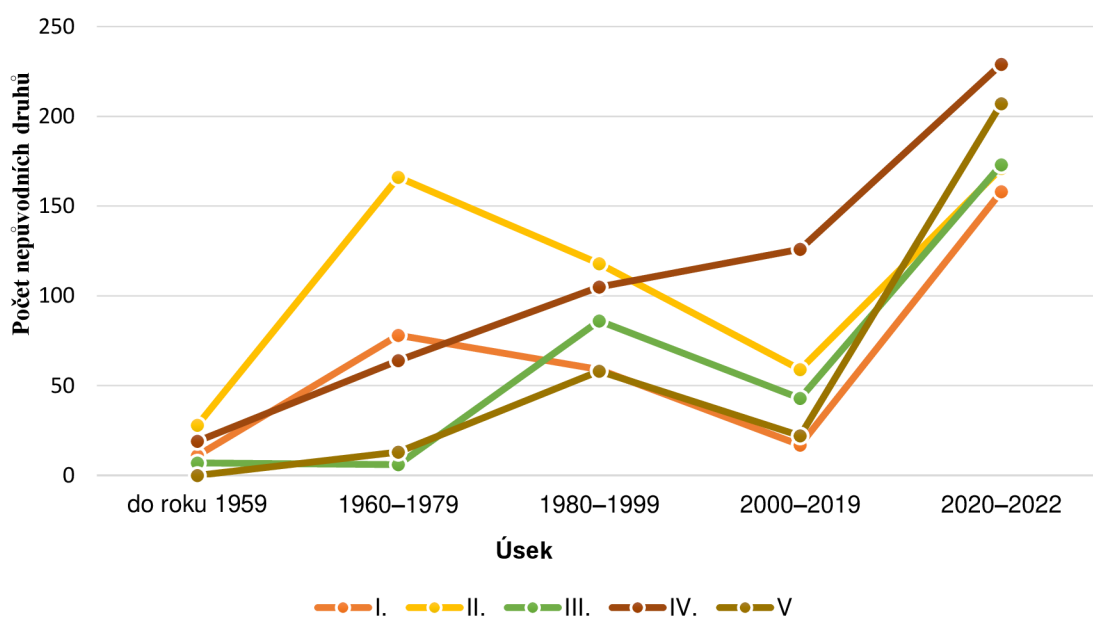
### Srovnání současných a historických nálezů

Vzhledem k nedostatku historických záznamů nebylo možné statisticky porovnat současný a historický trend. Nicméně co se časové dynamiky počtu všech druhů týče, byl zaznamenán rostoucí trend (obr. 8, 9). V současném sběru dat (2020–2022) byl nalezen nejvyšší počet nepůvodních druhů ve všech úsecích. Podobný trend můžeme sledovat i v počtu ohrožených druhů. Pro obě skupiny druhů platí, že v letech 2000–2019 je vysoká fluktuace hodnot. Ve srovnání změn druhového složení nepůvodních druhů jsme našli 109 nových nepůvodních druhů, žádný z nich ale není nový nepůvodní druh pro flóru České republiky. Na druhou stranu 112 nepůvodních druhů, které byly zaznamenány v historických datech nebyly v současném inventarizaci nalezeny. U ohrožených druhů byla bilance nově nalezených a nenalezených negativní. Bylo zaznamenáno 50 nových ohrožených druhů, ale 73 z dříve zaznamenaných ohrožených druhů nalezeno nebylo. Změny ve výskytu nepůvodních a ohrožených druhů shrnuje příloha 2.





Obr. 8: Počet ohrožených druhů v průběhu času v jednotlivých úsecích



Obr. 9: Počet nepůvodních druhů v průběhu času v jednotlivých úsecích

U historických, tak současných dat patří většina nepůvodních druhů mezi terofyty (hist. = 190, souč. = 137) a hemokryptofty (hist. = 79, souč. = 87). Další životní formy se vyskytují pouze v menších počtech.

Mezi nepůvodními druhy je nejvíce využíván způsob šíření typ *Allium* (převážně autochorie; hist. = 223, souč. = 185). Ostatní strategie se vyskytují občasně. Cesty šíření jsou u historických a nepůvodních druhů také stejné. Nejvíce druhů pochází ze Středomoří (hist. = 127, souč. = 142), následně pak ze severní Ameriky (hist. = 55, souč. = 44), Asie (hist. = 47, souč. = 31) a ze zbytku Evropy (hist. = 34, souč. = 29). Velká část druhů byla reprezentována anekofyty (hist. = 34, souč. = 29). Tabulky s výsledky můžeme vidět v příloze 4.

## 7. Diskuze

Během terénního výzkumu (2020–2022) bylo nalezeno 764 taxonů na železničních stanicích, což potvrzuje, že železnice jsou jedno z druhově nejbohatších stanovišť. Když zahrneme i druhy zaznamenané v historických datech, celkový počet se zvýší na 1054. Tato čísla jsou srovnatelná i s jinými evropskými studiemi (Brandes 2005, Vinogradova et al. 2017).

Potvrdilo se, že železnice také hostí velké množství ohrožených a vzácných druhů. Bylo nalezeno 84 taxonů spadající do některé z kategorií ohrožení. 50 z nich bylo na železnicích nově objevených a v historických datech se nevyskytovalo. Většina druhů se na železnici vyskytovala spíše roztroušeně až vzácně, což bylo zaznamenané i v některých jiných studiích (Jehlík 1985, Grüll 1990). Jediným ohroženým taxonem, který v kolejišti nádraží Lovosice tvořil dominantu byla *Vulpia myuros*, hojný výskyt měla i na spoustě jiných nádražích (Břeclav, Zaječí, Děčín, Ústí nad Labem). Druh patří mezi ohrožené, ale zároveň mezi invazní druhy.

I přes velký počet nově nalezených druhů nebylo zaznamenané 73 taxonů z historických dat. Při bližším prozkoumání zjistíme, že na železnicích přibylo množství ohrožených taxonů (C3), ale vymizela většina kriticky a silně ohrožených, které se vyskytovaly v historických datech (C1; C2).

Potvrdilo se, že železniční stanice jsou významným zdrojem v šíření nepůvodních druhů do okolní krajiny. Podíl nepůvodních druhů byl poměrně vysoký (40 %) a obdobný jako v jiných studiích provedených v Evropě (Wrzesień et Denisow

2017, Májeková et al. 2021). Také je srovnatelný s celkovým počtem nepůvodních taxonů v České republice (37,8 %, Pyšek et al. 2022).

V Evropě můžeme sledovat rostoucí trend, pokud jde o podíl neofytů a klesající nebo stabilní trend v počtu archeofytů (Denisow et al. 2017). V tomto výzkumu byl počet nalezených archeofytů a neofytů téměř vyrovnaný (153; 155).

Heterogenní a narušená stanoviště v železničních areálech vytvářejí ideální prostředí pro výskyt a šíření invazních druhů rostlin (Denisow et al. 2017). Předpokládalo se, že druhy zavlečené vlaky se nejdříve uchytí v pásmu trati a v náspech, a později se rozšíří do okolí železnice a následně do krajiny. Výsledky však ukazují, že trať s náspy a okolí železničních objektů jsou vcelku propojenými biotopy, zatímco širší okolí se výrazně liší a byly zde nalezeny spíše druhy odlišné. Lze tedy usuzovat, že okolí železničních stanic není odrazovým můstkem pro další šíření druhů.

Byly zvažovány dva nejvíce pravděpodobné scénáře šíření druhů z kolejí a násypů do krajiny. První případ je šíření druhu podél linie na místo, kde se trať setkává s vhodným stanovištěm (viz Hansen et Clevenger 2005). Takovými místy mohou být antropogenně narušená území např. po lesnických zásazích, hospodářských opatřeních v chráněném území nebo část trati procházející městem (Rutkovska et al. 2013, Wrzesień et al. 2016, Vinogradova et al. 2017). Druhý scénář by byl případ, kdy se propagule zavede antropochoricky na vhodné místo např. na podrážkách bot.

Jedním z důvodů, proč se nepůvodní druhy nerozšiřují do širšího okolí je omezený nebo chybný management mimo železniční stanice. V této zóně se často vyskytuje mnoho konkurenčně silných, často expanzivních nebo invazních druhů jako *Calamagrostis epigejos*, *Arrhenatherum elatius* nebo *Solidago canadensis*. Tyto druhy pak brání šíření nových druhů zavlečených podél trati do okolí. Je však nutné zmínit, že tento přístup nelze zobecnit na všechny druhy. Některé druhy, např. *Conyza canadensis* nebo *Sisymbrium loeselii*, jsou schopny kolonizovat mikrobiotopy v širším okolí stanice. Záleží také na vzdálenosti od trati, protože některé druhy se mohou šířit pouze na krátké vzdálenosti. Šíření ovlivňuje také frekvence dopravy, kdy vzdušné proudy způsobené průjezdem vlaku mohou umožňovat anemochorickým druhům šíření na delší vzdálenosti (Wrzesień et Denisow 2017).

Velký vliv má i management, který se provádí v pásmu kolejí a náspů z technických a bezpečnostních důvodů. Na trať se aplikují herbicidy v kombinaci s kosením (Jehlík 1998). Herbicidy jsou aplikovány často ve velkém množství pro zachování kvality a bezpečnosti trati. Aplikace herbicidů může vést ke snížení výskytu nepůvodních druhů (Zimmermann et al. 2014), účinek herbicidů je však podle Jehlíka (1998) jen částečný a relativně krátkodobý nikoliv z hlediska působení na celý vegetační kryt, ale hlavně z hlediska chování druhů.

Vliv úseků nebyl tak signifikantní jako vliv jednotlivých zón na výskyt nepůvodních druhů. Rozšíření souvisí spíše s jejich biotopem než na tom, kterou fytogeografickou provincií daný úsek prochází (Skalický et al. 1988). Lineární model, který porovnával množství nepůvodních druhů v jednotlivých úsecích nevykazoval signifikantní vztah. Naproti tomu RDA, který uvažuje abundanci druhů, ukazuje opačný výsledek. Výsledky jiných studií ukazují, že čím větší je počet dopravních spojení v oblasti, tím vyšší je dopad na zvýšené riziko ze strany invazních druhů (Ricotta et al. 2014). I Jehlík (1986) průkazně doložil korelaci mezi rozlohou železničního areálu a počtem zastoupených společenstev. Podobného výsledku dosáhl i tento výzkum, kde se nachází větší množství nepůvodních druhů ve čtvrtém a pátém úseku, což bude pravděpodobně způsobeno tím, že se v těchto úsecích vykytuje více větších železničních stanic, kde probíhá mnohem vyšší propagační tlak.

Nepůvodní druhy v Evropě nejčastěji pochází z jiné části evropského kontinentu. Až 29 % všech introdukcí se je zavlečeno z některých evropských zemí do jiných (Pyšek et al. 2009). Ve výsledcích převažovaly druhy zavlečené ze Středomoří. Díky východozápadní orientaci železničního koridoru bylo umožněno analyzovat, zda existují nějaké geografické vzorce související s původem cizích druhů. Lze snadno předpokládat, že severoamerické druhy by se vyskytovaly v koridorech kopírujících labskou cestu introdukce a středomořské druhy v koridorech jihovýchodních kopírující panonskou cestu (Jehlík et Hejný 1974). Při prozkoumání dat však tento vzorec není patrný, což bude pravděpodobně způsobeno skutečností, že v současnosti je už flóra velmi promíchaná a abychom viděli tento vzorec, byl by zapotřebí delší transekt.

Kromě analýzy současného rozšíření podél tratí, je práce zaměřená i na srovnání mezi současným a historickým stavem rozšíření druhů. Srovnání s aktuálními údaji však nebylo jednoduché, protože historická inventarizace je odlišná.

V historických datech se botanici zaměřovali převážně jen na zajímavé druhy (např. nově zavlečené, charismatické, ohrožené) a běžné druhy většinou evidovány nebyly. Kompletní soupisy stanic jsou spíše vzácné a vznikaly díky práci regionálních botaniků, kteří v daném kraji působili (Petřík et al. 2010). Jelikož jsou kompletní soupisy jen z určitých stanic a v některých naopak inventarizace byla velmi slabá (ne-li žádná), ovlivňuje to celkový soubor dat a způsobuje jeho nerovnoměrnost. Tato skutečnost velmi ovlivňuje srovnávání taxonů a je až nemožné určit z toho trend jejich rozšíření v čase. Data mohou být dále ovlivněna i změnou rozšíření některých druhů v čase, které dříve byly běžné (tedy nebyly zaznamenány), ale časem se staly vzácnými. Z těchto důvodů byly vybrány pro srovnání s historickými daty pouze nepůvodní a ohrožené druhy, pro které byl soubor dat dostatečně robustní. I tak se ale nebylo možné vyhnout mezeře mezi roky 2000–2019, kdy je evidován nízký počet druhů, což souvisí spíše s nízkou intenzitou botanických výzkumů než absencí druhů (Wild et al 2019.)

## 8. Závěr

Heterogenní a narušená stanoviště železničních stanic jsou jedním z nejbohatších stanovišť. Hostí vysoký počet nepůvodních druhů, ale slouží i jako biotop pro spoustu vzácných a ohrožených druhů. Inventarizováno bylo 39 železničních stanic a každá z nich se liší svojí velikostí, počtem kolejí, typy a počtem mikrobiotopů od suchých, skalnatých, přes luční až po zastíněná a vlhká. Všechny tyto faktory ovlivňují jejich druhovou rozmanitost.

Výsledky tohoto výzkumu nám umožňují vyvodit několik závěrů ohledně faktorů ovlivňujících výskyt a početnost nepůvodních druhů a vlivu železnic na jejich šíření. Jednotlivé úseky se nelišily počtem nepůvodních druhů, ale abundancí ano. Analýzou jejich abundance bylo zjištěno, že hlavní vliv má velikost železničního areálu, čímž je pravděpodobně způsoben na železničních vyšší propagační tlak. Vliv jednotlivých úseků a to jakou fytogeografickou oblastí koleje prochází nemělo signifikantní vliv na výskyt nepůvodních druhů. Analýzou složení společenstva ohrožených a nepůvodních druhů bylo zjištěno, že pro druhy má větší význam příslušnost k biotopu. V měřítku jednotlivých stanic a jejich zón byla zjištěna odlišnost druhového složení mezi kolejemi s náspy a širším okolím. Na okolí budov není moc druhů specificky vázáno.

Železnice zůstávají stále jednou z hlavních tras, kterými se nepůvodní druhy šíří na velké vzdálenosti. Introdukce nových druhů jsou ale spíše vzácné události než častý a nepřetržitý proces. Ne všechny zavlečené druhy se mohou z železničního areálu rozptýlit do volné krajiny stejným způsobem. Některé druhy musí počkat na vhodnou příležitost uniknout a stát se úspěšnými vetřelci. Vzhledem k odlišnosti druhů v širším okolí je pravděpodobné, že železniční stanice nefungují úplně jako odrazový můstek pro další šíření.

Bylo zjištěno, že nejvíce nepůvodních druhů bylo zavlečeno ze Středomoří, výskyt archeofytů a neofytů je téměř vyrovnaný a při srovnání s historickými údaji mají nepůvodní druhy rostoucí trend.

Železnice jsou biotop, ze kterého můžeme získat do budoucna spoustu dalších poznatků k pochopení šíření nepůvodních druhů a může nám umožnit identifikovat faktory, které ho podporují. To nám může pomoci s identifikací nových invazních druhů, díky nimž můžeme včas zareagovat a minimalizovat tak jejich negativní dopady. Tyto poznatky jsou nezbytné pro navrhnutí vhodných opatření a správného managementu.

## 9. Citace

### Odborné publikace

1. Arnold R. M., 1980: Population dynamics and seed dispersal of *Chaenorrhinum minus* on railroad cinder ballast. *The American Midland Naturalist*. 106 (1). 80–90.
2. Ascensão F., Capinha C, 2017: Aliens on the Move: Transportation Networks and Non-native Species. In: Borda-de-Água L., Barrientos R., Beja P., Pereira H. M. (eds.): *Railway Ecology*. Springer Nature, Switzerland. 65-80. ISBN 978-3-319-57495-0.
3. Aronson M. F. J., Sorte F. A., Nilon CH. H., Katti M, Goddard M. A., Lepczyk CH. A., Warren P. S., Williams N. S. G., Cilliers S., Clarkson B.,....., 2014: A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. *Proc. R. Soc. B* 281. 1–8.
4. Bellard C., Jeschke J. M., Leroy B., Mace G. M., 2018: Insights from modeling studies on how climate change affects invasive alien species geography. *Ecology and Evolution* 8. 5688–5700.
5. Berchová-Bímová K., Mandák B., 2008: Všechno zlé je k něčemu dobré: evoluce křídlatek (*Fallopia*) v sekundárním areálu. *Zprávy České botanické společnosti* 43. 121–140.
6. Buček A., 2006: Invazní neofyty v krajině. *Veronica* 20 (2). 14.
7. Blackburn T. M., Pyšek P., Bacher S., Carlton J. T., Duncan R. P., Jarošík V., Wilson J. R. U., Richardson D. M., 2011: A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in ecology & evolution* 26. 333–339.
8. Blaha A., Jelen J., Kouba F., Leder A., Matějovský J., Nádvorník B., Pácalt J., Rydlo J., 1975: *Průvodce po železnici*. NADAS, Praha. 283.
9. Brandes D., 2016: The spontaneous flora of urban streets of Braunschweig – High phytodiversity and unexpected dynamics of flora in a local scale. *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 14. 57–89.

10. Catford J. A., Daehler C. C., Murphy H. T., Sheppard A. W., Hardesty B. D., Westcott D., Rejmánek M., Bellingham P. J., Pergl J., Horvitz C. C., Hulme P. E., 2012: The intermediate disturbance hypothesis and plant invasions: Implications for species richness and management. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 14. 231–241.
11. Chocholoušková Z., Pyšek P., 2003: Changes in composition and structure of urban flora over 120 years: a case study of the city of Plzeň. *Flora* 198. 366–376.
12. Chytrý M. (ed.), 2009: *Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace*. Academia, Praha. ISBN 978-80-200-1769-7.
13. Chytrý M., Danihelka J., Kaplan Z., Wild J., Holubová D., Novotný P., Řezníčková M., Rohn M., Dřevojan P., Grulich V., Klimešová J., Lepš J., Lososová Z., Pergl J., Sádlo J., Šmarda P., Štěpánková P., Tichý L., Axmanová I., Bartušková A., Blažek P., Chrtek J. Jr., Fischer F. M., Guo W. Y., Herben T., Janovský Z., Konečná M., Kühn I., Moravcová L., Petřík P., Pierce S., Prach K., Prokešová H., Štech M., Těšitel J., Těšitelová T., Večeřa M., Zelený D., Pyšek P., 2021: Pladias Database of the Czech Flora and Vegetation. *Preslia* 93 (1). 1–87.
14. DAISIE, 2009: *Handbook of alien species in Europe*. Springer, Berlin. 399.
15. Daniels K. M., Iacona D. G., Armsworth P. R., Larson E. R., 2019: Do roads or streams explain plant invasions in forested protected areas? *Biological Invasions* 21. 3121–3134.
16. Denisow B., Wrzesień M., Mamchur Z., Chuba M., 2017: Invasive flora within urban railway areas: a case study from Lublin (Poland) and Lviv (Ukraine). *Acta Agrobotanica* 70 (4). 1–14.
17. Diagne, C., Leroy, B., Vaissière, AC., Gozlan R. E., Roiz D., Jarić I., Salles J-M., Bradshaw C. J. A., Courchamp F., 2021: High and rising economic costs of biological invasions worldwide. *Nature* 592. 571–576.
18. Ducháček M., Batoušek P., Brabec J., Kúr P., Višňák R., 2017: Lžičník dánský (*Cochlearia danica*) – nový zavlečený druh pro Českou republiku. *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 52. 1–8.



19. Dullinger I., Wessely J., Bossdorf O., Dawson W., Essl F., Gattringer A., Klonner G., Kreft H., Kuttner M., Moser D., Pergl J., Pyšek P., Thuiller W., Van Kleunen M., Weigelt P., Winter M., Dullinger S., 2017: Climate change will increase the naturalization risk from garden plants in Europe. *Global Ecology and Biogeography* 26. 43–53.
20. Dvořák J., Kühn F., 1966: Zavlečené rostliny na pozemcích přádelny vlny „Mosilana" n. p. v Brně. *Preslia* 38. 327–332.
21. Dvořák J., Smutný V., 2003: *Herbologie: integrovaná ochrana proti polním plevelům*. 1. vyd. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. 184. ISBN 80-7157-732-4.
22. Eliáš P., 2020: Rastliny rastúce na železničných stanovištiach v okolí Trnavy. *Železnice v trnavskom regióne* 5. 1–4.
23. Fedoronchuk M. M., Zavialova L. V., Kucher O. O., Kolomiychuk V. P., Koniakin S. M., Lysohor L. P., Priadko O. I., 2020: Synanthropization of the flora and vegetation – a serious threat to biodiversity. III All-Ukrainian Scientific Conference “Synanthropization of the Plant Cover of Ukraine”. *Visn Nac Akad Nauk Ukr* 1. 62–67.
24. Follak S., Eberius M., Essl F., Fördös A., Sedlacek N., Trognitz F., 2018: Invasive alien plants along roadsides in Europe. *EPPO Bulletin* 48 (2). 256–265.
25. Gilbert O. L., 1989: *The ecology of urban habitats*. Chapman and Hall, London. 369.
26. Görner T., Šíma J., Pergl J., 2021: Invazní nepůvodní druhy s významným dopadem na Evropskou unii: jejich charakteristiky, výskyt a možnosti regulace. *AOPK ČR, Praha*. 1–308.
27. Grulich V., 2017: Červený seznam cévnatých rostlin ČR [The Red List of vascular plants of the Czech Republic]. *Příroda* 35. 75–132.
28. Grüll F., 1990: Rostlinná společenstva železničního uzlu Brno v oblasti seřaďovacího nádraží v letech 1970–1986. *Preslia* 62. 73–90.

29. Hansen M. J., Clevenger A. P., 2005: The influence of disturbance and habitat on the presence of non-native plant species along transport corridors. *Biological Conservation* 125. 249–259.
30. Heger T., Böhmer H. J., 2006: NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Senecio inaequidens*. Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS. 1-11.
31. Hejný S., Kopecký K., Jehlík V., Krippelová T., 1979: Přehled ruderálních rostlinných společenstev Československa. *Academia*, Praha. 100.
32. Hobbs R. J., Arico S., Aronson J., Baron J. S., Bridgewater P., Cramer V. A., Epstein P. R., Ewel J. J., Klink C. A., Lugo A. E., Norton D., Richardson D. M., Sanderson E. W., Valladares F., Vilà M., Zamora R., Zobel M., 2006: Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order. *Global Ecology and Biogeography* 15 (1). 1-7.
33. Howard L., van Rees Ch. B., Dahlquist Z., Luikart G., Hand B. K., 2022: A review of invasive species reporting apps for citizen science and opportunities for innovation. *NeoBiota* 71. 165-188.
34. Hulme P. E., 2009: Trade, transport and trouble: Managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology* 46. 10–18.
35. Hulme P. E., Bacher S., Kenis M., Klotz S., Kühn I., Minchin D., ... Vilà M., 2008: Grasping at the routes of biological invasions: A framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology* 45. 403–414.
36. Humair F., Humair L., Kuhn F., Kueffer C., 2015: E-commerce trade in invasive plants. *Conservation Biology*. *The Journal of the Society for Conservation Biology* 0. 1–8.
37. Hussner A., 2009: Growth and photosynthesis of four invasive aquatic plant species in Europe. *Weer research* 49 (5). 506–515.
38. IPBES, 2023: Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Roy, H. E., Pauchard, A., Stoett, P., and Renard Truong, T. (eds.). IPBES secretariat, Germany. 1-952. ISBN: 978-3-947851-37-9.

39. Jehlík V., 1985: Chronologické otázky synantropní flóry Československa. Československá botanická společnost. Praha. 45–52.
40. Jehlík V., 1986: The vegetation of railways in Northern Bohemia (eastern part). *Folia geobotanica & phytotaxonomica* 23. 186.
41. Jehlík V., Hejný S., 1974: Main migration routes of adventitious plants in Czechoslovakia. *Folia Geobot. Phytotax.* 9. 241–248.
42. Jehlík V., Hejný S., Kropáč Z., Lhotská M., Kopecký K., Slavík B., 1998: Cizí expanzivní plevelé České republiky a Slovenské republiky. Academia, Praha. 506. ISBN 80-200-0656-7.
43. Jehlík V., Dostálek J., Zaliberová M., 2005: Spreading of adventive plants on river banks of the Elbe river in the Czech republic and the Danube river in Slovakia outside of harbours. *Thaiszia – J. Bot.* 15. 35–42.
44. Jehlík V., Dostálek J., Frantík T., 2019: Alien plants in Central European river ports. *NeoBita* 45. 93–115.
45. Jourdan J., O'Hara R. B., Bottarin R., Huttunen K-L., Kuemmerlen M., Monteith D., Muotka T., Ozoliņš D., Paavola R., Pilotto F., Springe G., Skuja A., Sundermann A., Tonkin J. D., Haase P., 2018: Effects of changing climate on European stream invertebrate communities: A long-term data analysis. *Science of the Total Environment* 621. 588–599.
46. Kaplan Z., Danihelka J., Chrtek J. Jr., Kirschner J., Kubát K., Štěpánek J. & Štech M. (eds), 2019: Klíč ke květeně České republiky. Ed. 2. Academia, Praha. 1168. ISBN 978-80-200-2660-6.
47. Kneifelová M., Mikulka J., 2003: Významné a nově šířící se plevelé. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. 59. ISBN 80-7271-142-3.
48. Kocián P., Danihelka J., Lengyel A., Chrtek J. jun., Ducháček M., Kúr P., 2016: Limonka Gmelinova (*Limonium gmelinii*) na dálnicích České republiky. *Acta rerum naturalium* 19. 1-6.
49. Kocián P., Ducháček M., Kúr P., 2018: Bodloplev hroznatý (*Tragus racemosus*) na dálnicích České republiky. *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 53. 1–9.
50. Kopecký K., 1978: Význam silničních okrajů jako migrační cesty polních plevelů na příkladu Orlických hor a jejich podhůří. *Preslia*, Praha, 50. 49-64.

51. Kovář P., 2005: K čemu jsou rostlinám dobré koleje a nádraží. *Živa*, 1. 9–15.
52. Kowarik I., 1995: Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. *Plant Invasions – General Aspects and Special Problems*. 15–38.
53. Klöner G., Dullinger I., Wessely J., Bossdorf O., Carboni M., Dawson W., Essl F., Gattlinger A., Haeuser E., van Kleunen M., Kreft H., Moser D., Pergl J., Pyšek P., Thuiller W., Weigelt P., Winter M., Dullinger S., 2017: Will climate change increase hybridization risk between potential plant invaders and their congeners in Europe? *Diversity and Distributions* 23. 934–943.
54. Kúr P., Gregor T., Jandová M., Mesterházy A., Paule J., Píšová S., Šemberová K., Koutecký P., Ducháček M., Schneeweiss G. M., 2023: Cryptic invasion suggested by a cytogeographic analysis of the halophytic *Puccinellia distans* complex (Poaceae) in Central Europe. *Front. Plant Sci.* 14. 1–10.
55. Lemke A., Kowarik I., Lippe von M., 2018: How traffic facilitates population expansion of invasive species along roads: The case of common ragweed in Germany. *Journal of Applied Ecology* 56. 413–422.
56. Lepš J. Š., Šmilauer P., 2014: *Biostatistika*. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice. 246.
57. Lippe M. V. D., Kowarik I., 2007: Long-Distance Dispersal of Plants by Vehicles as a Driver of Plant Invasions. *Conservation Biology* 21 (4). 986–996.
58. Lippe M. V. D., Bullock, J. M., Kowarik I., Knopp T., Wichmann M., 2013: Human-Mediated Dispersal of Seeds by the Airflow of Vehicles. *PlosOne* 8 (8). 1–10.
59. Lockwood, J. L., Cassey, P., Blackburn, T. M., 2009: The more you introduce the more you get: The role of colonization pressure and propagule pressure in invasion ecology. *Diversity and Distributions* 15. 904–910.
60. Lososová Z., Chytrý M., Tichý L., Danihelka J., Fajmon K., Hájek O., Kintrová K., Láníková D., Otýpková Z., Řehořek V., 2012a: Biotic homogenization of Central European urban floras depends on residence time of alien species and habitat types. *Biological Conservation* 145 (1). 179–184.

61. Lososová Z., Chytrý M., Tichý L., Danihelka J., Fajmon K., Hájek O., Kintrová K., Kühn I., Láníková D., Otýpková Z., Řehořek V., 2012b: Native and alien floras in urban habitats: a comparison across 32 cities of central Europe. *Global Ecology and Biogeography* 21. 545-555.
62. Machar I., Drobilová L., 2012: Ochrana přírody a krajiny v České republice: vybrané aktuální problémy a možnosti jejich řešení 2. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc. ISBN 978-80-244-3041-6.
63. Májeková J., Letz D. R., Slezák M., Zaliberová M., Hrivnák R., 2014: Rare and threatened vascular plants of the railways in Slovakia. *Biodiv Res Conserv* 35. 75–85.
64. Májeková J. et Limánek J., 2016: Diverzita flóry železničních stanic na trati Poprad – Plaveč (východné Slovensko). *Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti* 38 (1). 37–45.
65. Májeková J., Jehlík V., Zaliberová M., 2017: Cievnaté rastliny obilného síla v Trebišove. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 39 (1). 55–59.
66. Májeková J., Zaliberová M., Androk E. J., Protopopova V. V., Shevera M. S., Ikhardt P., 2021: A comparison of the flora of the Chop (Ukraine) and Čierna nad Tisou (Slovakia) border railway stations. *Biologia* 76. 1969–1989.
67. Míkulka J., Chodová D., 1996: Hubení plevelů odolných vůči herbicidům, Institut výchovy a vzdělání Ministerstva zemědělství ČR, Praha. 35. ISBN 80-7105-136-5.
68. Míkulka J., Kneifelová M., 2005: Plevelné rostliny. 2., kompletně přeprac. vyd. Praha: Profi Press, 148. ISBN 80-86726-02-9.
69. Mlíkovský J., Stýblo P. (eds.), 2006: Nepůvodní druhy fauny a flóry ČR. ČSOP, Praha. 496.
70. MZP, 2017: Metodika mapování invazních druhů pomocí dálkového průzkumu. Müllerová J., Bartaloš T., Brůna J., Dvořák P., Vítková M. TA ČR, Botanický ústav AV ČR, VUT v ČR, GISAT, Praha. 1–58.
71. Padayachee A. L., Irlich U. M., Faulkner K. T., Gaertner M., Procheş S., Wilson J. R. U., Rouget M., 2017: How do invasive species travel to and through urban environments? *Biological Invasions* 19. 3557–3570.

72. Petřík P., Pergl J., Wild J., 2010: Recording effort biases the species richness cited in plant distribution atlases. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 12. 57–65.
73. Pergl J., Sádlo J., Etrík P., Danihelka J., Chrtek J., Hejda M., Moravcová L., Perglová I., Jerová K. Š., Pyšek P., 2016: Dark side of the fence: Ornamental plants as a source of wild-growing flora in the Czech Republic. *Preslia* 88 (2). 163-184.
74. Pergl J., Lososová Z., Sádlo J., Štajerová K., 2018: Rostlinné invaze na antropogenních stanovištích. *Živa* 5. 233–235.
75. Planty-Tabacchi A.-M., Tabacchi E., Naiman R. J., Deferrari C., Décamps H., 1996: Invasibility of species-rich communities in riparian zones. *Conservation Biology* 10. 598–607.
76. Plaza I. Pablo, Speziale L. Karina, Lambertucci A. Sergio, 2018: Rubbish dumps as invasive plant epicentres. *Biological Invasions* 20. 2277–2283.
77. Pluess T., Jarošík V., Pyšek P., Cannon R., Pergl P., Breukers A., Bacher S., 2012: Which factors affect the success or failure of eradication campaigns against alien species? *PLoS ONE*. 7. e48157.
78. Pyšek P., 1996: Synantropní vegetace: Svazek 10. Vysoká škola báňská – Technická univerzita, Ostrava. ISBN 80-7078-357-5.
79. Pyšek P., Richardson D. M., Rejmanek M., Webster G. L., Williamson M., Kirchner J., 2004: Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* 53. 131–143.
80. Pyšek P., Chytrý M., Moravcová L., Pergl J., Perglová I., Prach K., Skálová H., 2008: Návrh české terminologie vztahující se k rostlinným invazím. *Zprávy České Botanické Společnosti* 43 (23). 219–222.
81. Pyšek P., Lambdon P. W., Arianoutsou M., Kühn I., Pino J., Winter M., 2009: Alien Vascular Plants of Europe, chapter. Springer Science+Business Media B.V. 43–61.
82. Pyšek P., Chytrý M., Pergl J., Sádlo J., Wild J., 2012a: Plant invasions in the czech republic: Current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. *Preslia* 84. 575–629.

83. Pyšek P., Danihelka J., Sádlo J., Chrtek J., Chytrý M., Jarošík V., Kaplan Z., Krahulec F., Moravcová L., Pergl J., Štajerová K., Tichý L., 2012b: Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): Checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. *Preslia*, 84 (2). 155–255.
84. Pyšek P., Sádlo J., Chrtek J., Chytrý M., Kaplan Z., Pergl J., Pokorná A., Axmanová I., Čuda J., Doležal J., Dřevojan P., Hejda M., Kočár P., Kortz A., Lososová Z., Lustyk P., Skálová H., Štajerová K., Večeřa M., ... Danihelka J., 2022: Catalogue of alien plants of the Czech Republic (3rd edition): species richness, status, distributions, habitats, regional invasion levels, introduction pathways and impacts. *Preslia* 94 (4). 447–577.
85. Rahel F. J., Olden J. D., 2008: Assessing the effects of climate change on aquatic invasive species. *Conservation Biology* 22 (3). 521–533.
86. Raunkiaer C., 1934: The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press, Oxford. 632.
87. Raycheva T. G., Stoyanov P. S., Todorov K. T., Raycheva T. D., 2021: Vascular flora of railway junctions in the Upper Tracian Lowland (Bulgaria). *Ecologia Balcanica* 13 (1). 45-53.
88. Ricotta C., Celesti-Grapow L., Kuhn I., Rapson G., Pyšek P., La Sorte F. A., Thompson K., 2014: Geographical Constraints Are Stronger than Invasion Patterns for European Urban Floras. *PLoS ONE* 9 (1). 1–6.
89. Richardson D. M., Holmes P. M., Esler K. J., Galatowitsch S. M., Stromberg J. C., Kirkman S. P., Pyšek P., Hobbs R. J., 2007: Riparian vegetation: degradation, alien plant invasions, and restoration prospects. *Diversity and Distributions* 13. 126–139.
90. Rutkovska S., Pučka I., Evarts-Bunders P., Paidere J., 2013: The role of railway lines in the distribution of alien plant species in the territory of Daugavpils City (Latvia). *Estonian Journal of Ecology* 62 (3). 212–225.
91. Sádlo J., Chytrý M., Pergl J., Pyšek P., 2018: Plant dispersal strategies: a new classification based on the multiple dispersal modes of individual species. *Preslia* 90. 1–22.

92. Seebens H., Blackburn. T. M., Dyer E. E., Genovesi P., Hulme P. E., Jeschle J. M., Pagad S., Pyšek P., Winter M., Arianoutsou M., Bacher S., Blasius B., Brundu G., Capinha C., ... Essl F., 2017: No saturation in the accumulation of alien species worldwide. *Nature communications* 8. 1–9.
93. Sheley R. L., Jacobs J. S., Carpinelli M. F., 2017: Distribution, Biology, and Management of Diffuse Knapweed (*Centaurea diffusa*) and Spotted Knapweed (*Centaurea maculosa*). *Weed Technology* 12 (2). 353–362.
94. Sheppard A. W., Shaw R. H., Sforza R., 2006: Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: a review of opportunities, regulations and other barriers to adoption. *Weed research* 46 (2). 93–117.
95. Skalický V., Hejný S., Slavík B., Chrtěk J., Tomšovic P., 1988: Regionálně fytogeografické členění [Regional phytogeographic division]. *Květena ČSR*, Academia, Praha. 557.
96. Sladonja B., Sušek M., Guillermic J., 2015: Review on Invasive Tree of Heaven (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) Conflicting Values: Assessment of Its Ecosystem Services and Potential Biological Threat. *Environment management* 56 (4). 3–28.
97. Šerá B., 2010: Roadside herbaceous vegetation: life history groups and habitat preferences. *Polish Journal of Ecology* 58. 69–79.
98. Štajerová K., Šmilauer P., Brůna J., Pyšek P., 2017: Distribution of invasive plants in urban environment is strongly spatially structured. *Landscape Ecology* 32. 681–692.
99. Taraška V., 2021: Zajímavě druhy železniční květeny na Jesenicku. *Zprávy Moravskoslezské pobočky ČBS* 10. 53–63.
100. Tichý P., Pyšek P. (eds.), 2001: *Rostlinné invaze. Rezekvítek*, Brno. 40. ISBN 80-902954-4-4.
101. Tortensson L., 2001: *Use of herbicides on railway tracks in Sweden*, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden. 16–21.
102. Tu A. T., Beghin J., Gozlan E., 2008: Tariff escalation and invasive species damages. *Ecological Economics* 67 (4). 619–629.



103. Ullmann I. et Heindl B., 1989: Geographical and ecological differentiation of roadside vegetation in temperate Europe. *Botanica Acta* 102. 261–269.
104. Vakhlamova T., Rusterholz H., Kanibolotskaya Y., Baur B., 2016: Effects of road type and urbanization on the diversity and abundance of alien species in roadside verges in Western Siberia. *Plant ecology* 217 (3). 241–252.
105. Valehrach J., Plášek O., 2019: Vlnkovitost kolejnic. In: *Kvalita staveb a oprav tratí železniční dopravní cesty. VOŠ a SPŠ, Děčín*. 40-47. ISBN 978-80-905733-6-9.
106. Vicente J. R., Kueffer C., Richardson D. M., Vaz A. S., Cabral J. A., Hui C., Araújo M. B., Kühn I., Kull Ch. A., Verburg P. H., Marchante E., Honrado J. P., 2019: Different environmental drivers of alien tree invasion affect different life-stages and operate at different spatial scales. *Forest Ecology and Management* 433. 263–275.
107. Vinogradova, Y., Bochkina, V. D., Mayorov, S. R., Teplov, K. & Barinov, A. V., 2017: Historical flora of Moscow's Railway Junction (until 2012). *Hortus Botanicus* 12. 88–136.
108. Vítková M., Müllerová J., Sádlo J., Pergl J., Pyšek P., 2017: Black locust (*Robinia pseudoacacia*) beloved and despised: A story of an invasive tree in Central Europe. *Forest ecology and management* 384. 287–302.
109. Van Wilgen B. W., Richardson D. M., 2014: Challenges and trade-offs in the management of invasive alien trees. *Biological invasions* 16. 721–734.
110. Walther G. R., Gritti E. S., Berger S., Hickler T., Tang Z. Y., Sykes M. T., 2007: Palms tracking climate change. *Global Ecology and Biogeography*, 16, 801–809.
111. Wild J., Kaplan Z., Danihelka J., Petřík P., Chytrý M., Novotný P., Rohn M., Šulc V., Brůna J., Chobot K., Ekrt L., Holubová D., Knollová I., Kocián P., Štech M., Štěpánek J., Zouhar V., 2019: Plant distribution data for the Czech Republic integrated in the Pladias database. *Preslia* 91. 1–24.

112. Williams N. S. G., Hahs A. K., Vesk P. A., 2015: Urbanisation, plant traits and the composition of urban floras. *Perspect Plant Ecol Evol Syst* 17. 78–86.
113. Wolkowycki D., Banaszuk P., 2016: Railway routes as corridors for invasive plant species: The case of NE Poland. In: *The International Academic Conference on The New Silk Road Connectivity*. 162–169.
114. Wrzesień M., Denisow B., 2017: Factors responsible for the distribution of invasive plant species in the surroundings of railway areas. A case study from SE Poland. *Biologia* 72 (11). 1275–1284.
115. Wrzesien M., Denisow B., Mamchur Z., Chuba M., Resler I., 2016: Composition and structure of the flora in intra-urban railway areas. *Acta Agrobotanica* 69 (3). 1–14.

#### Legislativní zdroje:

1. Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.
2. Zákon č. 364/2021 Sb., kterým se mění některé zákony v souvislosti s implementací předpisů Evropské unie v oblasti invazních nepůvodních druhů.
3. Nařízení Rady (ES) č. 708/2007 o používání cizích a místně se nevyskytujících druhů v akvakultuře.
4. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1143/2014 o prevenci a regulaci zavlékání či vysazování a šíření invazních nepůvodních druhů.
5. Vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

#### Internetové zdroje:

1. Agromanual, ©2020: Herbicidy (online) [cit. 2024.01.28], dostupné z <https://www.agromanual.cz/cz/pripravky/herbicidy>.
2. AOPK, ©2024: Invazní druhy (online) [cit. 2024.01.28], dostupné z <https://invaznidruhy.nature.cz/documents/735810/1029025/zaver.pdf/0368fc8c-b9c7-5263-fa12-272035241357?t=1650974884261>.

3. Dufek J., 2016: Zařizovací předměty v mobilních prostředcích (online) [cit. 2024.01.28], dostupné z <https://www.topin.cz/clanky/zarizovaci-predmety-v-mobilnich-prostredcich-detail-2556>.
4. MŽP, ©2008: Nepůvodní a invazní druhy: legislativa (online) [cit. 2024.01.28], dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/nepuvodni\\_invazivni\\_druhy\\_legislativa](https://www.mzp.cz/cz/nepuvodni_invazivni_druhy_legislativa).
5. Ministerstvo dopravy ČR, ©2024: Tranzitní železniční koridory (online) [cit. 2024.01.28], dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Drazni-doprava/Zeleznicni-infrastruktura/Tranzitni-zeleznicni-koridory>
6. Pergl J., 2018: Rostlinné invaze od poznání k aplikaci (online) [cit. 2024.01.28], dostupné z [https://www.natur.cuni.cz/fakulta/zivotni-prostredi/kurzy-czv-1/CZV/prednasky/soubory-2018/pergl\\_leden2018](https://www.natur.cuni.cz/fakulta/zivotni-prostredi/kurzy-czv-1/CZV/prednasky/soubory-2018/pergl_leden2018).
7. Pladias, 2014: Databáze české flóry a vegetace (online) [cit. 2024.01.28], dostupné z <https://pladias.cz/>.
8. SZIF, 2023: Zpráva o trhu obilovin, olejnin a krmiv (online) [cit. 2024.01.28], dostupné z [https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa\\_anon%2Fcs%2Fzpravy%2Ftis%2Fzpravy\\_o\\_trhu%2F05%2F1695819169886.pdf](https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fzpravy%2Ftis%2Fzpravy_o_trhu%2F05%2F1695819169886.pdf).

#### Ostatní zdroje:

R Core Team, 2019: R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing (online) [cit. 2024.01.28], dostupné z <https://www.r-project.org/>.

QGIS, 2024: A Free and Open Source Geographic Information System (online) [cit. 2024.01.28], dostupné z <https://qgis.org/en/site/>.

## 10. Příloha 1

<p><b>Tab. 3 se současnými (souč) i historickými (hist) záznamy.</b>  <b>Sloupec hist znázorňuje výskyt v historickém sběru (x). Sloupec souč znázorňuje výskyt současného sběru s určením, v jakých úsecích byl zaznamenán (1-5). Sloupec zóna znázorňuje, v jakých zónách byl taxon zaznamenán: K (kolejiště a násypy), B (okolí budov), O (širší okolí). Sloupec kat. obsahuje invazní status, období, ve kterém byl zavlečený, kategorie červeného seznamu a zákonnou ochranu.</b></p>				
kat.	taxon	hist	souč	zóna
C4a	<i>Abies alba</i>		2,3	B,O
cas, neo	<i>Abies concolor</i>		3	B
cas, neo	<i>Abies grandis</i>		2	B
	<i>Abies lasiocarpa</i>		3	B
cas, neo	<i>Abies nordmanniana</i>	x	3	B
	<i>Abies sp.</i>		3	B
nat, neo	<i>Abutilon theophrasti</i>	x	2,3,4,5	
	<i>Acer campestre</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Acer negundo</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Acer platanoides</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Acinos arvensis subsp. arvensis</i>	x	1,2,4,5	K,B,O
	<i>Adonis aestivalis</i>		4	
	<i>Aegopodium podagraria</i>		2,3,4,5	K,B,O
	<i>Aesculus hippocastanum</i>	x	2,3,4,5	B,O
nat, arch, C3	<i>Aethusa cynapioides</i>	x	3,5	K,O
	<i>Aethusa cynapium</i>	x	2,3	B
nat, neo	<i>Agrimonia eupatoria</i>	x	1,2,3,5	K,B,O
C4a	<i>Agrimonia procera</i>	x	3	O
	<i>Agropyron pectinatum</i>	x	4	
	<i>Agrostemma githago</i>	x	2	
C3	<i>Agrostis capillaris</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C1r	<i>Agrostis gigantea</i>	x	3,5	K,B
cas, arch, C1t	<i>Agrostis stolonifera</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Achillea collina</i>	x	1	
nat, neo	<i>Achillea millefolium</i>	x	1,2,3,4,5	K,B
	<i>Achillea millefolium agg.</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Ailanthus altissima</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C1t	<i>Aira caryophyllea</i>		2,3	
nat, neo	<i>Alcea rosea</i>		1,4,5	B,O
	<i>Alchemilla acutiloba</i>		3	B

	<i>Alchemilla monticola</i>	x	2,3	B,O
	<i>Alchemilla sp.</i>	x	2	O
	<i>Alchemilla vulgaris agg.</i>	x	2	
	<i>Alisma plantago-aquatica</i>		2,4	O
	<i>Alliaria petiolata</i>		2,3,4,5	K,B,O
	<i>Allium cepa Ceba Group</i>	x	3	B
	<i>Allium oleraceum</i>		2,3	K,O
nat, neo	<i>Allium paradoxum</i>		4	
cas, arch	<i>Allium porrum</i>	x	2,3	B,O
C3	<i>Allium schoenoprasum</i>	x	4	B
	<i>Allium vineale</i>	x	4	
	<i>Alnus glutinosa</i>	x	2,3,4	K,O
	<i>Alopecurus aequalis</i>	x	1,3	K
	<i>Alopecurus geniculatus</i>		2	
nat, arch	<i>Alopecurus myosuroides</i>	x	2,4	
	<i>Alopecurus pratensis</i>	x	2,3,4	B,O
	<i>Alyssum alyssoides</i>	x	1,3,4	K,B
	<i>Amaranthus *soproniensis</i>	x	4	
inv, neo	<i>Amaranthus albus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Amaranthus blitoides</i>	x	2	
nat, arch, C3	<i>Amaranthus blitum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Amaranthus powellii</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Amaranthus retroflexus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Ambrosia trifida</i>	x	1	
nat, arch	<i>Anagallis arvensis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Anethum graveolens</i>	x	2	O
cas, arch	<i>Angelica sylvestris</i>	x	2	O
	<i>Anchusa officinalis</i>	x	1,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Anthemis arvensis</i>	x	1,3,5	K
nat, arch, C2t	<i>Anthemis cotula</i>	x	2,4	
nat, arch, C2t	<i>Anthriscus caucalis</i>	x	1,2,4	B
	<i>Anthriscus sylvestris</i>		2,3,4,5	K,B,O
	<i>Anthyllis vulneraria</i>	x	2,3,4	K,O
nat, neo	<i>Antirrhinum majus</i>		1,3,5	K,O
nat, arch	<i>Apera spica-venti</i>		2,3,4,5	K,B,O
cas, arch	<i>Apium graveolens</i>	x	2	B
C3	<i>Aquilegia vulgaris</i>	x	2,3,4	K,B
	<i>Arabidopsis arenosa</i>	x	2,3,4	B
	<i>Arabidopsis halleri</i>	x	3	
	<i>Arabidopsis thaliana</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Arabis glabra</i>	x	2,3,4	K,B,O

cas, arch	<i>Arctium ×ambiguum</i>	x	3,4,5	K,O
cas, arch	<i>Arctium ×nothum</i>	x	2	
nat, arch	<i>Arctium lappa</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Arctium minus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Arctium sp.</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Arctium tomentosum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Armoracia rusticana</i>	x	1,2,3,4	K,B,O
inv, arch	<i>Arrhenatherum elatius</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Artemisia absinthium</i>	x	1,2,4	K
nat, neo	<i>Artemisia annua</i>	x	4	
	<i>Artemisia campestris</i>	x	1,3,4	K,O
cas, neo	<i>Artemisia dracunculus</i>	x	4	
cas, neo	<i>Artemisia siversiana</i>	x	1	
nat, neo	<i>Artemisia tournefortiana</i>	x	2	
	<i>Artemisia vulgaris</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Asclepias syriaca</i>	x	4	
nat, neo	<i>Asparagus officinalis</i>	x	1,2,4,5	K,B,O
nat, arch, C3	<i>Asperugo procumbens</i>		1,2	K
	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	x	2,3,4	
	<i>Asplenium ruta-muraria subsp. ruta-muraria</i>		2,5	K,B
	<i>Asplenium trichomanes</i>	x	3,5	K,B
	<i>Asplenium trichomanes subsp. trichomanes</i>	x	2	K
	<i>Astragalus cicer</i>	x	1,2,4	K,O
	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Athyrium filix-femina</i>	x	3,5	K,B,O
cas, arch	<i>Atriplex hortensis</i>	x	2	
nat, arch	<i>Atriplex oblongifolia</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Atriplex patula</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C4a	<i>Atriplex prostrata subsp. latifolia</i>	x	4	K
cas, arch, C1t	<i>Atriplex rosea</i>		2	
inv, arch	<i>Atriplex sagittata</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Atriplex sp.</i>	x	2	B
nat, arch	<i>Atriplex tatarica</i>	x	1,2,5	K
nat, arch	<i>Avena fatua</i>		2,4,5	K,B,O
cas, arch	<i>Avena sativa</i>		2	
cas, arch	<i>Avena sativa Sativa Group</i>	x	4	K
	<i>Avenella flexuosa</i>	x	3	K
nat, arch	<i>Ballota nigra</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Ballota nigra subsp. nigra</i>	x	5	
	<i>Barbarea vulgaris</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Bassia scoparia</i>	x	1,4,5	K,B,O

inv, neo	<i>Bassia scoparia subsp. densiflora</i>	x	1	
inv, neo	<i>Bassia scoparia subsp. scoparia</i>		2,3,4	
	<i>Bellis perennis</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Berberis thunbergii</i>	x	4	B
cas, neo	<i>Bergenia crassifolia</i>	x	5	B
nat, arch	<i>Berteroa incana</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Berteroa incana subsp. incana</i>		1,2,4	O
	<i>Beta vulgaris Rapacea Group</i>	x	5	K
cas, arch	<i>Beta vulgaris Vulgaris Group</i>	x	2	O
	<i>Betonica officinalis</i>	x	2	
	<i>Betula pendula</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Bidens frondosa</i>		1,2,4,5	K,B,O
	<i>Bidens tripartita</i>	x	3,5	
C3	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	x	1	K
C2b, §2	<i>Botrychium lunaria</i>	x	2	
	<i>Brachypodium pinnatum</i>	x	1,2,5	B
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	x	2,3	B
cas, arch	<i>Brassica napus</i>	x	2,3,4	
cas, arch	<i>Brassica napus Napus Group</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Brassica nigra</i>		1	
cas, arch	<i>Brassica oleracea</i>	x	2	
	<i>Brassica oleracea Gongylodes Group</i>	x	4	B
cas, arch, C1t	<i>Bromus arvensis</i>	x	1,2,3,4	
nat, arch, C3	<i>Bromus commutatus</i>	x	4	
	<i>Bromus erectus</i>	x	1,2,4	
nat, arch	<i>Bromus hordeaceus</i>	x	1,2,3,4	
nat, arch	<i>Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Bromus inermis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch, C4a	<i>Bromus japonicus</i>	x	1,2,3,4	K
cas, arch, C1t	<i>Bromus secalinus</i>	x	2,3	
nat, arch	<i>Bromus sterilis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Bromus tectorum</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Bryonia alba</i>	x	1,4,5	O
nat, neo	<i>Buddleja davidii</i>	x	1,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Buglossoides arvensis</i>	x	1,2	K
nat, arch	<i>Buglossoides arvensis agg.</i>	x	3,4	
nat, arch	<i>Buglossoides incrassata subsp. splitgerberi</i>	x	4	
inv, neo	<i>Bunias orientalis</i>	x	2,4,5	K,B,O
	<i>Bupleurum falcatum</i>		1	
C1t, §1	<i>Bupleurum tenuissimum</i>		1	
cas, neo	<i>Buxus sempervirens</i>	x	4,5	B
	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	x	4	B

	<i>Calamagrostis epigejos</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Calendula officinalis</i>		4	B
	<i>Callitriche cophocarpa</i>	x	4	
	<i>Callitriche sp.</i>	x	4	O
	<i>Caltha palustris</i>	x	2	
	<i>Calystegia sepium</i>		2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Camelina microcarpa</i>		2	
	<i>Campanula glomerata</i>	x	3	B
	<i>Campanula patula</i>	x	2,3	K,B,O
	<i>Campanula persicifolia</i>		3,5	B
	<i>Campanula rapunculoides</i>	x	1,2,3,4	B,O
	<i>Campanula trachelium</i>		2,4	B
cas, arch	<i>Cannabis sativa var. sativa</i>	x	2,4	B
inv, neo	<i>Cannabis sativa var. spontanea</i>	x	1,3	B,O
nat, arch	<i>Capsella bursa-pastoris</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Caragana arborescens</i>		2	
	<i>Cardamine flexuosa</i>	x	2	O
inv, arch	<i>Cardamine hirsuta</i>	x	2,5	K
	<i>Cardamine pratensis</i>	x	3	
nat, arch	<i>Carduus acanthoides</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Carduus crispus</i>	x	1,2,3,4	
	<i>Carduus crispus subsp. crispus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C4a	<i>Carduus nutans</i>	x	4	
	<i>Carex ×vratislaviensis</i>	x	2	
	<i>Carex acutiformis</i>	x	2	
C3	<i>Carex distans</i>	x	2	
	<i>Carex hirta</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C4a	<i>Carex leersii</i>		1,3,4	K,O
	<i>Carex muricata</i>	x	3	
	<i>Carex muricata agg.</i>	x	1,2,4	K,O
	<i>Carex nigra</i>	x	2	
C4a	<i>Carex otrubae</i>	x	4	
	<i>Carex spicata</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Carex tomentosa</i>	x	2	
	<i>Carex vulpina</i>	x	4	
	<i>Carlina acaulis</i>	x	2	
	<i>Carlina vulgaris</i>	x	1,2	
	<i>Carpinus betulus</i>		2,3,4,5	K,B,O
	<i>Carum carvi</i>		1,2,3	K
cas, neo	<i>Castanea sativa</i>		5	O
cas, neo	<i>Catalpa bignonioides</i>	x	5	B
	<i>Cedrus deodara</i>	x	3	B
	<i>Centaurea ×fleischeri</i>	x	2	
nat, arch	<i>Centaurea cyanus</i>	x	1,4	K
nat, neo	<i>Centaurea diffusa</i>		2	



	<i>Centaurea jacea</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Centaurea jacea s.l.</i>	x	2,3	K,B,O
C4b	<i>Centaurea jacea subsp. angustifolia</i>		2	
	<i>Centaurea jacea subsp. jacea</i>	x	2,3	K,O
C2r, §3	<i>Centaurea montana</i>	x	3	B
C4a	<i>Centaurea oxylepis</i>	x	2	
	<i>Centaurea scabiosa</i>	x	1,2	
cas, neo	<i>Centaurea solstitialis</i>	x	1	
	<i>Centaurea stoebe</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Centaurea stoebe subsp. australis</i>	x	4,5	
	<i>Centaurea stoebe subsp. stoebe</i>		1,2	
	<i>Cerastium arvense</i>		4	
	<i>Cerastium arvense subsp. arvense</i>	x	4	B,O
C3	<i>Cerastium brachypetalum var. brachypetalum</i>	x	3	K
	<i>Cerastium glomeratum</i>	x	2,3,4	K
	<i>Cerastium glutinosum</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Cerastium holosteoides</i>	x	2,3,4	
	<i>Cerastium holosteoides subsp. vulgare</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C3	<i>Cerastium pumilum</i>		4	
	<i>Cerastium semidecandrum</i>		2,3,4,5	
	<i>Cerastium semidecandrum subsp. semidecandrum</i>	x	1,2,3,4	K,B
	<i>Cerastium sp.</i>	x	5	K
nat, neo	<i>Cerastium tomentosum</i>	x	1,2,3,4,5	B,O
	<i>Ceratophyllum demersum</i>	x	1	
	<i>Cichorium intybus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Cirsium xerucagineum</i>	x	2	
	<i>Cirsium arvense</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Cirsium canum</i>		2	
	<i>Cirsium oleraceum</i>	x	2,3,4	B,O
	<i>Cirsium palustre</i>	x	3	O
C4a	<i>Cirsium vulgare</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Citrullus lanatus</i>		4,5	O
	<i>Clematis vitalba</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Clinopodium vulgare</i>		2,4,5	K,O
	<i>Colchicum autumnale</i>	x	2	
nat, arch	<i>Colutea arborescens</i>	x	4	O
	<i>Commelina communis</i>	x	1,2,4,5	K,B
	<i>Conium maculatum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Conringia orientalis</i>		4	
nat, arch, C1t	<i>Consolida ajacis</i>	x	2	
	<i>Consolida hispanica</i>		1	K
	<i>Consolida regalis</i>		1	

nat, neo	<i>Consolida regalis subsp. regalis</i>	x	1,3,5	K
nat, neo	<i>Convallaria majalis</i>	x	4	B
	<i>Convolvulus arvensis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch, C2t	<i>Conyza canadensis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C3	<i>Coriandrum sativum</i>	x	2	
nat, arch	<i>Cornus alba</i>	x	4	
	<i>Cornus mas</i>		4	
inv, arch	<i>Cornus sanguinea</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Cornus sanguinea subsp. hungarica</i>		4	K,O
	<i>Cornus sanguinea subsp. sanguinea</i>	x	2,4,5	K,B,O
	<i>Cornus sericea</i>		2,3,4,5	K,B,O
	<i>Corydalis cava</i>	x	4	
cas, arch	<i>Corylus avellana</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Corynephorus canescens</i>		4	
	<i>Cosmos bipinnatus</i>		2	
	<i>Cotinus coggygria</i>	x	1	B
nat, neo	<i>Cotoneaster sp.</i>	x	1,2,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Crataegus ×macrocarpa</i>		2	
nat, arch	<i>Crataegus laevigata</i>		4	
nat, arch, C1t	<i>Crataegus monogyna</i>	x	1,2,3,4,5	K,O
cas, neo	<i>Crataegus sp.</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Crepis biennis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Crepis capillaris</i>	x	1,3,5	K,O
nat, arch	<i>Crepis foetida subsp. rhoeadifolia</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Crepis setosa</i>	x	1	K,O
nat, arch	<i>Crepis sp.</i>	x	2	K
inv, neo	<i>Crepis tectorum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B
cas, arch	<i>Crypsis aculeata</i>		1	
nat, neo	<i>Crypsis alopecuroides</i>		1	
C4a, §2	<i>Cucumis sativus</i>		4	B
	<i>Cucurbita moschata</i>	x	4	B
C4b	<i>Cucurbita pepo</i>	x	2,5	B,O
	<i>Cuscuta campestris</i>		2,4	
nat, neo	<i>Cymbalaria muralis</i>	x	2	
	<i>Cymbalaria muralis subsp. muralis</i>		4	B
	<i>Cynodon dactylon</i>	x	1,2,4	K
C4a	<i>Cynosurus cristatus</i>	x	3	B
cas, neo	<i>Cyperus fuscus</i>	x	1	
cas, neo	<i>Cystopteris fragilis</i>		3	
	<i>Cytisus scoparius</i>	x	3	
	<i>Cytisus scoparius subsp. scoparius</i>	x	4	K
	<i>Dactylis glomerata</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Dactylis polygama</i>	x	2	

	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	x	1	
	<i>Dactylorhiza majalis subsp. majalis</i>	x	2	
nat, arch	<i>Datura stramonium</i>	x	1,2,4,5	K,B,O
nat, arch, C4a	<i>Datura stramonium var. tatula</i>	x	4	
nat, arch, C1t	<i>Daucus carota</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Descurainia sophia</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch, C3	<i>Deschampsia cespitosa</i>		1,2	K
C1t, §1	<i>Deutzia scabra</i>	x	2,4,5	B,O
C1t, §1	<i>Dianthus carthusianorum</i>	x	4	K
cas, arch	<i>Dianthus deltoides</i>	x	2	
	<i>Digitalis grandiflora</i>	x	2	
cas, neo	<i>Digitaria ischaemum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B
inv, neo	<i>Digitaria sanguinalis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Digitaria sanguinalis var. pectiniformis</i>	x	1,2,4,5	K
nat, arch	<i>Digitaria sanguinalis var. sanguinalis</i>	x	1,2,4,5	
nat, arch, C4a	<i>Diploaxis muralis</i>	x	2	
	<i>Diploaxis tenuifolia</i>		1,4,5	K,O
C3	<i>Dipsacus fullonum</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Dipsacus laciniatus</i>	x	2,4,5	K,O
nat, neo	<i>Dipsacus strigosus</i>	x	3,4,5	K,O
nat, neo	<i>Draba nemorosa</i>	x	2,3	
	<i>Dryopteris filix-mas</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Dysphania ambrosioides</i>	x	5	
cas, neo	<i>Dysphania botrys</i>	x	1,2	K
C3, §2	<i>Dysphania pumilio</i>	x	1,2,3,4	K
nat, neo	<i>Echinocystis lobata</i>	x	2	
cas, neo	<i>Echinochloa crus-galli</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Echinops sphaerocephalus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Echium vulgare</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Eleocharis uniglumis subsp. uniglumis</i>	x	1	
cas, neo	<i>Elodea canadensis</i>	x	2	
	<i>Elymus caninus</i>	x	2	
	<i>Elymus hispidus</i>		1,3,5	K,B,O
	<i>Elymus repens</i>	x	1,2,3,4,5	
inv, arch	<i>Elymus repens subsp. repens</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, arch	<i>Epilobium adenocaulon</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, arch	<i>Epilobium angustifolium</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Epilobium collinum</i>	x	2,3,5	K,B,O
nat, arch, C4a	<i>Epilobium dodonaei</i>	x	4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Epilobium hirsutum</i>	x	1,2,3,4,5	K,O
	<i>Epilobium lamyi</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O

C3	<i>Epilobium montanum</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Epilobium roseum</i>	x	2,5	O
C1b	<i>Epilobium sp.</i>	x	2,4	K,B
	<i>Epilobium tetragonum</i>		1,4,5	K,O
cas, neo	<i>Epilobium tetragonum agg.</i>	x	1,3,5	K
nat, arch, C3	<i>Epipactis helleborine agg.</i>	x	1,2,3	O
nat, neo	<i>Equisetum ×moorei</i>	x	1,4,5	
inv, arch	<i>Equisetum arvense</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Equisetum fluviatile</i>	x	1	
inv, neo	<i>Equisetum hyemale</i>	x	4	
	<i>Equisetum palustre</i>	x	4	
C2b	<i>Equisetum pratense</i>		3	
nat, neo	<i>Equisetum ramosissimum</i>		1,4,5	K,O
	<i>Equisetum sylvaticum</i>	x	3,5	K,B,O
	<i>Equisetum telmateia</i>	x	1	K
	<i>Equisetum variegatum</i>	x	2	
	<i>Eragrostis albensis</i>		5	
nat, neo	<i>Eragrostis minor</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Erechtites hieraciifolius</i>	x	3	K
	<i>Erigeron acris</i>	x	2	
	<i>Erigeron annuus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Erigeron annuus agg.</i>	x	2,3,4	
C4b	<i>Erigeron annuus subsp. septentrionalis</i>	x	4	
	<i>Erigeron muralis</i>	x	4	
	<i>Erodium cicutarium</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Erophila verna</i>	x	2,3,4	K,B
	<i>Erucastrum gallicum</i>	x	2,3	
	<i>Erucastrum nasturtiifolium</i>	x	1,2	
	<i>Eryngium campestre</i>		1,4	K,O
C2t	<i>Eryngium planum</i>	x	2	
	<i>Erysimum crepidifolium</i>	x	1	K
	<i>Erysimum durum</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
C2r, §3	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Erysimum virgatum</i>		1,3	K,O
C3	<i>Euonymus europaeus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C2b, §2	<i>Euonymus fortunei</i>	x	5	B
	<i>Eupatorium cannabinum</i>	x	2,4,5	K,O
C4a	<i>Euphorbia cyparissias</i>	x	1,2,3,4	K,B,O
C2b, §1	<i>Euphorbia dulcis</i>	x	2	
cas, neo	<i>Euphorbia esula</i>	x	1,2,3,4	K,B
inv, arch	<i>Euphorbia exigua</i>	x	2,4,5	K
inv, neo	<i>Euphorbia helioscopia</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Euphorbia marginata</i>		4	
inv, neo	<i>Euphorbia peplus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O

inv, neo	<i>Euphorbia seguieriana</i>	x	4	O
inv, neo	<i>Euphorbia virgata</i>	x	1,4	K,O
	<i>Euphrasia officinalis</i>	x	2	
nat, arch	<i>Fagopyrum esculentum</i>		4	
	<i>Fagopyrum tataricum</i>	x	2	
nat, neo	<i>Fagus sylvatica</i>	x	4	O
nat, neo	<i>Falcaria vulgaris</i>	x	1,3,4,5	K,B,O
	<i>Fallopia convolvulus</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
C1t, §1	<i>Fallopia dumetorum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Festuca arundinacea</i>	x	4,5	K,O
C4a	<i>Festuca brevipila</i>	x	1,2,3,5	K,B,O
	<i>Festuca gigantea</i>	x	2,4	
C4a	<i>Festuca ovina</i>	x	2,4	O
	<i>Festuca ovina agg.</i>	x	2	
	<i>Festuca pallens</i>	x	2,4	K
	<i>Festuca pratensis</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Festuca pratensis agg.</i>	x	1	
	<i>Festuca rubra</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Festuca rubra subsp. rubra</i>		3	
nat, arch, C4a	<i>Festuca rupicola</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Festuca sp.</i>		5	K
cas, neo	<i>Ficaria verna subsp. verna</i>		2,3	K
nat, arch	<i>Filago arvensis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C2b	<i>Filago germanica</i>		4	K
	<i>Filipendula ulmaria subsp. ulmaria</i>		2,3	O
	<i>Forsythia ×intermedia</i>		2,3,4,5	K,B,O
cas, arch	<i>Forsythia sp.</i>		5	B
cas, neo	<i>Forsythia suspensa</i>		5	B,O
	<i>Fragaria ×ananassa</i>		2,4	K,B,O
	<i>Fragaria ×bifera</i>	x	2	K
nat, arch	<i>Fragaria moschata</i>		3	B,O
	<i>Fragaria vesca</i>	x	2,3,5	K,B,O
	<i>Fragaria viridis</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Frangula alnus</i>	x	2	
	<i>Fraxinus americana</i>	x	4	O
	<i>Fraxinus excelsior</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Fumaria officinalis</i>		3,4,5	K,B,O
C4a	<i>Fumaria schleicheri</i>		5	O
	<i>Gaillardia pulchella</i>	x	1	B
	<i>Galega officinalis</i>	x	2	K
	<i>Galeobdolon argentatum</i>	x	2,4,5	B,O
	<i>Galeopsis angustifolia</i>	x	1,2,4	K,O
	<i>Galeopsis bifida</i>	x	2,3,4	K,O
	<i>Galeopsis ladanum</i>		2,4	K

	<i>Galeopsis pubescens</i>		2,3,5	K,B,O
C3	<i>Galeopsis sp.</i>	x	3	K
C1t	<i>Galeopsis speciosa</i>	x	5	O
	<i>Galeopsis tetrahit</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Galinsoga parviflora</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Galium x pomeranicum</i>	x	3,4	K,O
nat, neo	<i>Galium album</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Galium aparine</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Galium mollugo</i>		1	
	<i>Galium mollugo agg.</i>	x	4	
	<i>Galium pumilum</i>		3	K
	<i>Galium verum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Genista tinctoria</i>	x	2,3,4	K
	<i>Gentianopsis ciliata</i>	x	2	
nat, arch	<i>Geranium columbinum</i>		2,3,4,5	K,B,O
nat, arch, C4a	<i>Geranium dissectum</i>	x	2,3,4	K,O
cas, neo	<i>Geranium macrorrhizum</i>	x	4	B
nat, arch, C4a	<i>Geranium molle</i>	x	2,3,4,5	K
nat, neo	<i>Geranium palustre</i>	x	3	
C3	<i>Geranium pratense</i>	x	1,2,3,4	K,B,O
	<i>Geranium purpureum</i>	x	1,2,3,4,5	K
C4a	<i>Geranium pusillum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Geranium pyrenaicum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Geranium robertianum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Geranium rotundifolium</i>	x	1,3,4	K
	<i>Geranium sanguineum</i>	x	1,2,4,5	K,O
inv, neo	<i>Geum urbanum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Glechoma hederacea</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Glyceria declinata</i>	x	2	
	<i>Glyceria fluitans</i>		2	
	<i>Glycine max</i>	x	3,4	O
C4b	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	x	2	K
	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	x	2,3	K
	<i>Gymnocarpium robertianum</i>		2,3	
	<i>Gypsophila paniculata</i>	x	1	
	<i>Hedera helix</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C3	<i>Helianthus x laetiflorus</i>		2,3	
nat, arch	<i>Helianthus annuus</i>	x	2,4,5	K
nat, arch	<i>Helianthus tuberosus</i>		1,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Helictotrichon pubescens</i>		2	
nat, arch, C2t	<i>Hemerocallis fulva</i>		4	B

	<i>Hemerocallis lilioasphodelus</i>	x	3	B
	<i>Hemerocallis sp.</i>	x	2,3,4,5	B,O
nat, neo	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	x	1	
nat, arch	<i>Heracleum sphondylium</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Herniaria glabra</i>		2,3,4,5	K,B,O
	<i>Hesperis matronalis</i>	x	2,4	
cas, neo	<i>Hieracium laevigatum</i>	x	3	B
C4a	<i>Hieracium murorum</i>	x	2	
	<i>Hieracium sabaudum</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Hieracium umbellatum</i>	x	1,2,3	O
	<i>Hippophaë rhamnoides</i>		4	O
	<i>Hippuris vulgaris</i>	x	4	
cas, neo	<i>Holcus lanatus</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Holcus mollis</i>	x	2,5	B,O
	<i>Hordeum jubatum</i>	x	2	
	<i>Hordeum murinum</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
C1t, §3	<i>Hordeum murinum subsp. murinum</i>	x	1,2,3,4,5	
	<i>Hordeum vulgare</i>		3,4,5	K
nat, neo	<i>Hordeum vulgare Distichon Group</i>		2	
cas, neo	<i>Hosta ×undulata</i>	x	5	B
inv, neo	<i>Hosta sp.</i>	x	4	B
	<i>Humulus lupulus</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Hylotelephium maximum</i>	x	2	
cas, neo	<i>Hylotelephium spectabile</i>		4,5	B,O
	<i>Hyoscyamus niger</i>	x	2,3,4	K,B,O
inv, neo	<i>Hypericum maculatum</i>	x	1,2,4	K
	<i>Hypericum perforatum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Hypochaeris radicata</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Chaerophyllum bulbosum</i>		4	O
	<i>Chaerophyllum temulum</i>		2,3,4,5	B,O
	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>		5	B
	<i>Chamaecyparis pisifera</i>	x	5	B
cas, neo	<i>Chamaecyparis sp.</i>	x	4	B
C1t, §1	<i>Chamaecytisus supinus</i>	x	2,4	K
	<i>Chelidonium majus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Chenopodium album</i>	x	1,2,4	
nat, neo	<i>Chenopodium album agg.</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Chenopodium album subsp. album</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Chenopodium album subsp. pedunculare</i>	x	2,4,5	K
cas, arch	<i>Chenopodium ficifolium</i>	x	1,2,3,4,5	K,O
cas, arch	<i>Chenopodium glaucum</i>	x	2,3,4,5	
	<i>Chenopodium hybridum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Chenopodium murale</i>	x	1	
	<i>Chenopodium polyspermum</i>	x	2,3,4,5	K,B,O

	<i>Chenopodium rubrum</i>	x	1,2,4,5	
cas, neo	<i>Chenopodium striatiforme</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch, C3	<i>Chenopodium strictum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Chenopodium suecicum</i>		2,3,4	K
	<i>Chenopodium vulvaria</i>		1	
	<i>Chondrilla juncea</i>	x	1	K,B,O
inv, neo	<i>Impatiens glandulifera</i>	x	2,3,5	K,B,O
inv, neo	<i>Impatiens parviflora</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Inula conyzae</i>		2	
C4a	<i>Inula salicina</i>	x	2	
cas, neo	<i>Ipomoea purpurea</i>		1,2,4	K,B,O
nat, arch	<i>Iris ×germanica</i>		4	
	<i>Iris sp.</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Isatis tinctoria</i>		5	K
nat, neo	<i>Iva xanthiifolia</i>	x	1,2,4,5	O
C3	<i>Jovibarba globifera</i>	x	4	B
inv, nat, arch	<i>Juglans regia</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Juncus articulatus</i>	x	2	
	<i>Juncus bufonius</i>	x	2	K,O
	<i>Juncus inflexus</i>		2	
nat, neo	<i>Juncus tenuis</i>		2	B
C3	<i>Juniperus communis</i>		2,3	B,O
	<i>Juniperus horizontalis</i>		2,3	B,O
	<i>Juniperus sabina</i>	x	3,4,5	B,O
	<i>Juniperus sp.</i>	x	1,3	B
nat, arch, C2t	<i>Kickxia elatine</i>	x	2	
	<i>Knautia arvensis</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
C4a	<i>Knautia drymeia subsp. drymeia</i>	x	2,5	O
C4a	<i>Knautia kitaibelii</i>	x	2,3	
nat, neo	<i>Laburnum anagyroides</i>	x	1	
C1t	<i>Lactuca saligna</i>	x	1	
inv, arch	<i>Lactuca serriola</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Lactuca tatarica</i>	x	1,2,3,4,5	
C3	<i>Lactuca viminea</i>		1	K
nat, arch	<i>Lamium album</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Lamium amplexicaule</i>	x	4	K
	<i>Lamium maculatum</i>	x	2,3,4,5	B,O
nat, arch	<i>Lamium purpureum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Lappula patula</i>	x	2	
nat, arch, C3	<i>Lappula squarrosa</i>		4	
nat, arch	<i>Lapsana communis</i>	x	2,3,4	
nat, arch	<i>Lapsana communis subsp. communis</i>		1,2,3,4,5	K,B,O



	<i>Larix decidua</i>	x	2,3	B,O
C3	<i>Lathyrus latifolius</i>		1,2,4	K,B,O
	<i>Lathyrus pratensis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Lathyrus sylvestris</i>		3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Lathyrus tuberosus</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Laurus nobilis</i>	x	4	B
cas, arch	<i>Lavandula angustifolia</i>	x	4	B
	<i>Lemna gibba</i>	x	1	
	<i>Lemna minor</i>	x	2,3,4,5	O
	<i>Leontodon hispidus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Leontodon hispidus</i> var. <i>hispidus</i>	x	2	
nat, arch	<i>Leonurus cardiaca</i>	x	2,4	O
nat, arch	<i>Lepidium campestre</i>	x	1,2,3,4	K,B,O
nat, arch, C2t	<i>Lepidium coronopus</i>	x	1,2	
nat, neo	<i>Lepidium densiflorum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Lepidium draba</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Lepidium perfoliatum</i>	x	2,4	
nat, arch	<i>Lepidium ruderalis</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Lepidium virginicum</i>		1,2,4,5	K,O
	<i>Leucanthemum ircutianum</i>		3	K,O
	<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.		3	B
	<i>Leucanthemum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>	x	2,3	K,O
cas, arch	<i>Levisticum officinale</i>		2,3,4	B,O
C4a	<i>Libanotis pyrenaica</i>	x	2	K,B
	<i>Ligustrum ovalifolium</i>		5	B
	<i>Ligustrum vulgare</i>	x	2,3,4,5	O
C3	<i>Linaria genistifolia</i>	x	1	K,O
nat, arch	<i>Linaria vulgaris</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Linum catharticum</i>	x	2	
cas, arch	<i>Linum usitatissimum</i>	x	2,3	
nat, neo	<i>Lolium multiflorum</i>		3,5	K
	<i>Lolium perenne</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Lonicera tatarica</i>	x	4	B
	<i>Lonicera xylosteum</i>	x	2,4	B,O
	<i>Lotus corniculatus</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
C3	<i>Lotus maritimus</i>		2	
nat, neo	<i>Lunaria annua</i>		4	O
inv, neo	<i>Lupinus polyphyllus</i>	x	2,3	K,B,O
	<i>Luzula campestris</i>	x	3	B
	<i>Luzula campestris</i> agg.	x	2	
	<i>Luzula pilosa</i>	x	2	
nat, neo	<i>Lycium barbarum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Lycopsis arvensis</i>	x	1,2,3,4,5	K,O
inv, neo	<i>Lycopsis arvensis</i> agg.	x	4	

nat, arch	<i>Lycopus europaeus</i>	x	1	
nat, arch	<i>Lychnis coronaria</i>		2,4,5	B
	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	x	2,3	
	<i>Lysimachia nummularia</i>	x	2,3	K,B,O
nat, neo	<i>Lysimachia punctata</i>	x	3,4,5	B,O
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	x	2,3,4,5	K,O
	<i>Lythrum salicaria</i>		2,3,4,5	B,O
C2b	<i>Lythrum virgatum</i>	x	1	
nat, neo	<i>Mahonia aquifolium</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Malus domestica</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
C3	<i>Malus sylvestris</i>	x	2,3	
	<i>Malva moschata</i>		2	K
nat, arch	<i>Malva neglecta</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch, C2t	<i>Malva pusilla</i>	x	4	K,O
nat, arch	<i>Malva sylvestris</i>	x	3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Matricaria discoidea</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Matricaria chamomilla</i>	x	1,2,3,4	K,B
nat, neo	<i>Medicago ×varia</i>	x	1,2,4	K,B,O
	<i>Medicago falcata</i>	x	1,2,4	K,B,O
	<i>Medicago lupulina</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Medicago sativa</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Melica altissima</i>	x	2	
C3	<i>Melica ciliata subsp. ciliata</i>		5	O
C4a	<i>Melica transsilvanica</i>	x	2	
C4a	<i>Melica transsilvanica subsp. transsilvanica</i>	x	1,5	K,O
nat, arch	<i>Melilotus albus</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Melilotus officinalis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Mentha ×piperita</i>	x	4	B
	<i>Mentha aquatica</i>		2	
	<i>Mentha longifolia</i>	x	2,3,4	O
	<i>Mentha sp.</i>	x	4	B
nat, arch	<i>Mercurialis annua</i>		1,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Microrrhinum minus</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Microthlaspi perfoliatum</i>	x	3,5	K,B
cas, neo	<i>Miscanthus sinensis</i>	x	4	B
nat, arch, C2t	<i>Misopates orontium</i>	x	4,5	K
	<i>Moehringia trinervia</i>	x	3	
	<i>Molinia arundinacea</i>		2	
cas, neo	<i>Morus alba</i>	x	4	
nat, neo	<i>Muscari armeniacum</i>	x	2,4	B
	<i>Mycelis muralis</i>		2	K
nat, arch	<i>Myosotis arvensis</i>		2,3	
nat, arch	<i>Myosotis arvensis subsp. arvensis</i>		1,2,3,4,5	K,B,O

C2b	<i>Myosotis discolor subsp. discolor</i>	x	3	K
	<i>Myosotis ramosissima subsp. ramosissima</i>		1,3,4,5	K
	<i>Myosotis stricta</i>	x	1,2,3,4,5	K
	<i>Myosotis sylvatica</i>	x	5	O
	<i>Myosoton aquaticum</i>		2,3,4	K,B,O
	<i>Myriophyllum spicatum</i>	x	1	
nat, arch	<i>Nepeta cataria</i>		4	O
nat, arch	<i>Neslia paniculata</i>	x	2,4	
cas, arch	<i>Ocimum basilicum</i>	x	4	B
cas, neo	<i>Oenothera ammophila</i>	x	4	
nat, neo	<i>Oenothera biennis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Oenothera depressa</i>		1,2	
nat, neo	<i>Oenothera glazioviana</i>	x	2,4,5	K
nat, neo	<i>Oenothera pycnocarpa</i>	x	3,4,5	K,O
nat, neo	<i>Oenothera rubricaulis</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
nat	<i>Oenothera sp.</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Onobrychis viciifolia</i>		2	
C3	<i>Ononis arvensis</i>	x	2	K
C3	<i>Ononis repens</i>	x	5	K
	<i>Ononis spinosa</i>	x	2,3	
nat, arch	<i>Onopordum acanthium</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Origanum vulgare</i>	x	2	B
nat, neo	<i>Ornithogalum nutans</i>	x	4	O
	<i>Oxalis acetosella</i>		2	
inv, neo	<i>Oxalis corniculata</i>	x	3,5	
inv, neo	<i>Oxalis dillenii</i>	x	4,5	K,O
nat, neo	<i>Oxalis stricta</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Oxybaphus nyctagineus</i>		1	B,O
C3	<i>Oxytropis pilosa</i>	x	1	K,O
cas, neo	<i>Paeonia lactiflora</i>	x	2,3,5	B,O
nat, neo	<i>Panicum capillare</i>		1,2,4,5	K,B
cas, neo	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	x	4	
nat, arch	<i>Panicum miliaceum</i>		2,4,5	K
nat, arch, C4a	<i>Papaver argemone</i>	x	1,2,3,4	K,O
C3	<i>Papaver confine</i>	x	3	K
nat, arch	<i>Papaver dubium</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Papaver rhoeas</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, arch	<i>Papaver somniferum</i>	x	1,2,3	B
inv, neo	<i>Parthenocissus inserta</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>		2,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Parthenocissus quinquefolia agg.</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>		3	K
	<i>Pastinaca sativa</i>		1,2,3,4,5	
	<i>Pastinaca sativa subsp. sativa</i>		1,2,3,4,5	K,B,O

nat, arch, C3	<i>Pastinaca sativa subsp. urens</i>	x	4	K,B
cas, neo	<i>Paulownia tomentosa</i>	x	4,5	B
	<i>Persicaria amphibia</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Persicaria hydropiper</i>	x	2,5	K,O
	<i>Persicaria lapathifolia</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Persicaria lapathifolia subsp. brittingeri</i>	x	3,4	
	<i>Persicaria lapathifolia subsp. lapathifolia</i>	x	3,4	
	<i>Persicaria maculosa</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Persicaria minor</i>	x	2	
	<i>Persicaria mitis</i>		2,3	K
cas, neo	<i>Persicaria pensylvanica</i>	x	4,5	
	<i>Petasites hybridus</i>		5	B
C4a	<i>Petrorhagia prolifera</i>		1,4,5	K,B
cas, arch	<i>Petroselinum crispum</i>	x	2,3	B,O
cas, neo	<i>Petunia ×atkinsiana</i>		4	B
cas, neo	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	x	4	O
	<i>Phalaris arundinacea</i>	x	2,3,5	B,O
cas, neo	<i>Philadelphus coronarius</i>		2,3,4,5	O
	<i>Phleum nodosum</i>	x	1	
	<i>Phleum phleoides</i>		5	O
	<i>Phleum pratense</i>	x	2,3,4	K,B,O
cas, neo	<i>Phlox subulata</i>	x	2,4	K,B
	<i>Phragmites australis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Physalis alkekengi</i>		2,4,5	B,O
nat, neo	<i>Physocarpus opulifolius</i>	x	2,4	O
nat, neo	<i>Phytolacca acinosa</i>	x	3,5	K,B,O
	<i>Picea abies</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Picea pungens</i>	x	2,3,4,5	B,O
	<i>Picris hieracioides</i>	x	1,2,4,5	K,B,O
	<i>Pilosella</i>	x	3	
	<i>Pilosella bauhini</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Pilosella caespitosa</i>	x	1	
	<i>Pilosella caespitosa agg.</i>		4	
C4a	<i>Pilosella floribunda</i>	x	3	
C4a	<i>Pilosella glomerata</i>	x	3	O
	<i>Pilosella officinarum</i>	x	1,2,3,4,5	K,O
	<i>Pilosella piloselloides</i>		3,5	K,B,O
	<i>Pilosella piloselloides subsp. praealta</i>		4	
C3	<i>Pilosella rothiana</i>	x	1,5	K
	<i>Pilosella sp.</i>	x	4,5	K
cas, arch	<i>Pimpinella anisum</i>	x	2	
	<i>Pimpinella major</i>		2,3,4	K,O
	<i>Pimpinella saxifraga</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Pinus mugo agg.</i>		2	B

nat, neo	<i>Pinus nigra</i>	x	2,3	B,O
inv, neo	<i>Pinus strobus</i>	x	3	O
	<i>Pinus sylvestris</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C2b	<i>Plantago arenaria</i>	x	1,2	
	<i>Plantago lanceolata</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Plantago major</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Plantago major subsp. major</i>	x	4	
	<i>Plantago media</i>	x	2,3,4	B
	<i>Plantago uliginosa</i>	x	4	
	<i>Poa angustifolia</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Poa annua</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Poa bulbosa</i>	x	4	K,O
	<i>Poa compressa</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Poa nemoralis</i>	x	2,3	
	<i>Poa palustris</i>	x	1,2,3,4,5	B,O
	<i>Poa pratensis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Poa pratensis agg.</i>		3	
	<i>Poa trivialis</i>		2,3,4	
nat, arch, C1t	<i>Polycnemum majus</i>	x	5	K
	<i>Polygonatum multiflorum</i>	x	4	B
	<i>Polygonum arenastrum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Polygonum aviculare</i>	x	1,2,3,4,5	K
	<i>Polygonum aviculare agg.</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Polygonum rurivagum</i>		1,3,4,5	K,B
inv, neo	<i>Populus ×canadensis</i>	x	1,2,4,5	K,B,O
	<i>Populus ×canescens</i>		4	O
	<i>Populus alba</i>		1,4	K,O
	<i>Populus sect. Aigeiros</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Populus sect. Tacamahaca</i>	x	5	O
	<i>Populus tremula</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, arch	<i>Portulaca oleracea</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, arch	<i>Portulaca oleracea subsp. oleracea</i>	x	4	
	<i>Potentilla anserina</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Potentilla argentea</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Potentilla erecta</i>	x	1,4	O
	<i>Potentilla heptaphylla</i>	x	4	
C4a	<i>Potentilla incana</i>	x	2	
	<i>Potentilla inclinata</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Potentilla intermedia</i>	x	2,4,5	K
	<i>Potentilla norvegica</i>	x	1,2,3,4,5	K,B
C4a	<i>Potentilla recta</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Potentilla reptans</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Potentilla supina</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Potentilla verna</i>		1,2,3	K

	<i>Prunella vulgaris</i>		2,3	B,O
	<i>Prunus avium</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
inv, arch	<i>Prunus cerasifera</i>		2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Prunus domestica</i>		2,4,5	B,O
nat, arch	<i>Prunus insititia</i>		1,2	K,B,O
C3	<i>Prunus mahaleb</i>	x	1,4,5	K,O
	<i>Prunus padus</i>		1	O
cas, arch	<i>Prunus persica</i>	x	2,4	B,O
	<i>Prunus sp.</i>		3	K
	<i>Prunus spinosa</i>	x	2,3,4,5	K,O
nat, neo	<i>Psephellus dealbatus</i>	x	3,5	B
C1t	<i>Puccinellia distans</i>		1,2,3,4	K,O
	<i>Pulmonaria obscura</i>		2	
	<i>Pulmonaria officinalis</i>	x	3	O
nat, neo	<i>Pyracantha coccinea</i>	x	2,4	B,O
nat, arch	<i>Pyrus communis</i>		2,3,4	B,O
C4a	<i>Pyrus pyraster</i>	x	2	
	<i>Quercus petraea</i>	x	2,4,5	K,O
	<i>Quercus robur</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Quercus rubra</i>	x	2,4	K,B,O
	<i>Ranunculus acris</i>	x	2,3	O
C4b	<i>Ranunculus aquatilis</i>	x	1	
	<i>Ranunculus repens</i>		2,3,4,5	K,B,O
C2t	<i>Ranunculus sardous</i>		2	
	<i>Ranunculus sceleratus</i>		2	O
nat, arch	<i>Raphanus raphanistrum</i>	x	5	K
	<i>Raphanus sativus Radicula Group</i>	x	4	B
nat, arch	<i>Reseda lutea</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Reynoutria ×bohemica</i>	x	2	
inv, neo	<i>Reynoutria japonica</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Reynoutria sachalinensis</i>	x	1,2,3,5	B,O
	<i>Rhamnus cathartica</i>	x	5	O
C3	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	x	2	
	<i>Rhinanthus minor</i>		2	
nat, neo	<i>Rhus typhina</i>		2,3,4,5	B,O
C4b	<i>Ribes nigrum</i>	x	2	B
nat, neo	<i>Ribes rubrum</i>	x	3,4	O
	<i>Ribes uva-crispa</i>	x	3,5	
inv, neo	<i>Robinia pseudoacacia</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Rorippa austriaca</i>	x	2,3,5	K,B,O
	<i>Rorippa palustris</i>	x	4	
	<i>Rorippa sylvestris</i>	x	2,4	
	<i>Rosa</i>	x	4	
	<i>Rosa canina</i>		1,2,4	K
	<i>Rosa canina subsp. canina</i>		3	

cas, neo	<i>Rosa rugosa</i>		3	O
	<i>Rosa sp.</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	x	4	B
nat, neo	<i>Rubus armeniacus</i>	x	1,3	K,O
	<i>Rubus caesius</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Rubus clusii</i>	x	5	
	<i>Rubus dollnensis</i>	x	2,4,5	
	<i>Rubus franconicus</i>	x	4,5	
	<i>Rubus fruticosus agg.</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Rubus idaeus</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Rubus mollis</i>	x	4,5	
	<i>Rubus nessensis</i>		5	
	<i>Rubus plicatus</i>		5	
cas, neo	<i>Rudbeckia hirta</i>	x	1,4	O
	<i>Rumex ×pratensis</i>	x	3,4	B
	<i>Rumex acetosa</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Rumex acetosella</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Rumex crispus</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Rumex obtusifolius</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Rumex patientia</i>	x	1	K
nat, neo	<i>Rumex thyrsoiflorus</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Sagina procumbens</i>		2,3	K,B
	<i>Salix ×pendulina</i>		3,5	O
	<i>Salix ×rubens</i>	x	3,4,5	O
	<i>Salix alba</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Salix caprea</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Salix euxina</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas	<i>Salix matsudana</i>		1,2,3,4,5	B,O
	<i>Salix purpurea</i>	x	2,4	K
	<i>Salix sp.</i>	x	2,4	K,O
	<i>Salix viminalis</i>	x	3	
C2t	<i>Salsola tragus</i>		4	
C2t	<i>Salsola tragus subsp. tragus</i>	x	4,5	K
	<i>Salvia nemorosa</i>	x	1,5	K,B,O
	<i>Salvia pratensis</i>	x	2,4	
	<i>Salvia verticillata</i>		1,4,5	K,B
	<i>Sambucus nigra</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Sambucus racemosa</i>	x	2	K
	<i>Sanguisorba minor</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Sanguisorba officinalis</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Saponaria officinalis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Saxifraga granulata</i>	x	2	
C3, §3	<i>Saxifraga tridactylites</i>	x	2,3,4,5	
	<i>Scabiosa ochroleuca</i>		1,2,4,5	K,B,O
C2b	<i>Scirpoides holoschoenus</i>	x	1	

C2b	<i>Scleranthus annuus</i>	x	1,2	K
	<i>Scorzoneroides autumnalis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Scrophularia nodosa</i>	x	1,2,3,5	O
	<i>Secale cereale</i>	x	2,4	
cas, arch	<i>Securigera varia</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Sedum acre</i>	x	1,2,3,4,5	K,B
	<i>Sedum album</i>		1,2,4,5	K,B
	<i>Sedum hispanicum</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Sedum rupestre subsp. erectum</i>	x	1,2,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Sedum sarmentosum</i>		3	B
cas, neo	<i>Sedum sexangulare</i>		1,2,3,4,5	K,B
	<i>Sedum sp.</i>	x	4	B
	<i>Sedum spurium</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Selinum carvifolia</i>	x	2	
	<i>Sempervivum tectorum</i>		1,5	B,O
nat, neo	<i>Senecio inaequidens</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, nat, neo	<i>Senecio jacobaea</i>		1,2,4,5	K,B,O
	<i>Senecio ovatus</i>		2	
	<i>Senecio ovatus subsp. ovatus</i>	x	2	O
	<i>Senecio sylvaticus</i>	x	3	K
	<i>Senecio vernalis</i>	x	1,2,4,5	K
nat, neo	<i>Senecio viscosus</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Senecio vulgaris</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Setaria faberi</i>	x	2,4,5	
nat, neo	<i>Setaria italica</i>		1	
cas, arch	<i>Setaria pumila</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, arch	<i>Setaria sp.</i>	x	4,5	K,B
	<i>Setaria verticillata</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, arch	<i>Setaria viridis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, arch	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	x	1	
C3	<i>Silene baccifera</i>	x	2	
nat, arch	<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch, C4a	<i>Silene noctiflora</i>	x	1,3,4	
	<i>Silene vulgaris</i>	x	1,2,3,4	
	<i>Silene vulgaris subsp. vulgaris</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Sinapis alba</i>	x	1,2,4	
nat, arch	<i>Sinapis arvensis</i>	x	1,2,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Sisymbrium altissimum</i>	x	1,2,3,4	K
inv, neo	<i>Sisymbrium loeselii</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Sisymbrium officinale</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Sisymbrium orientale</i>	x	5	K
nat, neo	<i>Sisymbrium volgense</i>	x	1,2	
nat, neo	<i>Solanum decipiens</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Solanum dulcamara</i>	x	3,4,5	K,B,O



nat, neo	<i>Solanum lycopersicum</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Solanum nigrum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Solanum tuberosum</i>	x	3	B
cas, neo	<i>Solanum villosum</i>	x	4	
inv, neo	<i>Solidago canadensis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
inv, neo	<i>Solidago gigantea</i>	x	1,3,4,5	K,O
	<i>Solidago virgaurea</i>	x	2	
nat, arch	<i>Sonchus arvensis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Sonchus asper</i>		2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Sonchus oleraceus</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Sorbus aucuparia</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
A3	<i>Sorbus intermedia</i>		4	B
cas, neo	<i>Sorghum halepense</i>	x	1,5	K
	<i>Sparganium erectum</i>	x	4	O
nat, arch	<i>Spergula arvensis subsp. arvensis</i>	x	1,2,4,5	
C1t, §1	<i>Spergularia marina</i>		1	
	<i>Spergularia rubra</i>		2,3,4,5	K,O
cas, neo	<i>Spiraea japonica</i>	x	3	B
	<i>Spirea sp.</i>	x	4,5	B,O
nat, arch, C2t	<i>Stachys annua</i>	x	2,4	
nat, neo	<i>Stachys byzantina</i>		2,3	B
	<i>Stachys palustris</i>		2,3,4	K,B,O
	<i>Stachys recta</i>	x	1,5	K,B,O
	<i>Stachys sylvatica</i>	x	2,5	K,B,O
	<i>Stellaria graminea</i>	x	2,3	B,O
	<i>Stellaria holostea</i>	x	2,3	O
	<i>Stellaria media</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Stellaria media agg.</i>	x	1,3,4,5	K,B,O
C3	<i>Stellaria neglecta</i>	x	4,5	K,B
inv, arch	<i>Stellaria pallida</i>	x	2,3,5	
	<i>Stellaria ruderalis</i>	x	2	
A1, §1	<i>Suaeda prostrata</i>	x	1	
inv, neo	<i>Symphoricarpos albus</i>		1,2,4	K,B,O
inv, neo	<i>Symphyotrichum lanceolatum</i>		4	O
cas, neo	<i>Symphyotrichum novae-angliae</i>	x	2,3	B,O
inv, neo	<i>Symphyotrichum novi-belgii agg.</i>	x	1,3,4,5	K,B,O
	<i>Symphytum officinale</i>		2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Syringa vulgaris</i>	x	1,2,3,4,5	B,O
	<i>Tamarix parviflora</i>	x	3	K
	<i>Tanacetum corymbosum</i>	x	4	
nat, arch	<i>Tanacetum vulgare</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C1t, §1	<i>Taraxacum bessarabicum</i>		1	
	<i>Taraxacum sect. Taraxacum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C3, §3	<i>Taxus baccata</i>	x	2,3,4,5	K,B,O

C4a	<i>Tephrosia crispa</i>	x	4	
C2b, §3	<i>Teucrium scordium</i>	x	1	
nat, arch	<i>Thlaspi arvense</i>		2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Thuja occidentalis</i>	x	1,2,3,4,5	B,O
cas, neo	<i>Thuja plicata</i>		2,4	B,O
	<i>Thymus pulegioides</i>		2,5	B
C4a	<i>Thymus serpyllum</i>		3,4	B
cas, neo	<i>Thymus vulgaris</i>		4	B
	<i>Tilia cordata</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
neo	<i>Tilia euchlora</i>		4	O
	<i>Tilia platyphyllos</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Tilia sp.</i>	x	3,4	K,O
nat, arch, C2t	<i>Torilis arvensis</i>	x	5	K,B,O
	<i>Torilis japonica</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Tragopogon dubius</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Tragopogon orientalis</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Tragopogon pratensis</i>		2,4	
C4b	<i>Tragopogon pratensis subsp. minor</i>		3	K
	<i>Tragopogon pratensis subsp. pratensis</i>	x	2,3,5	K,B
cas, neo	<i>Tribulus terrestris</i>		2,4,5	K
	<i>Trifolium arvense</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Trifolium aureum</i>	x	2,4	K
	<i>Trifolium campestre</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Trifolium dubium</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, neo	<i>Trifolium hybridum</i>	x	2	
nat, neo	<i>Trifolium hybridum subsp. hybridum</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Trifolium medium</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Trifolium pratense</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Trifolium repens</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Trifolium resupinatum</i>	x	2	
nat, arch	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Trisetum flavescens</i>	x	2,4	K
cas, arch	<i>Triticum aestivum</i>		4	
cas, arch	<i>Triticum aestivum Aestivum Group</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
cas, neo	<i>Tulipa ×gesneriana</i>		4	B
	<i>Tussilago farfara</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Typha angustifolia</i>		3	O
	<i>Typha latifolia</i>		2,3,5	O
	<i>Ulmus glabra</i>		2,4	K,B,O
C4a	<i>Ulmus laevis</i>		3,4,5	K,B,O
C4a	<i>Ulmus minor</i>	x	1	K
	<i>Ulmus sp.</i>	x	5	O
cas, neo	<i>Urochloa platyphylla</i>	x	5	
	<i>Urtica dioica</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O

nat, arch, C3	<i>Urtica urens</i>	x	2,3,4	K,B
C1t, §1	<i>Utricularia vulgaris</i>	x	4	
cas, arch, A2	<i>Vaccaria hispanica</i>	x	2,4	
	<i>Vaccinium myrtillus</i>		2	
	<i>Valeriana officinalis</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
nat, arch, C4a	<i>Valerianella dentata</i>		4,5	K,B,O
	<i>Valerianella locusta</i>	x	1,4,5	K,B,O
	<i>Valerianella sp.</i>	x	2	K
C2b	<i>Verbascum blattaria</i>	x	5	
C4a	<i>Verbascum densiflorum</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
C4a	<i>Verbascum chaixii subsp. austriacum</i>		1,4	K,O
	<i>Verbascum lychnitis</i>	x	2,4	
	<i>Verbascum lychnitis subsp. lychnitis</i>	x	1,4,5	K,B,O
	<i>Verbascum nigrum</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Verbascum phlomoides</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Verbascum sp.</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Verbascum thapsus</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch, C3	<i>Verbena officinalis</i>	x	4	B,O
	<i>Veronica anagallis-aquatica subsp. anagallis-aquatica</i>		2	O
nat, arch	<i>Veronica arvensis</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Veronica dillenii</i>	x	3	B
	<i>Veronica filiformis</i>		2	
C4a	<i>Veronica chamaedrys</i>	x	2,3	
nat, neo	<i>Veronica chamaedrys subsp. chamaedrys</i>	x	2,3,5	B,O
	<i>Veronica officinalis</i>	x	2	
nat, arch, C1t	<i>Veronica opaca</i>	x	2	
nat, neo	<i>Veronica persica</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Veronica polita</i>		1,4,5	K
	<i>Veronica serpyllifolia</i>		5	
	<i>Veronica sublobata</i>		4	K,B,O
C4a	<i>Veronica verna</i>		3	K
C4a	<i>Viburnum lantana</i>	x	4	B
	<i>Viburnum opulus</i>	x	2	B,O
nat, arch	<i>Vicia angustifolia</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Vicia cracca</i>	x	1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Vicia hirsuta</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch, C2t	<i>Vicia pannonica</i>	x	2	
nat, arch	<i>Vicia sativa</i>		1,2,3,4	K,B,O
	<i>Vicia sepium</i>	x	2,3,5	K,B,O

	<i>Vicia sp.</i>	x	2	O
	<i>Vicia tenuifolia</i>	x	4	
	<i>Vicia tetrasperma</i>		1,2,3,4	K,B,O
nat, arch	<i>Vicia villosa</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
nat, arch	<i>Vicia villosa subsp. villosa</i>	x	1,4,5	K,O
nat	<i>Vinca minor</i>	x	1,2,3,4,5	B,O
cas, neo	<i>Viola ×wittrockiana</i>	x	2	
	<i>Viola arvensis</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Viola canina</i>		2	
	<i>Viola collina</i>	x	2,3,4,5	K,B,O
	<i>Viola hirta</i>	x	5	K
nat, arch	<i>Viola odorata</i>		1,2,3,4	K,B,O
	<i>Viola reichenbachiana</i>		2	
	<i>Viola sp.</i>	x	1,4	B,O
C3	<i>Viola tricolor</i>		1,2,3,5	K,B
	<i>Viscaria vulgaris</i>	x	2,3,5	O
	<i>Viscum album</i>	x	1	O
cas, neo	<i>Vitis riparia</i>		4	O
	<i>Vitis vinifera</i>	x	4	
cas, arch	<i>Vitis vinifera subsp. vinifera</i>		1,2,3,4	K,B,O
inv, arch, C3	<i>Vulpia myuros</i>		1,2,3,4,5	K,B,O
	<i>Weigela florida</i>	x	2	B
	<i>Wisteria floribunda</i>	x	4	B
	<i>Xanthium</i>	x	2	
nat, neo	<i>Xanthium albinum</i>	x	2,4,5	
cas, neo	<i>Xanthium spinosum</i>		2	
cas, arch, C1t	<i>Xanthium strumarium</i>	x	1,2,5	
cas, neo	<i>Yucca flaccida</i>		1,3,4,5	B,O
cas, neo	<i>Zea mays</i>		2,3,5	K,O

## 11. Příloha 2

Tab. 4: Tabulka porovnává přítomnost nepůvodních a ohrožených druhů v celém datasetu. Druhy, které nejsou nalezené v historických datech, ale zaznamenané v současnosti jsou značeny I. Druhy, které byly zaznamenané v historických datech, ale v současnosti nalezeny nebyly, jsou značeny D.

Nepůvodní druhy		Ohrožené druhy	
Taxon	změny	Taxon	změny
<i>Abies concolor</i>	I	<i>Abies alba</i>	I
<i>Abies grandis</i>	I	<i>Aethusa cynapioides</i>	I
<i>Abies nordmanniana</i>	I	<i>Agropyron pectinatum</i>	D
<i>Abutilon theophrasti</i>	D	<i>Agrostemma githago</i>	D
<i>Adonis aestivalis</i>	D	<i>Aira caryophylla</i>	D
<i>Aesculus hippocastanum</i>	I	<i>Allium schoenoprasum</i>	I
<i>Agrostemma githago</i>	D	<i>Anthemis cotula</i>	D
<i>Allium paradoxum</i>	D	<i>Atriplex rosea</i>	D
<i>Allium porrum</i>	I	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	I
<i>Alopecurus myosuroides</i>	D	<i>Botrychium lunaria</i>	D
<i>Amaranthus blitoides</i>	D	<i>Bromus arvensis</i>	D
<i>Ambrosia trifida</i>	D	<i>Bromus commutatus</i>	D
<i>Anthemis cotula</i>	D	<i>Bromus secalinus</i>	D
<i>Antirrhinum majus</i>	I	<i>Bupleurum tenuissimum</i>	D
<i>Apium graveolens</i>	I	<i>Centaurea jacea subsp. angustifolia</i>	D
<i>Arctium xnothum</i>	D	<i>Centaurea montana</i>	I
<i>Artemisia annua</i>	D	<i>Cerastium brachypetalum var. brachypetalum</i>	I
<i>Artemisia dracunculus</i>	D	<i>Cerastium pumilum</i>	D
<i>Artemisia siversiana</i>	D	<i>Chenopodium murale</i>	D
<i>Artemisia tournefortiana</i>	D	<i>Chenopodium vulvaria</i>	D
<i>Asclepias syriaca</i>	D	<i>Chondrilla juncea</i>	I
<i>Asparagus officinalis</i>	I	<i>Cornus mas</i>	D
<i>Atriplex hortensis</i>	D	<i>Corynephorus canescens</i>	D
<i>Atriplex rosea</i>	D	<i>Crypsis aculeata</i>	D
<i>Avena sativa</i>	D	<i>Crypsis alopecuroides</i>	D
<i>Avena sativa Sativa Group</i>	I	<i>Dactylorhiza majalis subsp. majalis</i>	D
<i>Ballota nigra subsp. nigra</i>	D	<i>Diplotaxis muralis</i>	D
<i>Bassia scoparia subsp. densiflora</i>	D	<i>Dipsacus laciniatus</i>	I
<i>Bassia scoparia subsp. scoparia</i>	D	<i>Draba nemorosa</i>	D
<i>Berberis thunbergii</i>	I	<i>Eleocharis uniglumis subsp. uniglumis</i>	D
<i>Bergenia crassifolia</i>	I	<i>Equisetum hyemale</i>	D
<i>Beta vulgaris Vulgaris Group</i>	I	<i>Equisetum telmateia</i>	I
<i>Brassica napus</i>	D	<i>Equisetum variegatum</i>	D
<i>Brassica nigra</i>	D	<i>Eryngium planum</i>	D
<i>Brassica oleracea</i>	D	<i>Erysimum crepidifolium</i>	I
<i>Bromus arvensis</i>	D	<i>Filago arvensis</i>	I

<i>Bromus commutatus</i>	D	<i>Filago germanica</i>	I
<i>Bromus hordeaceus</i>	D	<i>Galium mollugo</i>	D
<i>Bromus secalinus</i>	D	<i>Gentianopsis ciliata</i>	D
<i>Buddleja davidii</i>	I	<i>Hippuris vulgaris</i>	D
<i>Buglossoides arvensis</i> agg.	D	<i>Inula salicina</i>	D
<i>Buglossoides incrassata</i> subsp. <i>Splitgerberi</i>	D	<i>Jovibarba globifera</i>	I
<i>Buxus sempervirens</i>	I	<i>Juniperus communis</i>	I
<i>Camelina microcarpa</i>	D	<i>Knautia kitaibelii</i>	D
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>spontanea</i>	I	<i>Lactuca saligna</i>	D
<i>Caragana arborescens</i>	D	<i>Lathyrus latifolius</i>	I
<i>Cardamine hirsuta</i>	I	<i>Lepidium coronopus</i>	D
<i>Castanea sativa</i>	I	<i>Linaria genistifolia</i>	I
<i>Catalpa bignonioides</i>	I	<i>Lythrum virgatum</i>	D
<i>Centaurea diffusa</i>	D	<i>Malus sylvestris</i>	D
<i>Centaurea solstitialis</i>	D	<i>Malva pusilla</i>	I
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	I	<i>Melica ciliata</i> subsp. <i>ciliata</i>	I
<i>Chenopodium murale</i>	D	<i>Melica transsilvanica</i>	D
<i>Chenopodium vulvaria</i>	D	<i>Melica transsilvanica</i> subsp. <i>transsilvanica</i>	I
<i>Colutea arborescens</i>	I	<i>Myosotis discolor</i> subsp. <i>discolor</i>	I
<i>Conringia orientalis</i>	D	<i>Ononis arvensis</i>	I
<i>Consolida ajacis</i>	D	<i>Oxytropis pilosa</i>	I
<i>Consolida hispanica</i>	I	<i>Papaver confine</i>	I
<i>Consolida regalis</i>	D	<i>Pastinaca sativa</i> subsp. <i>urens</i>	I
<i>Consolida regalis</i> subsp. <i>regalis</i>	I	<i>Pilosella floribunda</i>	D
<i>Coriandrum sativum</i>	D	<i>Pilosella rothiana</i>	I
<i>Cornus sericea</i>	I	<i>Plantago arenaria</i>	D
<i>Cosmos bipinnatus</i>	D	<i>Potentilla incana</i>	D
<i>Cotinus coggygria</i>	I	<i>Prunus mahaleb</i>	I
<i>Cucumis sativus</i>	I	<i>Pyrus pyraeaster</i>	D
<i>Cucurbita pepo</i>	I	<i>Ranunculus aquatilis</i>	D
<i>Cuscuta campestris</i>	D	<i>Ranunculus sardous</i>	D
<i>Cymbalaria muralis</i>	D	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	D
<i>Cymbalaria muralis</i> subsp. <i>Muralis</i>	I	<i>Salsola tragus</i>	D
<i>Cytisus scoparius</i>	D	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	D
<i>Cytisus scoparius</i> subsp. <i>scoparius</i>	I	<i>Scirpoides holoschoenus</i>	D
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	D	<i>Silene baccifera</i>	D
<i>Datura stramonium</i> var. <i>tatula</i>	D	<i>Silene noctiflora</i>	D
<i>Deutzia scabra</i>	I	<i>Sorbus intermedia</i>	I
<i>Digitaria sanguinalis</i> var. <i>sanguinalis</i>	D	<i>Spergularia marina</i>	D
<i>Diplotaxis muralis</i>	D	<i>Stellaria neglecta</i>	I
<i>Dipsacus strigosus</i>	I	<i>Suaeda prostrata</i>	D
<i>Dysphania ambrosioides</i>	D	<i>Taraxacum bessarabicum</i>	D
<i>Echinocystis lobata</i>	D	<i>Taxus baccata</i>	I

<i>Elodea canadensis</i>	D	<i>Tephrosia crispa</i>	D
<i>Eragrostis albensis</i>	D	<i>Teucrium scordium</i>	D
<i>Erechtites hieraciifolius</i>	I	<i>Thymus serpyllum</i>	I
<i>Erigeron annuus agg.</i>	D	<i>Torilis arvensis</i>	I
<i>Erigeron annuus subsp. septentrionalis</i>	D	<i>Tragopogon pratensis subsp. minor</i>	I
<i>Erucastrum gallicum</i>	D	<i>Ulmus laevis</i>	I
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i>	D	<i>Ulmus minor</i>	I
<i>Euphorbia marginata</i>	D	<i>Utricularia vulgaris</i>	D
<i>Fagopyrum esculentum</i>	D	<i>Vaccaria hispanica</i>	D
<i>Fagopyrum tataricum</i>	D	<i>Valerianella dentata</i>	I
<i>Forsythia suspensa</i>	I	<i>Verbascum blattaria</i>	D
<i>Fragaria xananassa</i>	I	<i>Verbena officinalis</i>	I
<i>Fraxinus americana</i>	I	<i>Veronica dillenii</i>	I
<i>Fumaria schleicheri</i>	I	<i>Veronica opaca</i>	D
<i>Gaillardia pulchella</i>	I	<i>Veronica verna</i>	I
<i>Galega officinalis</i>	I	<i>Vicia pannonica</i>	D
<i>Geranium macrorrhizum</i>	I	<i>Viola tricolor</i>	I
<i>Helianthus xlaetiflorus</i>	D	<i>Xanthium strumarium</i>	D
<i>Helianthus tuberosus</i>	I		
<i>Hemerocallis fulva</i>	I		
<i>Hemerocallis lilioasphodelus</i>	I		
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	D		
<i>Hesperis matronalis</i>	D		
<i>Hippophaë rhamnoides</i>	I		
<i>Hordeum jubatum</i>	D		
<i>Hordeum murinum subsp. murinum</i>	D		
<i>Hordeum vulgare</i>	I		
<i>Hordeum vulgare Distichon Group</i>	D		
<i>Hylotelephium spectabile</i>	I		
<i>Impatiens glandulifera</i>	I		
<i>Ipomoea purpurea</i>	I		
<i>Iris xgermanica</i>	D		
<i>Isatis tinctoria</i>	I		
<i>Kickxia elatine</i>	D		
<i>Laburnum anagyroides</i>	D		
<i>Lactuca tatarica</i>	D		
<i>Lamium amplexicaule</i>	I		
<i>Lappula patula</i>	D		
<i>Lappula squarrosa</i>	D		
<i>Lapsana communis</i>	D		
<i>Lapsana communis subsp. communis</i>	I		
<i>Lavandula angustifolia</i>	I		
<i>Lepidium coronopus</i>	D		
<i>Lepidium perfoliatum</i>	D		

<i>Levisticum officinale</i>	I		
<i>Linum usitatissimum</i>	D		
<i>Lonicera tatarica</i>	I		
<i>Lunaria annua</i>	I		
<i>Lupinus polyphyllus</i>	I		
<i>Lycopsis arvensis agg.</i>	D		
<i>Mahonia aquifolium</i>	I		
<i>Malva pusilla</i>	I		
<i>Matricaria chamomilla</i>	D		
<i>Melica altissima</i>	D		
<i>Mentha xpiperita</i>	I		
<i>Miscanthus sinensis</i>	I		
<i>Morus alba</i>	D		
<i>Muscari armeniacum</i>	I		
<i>Myosotis arvensis</i>	D		
<i>Myosotis arvensis subsp. arvensis</i>	I		
<i>Nepeta cataria</i>	I		
<i>Neslia paniculata</i>	D		
<i>Ocimum basilicum</i>	I		
<i>Oenothera ammophila</i>	D		
<i>Oenothera depressa</i>	D		
<i>Oenothera pycnocarpa</i>	I		
<i>Oenothera sp.</i>	D		
<i>Onobrychis viciifolia</i>	D		
<i>Ornithogalum nutans</i>	I		
<i>Oxalis corniculata</i>	D		
<i>Oxalis dillenii</i>	I		
<i>Paeonia lactiflora</i>	I		
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	D		
<i>Panicum miliaceum</i>	I		
<i>Parthenocissus quinquefolia agg.</i>	I		
<i>Pastinaca sativa subsp. urens</i>	I		
<i>Paulownia tomentosa</i>	I		
<i>Persicaria pensylvanica</i>	D		
<i>Petroselinum crispum</i>	I		
<i>Petunia xatkinsiana</i>	I		
<i>Phlox subulata</i>	I		
<i>Phytolacca acinosa</i>	I		
<i>Pimpinella anisum</i>	D		
<i>Pinus strobus</i>	I		
<i>Polycnemum majus</i>	I		
<i>Portulaca oleracea subsp. oleracea</i>	D		
<i>Prunus cerasifera</i>	I		
<i>Prunus domestica</i>	I		
<i>Prunus insititia</i>	I		



<i>Psephellus dealbatus</i>	I		
<i>Pyracantha coccinea</i>	I		
<i>Raphanus raphanistrum</i>	I		
<i>Reynoutria ×bohemica</i>	D		
<i>Ribes rubrum</i>	I		
<i>Rosa rugosa</i>	I		
<i>Rubus armeniacus</i>	I		
<i>Rudbeckia hirta</i>	I		
<i>Rumex patientia</i>	I		
<i>Salix matsudana</i>	I		
<i>Secale cereale</i>	D		
<i>Sedum rupestre subsp. erectum</i>	I		
<i>Sedum sarmentosum</i>	I		
<i>Sedum spurium</i>	I		
<i>Sempervivum tectorum</i>	I		
<i>Setaria faberi</i>	D		
<i>Setaria italica</i>	D		
<i>Silene noctiflora</i>	D		
<i>Sinapis alba</i>	D		
<i>Sisymbrium volgense</i>	D		
<i>Solanum tuberosum</i>	I		
<i>Solanum villosum</i>	D		
<i>Spergula arvensis subsp. arvensis</i>	D		
<i>Spiraea japonica</i>	I		
<i>Stachys annua</i>	D		
<i>Stellaria pallida</i>	D		
<i>Symphyotrichum novae-angliae</i>	I		
<i>Symphyotrichum novi-belgii agg.</i>	I		
<i>Thuja plicata</i>	I		
<i>Thymus vulgaris</i>	I		
<i>Torilis arvensis</i>	I		
<i>Tribulus terrestris</i>	I		
<i>Trifolium hybridum</i>	D		
<i>Trifolium hybridum subsp. hybridum</i>	I		
<i>Trifolium resupinatum</i>	D		
<i>Triticum aestivum</i>	D		
<i>Tulipa ×gesneriana</i>	I		
<i>Urochloa platyphylla</i>	D		
<i>Vaccaria hispanica</i>	D		
<i>Valerianella dentata</i>	I		
<i>Verbena officinalis</i>	I		
<i>Veronica filiformis</i>	D		
<i>Veronica opaca</i>	D		
<i>Vicia pannonica</i>	D		
<i>Vicia sativa</i>	I		

<i>Vicia villosa subsp. villosa</i>	I		
<i>Vinca minor</i>	I		
<i>Viola ×wittrockiana</i>	D		
<i>Vitis vinifera subsp. vinifera</i>	I		
<i>Xanthium albinum</i>	D		
<i>Xanthium spinosum</i>	D		

## 12. Příloha 3

Tab. 5: Výsledky LMM modelů pro jednotlivé skupiny.

testovaná skupina	prediktory	model	DFres	statistika	signifikance
všechny druhy	zóna	LMM	74	6.904	< 0.001
všechny druhy	úsek	LMM	33	2.414	0.022
všechny druhy	zóna*úsek	LMM	66	0.244	0.112
všechny druhy	B - K	tukey	74	-6.604	< 0.001
všechny druhy	B - O	tukey	74	-1.919	0.141
všechny druhy	K - O	tukey	74	4.986	< 0.001
naturalizované+invazní	zóna	LMM	74	7.150	< 0.001
naturalizované+invazní	úsek	LMM	33	1.247	0.221
naturalizované+invazní	zóna*úsek	LMM	66	-1.526	0.115
naturalizované+invazní	B - K	tukey	74	-7.150	< 0.001
naturalizované+invazní	B - O	tukey	74	-0.779	0.717
naturalizované+invazní	K - O	tukey	74	6.371	< 0.001
nepůvodní	zóna	LMM	74	6.472	< 0.001
nepůvodní	úsek	LMM	33	1.419	0.165
nepůvodní	zóna*úsek	LMM	66	-1.591	0.107
nepůvodní	B - K	tukey	74	-6.472	< 0.001
nepůvodní	B - O	tukey	74	-0.320	0.945
nepůvodní	K - O	tukey	74	6.152	< 0.001
ohrožené	zóna	geeglm	NA	15.161	< 0.001
ohrožené	úsek	geeglm	NA	5.483	0.019
ohrožené	zóna*úsek	geeglm	NA	9.237	0.002
ohrožené	B - K	tukey	NA	-7.184	< 0.001
ohrožené	B - O	tukey	NA	-1.485	0.298
ohrožené	K - O	tukey	NA	6.489	< 0.001
přechodně zavlečené	zóna	geeglm	NA	0.12	0.73
přechodně zavlečené	úsek	geeglm	NA	2.70	0.10
přechodně zavlečené	zóna*úsek	geeglm	NA	1.33	0.25
přechodně zavlečené	B - K	tukey	NA	0.960	0.602
přechodně zavlečené	B - O	tukey	NA	2.407	0.043
přechodně zavlečené	K - O	tukey	NA	1.355	0.365

Tab. 6: Výsledky mnohorozměrné analýzy pro jednotlivé skupiny.

testovaná skupina	prediktory	kovariáty	model	vysvětlená variabilita	signifikance
všechny druhy	zóna	-	RDA	11.5	0.002
všechny druhy	úsek	-	RDA	7.7	0.002
všechny druhy	zóna	úsek	RDA	12.5	0.002
všechny druhy	úsek	zóna	RDA	8.7	0.002
všechny druhy	<b>zóna:úsek</b>	<b>-</b>	<b>RDA</b>	<b>24.7</b>	<b>0.002</b>
naturalizované+invazní	zóna	-	RDA	13.1	0.002
naturalizované+invazní	úsek	-	RDA	7.2	0.004
naturalizované+invazní	zóna	úsek	RDA	14.1	0.002
naturalizované+invazní	úsek	zóna	RDA	8.3	0.004
naturalizované+invazní	<b>zóna:úsek</b>	<b>-</b>	<b>RDA</b>	<b>25.5</b>	<b>0.002</b>
nepůvodní	zóna	-	RDA	13.0	0.002
nepůvodní	úsek	-	RDA	7.1	0.002
nepůvodní	zóna	úsek	RDA	14.0	0.002
nepůvodní	úsek	zóna	RDA	8.2	0.004
nepůvodní	<b>zóna:úsek</b>	<b>-</b>	<b>RDA</b>	<b>25.3</b>	<b>0.002</b>
ohrožené	zóna	-	CCA	2.8	0.002
ohrožené	úsek	-	CCA	5.4	0.012
ohrožené	zóna	úsek	CCA	2.8	0.002
ohrožené	úsek	zóna	CCA	5.4	0.018
ohrožené	<b>zóna:úsek</b>	<b>-</b>	<b>CCA</b>	<b>14.4</b>	<b>0.124</b>
přechodně zavlečené	zóna	-	CCA	5.4	0.002
přechodně zavlečené	úsek	-	CCA	5.6	0.032
přechodně zavlečené	zóna	úsek	CCA	5.6	0.002
přechodně zavlečené	úsek	zóna	CCA	5.8	0.036
přechodně zavlečené	<b>zóna:úsek</b>	<b>-</b>	<b>CCA</b>	<b>19.8</b>	<b>0.004</b>

## 13. Příloha 4

	Náhodně	Úmyslně
hist	203	103
souč	158	144

Tab. 7: Srovnání počtu nepůvodních druhů podle způsobu zavlečení

	<i>Allium</i>	<i>Bidens</i>	<i>Cornus</i>	<i>Epilobium</i>	<i>Sparganium</i>	<i>Wolffia</i>	<i>Zea</i>
hist	223	16	18	31	3	1	8
souč	185	12	36	36	2	0	24

Tab. 8: Srovnání počtu nepůvodních druhů podle jejich strategie šíření

	Afrika	Anekofyty	Asie	Austrálie	Evropa	Hybridi	JA	SA	STA	Mediterrán
hist	2	34	47	1	32	4	4	51	1	127
rec	3	29	31	1	44	7	5	44	3	142

Tab. 9: Srovnání počtu druhů podle jejich původu; zkratky JA – jižní Amerika, SA – severní Amerika, STA – střední Amerika

	CHF	GF	HKF	HF	MFF	NFF	TF
Hist	4	13	79	1	15	10	190
Souč	9	20	87	0	30	26	137

Tab. 10: Srovnání počtu nepůvodních druhů podle jejich životních forem; CHF – chamaefyty, GF – geofyty, HKF – hemikryptofyty, HF – hydrofyty, MFF – makrofanerofyty, NFF – nanofanerofyty, TF – terofyty