ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE

Viatická migrace na dálnicích Moravy a Slezska (Česká republika) na příkladu dálničních druhů rostlin

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: prof. Mgr. Bohumil Mandák, Ph.D.
Diplomant: Mgr. Bc. Petr Kocián

2023

2023 © Petr Kocián

Kocián P. (2023): Viatická migrace na dálnicích Moravy a Slezska (Česká republika) na příkladu dálničních druhů rostlin. Diplomová práce. Ms., 101 s. Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Katedra ekologie. Česky.

Abstrakt

Práce pojednává o rozšíření některých nepůvodních druhů rostlin na dálnicích Moravy a Slezska (Česká republika). Dálniční rostliny jsou druhy, které se šíří podél dálnic viatickou migrací. Během dlouhodobého výzkumu v letech 2012–2022 byly sledovány na dálnicích tyto nepůvodní druhy: *Senecio inaequidens, Dittrichia graveolens, Atriplex micrantha, Artemisia tournefortiana, Limonium gmelinii, Plantago coronopus* a *Tragus racemosus*. Ke každému druhu jsou uvedeny: základní informace týkající se původního i druhotného rozšíření, rozšíření v České republice, historie rozšíření na dálnicích Moravy a Slezska a mapa rozšíření. Je popsána západní migrační cesta, kterou se šíří podél dálnic nepůvodní druhy na území České republiky. U většiny zkoumaných druhů došlo k zavlečení na území České republiky silniční dopravou. Na dálnicích jsou pak rozšiřovány také při údržbě silniční zeleně a při přepravě stavebního materiálu při stavebních pracích na dálnicích. *Dittrichia graveolens, Atriplex micrantha, Senecio inaequidens* a *Plantago coronopus* jsou adventivy šířící se podél hlavních dálničních tahů západní silniční migrační cestou. Naproti tomu, *Limonium gmelinii* a *Tragus racemosus* jsou adventivy šířící se podél hlavních dálničních tahů panonskou silniční migrační cestou. Jediným v této práci zkoumaným dálničním druhem, který se na naše dálnice nerozšířil ze zdrojů ze zahraniční je *Artemisia tournefortiana*.

Klíčová slova

cévnaté rostliny, dálnice, floristika, invaze, invazní rostliny, mapa rozšíření, neofyt, nepůvodní druh, silniční doprava, střední dělící pás, viatická migrace, západní migrační cesta, střední Evropa

Kocián P. (2023): Viatic migration along motorways in Moravia and Silesia (Czech Republic) by the example of the motorway plant species. Diploma Thesis. Ms., 101 pp. Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Environmental Sciences, Department of Ecology. In Czech.

Abstract

The diploma thesis focuses on the distribution of selected alien plants along motorways in Moravia and Silesia (Czech Republic). The motorway plants are species that spread along motorways by viatic migration. The author's long-term survey took place between 2012 and 2022 and focused on these alien species: *Senecio inaequidens, Dittrichia graveolens, Atriplex micrantha, Artemisia tournefortiana, Limonium gmelinii, Plantago coronopus* and *Tragus racemosus*. The native and secondary range, distribution in the Czech Republic, history of invasion along the motorways in Moravia and Silesia and the distribution map is provided for each species. The Western migration route by which alien plants spread along motorways to the Czech Republic is described. Most of the examined species were introduced to the Czech Republic by road transportation. However, some species also spread along the motorways by maintenance vehicles while mowing road vegetation and by transport of construction material during construction works on motorways. *Dittrichia graveolens*, *Atriplex micrantha*, *Senecio inaequidens* and *Plantago coronopus* spread along motorways by the Western road migration route. On the contrary, *Limonium gmelinii* and *Tragus racemosus* spread along motorways by the Pannonian road migration route. *Artemisia tournefortiana* is the only motorway plant studied in this work that did not invaded the motorways from foreign sources.

Keywords

alien species, central reservations, distribution map, floristics, invasion, invasive species, motorways, neophyte, road transportation, vascular plants, viatic migration, Western migration route, Central Europe

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce:	Petr Kocián
Studijní program:	Inženýrská ekologie
Obor:	Ochrana přírody
Vedoucí práce:	prof. Mgr. Bohumil Mandák, Ph.D.
Garantující pracoviště:	Katedra ekologie
Jazyk práce:	Čeština
Název práce:	**Viatická migrace na dálnicích Moravy a Slezska (Česká republika) na příkladu dálničních druhů rostlin**
Název anglicky:	**Viatic migration along motorways in Moravia and Silesia (Czech Republic) by the example of the motorway plant species**
Cíle práce:	Popis viatické migrace na dálnicích ve východní části České republiky (Morava a Slezsko) na příkladu vybraných zavlékaných rostlin. Zachycení soudobé viatické migrace na dálnicích Moravy a Slezska dokumentované na příkladu tzv. dálničních druhů rostlin, tj. zavlékaných rostlinných druhů, které se šíří po páteřní dálniční síti v České republice. Cílem práce bude syntéza dosud známých výskytů vybraných druhů na dálnicích ve východní části České republiky (Morava a Slezsko) a pokus o vysvětlení příčin, rychlosti a směrů šíření v kontextu nejen celostátním ale také středoevropském.
Metodika:	Pro potřeby práce byly vybrány tzv. dálniční druhy rostlin: Senecio inaequidens, Dittrichia graveolens, Atriplex micrantha, Plantago maritima, Plantago coronopus, Limonium gmelinii, Artemisia tournefortiana, Tragus racemosus. U těchto druhů budou zmapovány výskyty na dálnicích na Moravě a ve Slezsku od počátku šíření až po současnost. Při excerpci se bude vycházet z floristických databází (PLADIAS, NDOP, NDMSP) a zejména pak soukromých záznamů autora. Dojde také k excerpci dat a následné syntéze z dostupné literatury.
Doporučený rozsah práce:	40
Klíčová slova:	dálnice, cévnaté rostliny, viatická migrace, floristika, Česká republika

Doporučené zdroje informací:

1. Brandes D. (2009): Autobahnen als Wuchsorte und Ausbreitungswege von Ruderal- und Adventivpflanzen. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften 8: 373–394.
2. Ernst W.H.O. (1998): Invasion, dispersal and ecology of the South African neophyte Senecio inaequidens in the Netherlands: from wool alien to railway and road alien. – Acta Bot. Neerl. 47: 131-151.
3. JEHLÍK, V. *Cizí expanzivní plevele České republiky a Slovenské republiky = Alien expansive weeds of the Czech Republic and the Slovak Republic.* Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0656-7.
4. Jehlík V., Zaliberová M. & Májeková J. (2017): The influence of the Eastern migration route on the Slovak flora – a comparison after 40 years. – Tuexenia 37: 313–332

Předběžný termín obhajoby: 2022/23 LS - FŽP

Elektronicky schváleno: 7. 3. 2023
prof. Mgr. Bohumil Mandák, Ph.D.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 8. 3. 2023
prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.
Děkan

Čestně prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma *Viatická migrace na dálnicích Moravy a Slezska (Česká republika) na příkladu dálničních druhů rostlin* vypracoval samostatně pod vedením prof. Mgr. Bohumila Mandáka, Ph.D. s využitím převážně vlastního výzkumu a veškeré použité zdroje jsou uvedeny v seznamu literatury. Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Novém Jičíně, dne 30.3.2023

…….
Mgr. Bc. Petr Kocián

Ve své geobotanické studii o Vysoké v Malých Karpatech zdůraznil jsem zákon viatické migrace, to jest pronikání a šíření se rostlin podél cest, jak jest to zvláště nápadno v horách v směru sestupném i vzestupném. Viatická migrace má převeliký význam pro areály rostlin, neboť umožňuje expansi přes území druhu jinak nepřístupná. Je nasnadě, že při viatické migraci horizontální, ale zejména vertikální přichází druh na nová stanoviště, což může vésti k vzniku nových forem. Tímto způsobem proniknou k sobě i druhy jinak oddělené, čímž je dána možnost jejich bastardace.

K. DOMIN, 1931

Obsah

1. Úvod 1
2. Cíle diplomové práce 3
3. Viatická migrace rostlin a její studium – stručný nástin 4
4. Dálnice a dálniční síť 13
5. Metodika 21
6. Speciální část 25
   6. 1. *Artemisia tournefortiana* – pelyněk Tournefortův 25
   6. 2. *Atriplex micrantha* – lebeda různosemenná 30
   6. 3. *Dittrichia graveolens* – omanka vonná 36
   6. 4. *Limonium gmelinii* – limonka Gmelinova 42
   6. 5. *Plantago coronopus* – jitrocel vraní nožka 46
   6. 6. *Senecio inaequidens* – starček úzkolistý 51
   6. 7. *Tragus racemosus* – bodloplev hroznatý 58
7. Diskuze 62
8. Závěr 78
9. Literatura 80
10. Internetové zdroje 92

1. Úvod

Organismy jsou obecně schopné migrace, i když způsoby šíření se mohou značně lišit (Sauer 1988). U vyšších rostlin semena, plody i jiné orgány sloužící pro rozšiřování rostliny se mohou šířit od mateřské rostliny různě daleko, různými mechanismy a cestami. Důležitým činitelem šíření rostlin je také člověk (SLAVÍKOVÁ 1986). Viatická migrace je specifické šíření rostlin podél člověkem vytvořených struktur, silnic a cest (DOMIN 1931).

Dálnice jsou rychlostní silnice určené pro rychlý a bezpečný pohyb automobilů na delší vzdálenosti. Tento typ komunikace se v Evropě zrodil ve 20. letech 20. století. Šíření nepůvodních (ale i domácích) rostlin na dálnicích je pak novodobý fenomén, který byl sledován botaniky v západní Evropě postupně od 80. let 20. století. Tamní hustá dálniční síť a rozvinutá silniční (nákladní) doprava v rámci jednotného trhu Evropských společenství byly jistě předpokladem pro nejen čilou obchodní výměnu zboží, ale také pro zdárné šíření rostlin podél dálnic na velké vzdálenosti.

Po celospolečenských a geopolitických změnách na konci 80. let 20. století docházelo k postupnému propojení dálniční sítě západní a východní Evropy. Rozvoj mezinárodní silniční dopravy sílil. Vstup středoevropských a pobaltských států do Evropské unie v roce 2004 umožnil rozsáhlou mezistátní výměnu zboží v rámci jednotného trhu. Hlavní roli při přepravě zboží v tomto období hraje silniční (nákladní) doprava. Bylo tedy jen otázkou času, kdy do střední Evropy a dále na východ dorazí nepůvodní rostliny, které se rozšířily v 90. letech 20. století především po německých dálnicích. V Německu se pro tyto druhy zažil termín „*Autobahnpflanze*“ (cf. BRANDES 2007), tedy „*dálniční rostliny*“.

Česká republika se svou polohou uprostřed Evropy je křižovatkou silnic spojujících jak západní a východní Evropu, tak také severní a jižní Evropu. Nebylo proto otázkou zda, ale kdy se na zdejších dálnicích začnou šířit dálniční rostliny jako například omanka vonná (*Dittrichia graveolens*) či lebeda různosemenná (*Atriplex micrantha*). Ty se na dálnicích v Česku začaly objevovat jistě počátkem nového tisíciletí. Česká botanická obec však nebyla na nové migranty připravená, a tak došlo ve většině

případů k nezpozorovanému rozšíření dálničních rostlin po dálniční síti. Bohužel dnes již nemůžeme například přesně zjistit, jaký byl počátek a dynamika jejich invaze.

Předkládaná diplomová práce má za cíl shrnout výsledky mapování vybraných nepůvodních dálničních druhů rostlin na dálnicích Moravy a Slezska prováděného autorem této práce soustavně od roku 2012. Neklade si však za cíl celkové zhodnocení viatické migrace dálničních druhů rostlin na dálnicích v České republice, protože data z celého území státu se postupně zpracovávají a budou publikována komplexně snad v blízké budoucnosti.

2. Cíle diplomové práce

Cíle diplomové práce jsou:

1. Popsat viatickou migraci na dálnicích ve východní části České republiky (Morava a Slezsko) na příkladu vybraných tzv. dálničních druhů rostlin: *Senecio inaequidens*, *Dittrichia* graveolens, *Atriplex micrantha*, *Artemisia tournefortiana*, *Limonium gmelinii*, *Plantago coronopus* a *Tragus racemosus*.
2. Provést excerpci dosud známých literárních dat v daném území.
3. Zachytit soudobou viatickou migraci na dálnicích Moravy a Slezska na příkladu zavlékaných nepůvodních rostlinných druhů, které se šíří po páteřní dálniční síti v České republice.
4. Řešené otázky:
    a. Jaké je současné rozšíření vybraných tzv. dálničních druhů rostlin: *Senecio inaequidens*, *Dittrichia* graveolens, *Atriplex micrantha*, *Artemisia tournefortiana*, *Limonium gmelinii*, *Plantago coronopus* a *Tragus racemosus* na dálnicích ve východní části České republiky (Morava a Slezsko) a pokusit se objasnit, co ovlivňuje současnou ne/znalost jejich rozšíření?
    b. Jaké jsou příčiny, rychlosti a směry šíření vybraných tzv. dálničních druhů rostlin v kontextu nejen celostátním ale také středoevropském?

3. Viatická migrace rostlin a její studium – stručný nástin

Viatická migrace rostlin je termín poprvé na našem území použitý K. Dominem (DOMIN 1931). Jedná se o šíření rostlin podél silnic a cest. V souvislosti s šířením rostlin podél železnic se pak hovoří o ferroviatické migraci rostlin (DOMIN 1947). Oba tyto typy šíření rostlin mají společný základ v tzv. liniové migraci rostlin, která se váže na specifické lineární útvary v krajině. Ty mohou být jak přirozeného, tak antropogenního původu. Mezi přirozené útvary patří protáhlé horské hřebeny, údolí, soustavy jezer a rybníků, vodní toky. Mezi umělé, člověkem vytvořené útvary, pak řadíme cesty, silnice, železniční trati. Vznikají tak zcela jedinečná stanoviště, která v daných oblastech často nebyla přítomna, a do nichž mohou být snadno zavlékány jak druhy domácí, tak i druhy, které nejsou v daném území původní (KOPECKÝ 1971, KOPECKÝ 1987).

Viatická migrace je důležitým prostředkem probíhající synantropizace flóry a vegetace (KOPECKÝ 1974, KOPECKÝ 1987). Synantropní rostliny jsou rostliny, které se šíří v důsledku činnosti člověka a často tvoří hlavní složku rostlinného krytu kulturní krajiny. Člověkem vytvořená stanoviště osídlují rumištní (ruderální) druhy rostlin. Jsou vázané na stanoviště rumištního charakteru jako například skládky, výsypky, lemy komunikací a zdí, staveniště. Synantropní rostliny mohou být dvojího původu: původní a nepůvodní (SLAVÍKOVÁ 1986).

Původními druhy (autochtonní, anglicky *native species*) rozumíme takové druhy, které vznikly na daném území v průběhu evoluce nebo se dostaly na dané území spontánně bez přispění člověka z území, kde jsou původní (PYŠEK et al. 2008b).

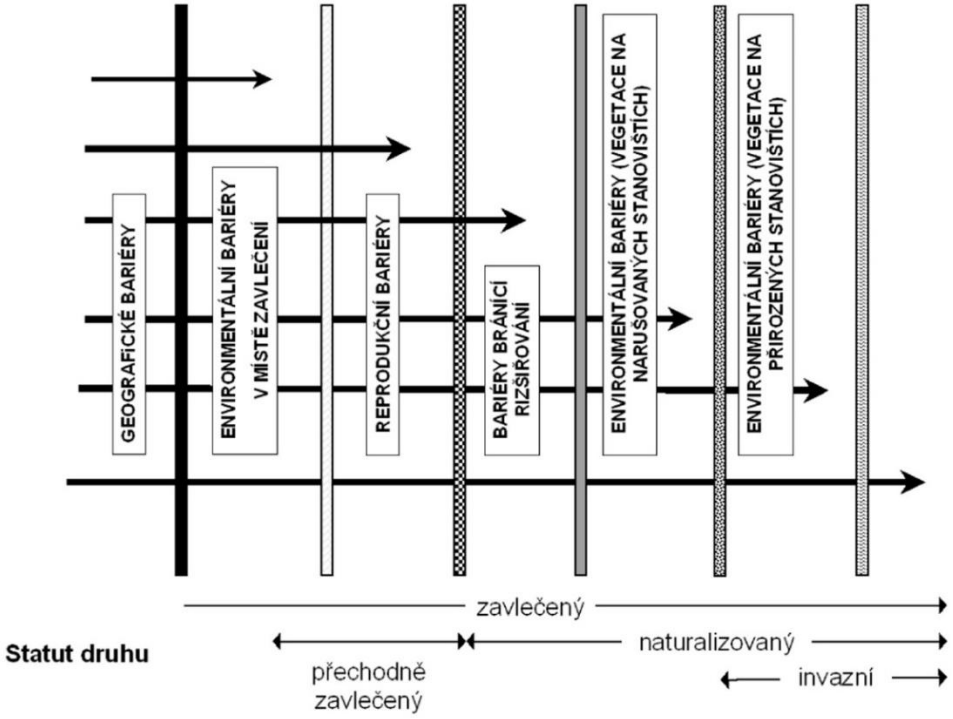
Nepůvodní druhy (alochtonní, anglicky *alien species*) jsou takové, které byly na dané území zavlečeny v důsledku činností člověka buď záměrně, nebo náhodně z území, ve kterém jsou původní, nebo přirozenou cestou z území, kam byly již zavlečeny (RICHARDSON et al. 2000, PYŠEK et al. 2008b).

Podle doby, kdy se nepůvodní druhy dostaly na naše území, rozlišujeme dvě jejich kategorie: archeofyty (zavlečené do 15. století) a neofyty (zavlečené od konce 15.

století). Právě neofyty jsou od 19. století významným činitelem obohacujícím původní flóru daného území (SLAVÍKOVÁ 1986).

Nepůvodní druhy se také člení podle jejich chování během invazního procesu na druhy přechodně zavlečené (*casual*), zdomácnělé (*naturalized*) a invazní (*invasive*). Přechodně zavlečený druh je takový nepůvodní druh, jehož přežívání v novém území závisí na opakovaném přísunu diaspor v důsledku lidské činnosti, a pokud se rozmnožuje mimo kulturu, pak se tak děje pouze přechodně. Zdomácnělým druhem chápeme takový zavlečený druh, který se v území pravidelně rozmnožuje po dlouhou dobu a děje se tak nezávisle na činnosti člověka. Konečně za invazní druh považujeme takový zdomácnělý druh, který se v území rychle šíří na značné vzdálenosti od mateřské populace a zpravidla se tak děje na rozsáhlém území (PYŠEK et al. 2002, PYŠEK et al. 2008b).

Výše uvedené rozčlenění nepůvodních druhů je spjato s podstatou invaze, tedy takového procesu šíření nepůvodního druhu zahrnující různá stádia – od přechodného zavlečení, přes naturalizaci (zdomácnění) až po invazi v užším slova smyslu (cf. PYŠEK et al. 2008b). Invaze je proces překonávání bariér, od geografických přes environmentální a reprodukční, dále pak přes bariéry bránící šíření a konečně bariéry, které invadujícímu druhu klade do cesty vegetace v místě invaze. Podle toho, jak daleko se nepůvodní druh v tomto procesu dostane, jej klasifikujeme jako přechodně zavlečený, naturalizovaný nebo invazní (PYŠEK et al. 2008a). Obecné schéma invazního procesu a jednotlivých kategorií nepůvodních druhů, podílejících se na různých fázích invaze, lze přehledně vyjádřit i graficky (obr. 1).



Obrázek 1. Obecné schéma invazního procesu (PYŠEK et al. 2008a upraveno podle RICHARDSON et al. 2000).

Pojetí smyslu a významu některých pojmů užívaných v invazní biologii nebylo dosud zcela jednotné, především v oborech botanika a zoologie se některé pojmy vysvětlovaly odlišně. V poslední době došlo k pokusu o sjednocení anglického pojmosloví minimálně na mezinárodní úrovni (cf. PYŠEK & HULME 2011). Stále však přetrvávají národní rozdíly ve významu některých pojmů invazní biologie. Určité významové rozdíly jsou také mezi pojmoslovím, které se používá v ekologii a které používá legislativa (PYŠEK et al. 2008b, PERGL et al. 2013).

S rozvojem a výstavbou silnic a dálnic, zrychlením přepravy osob a materiálu, přesunem značné části pozemní přepravy ze železnice na silnice se postupně dostávala v průběhu a zejména pak v poslední čtvrtině 20. století migrace rostlin podél silničních komunikací do zájmu botaniků nejen v Evropě ale také na celém světě. Zejména v anglosaských zemích se pak rozvinul dílčí obor ekologie – ekologie silnic (anglicky *road ecology*), který se zabývá širšími souvislostmi pozitivních a negativních důsledků

silničních komunikací na životní prostředí a živé organismy (FORMAN & ALEXANDER 1998, FORMAN et al. 2002).

Tak například FRENKEL (1977) zkoumal již v 70. letech 20. století ve Spojených státech amerických šíření rostlin na hlavních silnicích severní Kalifornie. Podle jeho zjištění tamní krajnice silnic zahrnovaly florulu kosmopolitních rostlin, většinou jednoletých druhů. Devět nejčastěji se vyskytujících byly nepůvodní druhy pocházející z Euroasie, v daném území již naturalizované: *Bromus mollis*, *B. rigidus*, *Lolium multiflorum*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Spergularia rubra*, *Medicago polymorpha*, *Erodium cicutarium* a *Plantago lanceolata*.

Učebnicovým příkladem rychle se na severní polokouli šířícího nepůvodního druhu je heřmánek terčovitý (*Matricaria discoidea*). Původem z východní Asie, se patrně dostal do západní Severní Ameriky v prehistorických dobách přičiněním člověka nebo zvířat a v novém prostředí zdomácněl. Největší rozmach šíření druhu v západní Severní Americe však patrně nastal až s budováním silnic, přičemž v 70. letech 20. století byl již podél cest a silnic hojný. Na silnicích severní Kalifornie byl desátým nejhojnějším druhem po skupině euroasijských druhů. Nažky heřmánku se patrně šíří půdou ulpívající na pneumatikách automobilů (FRENKEL 1977). Také v Evropě se stal heřmánek terčovitý příkladem rychle se šířícího nepůvodního druhu, přičemž ke svému šíření využíval především silnic a cest. V Evropě byl pěstován v botanických zahradách. Kolem roku 1850 unikl z berlínské botanické zahrady, v roce 1852 byl pozorován při silnicích v okolí Berlína a v 60. letech 19. století byl již rozšířen na cestách a okrajích silnic evropského kontinentu (SAUER 1988, POLÍVKA 1901). Na Britské ostrovy se dostal v roce 1869 a byl pěstován v londýnské botanické zahradě Kew Gardens, odkud však po dvou letech zplaněl. Během první čtvrtiny 20. století se pak dále šířil po evropském kontinentu, zcela zdomácněl a stal se jedním ze všudypřítomných evropských ruderálů (SAUER 1988).

Další příklady rychle se šířících nepůvodních druhů rostlin podél silnic a zejména pak dálnic byly zaznamenány v západní Evropě postupně od 70. let 20. století. Především tehdejší Spolková republika Německo (tj. západní část po 2. světové válce rozděleného Německa) se svojí rozvinutou dálniční síti byla přímo předurčena pro úspěšné viatické

šíření nepůvodních druhů rostlin (BRANDES 2009a). Viatická migrace se pak stala novodobým fenoménem rozšiřování mnoha druhů rostlin. Šíření rostlin na dálnicích je od přelomu tisíciletí předmětem zkoumání mnoha autorů zejména v Německu (například GRIESE 1998, SMETTAN 2002, RADKOWITCH 2003, RAABE 2008, BRANDES 2009a, 2009b), Rakousku (například HOHLA & MELZER 2003, HOHLA 2003) či Belgii (například VERLOOVE 2006, 2013a, 2013b). V poslední době se viatické migraci na dálnicích věnuje zájem také ve střední a jihovýchodní Evropě. Pozornost vzbudila především rychlá invaze několika nepůvodních druhů: lebedy různosemenné (*Atriplex micrantha*), omanky vonné (*Dittrichia graveolens*) a starčku úzkolistého (*Senecio inaequidens*), které se masivně a rychle rozšířily podél dálnic v Německu a také dále na východ.

Zajímavým fenoménem spojovaným s viatickou migrací rostlin podél silnic a dálnic je šíření slanomilných druhů. Většina rostlin nesnáší vyšší koncentrace solí v půdě. Slanomilné rostliny (halofyty) naopak vyšší koncentrace solí snášejí, nebo je dokonce ke svému růstu potřebují (SLAVÍKOVÁ 1986). Poprvé začaly být slanomilné rostliny pozorovány podél komunikací v 70. letech 20. století v západní, ale také ve střední Evropě (MATTHEWS & DAVIDSON 1976, SCOTT & DAVISON 1982, ŠANDOVÁ 1979) a také v USA (REZNICEK 1980). Ve Spojených státech amerických bylo zimní solení silnic poprvé experimentálně vyzkoušeno koncem 30. let 20. století, od 40. let pak byly v zimě hlavní tamní silnice soleny již celostátně (KELLY et al. 2010). Na dálnicích v Československu se využívala sůl pro zimní údržbu již v 70. letech 20. století (PRÁŠIL 2017). Důsledky zimního solení komunikací jsou ve většině případů pro vegetaci, rostliny a stromy a také živočichy nejen v přímé blízkosti komunikací negativní (LIEM et al 1985). Jinak tomu je u halofytních druhů, které přirozeně rostou na slaniscích či při mořském pobřeží. Tyto druhy jsou rovněž často v místě svého původu ohrožené. Tak například ve Velké Británii v 70. letech 20. století se začaly vyskytovat původní halofyty z přirozených stanovišť na solených okrajích silnic a následně pokračovalo jejich nápadné šíření podél silnic do vnitrozemí. Jednalo se o tyto druhy: *Aster tripolium, Plantago coronopus, Plantago maritima, Puccinellia distans, Puccinellia maritima, Spergularia marina, Spergularia media* a *Suaeda maritima* (MATTHEWS & DAVIDSON 1976). I v kontinentální Evropě se začaly halofyty šířit podél solených okrajů silnic a dálnic. Specifické podmínky takových nových biotopů podél cest

(zvýšený obsah solí v půdě, nekonkurenční prostředí způsobené „spálením solí“ většiny rostlinných druhů – tzv. „*salt burn*“, zvýšený výpar vody, fluktuace teplot, nepříznivá bilance živin v půdním roztoku) zcela jistě vyhovují slanomilným druhům (SCOTT & DAVISON 1982), které naproti tomu v posledních desetiletích ztrácejí v důsledku drastických změn v krajině zejména ve střední Evropě svá původní stanoviště (cf. DANIHELKA et al. 2022).

Počátkem 80. let 20. století se jak v západní tak i ve střední Evropě začaly množit záznamy o šíření vytrvalé halofytní trávy *Puccinellia distans* podél silnic (SCOTT & DAVISON 1982 a tam uvedená literatura, ČECHOVÁ 1987).

Na území Československa se specifické viatické migraci rostlin na dálnicích nevěnovala prakticky žádná pozornost. Zájem botaniků se soustředil od 60. let 20. století spíše na zkoumání migrace rostlin podél železniční a říční sítě, což jistě bylo dáno politicko-ekonomickou situací v tehdejším východním bloku a v té době stále ještě výrazné důležitosti jak železnice, tak i říční lodní dopravy při mezinárodní přepravě zboží a surovin (například HEJNÝ et al. 1973, JEHLÍK 1998a a tam uváděná literatura). Dokonce ještě v polovině 80. let 20. století V. Jehlík ve své stati o chorologických otázkách synantropní flóry Československa uváděl, že „*Největší význam pro šíření synantropních rostlin má železniční doprava, následuje říční doprava […] a na třetím místě je s nepoměrně menším významem silniční doprava*.“ (JEHLÍK 1985). Nadto byla do roku 1989 v Československu velmi omezená dálniční síť (v provozu byly prakticky jen dvě dálnice a několik úseků rychlostních silnic), což byla zcela odlišná situace od západní Evropy, kde byla rozvinutá síť dálnic nejen v tehdejší Spolkové republice Německo. Z důvodů politických byl velmi omezen silniční transit mezi státy západní a východní Evropy, tím byl značně znemožněn přístup diaspor po silnici ze západu na východ. Zkoumání flóry a vegetace se soustředilo spíše na silnice nižších tříd a to ještě značně územně omezeně.

Výraznějším botanikem, který se věnoval v Československu silniční a synantropní flóře, byl v 70. a 80. letech 20. století K. Kopecký (KOPECKÝ 1971, KOPECKÝ 1978, KOPECKÝ 1982, KOPECKÝ 1987). V západních Čechách pak studovala lemová společenstva podél silnic M. Šandová (ŠANDOVÁ 1979). V okolí Prahy pak sledovala

lemovou vegetaci podél silnic v rámci své diplomové práce L. Čechová (ČECHOVÁ 1982), která koncem 80. let zhodnotila vegetaci s *Puccinellia distans* podél komunikací Prahy (ČECHOVÁ 1987).

Po celospolečenských změnách v roce 1989 se postupně západní a východní Evropa propojovala nejen obchodně, politicky, ale také silničními (dálkovými) komunikacemi a to také zvýšilo intenzitu mezinárodní silniční dopravy. V zemích východního bloku se budovaly nové úseky dálnic s cílem napojit se na dálniční síť v západní Evropě. Tím se také zvýšila pravděpodobnost přísunu diaspor zejména z německých dálnic, kde již byly některé nepůvodní druhy rostlin značně etablovány. I přesto však v České republice stále nebyla věnována patřičná pozornost viatické migraci na dálnicích, jejichž délka se postupně zvyšovala a docházelo k propojení české dálniční sítě s dálnicemi okolních států.

První zmínky o šíření neofytů ze západní Evropy se začaly v české botanické literatuře objevovat po roce 2005. Byl to německý botanik U. Raabe, který nalezl v roce 2008 na několika místech na dálnici D1 v úseku Praha – Brno mnohdy hojné porosty omanky vonné (*Dittrichia graveolens*), která již počátkem 90. let 20. století byla hojně zastoupena na dálnicích v některých částech Německa (RAABE 2009). V letech 2007–2008 byly poprvé zaznamenány výskyty dalšího neofytu starčku úzkolistého (*Senecio inaequidens*) na dálnicích v Čechách (JOZA 2008, ŠÍDA 2008). V tomto období ŠERÁ (2008) sumarizovala výsledky svého bádání s ohledem na životní formu, mechanismus opylení, způsob šíření rostlinných druhů vyskytujících se podél silnic v České republice, částečně prováděla výzkum i na dálnicích, kde však nezaznamenala nově se šířící neofyty ze západní Evropy.

Viatické migraci na dálnicích na celém území České republiky se začali soustavně věnovat po roce 2007 především M. Ducháček, P. Kúr a P. Kocián. Tandem českých botaniků M. Ducháček a P. Kúr podrobně sledoval například v průběhu let 2014–2019 rozšíření slanomilných kuřinek (*Spergularia marina a S. media*) na území celého státu a popsal expanzi těchto halofytů na silnicích a dálnicích (DUCHÁČEK & KÚR 2019). Oba autoři také připravují komplexní shrnutí získaných dat z jejich mnohaletých průzkumů na dálnicích. P. Kocián se pak soustředil zejména na východní část státu,

kde poprvé upozornil na rychlé a nezpozorované šíření některých nepůvodních rostlin na dálniční síti, například omanky vonné (*Dittrichia graveolens*) či lebedy různosemenné (*Atriplex micrantha*) a zjistil, že diaspory těchto druhů se mohou šířit velmi rychle na velké vzdálenosti a šíření může být umocněno intenzitou dopravy a způsobem údržby komunikací (KOCIÁN 2014a). V rámci mapování neofytů pak sledoval i dálnice v Čechách, přičemž zpracování velkého množství získaných dat je nyní v přípravě (P. Kocián, nepubl.).

Některé druhy, například jitrocel vraní nožka (*Plantago coronopus*, DANIHELKA et al. in KAPLAN et al. 2018a), kuřinka obroubená (*Spergularia media*, KOCIÁN 2015b, DUCHÁČEK & KÚR 2019), kuřinka solná (*Spergularia marina*, DUCHÁČEK & KÚR in KAPLAN et al. 2016, DUCHÁČEK & KÚR 2019), lebeda různosemenná (*Atriplex micrantha*, KOCIÁN 2014a), limonka Gmelinova (*Limonium gmelini*, KOCIÁN et al. 2016, KOCIÁN 2018, DANIHELKA & KOCIÁN in KAPLAN et al. 2018b), lžičník dánský (*Cochlearia danica*, DUCHÁČEK et al. 2017), oman smradlavý (*Dittrichia graveolens*, KOCIÁN 2014a, DUCHÁČEK et al. in KAPLAN et al. 2018b), pelyněk Tournefortův (*Artemisia tournefortiana*, KOCIÁN 2014b) nebo starček úzkolistý (*Senecio inaequidens*, KOCIÁN 2014c, DUCHÁČEK et al. in KAPLAN et al. 2018b), byly již cíleně komentovány či jejich rozšíření zpracováno. Z dosud nepublikovaných dat M. Ducháčka, P. Kúra a P. Kociána vyplývá, že se na dálnicích České republiky šíří také další druhy, například jitrocel přímořský (*Plantago maritima*), solnička slanomilná (*Suaeda salsa*) nebo zástupci jednoletých a víceletých trav například rosička krvavá (*Digitaria sanguinalis*), zblochanec oddálený (*Puccinellia distans*), ječmen hřívnatý (*Hordeum jubatum*) nebo některé druhy rodu milička (*Eragrostis* spp.) a na zpracování nálezových dat se intenzivně pracuje.

Drobné příspěvky o druzích šířících se na dálnicích či silnicích můžeme nalézt také v seriálu *Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae*, který vychází v časopise Zprávy České botanické společnosti. Tak například z poslední doby lze zmínit příspěvek o nálezu opadavce chudokvětého (*Sporobolus vaginiflorus*) na silnici I/55 u sjezdu z dálnice D2 při Břeclavi (KÚR & PAULIČ 2021).

Mnohé nálezy z komunikací jsou pak zaznamenávány přímým zápisem do centrální floristické databáze Pladias (PLADIAS 2023), která je veřejně on-line přístupná (WILD et al. 2019). V tomto směru je nutno vyzdvihnout jihočeského botanika R. Pauliče, který sytí databázi svými nálezy převážně ze silnic a dálnic jižních Čech. Dále se sběru dat ze silnic a zápisu do databáze systematičtěji věnují mj. Z. Kaplan, D. Hlisnikovský, J. Prančl, J. Doležal a J. Brabec.

4. Dálnice a dálniční síť

Tato práce se zabývá šířením vybraných druhů rostlin na zvláštním, člověkem uměle vytvořeném a udržovaném biotopu – dálnicích. Nutno proto alespoň v základním rozsahu popsat základní fakta o dálnicích jako typu pozemních komunikací a jejich rozmístění na zkoumaném území.

Koncept rychlostní komunikace typu dálnice (dálková silnice, někdy také zvaná autostráda) se v Evropě zrodil již ve 20. letech 20. století. V Německu a Itálii byly tehdy postaveny první úseky nového typu komunikací pro automobily. Měly sloužit k rychlé přepravě uvnitř státu na dlouhé vzdálenosti. Cílem bylo také rychlé přemisťování vojska z jedné části státu do druhé. V tomtéž období také ve Spojených státech amerických s ohledem na výrazný nárůst počtu automobilů se započalo s budováním nových typů komunikací – dálnic. S postupným zvyšováním množství automobilů nabývaly dálnice na významu, mj. zvyšovaly bezpečnost provozu (FORMAN et al. 2002).

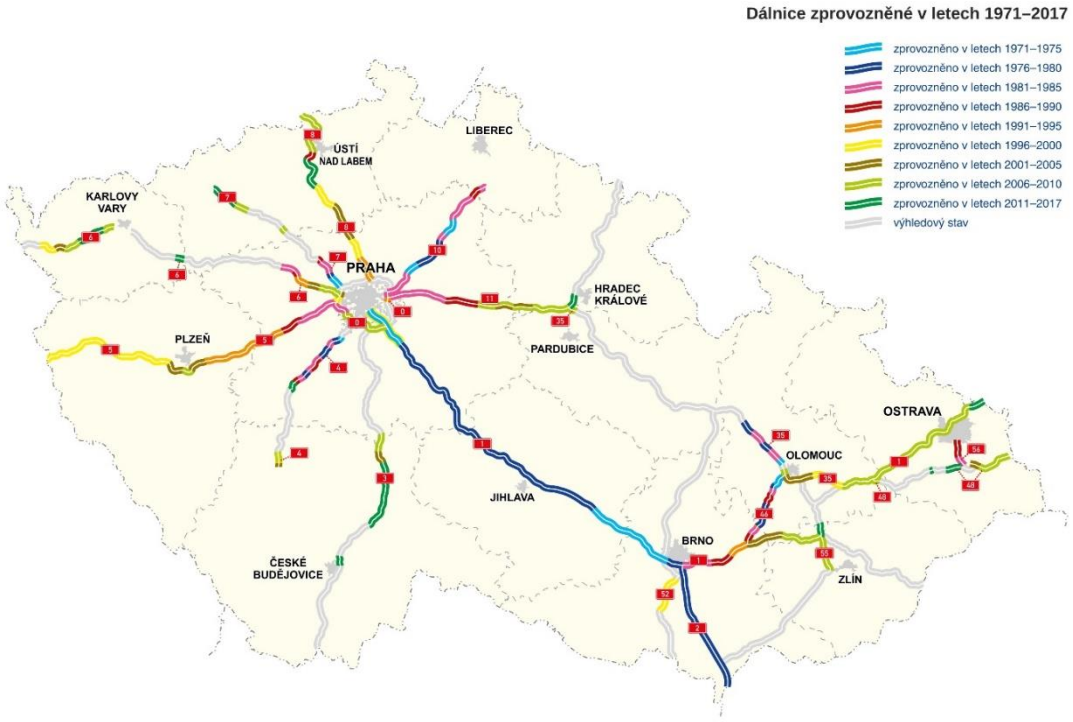
Úvahy o stavbě prvních dálnic v tehdejším Československu vznikaly již ve 30. letech 20. století. Rozvoj hospodářství a postupný nárůst počtu automobilů vedl k úvahám o budování páteřních silničních komunikací napříč státem (ČIHÁK et al. 2013). Úvahami o vybudování magistrály propojující tehdejší stát ze západu na východ se zabýval například i J. A. Baťa ve své vizionářské knize Budujeme stát pro 40 000 000 lidí, kdy předpokládal stavbu magistrály ve trase Cheb – Plzeň – Německý Brod – Brno – Žilina – Užhorod – Chust – Trebušany (BAŤA 1937). Tyto plány však přetrhla 2. světová válka. Za okupace v roce 1939 sice započala výstavba české dálnice Praha – Brno – slovenská hranice a byla prováděna v úsecích Praha – Humpolec a Zástřizly – Žlutava v Chřibech, z rozhodnutí okupační správy však byly stavební práce v roce 1942 zastaveny. Po skončení 2. světové války se pozornost zaměřila spíše na odklizení válečných škod, které se projevily také na tehdejší silniční síti Československa. V důsledku nárůstu automobilové dopravy se v 50. letech 20. století začalo znovu uvažovat o vybudování silnice „dálnicového typu“ v úseku Praha – Humpolec. V roce 1963 byla vypracována koncepce dlouhodobého rozvoje silniční sítě a místních komunikací, která poprvé vymezila síť dálnic Československa (ČIHÁK et al. 2013).

Následně 8. 9. 1967 po letech příprav začala konečně výstavba první československé dálnice – dálnice D1 – spojující Prahu s Brnem. První úsek dálnice D1 (Praha – Mirošovice) byl uveden do provozu 12. 7. 1971. Současně probíhaly stavební práce na dalších úsecích. V září 1972 byla uvedena do provozu část dálnice D1 u Brna. Postupně byly dostavěny další úseky a dálnice byla v tehdejší celé své délce v provozu od 7. 11. 1980 (www5). V roce 1974 pak započala výstavba druhé nejdůležitější dálnice Československa – dálnice D2, která měla spojit Prahu, Brno a Bratislavu. První úseky byly uvedeny do provozu v roce 1978 a celá dálnice pak v roce 1980. Do roku 1990 byly započaty ještě stavby dálnice D5, D8 a D11. Celková délka dálnic v tehdejším Československu činila na počátku roku 1990 bezmála 336 km (LÍDL et al. 2009). V provozu byly hlavní dálnice D1 a D2 a poměrně krátké úseky dálnice D5 a D11. Po celospolečenských změnách v roce 1989 bylo hlavní prioritou propojení československé dálniční sítě s rozvinutou dálniční sítí v západní Evropě, zejména pak logicky s Německem. Prioritními se tak stala výstavba dálnice D5 spojující hlavní město Praha s Norimberkem (úsek Praha – Plzeň – Rozvadov – státní hranice CZ/DE) a dálnice D8 spojující hlavní město Praha s Drážďany (úsek Praha – Ústí nad Labem – státní hranice CZ/DE). V souvislosti se vstupem České republiky do Evropské unie v roce 2004 se zrychlila výstavba dálnic, a to i za přispění finančních zdrojů z Evropské unie (LÍDL et al. 2009).

Vedle výstavby dálnic byly od 70. let 20. století realizovány také čtyřpruhové silnice s cílem zvýšení kapacity, zrychlení dopravy a zlepšení dopravní situace měst a obcí. Zprvu byly označovány jako silnice pro motorová vozidla, následně pak od roku 1985 jako rychlostní silnice, jednotlivé tahy byly označeny obdobně jako dálnice písmenem R a číslem silnice (ČIHÁK et al. 2013). Do konce roku 2015 rychlostní silnice spolu s dálnicemi vytvářely síť páteřních, směrově oddělených komunikací. Od 1. 1. 2016 byla většina rychlostních silnic převedena do kategorie dálnic a byly označeny písmenem D a číslem silnice. Délka dálniční sítě se tímto přeřazením formálně zvýšila z přibližně 750 km na okolo 1 200 km (PRÁŠIL 2017).

I když stavba dálnic v poslední dekádě pokročila (obr. 2), stále však neprobíhá takovým tempem, jaký byl v průběhu času stanoven v často se měnících plánech. Například dokončení dálnice D35 (tzv. severní části páteřního spojení Čech

s Moravou) je stále v nedohlednu. Také stěžejní část dálnice D1 na střední Moravě (úsek Říkovice – Přerov) je stále nedokončena, i když přípravné stavební práce zde započaly na konci roku 2022 s plánovaným uvedením do provozu v roce 2026.



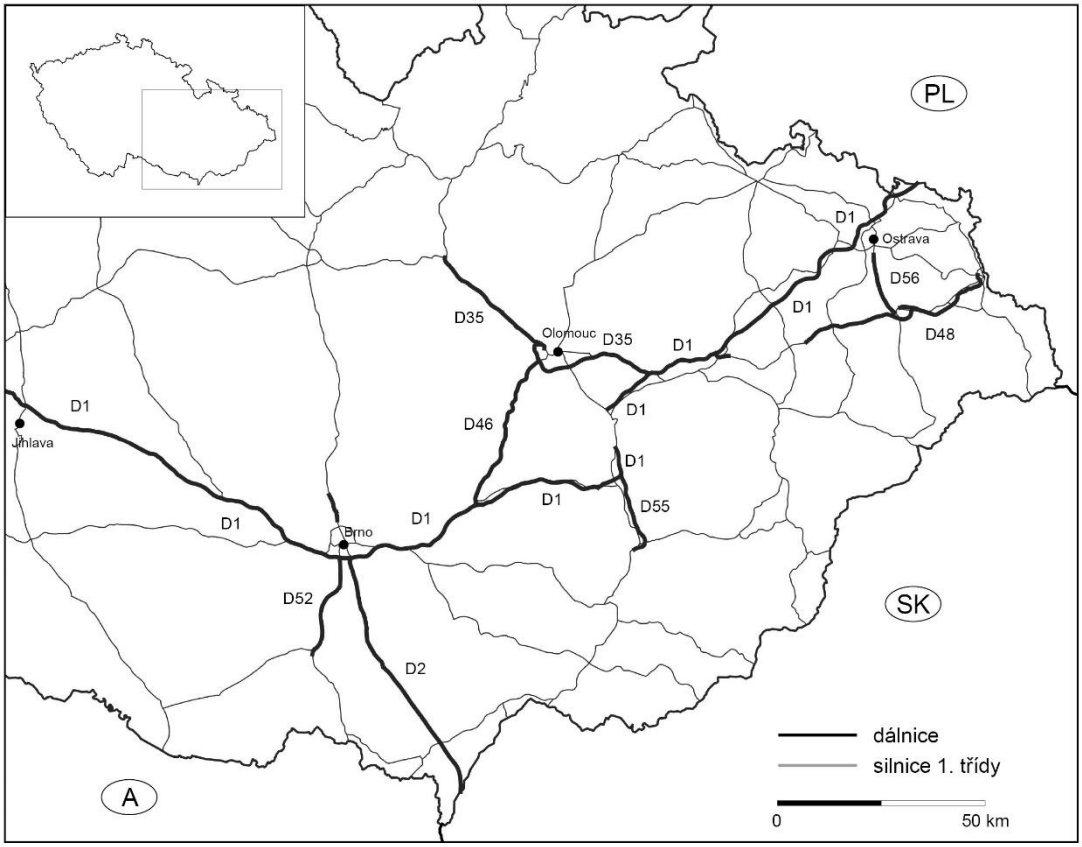
Obrázek 2. Přehled dálnic zprovozněných v jednotlivých letech od roku 1971 do roku 2017 na území České republiky (PRÁŠIL 2017).

V České republice je v současnosti dálnice definována zákonem jako typ pozemní komunikace, která je určená pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu silničními motorovými vozidly. Je budována bez úrovňových křížení, s oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd a má směrově oddělené jízdní pásy (obr. 3, obr. 4). Je přístupná pouze silničním motorovým vozidlům, jejichž nejvyšší povolená rychlost není nižší, než stanoví zvláštní předpis. V současnosti (k 1. 1. 2023) celková délka provozovaných dálnic v České republice činí 1 363 km (www1).

Obrázek 3. Pohled na dálnici D2, střední dělicí pás odděluje protisměrné jízdní pásy, místa napojení pro vjezd a výjezd jsou oddělená, 19.9.2021. – Foto P. Kocián.

Obrázek 4. Pohled na dálnici D1 u Lipníka nad Bečvou při napojení na dálnici D35. Dálniční stavba dokončená v roce 2019 jako každá dálnice výrazně proměňuje krajinu, střední dělicí pás odděluje protisměrné jízdní pásy, místa napojení pro vjezd a výjezd jsou oddělená, 25.3.2023. – Foto P. Kocián.

Podrobněji jsou dále komentovány pouze dálnice na území Moravy a Slezska, na kterých probíhalo mapování uváděné v této práci (obr. 5).



Obrázek 5. Dálniční síť a jednotlivé dálnice na zkoumaném území Moravy a Slezska, stav ke konci roku 2022. – Mapa P. Kocián.

Dálnice D1 byla a je nejdůležitější dálnice v České republice, resp. Československu, spojující hlavní město Praha a druhé největší město státu Brno. Původně byla plánována jako nejdelší dálnice tehdejšího Československa v délce 712 km s cílem spojit Prahu se státní hranicí s tehdejším Sovětským svazem, přičemž měla vést skrze Jihlavu – Brno – Trenčín – Žilinu – Prešov – Košice. Tento koncept však nebyl realizován. Výstavba prvního úseku dálnice D1 (výpadový úsek z Prahy směrem na Mirošovice) započala 8. 9. 1967 po několikaletém období příprav a plánování. V roce 1969 pak započala stavba úseku z Brna směrem ku Praze. Výstavba dálnice v plné délce Praha – Brno pak byla dokončena v roce 1980 (LÍDL et al. 2009). Dálnice D1 je nejvytíženější dálnici v České republice (ČIHÁK et al. 2013). Během 90. let 20. století a počátku 21. století probíhaly na dálnici D1 důležité úpravy v rámci zkapacitnění

některých úseků (zejména pak v úseku Praha – Mirošovice) a došlo také k prodloužení stávající dálnice D1 směrem ke Kroměříži, kdy úsek Tučapy – Vyškov zahájený v roce 1989 byl dokončen v průběhu roku 1992. Posléze pak byla v prvním desetiletí 21. století etapovitě realizována výstavba dálnice Vyškov – Říkovice, která byla v celé své délce dokončena v roce 2011 u Říkovic. Výstavba části dálnice D1 v úseku Říkovice – Přerov a Přerov – Lipník nad Bečvou se z různých důvodů oddalovala, přičemž v současné době není stále postaven úsek Říkovice – Přerov (tj. odvedení tranzitní dopravy z Přerova). V novém tisíciletí se pak etapovitě realizovala stavba úseku Lipník nad Bečvou – státní hranice CZ/PL s postupným uváděním do provozu mezi léty 2008 a 2012 (PRÁŠIL 2017).

V průběhu let 2013–2021 probíhala generální modernizace dálnice D1 v úseku Mirošovice – Kývalka, která byla rozdělena do 21 etap, stavebních úseků (www4).

Dálnice D1 probíhá v úseku hranice Hlavního města Prahy – Modletice (D0) – Mirošovice (I/3) – Humpolec (I/34) – Pávov (I/38) – Velká Bíteš (I/37) – Kývalka (I/23) – Brno (I/23, I/52, I/41, D2, I/50) – Holubice (I/50) – Vyškov (D46) – Kroměříž (I/47) – Hulín (I/55, D55) – Říkovice (I/55) a Přerov (I/55) – Lipník (D35, I/35) – Bělotín (D48) – Hladké Životice (I/57) – Ostrava (I/11, I/56) – Bohumín (I/67) – státní hranice CZ/PL. Celková délka dálnice D1 je 361,291 km (LÍDL et al. 2009, www1).

Dálnice D2 byla v době výstavby v tehdejším Československu druhou prioritní dálnicí, která měla spojit Brno s Bratislavou. Byla budována mezi lety 1974–1980. Dálnice probíhá v úseku Brno (I/41, D1) – Břeclav (I/55) – Lanžhot – státní hranice CZ/SK. Dálnice D2 končí na státní hranici CZ/SK, kde navazuje na slovenskou dálnici D2. Délka dálnice D2 je 60,870 km (LÍDL et al. 2009, www1).

Dálnice D35 je dálnicí představující v současných plánech české dálniční sítě tzv. severní páteřní trasu spojující Čechy a Moravu (www2). Do roku 2015 byla označována jako rychlostní silnice R35. Dosud není v celé své délce realizována. Probíhá v oddělených úsecích: úsek Sedlice (D11) – Opatovice (I/37) – Časy (I/36) – Ostrov (I/17), úsek Mohelnice (I/35) – Křelov (I/35) a úsek Neředín (I/35) – Olomouc (D46, I/46, I/55) – Přáslavice (I/35) – Lipník nad Bečvou (D1). Úsek Mohelnice –

Křelov byl uveden do provozu etapovitě mezi léty 1979–1986 a úsek Křelov – Lipník nad Bečvou byl uveden etapovitě do provozu mezi léty 1997–2007. Délka dálnice D35 je 89,375 km (LÍDL et al. 2009, www1).

Dálnice D46 je dálnicí spojující Vyškov a Olomouc. Do roku 2015 byla označována jako rychlostní silnice R46. Probíhá v úseku Vyškov (D1) – Vyškov-východ (I/47) – Prostějov – Olomouc (D35, I/46). Byla uvedena do provozu etapovitě mezi léty 1974–1992. Délka dálnice D46 je 38,260 km (LÍDL et al. 2009, www1).

Dálnice D48 je dálnicí, která má přispět v severovýchodní části České republiky k napojení dálnice D1 do Polska ve směru Bielsko-Biała – Krakov a navazuje na polskou S52. Do roku 2015 byla označována jako rychlostní silnice R48. Dosud není v celé své délce realizována. Probíhá v úseku Bělotín (D1, I/47) – Bělotín-východ (I/48) a v úseku Rybí (I/48) – Příbor (I/58) – Frýdek-Místek (D56, I/48, I/56) – Horní Tošanovice (I/68) – Žukov (I/11, I/48). Délka dálnice D48 je 48,810 km (LÍDL et al. 2009, www1).

Dálnice D52 je dálnicí, která má přispět ke spojení Brna směrem do Rakouska ve směru Vídeň s cílem navázat na rakouskou A5. Do roku 2015 byla označována jako rychlostní silnice R52. Dosud není v celé své délce realizována. Probíhá v úseku Rajhrad (I/52) – Pohořelice (I/52, I/53). Byla uvedena do provozu v roce 1996. Délka dálnice D52 je 16,895 km (LÍDL et al. 2009, www1).

Dálnice D55 je dálnicí, která má přispět k propojení Olomouckého, Zlínského a Jihomoravského kraje a to směrem jižním s cílem v budoucnu ji napojit na dálnicí D2 u Břeclavi a odlehčit nyní značně přetíženou a již technicky nevyhovující silnici první třídy I/55 (www3). Do roku 2015 byla označována jako rychlostní silnice R55. Dosud není v celé své délce realizována. Probíhá v úseku Hulín (D1) – Otrokovice (I/49) – Napajedla (I/55). Úsek Hulín – Skalka byl zprovozněn v roce 2010. Délka dálnice D55 je 18,944 km (LÍDL et al. 2009, www1).

Dálnice D56 je dálnicí, která spojuje Ostravu s Frýdkem-Místkem a dále slouží k napojení na dálnici D48 (www3). Do roku 2015 byla označována jako rychlostní

silnice R56. Je realizována v celé své délce. Probíhá v úseku Ostrava (I/56) – Frýdek-Místek (D48, I/56). Byla uvedena do provozu etapovitě mezi léty 1985–1990. Délka dálnice D56 je 13,049 km (LÍDL et al. 2009, ČIHÁK et al. 2013, www1).

5. Metodika

Diplomová práce shrnuje dílčí výsledky mapování výskytu nepůvodních druhů rostlin na dálnicích na Moravě a ve Slezsku dlouhodobě prováděném autorem této práce. Pro účely diplomové práce byly vybrány ke zkoumání tyto druhy: starček úzkolistý (*Senecio inaequidens*), omanka vonná (*Dittrichia graveolens*), lebeda různosemenná (*Atriplex micrantha*), pelyněk Tournefortův (*Artemisia tournefortiana*), limonka Gmelinova (*Limonium gmelinii*), jitrocel vraní nožka (*Plantago coronopus*) a bodloplev hroznatý (*Tragus racemosus*). Jedná se o rostliny, které můžeme nazývat „dálničními rostlinami" (v němčině se pro tyto druhy někdy příznačně používá slovo „*Autobahnpflanze*" – cf. BRANDES 2007, STÖHR et al. 2009). Tyto rostliny, často neofyty, ale také některé původní druhy, se dokázaly přizpůsobit specifickému prostředí dálnic a využily poměrně hustou dálniční síť ve střední a západní Evropě a automobilovou dopravu pro své šíření na velké vzdálenosti. Mezi dálniční druhy můžeme řadit jak nepůvodní druhy (například *Senecio inaequidens*, *Dittrichia graveolens*, *Atriplex micrantha* nebo *Artemisia tournefortiana*), tak také druhy v některých územích původní, kterým často zanikly přirozené biotopy a na silnicích našly příhodný prostor pro svou další existenci (například *Puccinellia distans*, *Spergularia marina* nebo *Plantago maritima*).

Taxonomické pojetí a nomenklatura se řídí Klíčem ke květeně České republiky (KAPLAN et al. 2019). Při zpracování této práce bylo využito centrální floristické databáze Pladias, která je veřejně on-line přístupná (WILD et al. 2019).

Mapování se soustředilo na tyto dálnice na Moravě a ve Slezsku:

- dálnice D1: km 112 – km 272 (Pávov – Říkovice), km 282 – km 376 (Přerov – státní hranice CZ/PL)
- dálnice D2: km 0 – km 60 (Brno-jih – státní hranice CZ/SK)
- dálnice D35: km 235 – km 296 (Mohelnice-jih – Lipník nad Bečvou-Bohuslávky) včetně úseku silnice I/35 a 35H (propojka dálnice D35 při severozápadním okraji Olomouce)
- dálnice D46: km 0 – km 38 (Vyškov, obchvat – Olomouc-Slavonín)

- dálnice D48: km 0 – km 2 (Bělotín – Bělotín-východ), km 24 – km 71 (Rybí – Český Těšín-jih)
- dálnice D55: km 17 – km 35 (Hulín-východ – Napajedla)
- dálnice D56: km 39 – km 50 (Ostrava – Frýdek-Místek).

Jak již bylo uvedeno výše, do 31. 12. 2015 byly nynější dálnice D35, D46, D48, D55, D56 formálně kategorizovány jako rychlostní silnice (R35, R46, R48, R55, D56) a takto byly podle tehdejší terminologie označovány v záznamech mapování učiněných do roku 2015. V dalším textu budu nálezy z těchto silnic z období před rokem 2015 považovat za nálezy z dálnic. Jedná se totiž stále o jednu a tu samou komunikaci, jen formálně do konce roku 2015 označovanou jako rychlostní silnice a od roku 2016 značenou jako dálnice.

Mapování probíhalo vesměs automobilem při rychlosti 80–90 km/h, aby bylo možné zaznamenávat jednotlivé lokality. Všechny úseky byly projety v obou směrech několikrát v rozmezí let 2012 až 2022. Základní mapovací jednotkou byly stanoveny úseky o délce 0,5 km, které jsou dobře znatelné z kilometrovníku umístěném při pravém okraji vozovky. Tato mapovací jednotka byla zvolena z důvodu značného rozšíření některých druhů na daných silnicích (například *Senecio inaequidens, Dittrichia graveolens, Atriplex micrantha*), kdy je již nemožné (a také nadbytečné) zaznamenávat přesné lokalizace jednotlivých rostlin. Dále pak byly navštíveny některé úseky nájezdů a výjezdů jednotlivých dálnic zejména pak větších mimoúrovňových křižovatek, kde bylo možné podrobněji mapovat jednotlivé druhy a to i takové, které nelze z jedoucího automobilu zpozorovat či určit (například *Tragus racemosus*, *Plantago coronopus*).

Před samotným mapováním bylo třeba se seznámit se všemi mapovanými druhy. Některé statnější druhy (například *Senecio inaequidens, Dittrichia graveolens, Atriplex micrantha, Artemisia tournefortiana*) je možné z jedoucího auta rozpoznat. Ostatní sledované druhy pak z důvodu jejich subtilního vzhledu nelze z jedoucího automobilu zaznamenat, resp. určit, lze však na základě zkušeností vytipovat (například podle specifické barvy či struktury porostu) možný výskyt i z jedoucího

automobilu. Poté je ale vždy nutné ověření a určení na místě. Je zřejmé, že u subtilnějších druhů jsou výsledky, a to i cíleného mapování, značně zkresleny.

Starček úzkolistý (*Senecio inaequidens*) je žlutě kvetoucí polokeř, jehož fenologické optimum spadá do podzimního období. V této době kvete na dálnicích jako jeden z mála druhů žlutými květy a je možné jej i z jedoucího automobilu poměrně snadno rozeznat.

Omanka vonná (*Dittrichia graveolens*) je nápadná svým celkovým vzhledem. Rostliny mají bohatě odspodu větvenou lodyhu a nejdelší větve vyrůstají ze střední části lodyhy. Tento charakteristický vzhled umožňuje bezpečné určení i z jedoucího auta při mapovací rychlosti.

Určování lebedy různosemenné (*Atriplex micrantha*) je složitější, což platí obecně pro celý rod *Atriplex*. Ke správnému určení jsou obvykle nutné plodné rostliny s vyvinutými krovkami. Proto jsem nejprve v roce 2012 odebral semena z rostlin bezpečně určených jako *Atriplex micrantha* v místech přístupných u komunikací a v následujících letech byly rostliny pravidelně pěstovány na pokusné ploše v Novém Jičíně, aby bylo možné seznámit se s charakteristickými znaky druhu a porovnat tak rostliny zaznamenané v terénu s rostlinami z pokusné plochy. Při mapování z jedoucího auta může dojít k záměně především s druhem *Atriplex sagittata*. Pro určení *Atriplex micrantha* však dostupná literatura (SUCHORUKOW 2007, BORNAND & CIARDO 2011) uvádí i makroznaky, které lze využít pro specifické mapování druhu podél silnic. V době květu se jedná zejména o postavení čepele listů vůči slunečním paprskům. *Atriplex micrantha* jako zástupce sekce *Teutliopsis* totiž natáčí hranu listové čepele proti slunečním paprskům (je tzv. kompasovým druhem, SUCHORUKOW 2007, SUCHORUKOW & DANIN 2009) a tím může být odlišena od podobné *A. sagittata*, jejíž listové čepele se nenatáčejí. *Atriplex micrantha* je také odlišitelná od *A. sagittata* útlejším vzrůstem oproti robustnější *A. sagittata*. Krovky *Atriplex micrantha*, které mají sukulentnější vzhled a jsou nahloučeny v útlých plodenstvích, jsou často načervenalé a rovněž celé rostliny v době dozrávání plodů bývají nápadně načervenalé, což nebývá u *A. sagittata* běžné. Po odumření zůstává *Atriplex micrantha* zbarvená do

hnědočervena, kdežto odumřelé rostliny *A. sagittata* mají světle hnědou (až béžovou) barvu.

Pelyněk Tournefortův (*Artemisia tournefortiana*) je nápadný svým celkovým vzhledem a statným vzrůstem.

Veškeré nálezy učiněné autorem této práce jsou zapsány v interní databázi autora a byly, resp. budou, nahrány do centrální floristické databáze Pladias, která je veřejně on-line přístupná (WILD et al. 2019). Některé nálezy byly zapsány do Nálezové databáze Moravskoslezské pobočky ČBS (KOCIÁN 2023) a byly také využity při přípravě map rozšíření. Rozšíření některých v této práci mapovaných druhů na celém území našeho státu i mimo dálnice bylo již zpracováno v rámci seriálu Rozšíření cévnatých rostlin v České republice (například *Senecio inaequidens*, *Dittrichia graveolens*, *Limonium gmelinii*, vše KAPLAN et al. 2018b; *Plantago coronopus*, KAPLAN et al. 2018a). Nicméně od doby souborného zpracování některých druhů došlo k dalším nálezům, doplnění či změnám, které jsou v této práci aktuálně zapracovány. Na kritické zpracování celkového rozšíření pak některé zde mapované druhy stále ještě čekají (například *Atriplex micrantha*).

Mapy byly vytvořeny v programu QGIS.

Akronymy veřejných herbářů se řídí aktuálním seznamem Index herbariorum (THIERS 2023).

6. SPECIÁLNÍ ČÁST

6. 1. *Artemisia tournefortiana* – pelyněk Tournefortův

Stručný popis

Jednoletá, slabě aromatická rostlina z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*), statná, vysoká až 250 cm. Lodyha přímá, většinou jednoduchá, zejména v horní části rýhovaná, zelená, v době květu hnědofialově naběhlá, lysá nebo jen s jednotlivými přitisklými vidličnatými chlupy. Listy v obrysu eliptické nebo podlouhlé, řapíkaté, v pravém úhlu odstávající, s úkrojky v jedné rovině, oboustranně zelené až šedozelené, zpravidla lysé. Dolní a střední lodyžní listy 2x přetrhovaně peřenosečné, dolní listy někdy s nevýrazně odlišeným řapíkem a úkrojky ± pravidelně rozmístěnými po celé délce vřetene. Květenství latnaté, nápadně dlouhé, úzké a kompaktní. Úbory kulovité až vejcovité, delší než široké, přímé, tvořící úzké květenství s krátkými, přímými, k hlavní lodyze ± přitisklými větvemi; listeny jednoduše peřenosečné, v nejvyšších částech celistvé, čárkovitě kopinaté, pilovité nebo zubaté; zákrovní listeny lysé, široce suchomázdřitě lemované, vnější vejčité, vnitřní vejčité až kopinaté. Květy narůžovělé s korunou nálevkovitou, v dolní části tečkovaně žláznatou; okrajové květy samičí, v počtu 20–22, s vyčnívajícími bliznovými rameny, oboupohlavných středových květů nejčastěji 10, s bliznovými rameny z korunní trubky nevyniklými. Nažky protáhle vejcovité, lehce zploštělé, jemně rýhované. Kvete v srpnu až říjnu (GRULICH 2004a).

Rozšíření

Primární areál druhu se rozprostírá v Zakavkazí (Arménie, Ázerbajdžán), v severním Íránu, Afghánistánu a ve středoasijských republikách (Turkmenistán, Kazachstán, Uzbekistán a snad i v dalších), na sever zasahuje nejdále po Ural (GRULICH 2004a).

Do Evropy byl poprvé zavlečen patrně v polovině 19. století, nejprve do Německa, posléze pak do Polska, Francie a Švýcarska (GRÜLL 1972). Nyní je znám jako občas zavlékaný nebo lokálně zdomácnělý neofyt z Belgie (VERLOOVE 2014), Česka (GRÜLL 1972, GRULICH 2004a), Itálie, Lotyšska (GREUTER 2006–2013), Německa (BRANDES 2007, FEDER 2012), Polska (GREUTER 2006–2013), Portugalska (DOMINGUES DE

ALMEIDA & FREITAS 2006), Španělska (NAVARRO ANDRÉS & SÁNCHEZ RODRÍGUEZ 1982) a Ukrajiny (GREUTER 2006–2013).

Nejvíce informací o druhotném výskytu v Evropě pochází z Německa, kde byl pelyněk Tournefortův poprvé nalezen v roce 1851. Rozšíření v Německu bylo vždy lokálního charakteru. Tak například z Dolního Saska a Brém bylo během 20. století udáváno několik málo nálezů (FEDER 2012). GUTTE (1970) pak zmiňuje z 60. let 20. století několik nálezů z rumišť a hald z Lipska a okolí (spolková země Sasko). WÖLFEL (1997) zaznamenal ve staré průmyslové zástavbě v Halle v roce 2007 první nález druhu pro Sasko-Anhaltsko. Výskyty se doposud soustředily na ruderální stanoviště, především rumiště, skládky nebo haldy. Situace se změnila v posledních letech. V roce 2007 zaznamenal BRANDES (2007) první výskyt druhu na dálniční síti v Německu, a to na dálnici A14 u Halle (Sasko) a na dálnici A39 u Braunschweig-Rüningenu (Dolní Sasko). Pelyněk Tournefortův tam rostl ve středním dělicím pásu. FEDER (2012) pak doplnil přehled současného výskytu druhu v Dolním Sasku: pelyněk je zde přítomen na 11 lokalitách na dálniční síti a vesměs roste ve středním dělícím pásu mezi svodidly.

Ekologická charakteristika

Pelyněk Tournefortův se vyskytuje ve své domovině jak v horách tak i nížinách, osídluje břehy řek, louky (i slané), suchá horská koryta, ruderální stanoviště a pole (GRÜLL 1972). V druhotné oblasti výskytu se chová jako ruderál a obsazuje různá místa zejména v intravilánech obcí: rumiště, haldy či skládky, říční navigace a také v posledních letech silnice a dálnice (KOCIÁN 2014b a tam citovaná literatura).

Rozšíření v České republice

V České republice je v současnosti pelyněk Tournefortův považován za naturalizovaný neofyt (PYŠEK et al. 2022). Poprvé byl na našem území dokladován v roce 1964, kdy byl zjištěn V. Jehlíkem na rumišti u přádelny bavlny v Doudlebech nad Orlicí (GRÜLL 1972, PYŠEK et al. 2022). Později byly zaznamenány jednotlivé výskyty: V. Jehlíkem na dvoře přádelny bavlny v Místku v roce 1966 a F. Grüllem pak dvakrát na skládce v Brně v letech 1969–1970 (GRÜLL 1972). Tato pozorování souvisela se zavlékáním diaspor při dovozu bavlny a vlny (vlnový adventiv). Ještě v roce 1972 považoval F. Grüll výskyt pelyňku Tournefortova na území Brna za

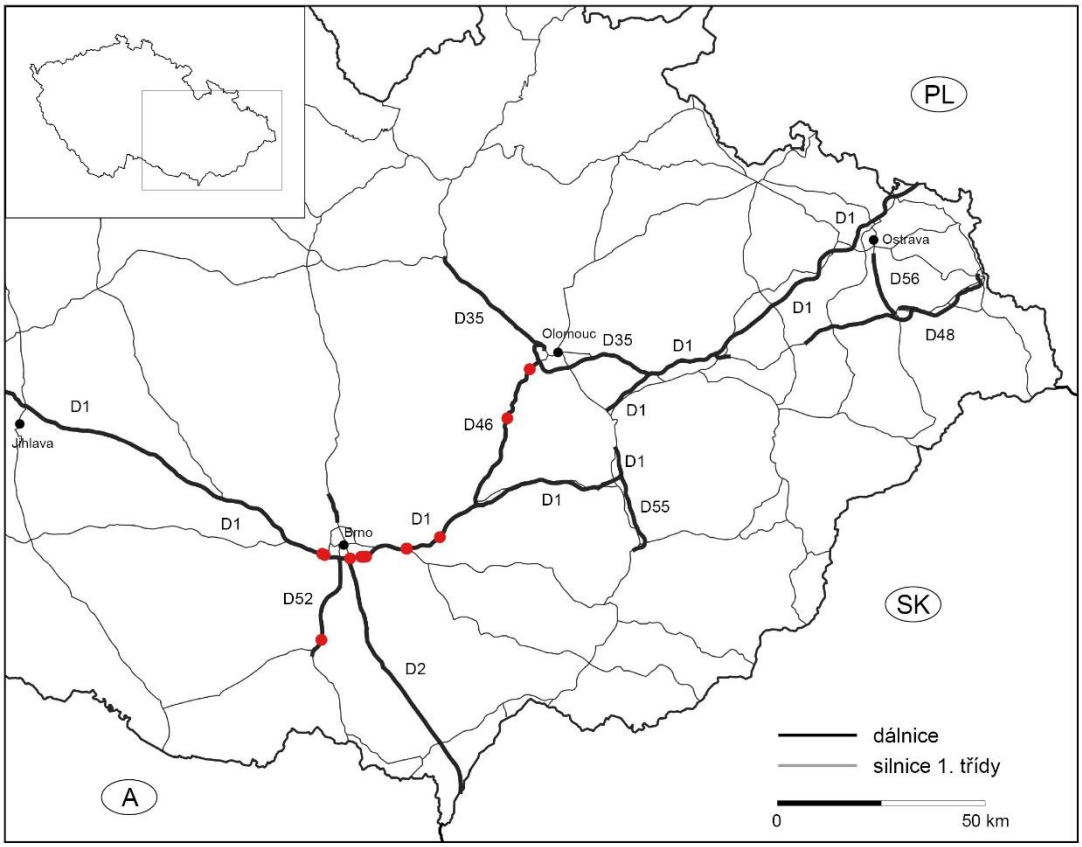
efemérní, i když nevylučoval jeho šíření (GRÜLL 1972). Od poloviny sedmdesátých let se opravdu začal na území Brna šířit, což je doloženo sběry v herbářích Ústavu botaniky a zoologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně a Moravského zemského muzea v Brně. V současné době je možné považovat druh v Brně za lokálně zdomácnělý (2013 J. Danihelka, pers. comm.; vlastní pozorování). Rozšířil se také do širšího okolí Brna: roste podél navigace Svratky a Svitavy až po Židlochovice (GRULICH 2004a). Soustředěný výskyt druhu je v současné době vázán na Brno a okolí. Kromě toho byl pelyněk Tournefortův v posledních letech zachycen v Prostějově na navážce štěrku a zeminy v širším prostoru železniční stanice Prostějov-město (Kocián 2010) či v Čechách na dálnici D1 u Červeného Kříže (111,0–110,5 km směr Praha, střední dělící pás; 2017 P. Kocián, nepubl.).

Rozšíření na dálnicích na Moravě a ve Slezsku

Poprvé byl pelyněk Tournefortův na zkoumaných dálnicích zaznamenán v roce 2013 P. Kociánem a to na dálnici D2 mezi 0 a 0,5 km a na tehdejší rychlostní silnici R46 [dnešní D46] mezi 22,0 a 21,5 km (KOCIÁN 2014b). Při podrobnějším mapování pak bylo v následujícím roce zachyceno dalších pět lokalit na dálnici D1 (189,5–190,0 km, 190,5–191,0 km, 199,5–200,0 km, 200,0–200,5 km, 210,0–210,5 km) a jedna na tehdejší rychlostní silnici R52 [dnešní D52] (23,0–23,5 km) u Smolína. Všechny lokality se nacházely v termofytiku jižní a střední Moravy. V roce 2015 pak D. Hlisnikovský objevil pelyněk Tournefortův na tehdejší rychlostní silnici R46 [dnešní D46] mezi 34,5 a 35,0 km u Žerůvek (D. Hlisnikovský in KOCIÁN 2023). V následujících letech byly zjištěny další výskyty na dálnici D1 v jižní části Brna související s lokalitami již dříve doloženými, a nově v úseku 220,5–220,0 km u Podbřežic (P. Kocián in KOCIÁN 2023).

Obrázek 6. Pelyněk Tournefortův (*Artemisia tournefortiana*) mezi svodidly ve středním dělícím pásu dálnice D46 (22,0–21,5 km, směr Vyškov), 29.9.2013. – Foto P. Kocián.

Obrázek 7. Populace pelyňku Tournefortova (*Artemisia tournefortiana*) mezi svodidly ve středním dělícím pásu dálnice D46 (22,0–21,5 km, směr Vyškov), 29.9.2013. – Foto P. Kocián.



Obrázek 8. Rozšíření pelyňku Tournefortova (*Artemisia tournefortiana*) na dálnicích Moravy a Slezska, kumulativní stav k roku 2022. – Mapa P. Kocián.

6. 2. *Atriplex micrantha* – lebeda různosemenná

Stručný popis

Jednoletá bylina z čeledi laskavcovitých (*Amaranthaceae*), vysoká až 250 cm. Lodyha bohatě šikmo odstále větvená se zřetelným zeleným a žlutým podélným proužkováním. Listy víceméně střídavé, řapíkaté. Čepel listů široce trojúhelníkovitá, na bázi uťatá a často v nejširším místě se zuby či laloky kolmo odstálými, celokrajná až nepravidelně mělce zubatá. Čepel horních listů užší, zpravidla trojúhelníkovitá až kosníkovitá, v mládí oboustranně pomoučená. Květenství krátce větvené, většinou koncové a úžlabní, hustě nahloučené. Všechny samičí květy s krovkami. Krovky jsou dvojí velikosti (větší a menší), za plodu okrouhlé až široce vejčité, na bázi zaokrouhlené, na vrcholu zaokrouhlené až tupě špičaté, celokrajné. Krovky na ploše bez výrůstků, slabě až silně pomoučené. Nažky černohnědé. Kvete od srpna do září (KIRSCHNER & TOMŠOVIC 1990).

Rozšíření

Primární areál lebedy různosemenné se nachází ve střední Asii, ve stepních a polopouštních oblastech Kazachstánu a jihovýchodního Ruska (SUCHORUKOW 2007). Za archeofyt je považována na Zakavkazsku (SUCHORUKOW 2007), roste rovněž na jižní Ukrajině a na Krymu (KIRSCHNER & TOMŠOVIC 1990). Druhotně se vyskytuje v Malé a Střední Asii a v západní a střední Evropě, kam byla původně koncem 19. století zavlékána s vlnou. Zavlečena byla rovněž do Severní Ameriky, kde zdomácněla v některých oblastech USA a Kanady (SUCHORUKOW 2007, VERLOOVE 2013a).

V posledních desetiletích se lebeda různosemenná značně rozšířila na dálnicích ve střední a západní Evropě. Příhodné podmínky pro své intenzivní šíření nejprve nalezla na dálnicích v Německu, kde se od počátku 80. let 20. století začala rychle šířit a byla postupně nalézána v jednotlivých spolkových zemích: v Bádensku-Württembersku v roce 1982, Hesensku v roce 1987 nebo Durýnsku v roce 1988 (BORNAND & CIARDO 2011). V devadesátých letech již byla významně zastoupena na dálnicích Německa (například GRIESE 1998, SMETTAN 2002, BRANDES 2009b), odkud se postupně silniční dopravou začala šířit i do okolních států. V současnosti je uváděna z dálnic v Belgii (VERLOOVE 2006), Nizozemí (ODÉ & BERINGEN 2010), Švýcarsku (BORNAND &

CIARDO 2011), Francii (GEORGES 2006), Rakousku (HOHLA & MELZER 2003, MELZER & OCEPEK 2009) a Slovensku (P. Kocián, nepubl., HODÁLOVÁ et al. 2016).

Ekologická charakteristika

Ve své domovině roste na zasolených půdách, okrajích vodních ploch, vždy v přirozených biotopech (SUCHORUKOW 2007). Jedná se o fakultativní halofyt, kterému nečiní potíže růst na zasolených půdách (BALNOKIN et al. 2005).

Rozšíření v České republice

V České republice je v současnosti lebeda různosemenná považována za invazní neofyt (PYŠEK et al. 2022). První nález na našem území pochází z roku 1967, kdy byla objevena V. Jehlíkem na skládce podniku Textilana v Liberci, kam byla patrně zavlečena s vlnovým odpadem (KIRSCHNER & TOMŠOVIC 1990, VIŠŇÁK 1992, PYŠEK et al. 2022). Druh byl po dlouhou dobu považován za vzácný neofyt, který se na našem území vyskytoval přechodně na skládkách ve větších městech (Brno, Třebíč, Liberec). Na tyto lokality byl zavlékán s vlněným odpadem (vlnový adventiv) a výskyt zde byl efemerního charakteru. Většina známých nálezů do roku 2012 se datovala do období konce 60. a počátku 70. let 20. století (KIRSCHNER & TOMŠOVIC 1990). Od zpracování v Květeně České republiky nebyla druhu věnována pozornost. Rovněž Klíč ke květeně ČR (KUBÁT et al. 2002) pouze v poznámce petitem hovořil o zavlékání v minulosti. V seznamech nepůvodních druhů rostlin na území České republiky (PYŠEK et al. 2002, PYŠEK et al. 2012) byla lebeda různosemenná rovněž uváděna jen jako neofyt přechodně zavlečený (casual). Vše se změnilo v roce 2012, kdy P. Kocián prováděl cílené mapování zavlékaných druhů na dálnicích na Moravě a ve Slezsku, přičemž zjistil nebývalé a do té doby zcela nezaznamenané rozšíření lebedy různosemenné na zkoumaných dálnicích (KOCIÁN 2014a). V současné době probíhá zpracování celkového rozšíření druhu na našem území, a tak je mapa na portále Pladias značně neúplná (cf. PLADIAS 2023) a nezobrazuje dosavadní rozsah rozšíření (cf. HADINEC et al. 2021, P. Kocián, nepubl.).

Lebeda různosemenná je nyní na území státu známa primárně podél dálnic v Čechách, na Moravě a ve Slezsku (P. Kocián, nepubl.), hlášeny jsou však také výskyty na silnicích nižších tříd (KOCIÁN 2016a), na deponiích hlíny a stavebního materiálu

zejména poblíž prováděných úprav u dálnic, na rumištích v intravilánech obcí. V blízkosti silnic vniká také do okrajů polí (P. Kocián, nepubl.).

Rozšíření na dálnicích na Moravě a ve Slezsku

Na zkoumaných dálnicích Moravy a Slezska byla lebeda různosemenná poprvé zjištěna v roce 2012 P. Kociánem a to na dálnici D1 mezi 131. a 136. km, mezi 223. a 224. km a na dálnici D2 mezi 4. a 6. km, přičemž už v té době na některých úsecích vytvářela bohaté porosty.

V letech 2013–2014 provedl P. Kocián cílené mapování lebedy různosemenné na zkoumaných dálnicích na Moravě a ve Slezsku (KOCIÁN 2014a). Na dálnici D1 se vyskytovala velmi hojně mezi 131,0 km a 136,0 km (Meziříčko – Stránecká Zhoř) a mezi 210,0 km a 230,0 km (Holubice – Vyškov) a to v obou směrech, dále mezi 230,0 km a 258,0 km (Vyškov – Kroměříž) roztroušeně až v některých místech hojně, také v obou směrech. Jinde na dálnici D1 se usadila na několika místech i na tehdy nových úsecích mezi 298,0 km a 354,0 km (Lipník nad Bečvou – Ostrava, Rudná). Zcela pak scházela jen na úseku mezi 354,0 km a 376,0 km (Ostrava, Rudná – státní hranice CZ/PL). Na dálnici D2 se vyskytovala nejhojněji mezi 4,0 km a 11,0 km (Modřice – Blučina) a mezi 44,0 km a 48,0 km (Ladná – Břeclav) v obou směrech a na jiných úsecích pak roztroušeně. Na tehdejší rychlostní silnici R46 [dnešní D46] (Vyškov – Olomouc) byla zaznamenána zcela ojediněle. Na tehdejší rychlostní silnici R35 [dnešní D35] mezi 280,0 km a 296,0 km (Přáslavice – Lipník nad Bečvou) byla hojněji zastoupena na některých úsecích. Většinou se vyskytovala v prostoru středního dělícího pásu.

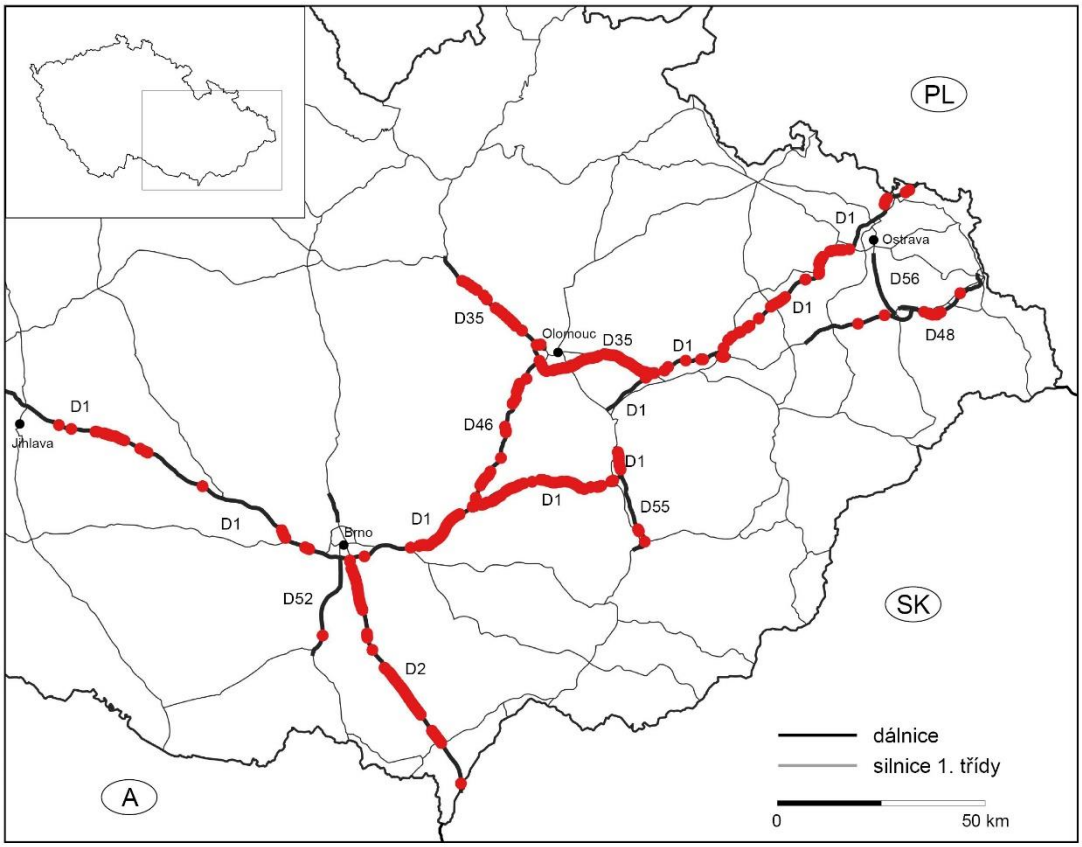
V následujících letech byly doplňovány znalosti o rozšíření druhu zejména na dálnici D1 v úseku Jihlava – Brno, kde docházelo v letech 2013–2021 k etapovité modernizaci této dálnice. Bylo tam možné sledovat dynamický zánik ale i vznik nových lokalit. Rovněž na dálnici D35 se rozšířila po prakticky celé její délce, zejména pak hojněji obsadila úsek Olomouc – Lipník nad Bečvou. Znovuzavlečení bylo pozorováno i na úsecích dálnice D2, které prošly v průběhu let rekonstrukcí a na které se lebeda různosemenná následně opět navrátila. Podrobně byl sledován nový úsek dálnice D1 Přerov – Lipník nad Bečvou, který byl uveden do provozu v roce 2019. I tam se začala

lebeda šířit a to ve směru od dálnice D35, kde je etablovaná, k Přerovu. V letech 2014–2015 byla také zaznamenána na tehdejší rychlostní silnici R48 [dnešní D48] (KOCIÁN 2016a), kde přetrvává dosud.

Také lebeda různosemenná se již postupně šíří i na silnice nižších tříd. Každým rokem přibývá takových nálezů. Tak například byla objevena na krajnici silnice I/11 v Šumperku, na krajnici silnice I/11 u Ropice, na několika místech silnice I/35 v úseku Moravská Třebová – Mohelnice, na krajnici silnice I/35 v Zašové, na několika místech silnice I/55 v Přerově či na krajnici silnice I/58 ve Frenštátě pod Radhoštěm (vše P. Kocián in KOCIÁN 2023).

Obrázek 9. Lebeda různosemenná (*Atriplex micrantha*) při krajnici silnice I/47 pod mostem dálnice D48 (1,5–2,0 km, směr státní hranice CZ/PL), 11.8.2021. – Foto P. Kocián.

Obrázek 10. Bohatý porost lebedy různosemenné (*Atriplex micrantha*), typicky se zbarvující v době dozrávání plodů, ve středním dělícím pásu dálnice D1 (345,0–345,5 km, směr Ostrava), v popředí typické rostliny obrazené po údržbové seči, v pozadí mezi svodidly neposečené vzrostlé rostliny, 24.9.2020. – Foto P. Kocián.



Obrázek 11. Rozšíření lebedy různosemenné (*Atriplex micrantha*) na dálnicích Moravy a Slezska, kumulativní stav k roku 2022. – Mapa P. Kocián.

6. 3. *Dittrichia graveolens* – omanka vonná

Stručný popis

Jednoletá, hustě žláznatá a chlupatá, zřetelně páchnoucí bylina z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*), vysoká 20–50 cm. Lodyha bohatě odspodu větvená; nejdelší větve vyrůstají ze střední části lodyhy. Listy čárkovitě kopinaté, oddáleně jemně zubaté, měkké, matné, na vrcholu tupé až mírně zašpičatělé. Úbory četné, vyrůstající jednotlivě z paždí listů. Zákrov válcovitý. Zákrovní listeny hustě žláznaté. Vnější zákrovní listeny čárkovitě trojúhelníkovité, ven zahnuté. Vnitřní zákrovní listeny čárkovitě kopinaté, rovné, se světlým lemem. Samičí květy jazykovité s trubkou a žlutou ligulou, nevýrazně vyčnívající ze zákrovu. Oboupohlavné květy trubkovité, s trojúhelníkovitými, rovnými, dlouhými zoubky. Semeník eliptický až obvejčitě válcovitý, chmýr u samičích květů do poloviny liguly dlouhý, u oboupohlavných květů zdéli trubky. Nažky obvejčitě válcovité s chmýrem (podle BRULLO & DE MARCO 2000, upraveno dle vlastního pozorování). Kvete od září do října (vlastní pozorování).

Rozšíření

Primární areál omanky vonné se nachází ve Středomoří (s částečným přesahem na západoevropské atlantské pobřeží) a dále zasahuje přes Blízký východ (Írán, Irák) až do Afghánistánu a severozápadní Indie (BRULLO & DE MARCO 2000).

Omanka vonná byla zavlečena (jako vlnový adventiv) počátkem 20. století do západní Evropy, kde se vyskytovala často efemérně na narušovaných místech v průmyslových oblastech Belgie, Francie a Německa (VERLOOVE 2013b), přičemž se následně rozšířila do dalších zemí střední a jihovýchodní Evropy. Zavlečena byla také do USA (Kalifornie, New York), jihovýchodní Austrálie, na Nový Zéland, do jižní Afriky (BROWNSEY et al. 2013, ATHA et al. 2018) a Chile (SANTILLI et al. 2021).

V Evropě byla na dálnicích omanka vonná poprvé zaznamenána na počátku 80. let 20. století v tehdejší Spolkové republice Německo, kde postupně přibývalo nových lokalit. Posléze se začala šířit po dálnicích ze západu směrem na jih Německa. Od 90. let 20. století bylo pozorováno její velmi rychlé šíření na dálnicích v jižním Německu.

Počátkem nového tisíciletí byla spatřena až u Pasova ve východní části Bavorska (RADKOWITCH 2003) a v následujícím desetiletí byla zaznamenána již také na dálnicích u Drážďan (RAABE 2008) a Berlína (BUHR & KUMMER 2011). Všeobecně se považují německé dálnice za zdroj jejího šíření do okolních států (cf. HOHLA & MELZER 2003, ANONYMUS 2007). V současnosti je omanka vonná doložena z dálnic v Nizozemí (STOLWIJK 1996, ANONYMUS 2007), Rakousku (HOHLA & MELZER 2003, MELZER & OCEPEK 2009, STÖHR et al. 2009, STÖHR et al. 2012), Česku (DUCHÁČEK et al. in KAPLAN et al. 2018b), Slovinsku (FRAJMAN & KALIGARIČ 2009), Polsku (KOCIÁN 2015a, PLISZKO & KOCIÁN 2017, WRÓBEL & NOBIS 2017, KOZŁOWSKA-KOZAK et al. 2019), Slovensku (KIRÁLY et al. 2014), Maďarsku (SCHMIDT 2016), Rumunsku (SZATMARI & HURDU 2020) a předpokládá se její výskyt na dálnicích také v Belgii (VERLOOVE 2013b).

Ekologická charakteristika

Ve své domovině roste omanka vonná na obdělávané půdě, opuštěných polích, v okolí cest a komunikací, na ruderálních a jiných člověkem ovlivněných místech (BRULLO & DE MARCO 2000). Je tolerantní k zasolení půdy (VEROLOOVE 2013b).

Rozšíření v České republice

V České republice je v současnosti omanka vonná považována za invazní neofyt (PYŠEK et al. 2022). Na území České republiky byla poprvé zaznamenána U. Raabem v roce 2008 na několika místech na dálnici D1 v úseku Praha – Brno (RAABE 2008, 2009; PYŠEK et al. 2022). Již tehdy U. Raabe předpokládal její výskyt i dále na dálnici D2 v úseku Brno – Bratislava, kde doporučoval její šíření sledovat (RAABE 2009). Nicméně její migraci na našem území se nevěnovala dostatečná pozornost a byly dokladovány pouze náhodné nálezy. Tak například RYDLO (2011) zaznamenal dva nálezy z dálnice D11. PYŠEK et al. (2012) udávali v komentáři k vybraným druhům v seznamu nepůvodních druhů rostlin na našem území další nálezy omanky vonné z dálnice D11 a ve středních Čechách a bez dalšího upřesnění potvrzovali její výskyt na dálnici D2. Bližší informace o rozšíření druhu na našem území však nebyly v literatuře vůbec známy. KOCIÁN (2014a) pak provedl cílené mapování druhu na dálnicích Moravy a Slezska a zjistil, že omanka se již vyskytuje hojně na mnoha kilometrech dálniční sítě a její rychlé šíření nebylo bohužel vůbec komplexně zpozorováno a

zachyceno. Následně byla již nalézána na dalších místech dálniční sítě, zejména pak na dálnici D5 a D11. Současné rozšíření bylo souborně zpracováno v rámci seriálu Rozšíření cévnatých rostlin v České republice (DUCHÁČEK et al. in KAPLAN et al. 2018b).

Na našem území se vyskytuje především podél dálnic a silnic, na štěrkovitých plochách, někdy proniká i do jiných biotopů, například polí (cf. KIRÁLY et al. 2015, KOCIÁN 2020).

Rozšíření na dálnicích na Moravě a ve Slezsku

Na zkoumaných dálnicích Moravy a Slezska byla omanka vonná poprvé (ostatně tak i pro celou Českou republiku) zjištěna v roce 2008 německým botanikem U. Raabem a to mezi 147. a 148. km u Velkého Meziříčí, na 153. km u Osové Bítýšky, na 172. km u Domašova, na 174. km u Říček, na 178. km u Ostrovačic a na 182. km u Rosic, přičemž už v té době byla v úseku dálnice D1 Velké Meziříčí – Brno velmi hojná. Následně v roce 2009 pak U. Raabe zdokumentoval další výskyty opětovně na onom úseku dálnice D1 (cf. RAABE 2009).

V letech 2013–2014 provedl KOCIÁN (2014a) cílené mapování omanky vonné na zkoumaných dálnicích na Moravě a ve Slezsku. Na dálnici D1 byla hojně rozšířena zejména mezi 148,0 km a 159,0 km (Velké Meziříčí – Nové Sady), mezi 168,0 km a 187,0 km (Lesní Hluboké – Troubsko) a mezi 230,0 km a 253,0 km (Vyškov – Kojetín) v obou směrech a dále se objevovala roztroušeně mezi 298,0 km a 354,0 km (Lipník nad Bečvou – Ostrava, Rudná) v obou směrech. Na úseku mezi 196,0 km a 230,0 km (Brno – Vyškov) rostla ojediněle, s větší intenzitou pouze u Vyškova. Zcela scházela na úseku mezi 354,0 km a 376,0 km (Ostrava, Rudná – státní hranice CZ/PL). Na dálnici D2 byla hojněji zastoupena až mezi 25,0 km a 48,0 km (Hustopeče – Břeclav) v obou směrech, jinde byla pozorována zřídka nebo úplně scházela. Na tehdejší rychlostní silnici R46 [dnešní D46] (Vyškov – Olomouc) se vyskytovala ojediněle, mezi 7,0 km a 12,0 km (Drysice – Brodek u Prostějova) však vytvářela bohaté populace v délce několik stovek metrů ve středním dělícím pásu v obou směrech. Na tehdejší rychlostní silnici R35 [dnešní D35] mezi 267,0 km a 298,0 km (Olomouc – Lipník nad Bečvou) byla nalézána velmi zřídka. Ve většině případů tvořila omanka

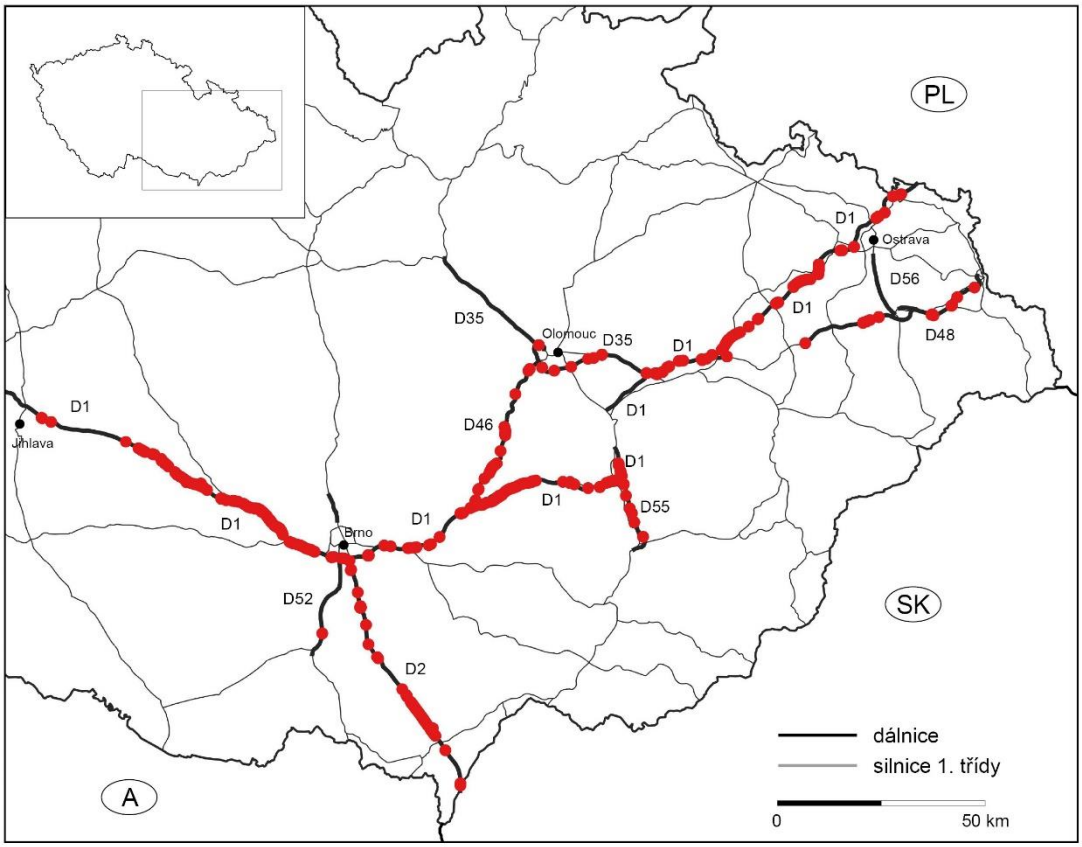
vonná na sledovaných komunikacích liniové populace v prostoru středního dělícího pásu, na některých místech však byla hojněji zastoupena i na štěrkovité krajnici.

V následujících letech byly doplněny znalosti o rozšíření zejména na dálnici D1 v úseku Lipník nad Bečvou – státní hranice s Polskem a dále na dálnici D52, D48 a D55 (cf. DUCHÁČEK et al. in KAPLAN et al. 2018b). V roce 2018 pak završila omanka vonná svoji spanilou cestu směrem na východ, kdy byla zachycena i na posledním úseku dálnice D1 mezi 354,0 km a 376,0 km (Ostrava, Rudná – státní hranice CZ/PL), kde během mapování v roce 2014 a ani v následujících letech nebyla její přítomnost zjištěna (P. Kocián in KOCIÁN 2023). Dosud neobsazenou v daném zkoumaném území pak zůstává dálnice D35 v úseku Olomouc – Mohelnice.

Nálezy omanky vonné jsou zaznamenávány – sice zřídka – také mimo dálnice na silnicích nižších tříd. Tak například na silnici první třídy I/48 (spojující města Hranice a Frýdek-Místek) u Dubu nedaleko Starého Jičína se vyskytovala již v roce 2014 v pásu několika desítek metrů (cf. KIRÁLY et al. 2015) či recentně v posledních třech letech byla nalezena na silnici č. 490 (obchvat Holešova), na silnici I/11 v Bludovicích u Havířova či na silnici č. 464 u Studénky (P. Kocián in KOCIÁN 2023).

Obrázek 12. Omanka vonná (*Dittrichia graveolens*) na krajnici sjezdu z dálnice D1 (236,0–235,5 km, směr Vyškov, exit 236), 16.9.2014. – Foto P. Kocián.

Obrázek 13. Porost omanky vonné (*Dittrichia graveolens*) na krajnici sjezdu z dálnice D1 (335,0–335,5 km, směr Ostrava, exit 336), 12.9.2020. – Foto P. Kocián.



Obrázek 14. Rozšíření omanky vonné (*Dittrichia graveolens*) na dálnicích Moravy a Slezska, kumulativní stav k roku 2022. – Mapa P. Kocián.

6. 4. *Limonium gmelinii* – limonka Gmelinova

Stručný popis

Vytrvalá bylina z čeledi olověncovitých (*Plumbaginaceae*), vysoká 30–60 cm. Lodyha přímá, rozestále větvená. Listy přezimující, kožovité, v přízemní růžici, kopisťovité, podlouhle obvejčité, eliptické nebo podlouhlé, k bázi zúžené, řapíkaté se zpeřenou žilnatinou, v době květu zachovalé; lodyžní listy šupinovité. Květy vyrůstají v 1(–2) květých stopkatých svazečcích, které jsou uspořádány v hustých klasech, tj. koncových větvích rozestálého latovitého květenství. Vnitřní listen (tj. nejhořejší ze tří) klásku široce eliptický, nahoře vykrojený, bylinný, se suchomázdřitým okrajem. Kalich nálevkovitý, v dolní části na žilkách chlupatý, kališní lem světle (červeno)fialový nebo bílý, koruna modrofialová. Plodem je tobolka. Kvete od srpna do září (KLOKOV 1957, PIGNATTI 1972, DOSTÁL 1989).

Rozšíření

Limonka Gmelinova se přirozeně vyskytuje v jihovýchodní Evropě, na Ukrajině, jihovýchodě evropského Ruska, jihozápadní Sibiři a v Džungarii (severozápadní Čína, západní Mongolsko a východní Kazachstán; MEUSEL & JÄGER 1992). Nejblíže k území České republiky se limonka Gmelinova nachází v Maďarsku a Rumunsku a také na jediné lokalitě na jižním Slovensku (ŘEHOŘEK & MAGLOCKÝ 1999, MELEČKOVÁ et al. 2013). Ve střední Evropě se v posledních letech druhotně začíná uchycovat na dálnicích v Rakousku, Česku a Německu (HOHLA et al. 2015, KOCIÁN et al. 2016, HANSELMANN 2017).

Ekologická charakteristika

Přirozenými biotopy limonky Gmelinovy jsou slané kontinentální stepi, slaniska a zasolené louky (SVOBODOVÁ & ŘEHOŘEK 1985). Je halofytem, u něhož se stavba listu přizpůsobila specifickému prostředí zasolených půd, a tím i nadměrnému příjmu solí z půdy (ZORIĆ et al. 2013). Roste však bez problémů v běžné zahradní zemině.

Rozšíření v České republice

V České republice je v současnosti limonka Gmelinova považována za přechodně se vyskytující neofyt (PYŠEK et al. 2022). Poprvé byla na našem území zaznamenána v roce 2009 J. Danihelkou na krajnici dálnice D1 u Ostrovačic (178,5–178,0 km). Později byla nalezena na několika dalších místech na dálnici D2 (KOCIÁN et al. 2016, KOCIÁN 2018). Současné rozšíření bylo souborně zpracováno v rámci seriálu Rozšíření cévnatých rostlin v České republice, celkově se jednalo pouze o čtyři lokality výhradně na dálnicích jižní Moravy (cf. DANIHELKA & KOCIÁN in KAPLAN et al. 2018b). Následně J. Danihelka nalezl v roce 2019 na ulici Heršpická (silnice I/52) v Brně jednu rostlinu ve středním dělícím pásu (PLADIAS 2023).

Rozšíření na dálnicích na Moravě a ve Slezsku

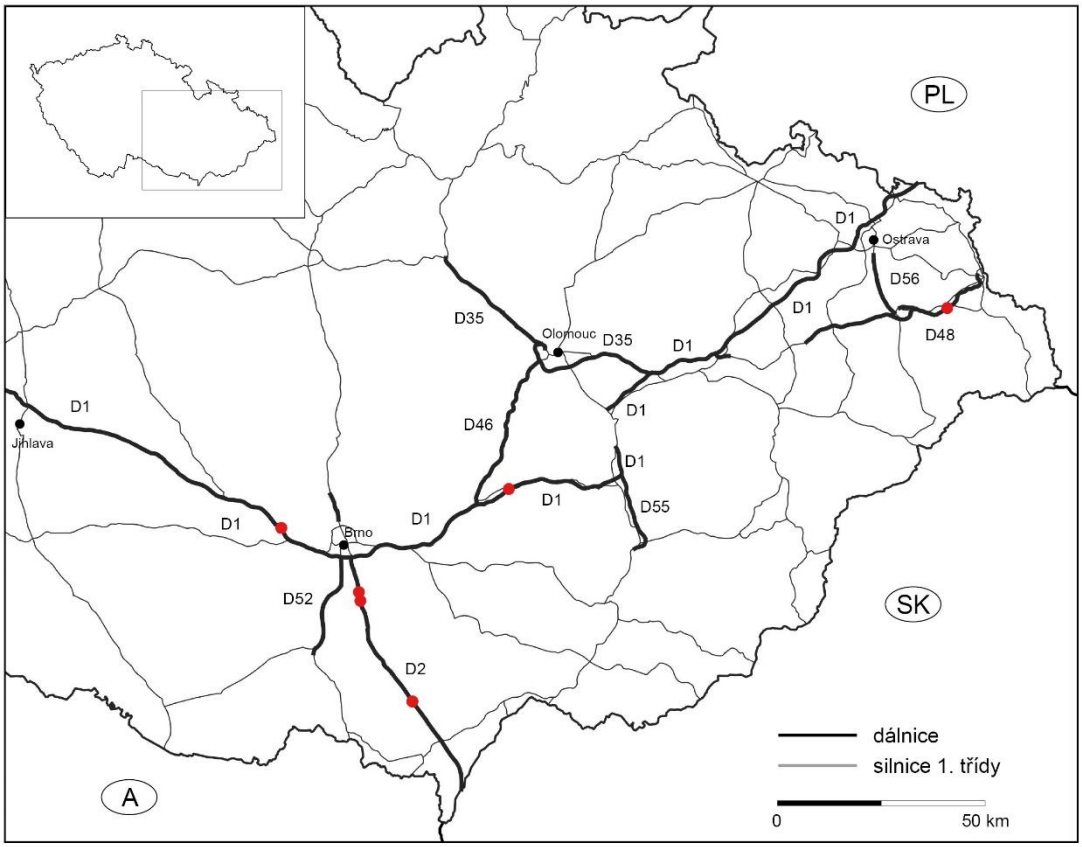
Poprvé nejen pro Českou republiku, ale také pro zkoumané dálnice Moravy a Slezska nalezl limonku Gmelinovu v roce 2009 J. Danihelka na krajnici dálnice D1 u Ostrovačic (178,5–178,0 km) ve směru na Prahu. V době nálezu však nebyl schopen určit rostlinu do druhu, protože se na lokalitě nacházel pouze jeden exemplář ve sterilním stavu. V roce 2015 pak došlo k ověření jejího výskytu a dodatečnému určení, rostlina totiž byla zastižena v plném květu (KOCIÁN et al. 2016; obr. 16).

V roce 2013 P. Kocián nalezl na dálnici D2 ve směru na Brno (37,0–36,5 km) u Rakvic ve středním dělícím pásu větší populaci limonky, následně pak v letech 2014–2015 byly zaznamenány další dvě lokality blíže k Brnu (mezi 8,5–8,0 km u Otmarova a mezi 10,5–10,0 km u Opatovic). Všechny výše uvedené lokality však v následujících letech zanikly během prováděných rekonstrukcí středního dělícího pásu na dálnici D2 tak i prováděné celkové rekonstrukce na dálnici D1.

V roce 2022 byly nově zaznamenány jednotlivé rostliny na dálnici D1 (238,5–238,0 km, směr Vyškov) u Chvalkovic na Hané a na dálnici D48 (59,0–60,0 km, směr státní hranice CZ/PL) u Dolních Tošanovic (P. Kocián, nepubl.).

Obrázek 15. Limonka Gmelinova (*Limonium gmelinii*) na krajnici dálnice D1 (238,5–238,0 km, směr Vyškov), 24.8.2022. – Foto P. Kocián.

Obrázek 16. Kvetoucí rostlina limonky Gmelinovy (*Limonium gmelinii*) při svodidlech na krajnici dálnice D1 (178,5–178,0 km, směr Praha), 29.9.2015. – Foto P. Kocián.



Obrázek 17. Rozšíření limonky Gmelinovy (*Limonium gmelinii*) na dálnicích Moravy a Slezska, kumulativní stav k roku 2022. – Mapa P. Kocián.

6. 5. *Plantago coronopus* – jitrocel vraní nožka

Stručný popis

Jednoletá, dvouletá, případně vytrvalá bylina z čeledi jitrocelovitých (*Plantaginaceae*), vysoká 5–20 cm. Listy přízemní růžice často k zemi přitisklé nebo mírně vystoupavé, 3–5 cm dlouhé. Čepel listů v obrysu eliptická až podlouhle vejčitá, peřenoklaná až peřenosečná s 3–5 laloky na každé straně a koncovým špičatým lalokem. Stvoly četné, až 50 na jedné rostlině, většinou přímé. Klasy 3–8 cm dlouhé, válcovité. Kalich hluboce členěný, kališní cípy nestejné, zadní s nápadným kýlem a brvitým křídlem. Korunní trubka krátce hustě chlupatá, korunní cípy úzce vejčité, bělavé, s hnědavou střední žilkou. Plodem jsou tobolky zpravidla 4semenné. Kvete od června do října (CHRTEK 2000, PARKER 2012, vlastní pozorování).

Rozšíření

Původní areál jitrocele vraní nožky se nachází ve Středomoří, na Britských ostrovech a v severní Evropě, dále pak v severní Africe, střední a západní Asii (WEBER 2003).

Zavlečení je udáváno ze západní, střední a jihovýchodní Evropy, Severní a Jižní Ameriky, Austrálie a Nového Zélandu (WEBER 2003, PARKER 2012). V západní, střední a nově i jihovýchodní Evropě je druh druhotně pozorován zejména podél silnic, většinou pak dálnic, a to v těchto zemích: Švýcarsko (BAUMANN 2001), Lucembursko (KRIPPEL et al. 2018), Německo (GERSTBERGER 2001, BREITFELD & HORBACH 2006, FRIESE 2011, DIEWALD 2011, HOHLA 2014a), Rakousko (FISCHER et al. 2008, HOHLA 2012, HOHLA 2014b, DIRAN 2016), Česko (DANIHELKA et al. in KAPLAN et al. 2018a, KŘENOVÁ et al. 2021), Polsko (SADOWSKA & ŻOŁKOŚ 2011), Maďarsko (SCHMIDT et al. 2016, SCHMIDT et al. 2020, FEKETE et al. 2021), Slovinsko (BAKAN 2017), Bosna a Hercegovina (SCHMIDT & MASLO 2020).

Ekologická charakteristika

Jitrocel vraní nožka ve své domovině osidluje příbřežní skaliska, skalní štěrbiny a římsy, trávníky pobřežních skal, písečné duny, písčiny, okolí cest, úhory, výslunné stráně, rumiště a slaniska (CHRTEK 2000, PARKER 2012).

Rozšíření v České republice

V České republice je v současnosti jitrocel vraní nožka považován za naturalizovaný neofyt (PYŠEK et al. 2022). Tento status však získal až v poslední době, ještě v roce 2012 byl hodnocen jako náhodně se vyskytující neofyt (cf. PYŠEK et al. 2012). Poprvé byl na našem území dokladován v roce 1934, kdy byl objeven V. Kristem na rumišti kolem novostavby právnické fakulty na ulici Veveří v Brně (KRIST 1935, PYŠEK et al. 2022). V následujících desetiletích 20. století byl přechodně zaznamenán na rudišti v Ostravě v roce 1960 a při zpracování 6. dílu Květeny České republiky byl koncem 20. století považován na našem území se již nevyskytující, možné znovuzavlečení však nebylo vyloučeno (cf. CHRTEK 2000). V první dekádě 21. století pak skutečně došlo k prvním novým záchytům druhu na našem území, a to na silnicích a dálnicích, přičemž mnoho dalších lokalit bylo zaznamenáno v průběhu let 2014–2020 v rámci cíleného mapování dálniční flóry především M. Ducháčkem a P. Kúrem (cf. DANIHELKA et al. in KAPLAN et al. 2018a). Současné rozšíření druhu bylo souborně zpracováno v rámci seriálu Rozšíření cévnatých rostlin v České republice (DANIHELKA et al. in KAPLAN et al. 2018a). Jitrocel vraní nožka je znatelně usazen na dálnici D5 po prakticky celé její délce od státní hranice DE/CZ až po Beroun, dále je znám na dálnici D11, D4, D3, D1, D2, D35 a na některých silnicích prvních tříd v jižních a západních Čechách. Na Šumavě pak na silnici I/4 vystupuje dokonce až do nadmořských výšek okolo 800–1000 metrů. Na východě České republiky je dosud výskyt znatelně sporadický (DANIHELKA et al. in KAPLAN et al. 2018a, P. Kocián, nepubl.).

Rozšíření na dálnicích na Moravě a ve Slezsku

Poprvé byl jitrocel vraní nožka zaznamenán na zkoumaných dálnicích v roce 2008 M. Štechem a P. Kúrem a to na dálnici D2 (mezi 44,0–44,5 km) poblíž Ladné (cf. DANIHELKA et al. in KAPLAN et al. 2018a).

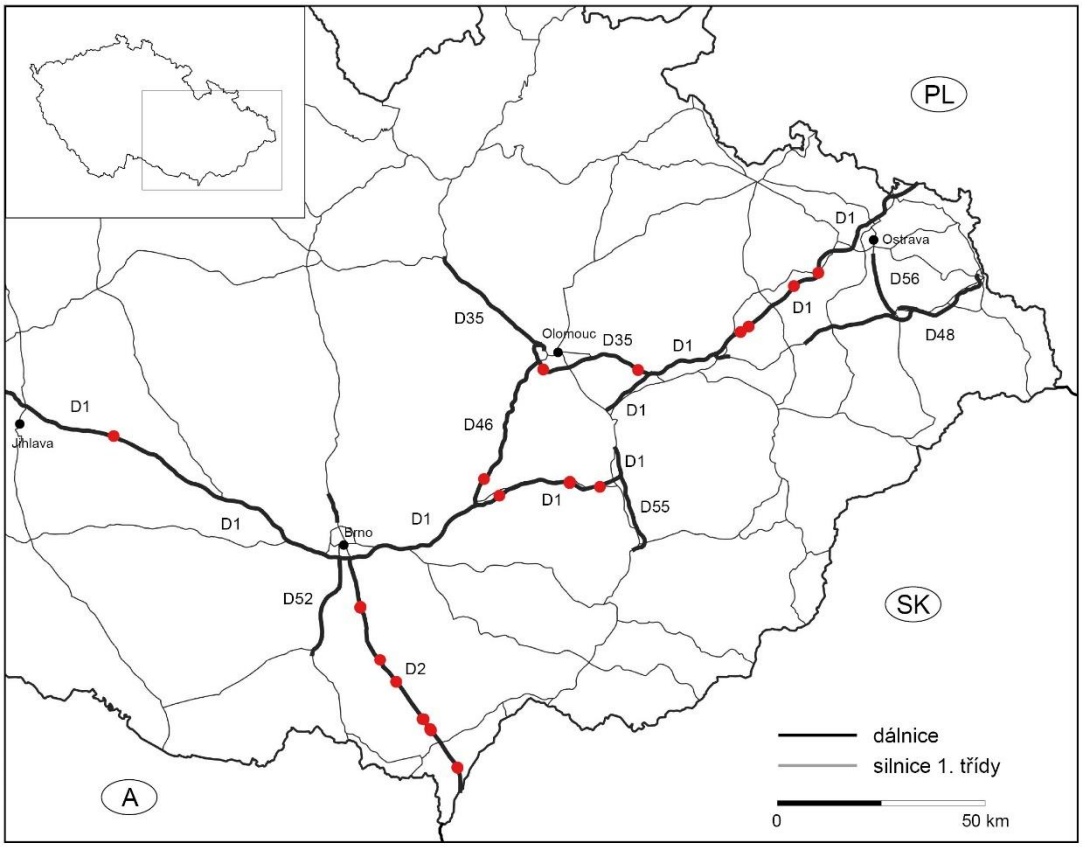
Následně v průběhu let 2014–2022 byl na dálnici D2 zdokumentován na přibližně 8 lokalitách (cf. DANIHELKA et al. in KAPLAN et al. 2018a, P. Kocián, nepubl.). Na dálnici D1 byl v úseku Jihlava – Brno nalezen jen na jednom místě u Měřína (133,5–134,0 km) (DANIHELKA et al. in KAPLAN et al. 2018a), v úseku Brno – Říkovice pak u Ivanovic na Hané (236,0–235,5 km), u Bojanovic (253,5–253,0 km), u Bílan (260,0–260,5 km) (P. Kocián, nepubl.) a v úseku Lipník nad Bečvou – Ostrava u Bílova

(335,5–336,0 km) (D. Hlisnikovský in KOCIÁN 2023), u Emauz (320,0–319,0 km), u Mankovic (322,0–321,0) a u Bravantic (342,0–242,5 km) (P. Kocián, nepubl.). Na dálnici D46 je znám od Drysic (6,5–6,0 km). V roce 2017 byl zachycen i na dálnici D35 a to u Nedvězí (268,5–269,0 km) a u Skoků (292,0–292,5 km) (P. Kocián, nepubl.).

Na severovýchodě České republiky mimo dálnice prosperuje již několik let (sledováno od roku 2014) početná populace jitrocele vraní nožky na krajnici a v příkopě silnice č. 441 u Kyžlířova a menší populace na krajnici silnice č. 437 u Velkého Újezdu (P. Kocián, nepubl.). V roce 2021 byl jitrocel vraní nožka sbírán také na okraji silnice č. 11 u Velkých Heraltic (leg. M. Dančák & M. Sochor, OL).

Obrázek 18. Jitrocel vraní nožka (*Plantago coronopus*) rostoucí na zhutnělé štěrkovité krajnici středního dělícího pásu dálnice D1 (335,5–336,0 km, směr Ostrava), 12.9.2020. – Foto P. Kocián.

Obrázek 19. Porost jitrocele vraní nožky (*Plantago coronopus*) na štěrkovité krajnici sjezdu z dálnice D1 (253,5–253,0 km, směr Brno, exit 253), 29.8.2021. – Foto P. Kocián.



Obrázek 20. Rozšíření jitrocele vraní nožky (*Plantago coronopus*) na dálnicích Moravy a Slezska, kumulativní stav k roku 2022. – Mapa P. Kocián.

6. 6. *Senecio inaequidens* – starček úzkolistý

Stručný popis

Polokeř z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*), vysoký 40–60 cm. Stonek bohatě větvený, na bázi dřevnatějící. Listy čárkovité, celokrajné, někdy s drobnými nepravidelnými zoubky, na vrcholu zakončené tuhou ostrou špičkou. V paždí listů často vyrůstají svazečky drobných lístků. Úbory dlouze stopkaté, uspořádané v chocholíku. Zákrovní listeny zelené, na špičce tmavě fialově naběhlé. Špičky listenů (někdy i celé listeny) zákrovečků nápadně tmavě fialově naběhlé. Okrajové jazykovité květy mají světle žlutou ligulu. Plodem jsou podlouhle válcovité, krátce chlupaté nažky. Kvete od června do listopadu (HILLIARD 1977, GRULICH 2004b).

Rozšíření

Starček úzkolistý pochází z jižní Afriky z oblasti Vysokého Veldu (Highveld; Jihoafrická republika, Lesotho), o přirozeném výskytu v dalších částech jižní Afriky (Botswana, Mosambik, Namibie) se dosud vedou spory (HILLIARD 1977, HEGER 2014).

Druhotně se vyskytuje v Evropě a v Asii (Jižní Korea, Taiwan). Doklady o zavlečení ze Severní Ameriky (Mexiko), Jižní Ameriky (Argentina) a Austrálie nejsou zcela přijímány, protože se může jednat o záměnu s podobným druhem *Senecio madagascariensis*, přičemž dosud není zdaleka vyjasněna taxonomická problematika obou příbuzných druhů *Senecio inaequidens* a *S. madagascariensis* (HEGER & BÖHMER 2006, JANG et al. 2013, HEGER 2014). Do Evropy se starček úzkolistý dostal při dovozu jihoafrické vlny (vlnový adventiv) koncem 19. století a to nejdříve do Německa a Belgie, posléze i dalších států. V 70. letech 20. století se začal úspěšně šířit na území Německa směrem na východ (HEGER & BÖHMER 2005). V současné době se nachází na území všech našich sousedů – běžně v Německu (HEGER & BÖHMER 2006), roztroušeně v Rakousku (FISHER et al. 2008), v Polsku v okolí Krakova a Katovic a na tamní dálniční síti v jihozápadní části země (TOKARSKA-GUZIK 2005, KOCIÁN 2016b, PLISZKO 2017) a na Slovensku (JEHLÍK 1998b, FERÁKOVÁ 2002, JEHLÍK et al. 2003, KOCIÁN 2016b).

Ekologická charakteristika

Ve své domovině osídluje skeletovitá místa strmých, vlhkých a travnatých svahů, písčité a štěrkové břehy periodických potoků v nadmořských výškách mezi 1 400 a 2 850 m (HILLIARD 1977).

V Evropě pak preferuje teplejší a sušší ruderální stanoviště. Nalézáme jej na železničních svršcích, rumištích, okrajích silnic, ve středních dělících pásech dálnic, v říčních přístavech, v těžebních oblastech, na výsypkách, v intravilánech obcí a průmyslových areálech. Vyhledává především štěrkovité a písčité půdy (HEGER & BÖHMER 2005, vlastní pozorování).

Rozšíření v České republice

V České republice je v současnosti starček úzkolistý považován za invazní neofyt (PYŠEK et al. 2022). Poprvé byl na našem území zachycen v roce 1997 V. Jehlíkem v Děčíně na překladišti Nové Loubí na pravém břehu Labe v kolejišti u skladu (JEHLÍK & DOSTÁLEK 2000, JEHLÍK et al. 2003, PYŠEK et al. 2022). Počátkem 21. století začalo nálezů přibývat a to prvotně v Čechách, následně byl také zaznamenán na východě státu na Moravě a ve Slezsku (MANDÁK & BÍMOVÁ 2001, ŠPRYŇAR & HAVLÍČEK 2001, JEHLÍK et al. 2003, JOZA 2008, KOCIÁN 2009). Nálezů přibývalo a v roce 2008 byl již znám na 102 lokalitách v Čechách a dále na 5 lokalitách na jižní Moravě. Podrobný soupis tehdejších znalostí o rozšíření podal JOZA (2008). Nejvíce lokalit bylo tehdy spojeno s výskyty na železnici, avšak JOZA (2008) také upozornil na počínající rychlé šíření starčku úzkolistého na dálnicích (konkrétně na D8, D11 a tehdejší rychlostní silnici R4, dnešní D4). Masivní invaze na dálnicích se pak v následujících letech potvrdila, a dokonce počet lokalit na dálnicích značně převýšil záchyty na železnici (cf. KOCIÁN 2014c, DUCHÁČEK et al. in KAPLAN et al. 2018b). Značně rozšířen je starček úzkolistý zejména v Praze, kde byl poprvé nalezen v roce 2001 na nádraží v Praze-Vršovicích (JEHLÍK et al. 2003) a za dvě dekády obsadil mnoho míst nejen podél silnic a železnic, ale také v intravilánu města na ulicích, rumištích a opuštěných místech (DUCHÁČEK et al. in KAPLAN et al. 2018b, vlastní pozorování).

Na našem území se starček úzkolistý stále vyskytuje většinou na synantropních stanovištích: železničních nádražích a tratích, podél silnic a dálnic, v intravilánech obcí

či na překladištích (MANDÁK & BÍMOVÁ 2001, ŠPRYŇAR & HAVLÍČEK 2001, JEHLÍK et al. 2003, HOLEC 2005, KOCIÁN 2009, KOCIÁN 2010, KOCIÁN 2012, KOCIÁN 2014c).

Rozšíření na dálnicích na Moravě a ve Slezsku

Na zkoumaných dálnicích na Moravě a ve Slezsku zachytil P. Kocián v letech 2013–2014 během intenzivního a cíleného mapování celkem 58 lokalit starčku úzkolistého, z toho 27 na dálnici D1, sedm na dálnici D2, jednu na dálnici D46, sedm na dálnici D35, osm na dálnici R52 a osm na dálnici D48 (cf. KOCIÁN 2014c). Počty lokalit nebyly až takovým překvapením, nicméně do té doby se o šíření druhu na dálnicích Moravy a Slezska mnoho nevědělo.

KOCIÁN (2014c) upozornil, že na dálnici D1 v úseku Pávov – Brno se nacházela mezi 171,5 km a 172,0 km největší populace zaznamenaná na zkoumaných dálnicích. Okolo 100 jedinců zde osídlilo jak prostor středního dělícího pásu v délce přibližně 200 metrů v obou směrech, tak také krajnici a blízké okolí travnatého náspu komunikace (obr. 22). Z početnosti populace bylo možné odhadovat, že starček na tomto místě rostl již minimálně několik let a úspěšně se generativně rozmnožoval (rostliny vytvářely vyvinuté nažky). Menší populace byla zaznamenána u Velkého Meziříčí (mezi 141,0 km a 140,5 km). Na jiných místech dálnice D1 (úseky Brno – Říkovice a Lipník nad Bečvou – státní hranice CZ/PL) se druh zatím vyskytoval jen v jednotlivých exemplářích. V případě úseku Lipník nad Bečvou – státní hranice CZ/PL pak bylo možné dovodit, že starček úzkolistý byl na lokality zavlečen někdy po roce 2009. Dotyčný úsek dálnice D1 byl totiž vybudován a zprovozněn etapovitě mezi léty 2008 a 2009. Úseky Bělotín – Hladké Životice a Hladké Životice – Bílovec byly uvedeny do provozu v listopadu 2009 a úsek Bílovec – Ostrava v květnu 2008. Na dálnici D2 se nacházely mezi 22,0 km a 23,5 km ve směru na Bratislavu dvě menší populace a mezi 37,0 km a 37,5 km byla zaznamenána početnější populace s 19 jedinci. Nejbohatší populace (přibližně 40 jedinců) se na dálnici D2 nacházela mezi 44,5 km a 45,0 km ve směru na Bratislavu (u Ladné), kde starček úzkolistý rostl hojně ve středním dělícím pásu a v příkopu dálnice v délce asi 100 m. V roce 2013 se několik desítek jedinců zde nacházelo i v blízkém rozoraném poli a také v prostoru příjezdu k čerpací stanici Shell ve směru na Brno. Většina jedinců rostoucích na krajnici a v příkopu byla při údržbě silniční zeleně posečena, ale stačila obrazit, vykvést a také

zaplodit (na zkoumaných odkvetlých rostlinách byly pozorovány vyvinuté nažky). Některé rostliny, jež se nacházely přímo v prostoru středního dělícího pásu mezi svodidly, přečkávaly údržbu bez úhony. Z celkového počtu rostlin a velikosti populace šlo usuzovat, že zde starček úzkolistý rostl již několik let a úspěšně se rozmnožoval generativně. Několik jednotlivých exemplářů bylo zaznamenáno na rychlostní silnici R52 [dnešní D52] (Brno – Pohořelice) i na rychlostní silnici R35 [dnešní D35], a to jak na její severozápadní části (Mohelnice – Olomouc), tak také v úseku Olomouc – Lipník nad Bečvou. Jeden exemplář byl zachycen také na rychlostní silnici R46 [dnešní D46] ve směru na Olomouc. Na severovýchodě České republiky pak bylo zaznamenáno nejvíce lokalit starčku úzkolistého nikoliv na dálnici D1 ale na rychlostní silnici R48 [dnešní D48] (Rychaltice – Frýdek-Místek – Český Těšín), která spojuje důležitá centra na jihu ostravské aglomerace (Frýdek-Místek a Český Těšín) s Polskem a je významná i z mezinárodního hlediska, protože je po ní veden mezinárodní silniční tah E462 (Vídeň – Brno – Krakov). Se zprovozněním celé ostravské části dálnice D1 v roce 2009 však došlo k částečnému poklesu významu dálnice D48 na úkor dálnice D1. Dálnice D48 není dosud v celé své délce zprovozněna a do provozu je uváděna etapovitě: úsek Dobrá – Tošanovice v roce 2006, úsek Tošanovice – Žukov (– Český Těšín) v roce 2007, úsek Rychaltice – Frýdek-Místek teprve v roce 2012, úsek Příbor – Rychaltice v roce 2011 a úsek Rybí – Příbor teprve v roce 2020. Na rychlostní silnici R48 [dnešní D48] se starček úzkolistý vyskytoval v malé populaci mezi 57,5 km a 57,0 km, která byla vitální a úspěšně v ní docházelo k rozmnožování (rostly zde jak starší rostliny, tak jednoroční exempláře a na jedné odebrané rostlině uzrály vyvinuté nažky), a dále v jednotlivých exemplářích na několika od sebe různě vzdálených lokalitách.

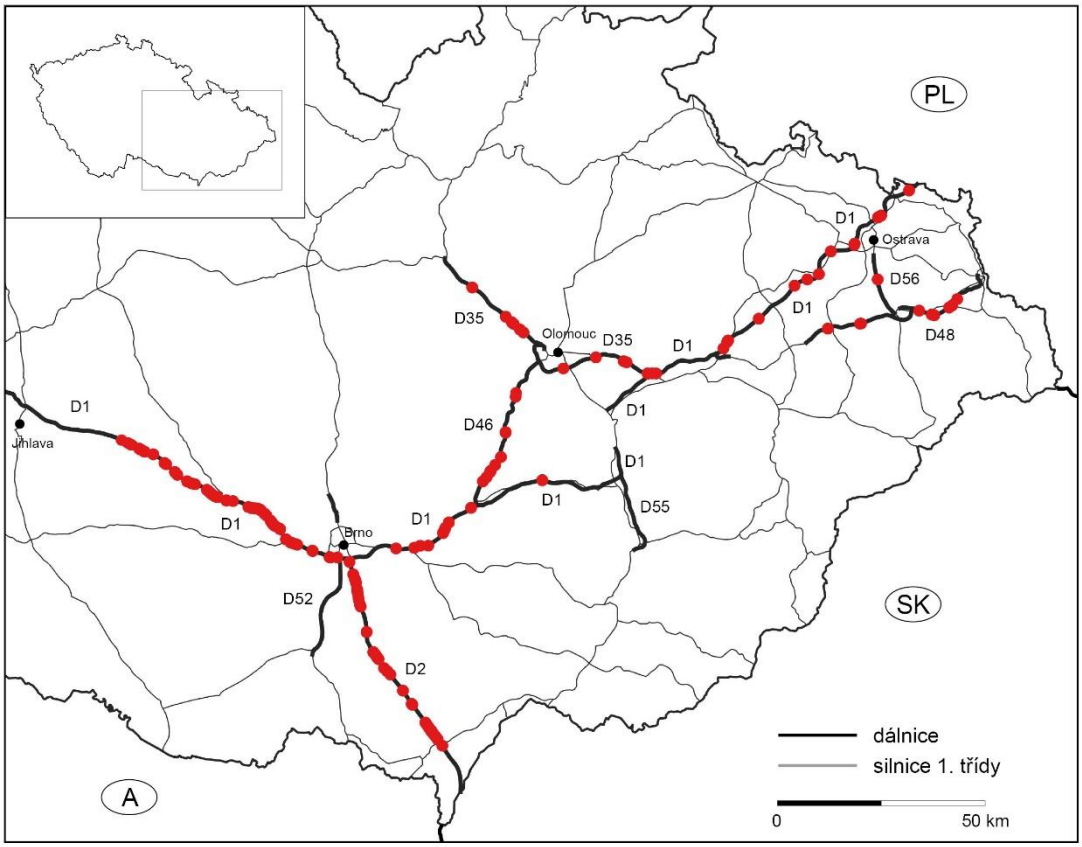
V letech 2015–2022 byly zkoumané dálnice pravidelně kontrolovány a docházelo jak k přibývání lokalit, tak i k jejich úbytku. Úbytek souvisel především s prováděnou generální rekonstrukcí na dálnici D1. Na dálnici D2 však došlo k postupnému rozšíření druhu prakticky na celou délku dálnice. Velká populace byla pozorována v roce 2022 mezi 44,0–46,0 km u Ladné, na úseku, kde se již v roce 2013 nacházela mezi 44,5 km a 45,0 km nejbohatší populace na dotyčné dálnici ve směru na Bratislavu. V současné době tam starček hojně osídlil více než 2 km dálnice. Naproti tomu například ještě v roce 2015 vitální populace na dálnici D48 (mezi 57,5 km a 57,0 km) patrně někdy

kolem roku 2018 vyhynula, přičemž nedošlo k zániku či změně biotopu (P. Kocián, nepubl.).

Starček úzkolistý je zavlékán také na silnice nižších tříd. Pozorován byl například na několika místech silnice I/11 u Hrádku, na krajnici silnice I/35 u Studené Loučky, u Lhotky nad Bečvou nebo ve Valašském Meziříčí, na silnici I/47 u Lipníka nad Bečvou, na silnici I/48 u Lubiny, v příkopu silnice I/57 v Bludovicích u Nového Jičína či na několika místech silnice I/57 mezi Valašským Meziříčím a Vsetínem (P. Kocián in KOCIÁN 2023). Převážně se na lokalitách jednalo o nález jedné rostliny, která nedokázala vytvořit vyvinuté nažky.

Obrázek 21. Starček úzkolistý (*Senecio inaequidens*) na dálnici D35 (273,5–274,0 km, směr Lipník nad Bečvou), 5.10.2014. – Foto P. Kocián.

Obrázek 22. Velká populace starčku úzkolistého (*Senecio inaequidens*) na dálnici D1 (171,5–172,0 km, směr Brno), 11.10.2014. – Foto P. Kocián.



Obrázek 23. Rozšíření starčku úzkolistého (*Senecio inaequidens*) na dálnicích Moravy a Slezska, kumulativní stav k roku 2022. – Mapa P. Kocián.

6. 7. *Tragus racemosus* – bodloplev hroznatý

Stručný popis

Jednoletá trsnatá tráva z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*), vysoká 10–30 cm. Stébla poléhavá nebo vystoupavá, kořenující v kolénkách, zakončena 3–8 cm dlouhým lichoklasem. Jednokvěté klásky vyrůstají z hlavního vřetene ve skupinkách po 2–5 na krátkých stopkách. Plevy mají výrazné háčkovité osténky. Kvete od června do října (TUTIN 1980, DOSTÁL 1989).

Rozšíření

V Evropě je bodloplev hroznatý původní zřejmě jen v jižní, západní a jihozápadní části (TUTIN 1980). Dále roste v jihozápadní Asii a v Africe, vzácně zavlečený byl zaznamenán v Severní Americe (ANTON 1981).

Ve střední Evropě je znám jako zavlečený v Německu (JÄGER 2011), Rakousku (FISCHER et al. 2008), Polsku (URBISZ & WĘGRZYNEK 2007), Česku (ZÁZVORKA in KAPLAN et al. 2015), na Slovensku (MARHOLD & HINDÁK 1998) a v Maďarsku (SCHMIDT 2012). Na Slovensku je považován za pravděpodobně trvale zdomácněný nepůvodní druh, který roste na původních nebo druhotných biotopech (MARHOLD & HINDÁK 1998) a je uváděný z písčitých biotopů na jihozápadě země (například ELIÁŠ et al. 2017). V Maďarsku je považován za nepůvodní druh, který roste běžně na písčitých stanovištích převážně v oblasti mezi Dunajem a Tisou, a šíří se po železnici i do jiných oblastí (SCHMIDT 2012). Z dostupné literatury tak vyplývá, že většina známých zavlečení ve střední Evropě souvisí s šířením druhu po železnici. Sporadicky se objevují zmínky o nálezech bodloplevu na silnicích ve střední a západní Evropě (KOCIÁN et al. 2018 a tam citovaná literatura).

Ekologická charakteristika

Bodloplev hroznatý osídluje nezapojené porosty na písčitých, kamenitých či sprašových půdách. Roste na písčinách, ale hlavně na antropicky ovlivněných stanovištích, jako jsou okraje cest, úhory, vinice, náspy železničních svršků nebo rumiště (ELIÁŠ 1982, DOSTÁL 1989, CONERT 1998, JÄGER 2011).

Rozšíření v České republice

V České republice je v současnosti bodloplev hroznatý považován za náhodně se vyskytující neofyt (PYŠEK et al. 2022). Patrně nejstarší nález z našeho území pochází z roku 1823, kdy byl objeven Ch. F. Hochstetterem na brněnském Františkově [dnešní Denisovy sady] (FORMÁNEK 1887). Většina nálezů doložených ve veřejných herbářích pochází z období od 70. let 19. století až do 20. let 20. století. S výjimkou jednoho údaje z Prahy jsou všechny údaje z panonského termofytika: okolí Znojma, Moravského Krumlova, Brna, Hodonína a Olomouce (ZÁZVORKA in KAPLAN et al. 2015). Na jižní Moravu byl tehdy zavlékán společně s osivem nebo s vlnou z jižnějších zemí tehdejšího Rakouska-Uherska (FORMÁNEK 1887, POLÍVKA 1902). Ojedinělé nálezy pak pocházejí z 30. a 40. let 20. století, přičemž poslední doložený nález byl z roku 1943 z Olomouce (ZÁZVORKA in KAPLAN et al. 2015).

Rozšíření na dálnicích na Moravě a ve Slezsku

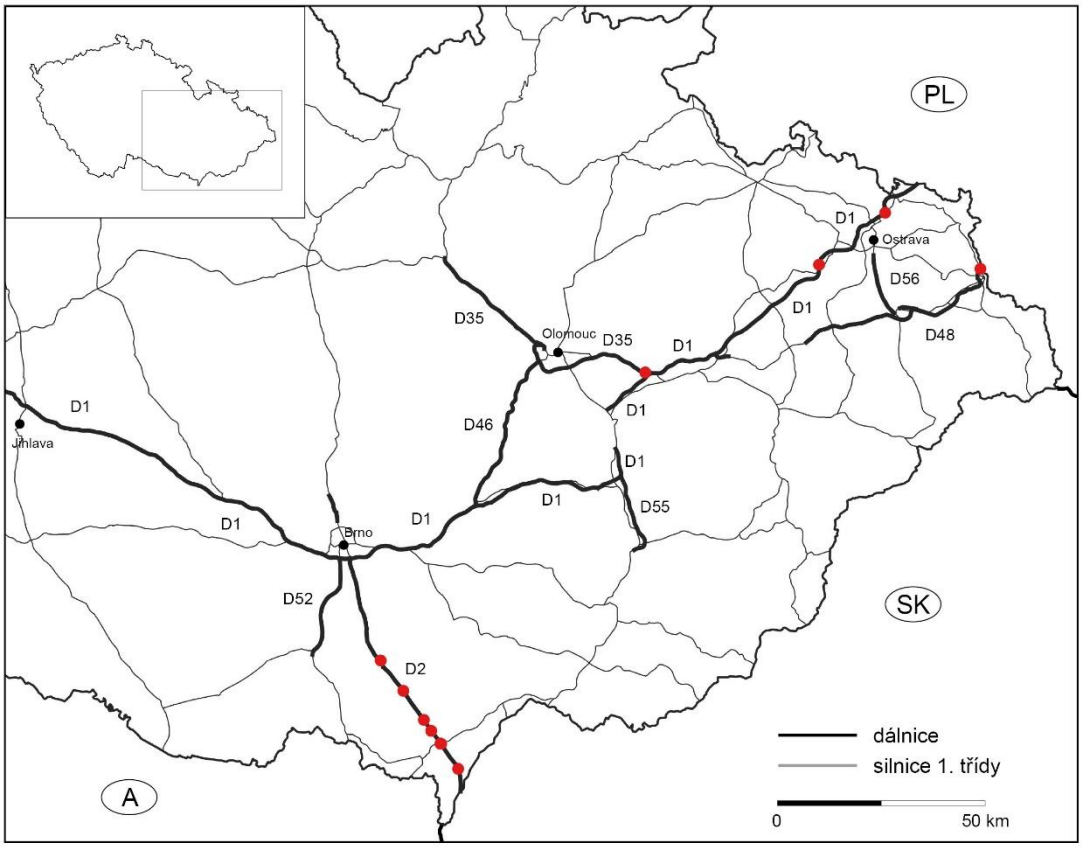
Bodloplev hroznatý byl na dálnicích Moravy a Slezska poprvé zachycen v roce 2016 M. Ducháčkem a P. Kúrem na dálnici D2 (55,5–55,0 km) u Lanžhota, přičemž se jednalo o nové výskyty tohoto druhu na území České republiky po více než sedmdesáti letech. KOCIÁN et al. (2018) pak popsali tehdy během cíleného mapování objevené lokality: první se nacházela na dálnici D2 (55,5–55,0 km ve směru Brno) u Lanžhota, další na dálnici D35 (294,0–294,5 km ve směru Ostrava) u Dolního Újezdu a poslední na dálnici D1 (344,0–344,5 km ve směru Ostrava) u Bravantic.

V roce 2020 byly zjištěny nové záchyty na dálnici D2 (PAULIČ & KÚR 2021) a to mezi 24,5–25,0 km na nájezdu na dálnici u Hustopečí, mezi 33,5–34,0 km u Velkých Pavlovic, mezi 41,5–42,0 km u Podivína a mezi 44,5–45,0 km u Ladné v prostoru parkoviště čerpací stanice Shell.

V roce 2021 byl pak bodloplev hroznatý zaznamenán na třech dalších místech: na dálnici D1 (365,0–365,5 km) při kruhovém objezdu u sjezdu z dálnice D1 u Vrbic, na silnici I/48 na krajnici při kruhovém objezdu u Českého Těšína a na dálnici D2 (48–49 km) ve směru státní hranice CZ/SK, při exitu 48 (P. Kocián, nepubl.).

Obrázek 24. Bodloplev hroznatý (*Tragus racemosus*) na okraji kruhového objezdu u sjezdu z dálnice D1 (365,0–365,5 km, směr státní hranice CZ/PL, exit 365), 19.8.2021. – Foto P. Kocián.

Obrázek 25. Porost bodloplevu hroznatého (*Tragus racemosus*) na okraji kruhového objezdu u sjezdu z dálnice D1 (365,0–365,5 km, směr státní hranice CZ/PL, exit 365), 19.8.2021. – Foto P. Kocián.



Obrázek 26. Rozšíření bodloplevu hroznatého (*Tragus racemosus*) na dálnicích Moravy a Slezska, kumulativní stav k roku 2022. – Mapa P. Kocián.

7. Diskuze

Zatímco v minulosti docházelo k zavlékání adventivních rostlinných druhů na území České republiky (Československa) především železniční nebo vodní migrační cestou (cf. JEHLÍK & HEJNÝ 1974, JEHLÍK 1998a), od 90. let 20. století a zejména pak v novém tisíciletí se stále více prosazovala silniční migrační cesta (KOCIÁN 2014a).

Na území Československa se rozlišovaly tři hlavní migrační cesty adventivních rostlin: východní, labská (transatlantická) a panonská (cf. JEHLÍK & HEJNÝ 1974, JEHLÍK 1998a, JEHLÍK 2013). Tyto migrační cesty odrážely toho času směry výměny zboží a stav mezinárodní přepravy, která byla ve druhé polovině 20. století primárně obsluhována železnicí a lodní říční dopravou. V literatuře (HEJNÝ et al. 1973, JEHLÍK & HEJNÝ 1974) pak dokonce vůbec – i z výše uvedených důvodů – nenalezneme zmínky o významu silniční dopravy. Tehdejší studium adventivů se také primárně soustředilo na plevelné druhy, zejména tzv. karanténní plevele. JEHLÍK (1998a) pak již v přepracovaném kompendiu o cizích expanzivních plevelech zmiňuje i důležitost silniční dopravy, nicméně stále je zřetelná převaha zájmu o železniční a říční lodní dopravu a na ně navázané migrační cesty.

Východní cestou se na naše území difusně šířily obilní adventivy pocházející z Ukrajiny a ze Střední Asie, a to převážně po železničních tratích přes železniční stanici Čierna na Tisou. Největšího rozmachu přísunu diaspor bylo možné pozorovat v 60. až 70. letech 20. století. Poté když se sovětské obilí přestalo dovážet, resp. když klesla jeho přeprava, klesl i počet zavlékaných adventivů (JEHLÍK 1985, JEHLÍK 1998a). Touto cestou k nám migrovaly také druhy z oblastí těžby k nám dovážené železné rudy, které se pak přechodně uchycovaly na rudištích ve Třinci či v Ostravě (JEHLÍK 1998a, DANIHELKA & HLISNIKOVSKÝ 2021).

Labskou cestou se na naše území šířily lineárně z Hamburku podél řeky Labe olejninové adventivy převážně ze Severní Ameriky. Právě severoamerické rostliny mají vysokou míru adaptability v našich podmínkách a představovaly důležitý zdroj zavlékaných neofytů (JEHLÍK 1985, JEHLÍK 1998a). JEHLÍK (2013) pak na základě

svých dlouholetých výzkumů vegetace přístavů a říční migrace ve střední Evropě nazval labskou cestu transatlantickou.

Panonskou cestou se na naše území šířily adventivní rostliny z jihovýchodní Evropy, především z Maďarska, Rumunska a širšího Balkánu, přičemž tato cesta byla méně důležitá pro území České republiky (JEHLÍK 1985, JEHLÍK 1998a).

Po geopolitických změnách na konci 20. století a po pádu tzv. železné opony se však dosud charakterizované migrační cesty a také jejich důležitost začaly měnit. Výrazná změna nastala v oblasti přepravy zboží, kdy silniční doprava (zejména mezinárodní kamionová) postupně značně vytlačila tradiční železniční dopravu. V důsledku intenzivní nákladní silniční dopravy mezi západní a východní Evropou se začaly šířit nepůvodní druhy rostlin i na naše silnice (především pak dálnice). V České republice se však fenoménu šíření rostlin na dálnicích nevěnovala zprvu dostatečná pozornost (KOCIÁN 2014a).

Jak již upozornil KOCIÁN (2014a), můžeme od počátku 21. století hovořit o nové západní migrační cestě, kterou se na naše území primárně ze západní Evropy směrem východním po dálniční síti šíří nepůvodní druhy rostlin. Tyto druhy jsou na západoevropské dálniční síti již zdomácnělé, mají značný invazní potenciál a jsou různého původu.

Dálnice, člověkem uměle vytvořené stavby, obecně nejsou zcela přívětivé biotopy pro růst rostlin. Letní přímý sluneční osvit a vysoké teploty u asfaltové či betonové vozovky, sucho, časté narušování a sečení silniční zeleně v průběhu vegetační sezóny, v zimě značné solení, které způsobuje vysoké zasolení půdy v blízkosti vozovky, v průběhu celého roku značné znečištění výfukovými zplodinami a mazivy či oleji, to vše formuje tento specifický, člověkem vytvořený, biotop. I přes tyto nepříznivé podmínky jsou dálnice místem výskytu některých běžných synantropních rostlin, ale také rostlin, které můžeme nazývat „dálniční rostliny“ (v němčině se pro tyto druhy někdy příznačně používá slovo „*Autobahnpflanze*“ – cf. BRANDES 2007, STÖHR et al. 2009). Tyto rostliny, často neofyty, ale také některé původní druhy, se dokázaly přizpůsobit specifickému prostředí rychlostních komunikací a využily poměrně hustou

silniční síť ve střední a západní Evropě a automobilovou dopravu pro své šíření na velké vzdálenosti. Mezi dálniční rostliny můžeme řadit jak nepůvodní druhy (například *Senecio inaequidens*, *Dittrichia graveolens*, *Atriplex micrantha* nebo *Artemisia tournefortiana*), tak také druhy původní, kterým často zanikly přirozené biotopy a na silnicích našly příhodný prostor pro svou další existenci (například *Puccinellia distans* nebo *Spergularia marina*). Nadměrné solení při zimní údržbě vozovek nadto přispívá k tomu, že půda v blízkém okolí silnic je značně zasolená a právě mezi dálničními rostlinnými druhy nalézáme často halofyty nebo částečné halofyty, které snáší i značně zvýšenou koncentraci solí v půdě, což je kompetiční výhodou pro růst poblíž komunikací.

Některé nepůvodní druhy rostlin využily specifických podmínek rychlostních komunikací a začaly se šířit v 80. a 90. letech 20. století v Německu po tamní husté dálniční síti. V současné době jsou již na mnoha německých dálnicích zdomácnělé a od počátku nového tisíciletí přibývá nálezů i na dálnicích v okolních zemích.

Tradiční otázkou kladenou při zkoumání nepůvodních druhů rostlin a jejich migrace je, jak byly tyto rostliny na naše území zavlečeny a kdy se tak stalo. Zodpovězení těchto otázek je do značné míry hypotetické a je vázáno na kvalitní nálezová data, dostatečné znalosti o rozšíření druhu v jeho domovině, v druhotném areálu a v okolních zemích a také na tom, zda byla migrace na nové území zachycena v počáteční fázi a následně systematicky sledována.

Doposud nejúspěšnějšími migranty jsou na dálnicích v České republice, a také na dálnicích Moravy a Slezska, lebeda různosemenná (*Atriplex micrantha*), omanka vonná (*Dittrichia graveolens*) a starček úzkolistý (*Senecio inaequidens*). Tyto druhy se v posledních letech rozšířily na dálnice České republiky patrně v důsledku intenzivní tranzitní kamionové dopravy. Odkud se na dané území rozšířily, zda z německých nebo rakouských dálnic, není v současné době, z důvodu rozsáhlého rozšíření po celé délce zkoumaných komunikací a nezachycení skutečného prvotního šíření, možné zodpovědět. Je však jisté, že se na naše území dostaly západní silniční migrační cestou směřující ze západu na východ a je nanejvýš pravděpodobné, že

prvotní diaspory pocházely z Německa, protože zmíněné druhy byly na německých dálnicích na přelomu tisíciletí již značně zdomácnělé a jejich šíření tam bylo invazní.

Podle počtu zaznamenaných lokalit na dálniční síti na Moravě a ve Slezsku se dá usuzovat, že se zde lebeda různosemenná, omanka vonná a starček úzkolistý vyskytovaly již delší dobu před jejich zjištěním. Jejich výskyt však byl přehlížen (omanka vonná a starček úzkolistý) nebo o něm nebylo vůbec nic známo (lebeda různosemenná).

Rychlost šíření se může dovozovat také jen nepřímo. Je zřejmé, že jak lebeda různosemenná, tak i omanka vonná se rozšířily na zkoumaných dálnicích velmi rychle. Již v letech 2013–2014 totiž rostly i na úsecích dálnic, které byly uvedeny do provozu teprve v průběhu let 2008–2009. Oba druhy tak osídlily nové úseky dálnice D1 (Vyškov – Kroměříž – Říkovice a Lipník nad Bečvou – Ostrava) v rozmezí pouhých čtyř let od jejich zprovoznění.

Na zkoumaných dálnicích se jak lebeda různosemenná tak i omanka vonná, stejně jako jinde ve střední Evropě zejména pak v Německu, vyskytují povětšinou v prostoru vegetace středního dělícího pásu. Na krajnicích vozovky a v příkopech roste lebeda různosemenná zřídka, omanka vonná sice ve větší míře, ale i ta se vyskytuje především ve středním dělícím pásu. Příčinou bude patrně častější sekání příkopů než vegetace středních dělících pásů, častější chemický postřik krajnice a rovněž složitější kosení vegetace u středových svodidel, kde žací technika nedosáhne do všech míst a rostliny tak snáze uniknou zničení a jsou tak částečně svodidly chráněny. Důležitým faktorem úspěšného přetrvávání na lokalitách je také schopnost regenerovat po posečení a úspěšně zaplodit do začátku zimy (to však závisí na četnosti pravidelného sečení silniční vegetace). Tato schopnost byla pozorována jak u lebedy různosemenné, tak i u omanky vonné (obr. 27).

Obrázek 27. Posečené a obrazené rostliny omanky vonné (*Dittrichia graveolens*) na krajnici sjezdu z dálnice D1 (236,0–235,5 km, směr Vyškov), rostliny jsou i po seči schopny obrazit, vykvést a zaplodit, 16.9.2014. – Foto P. Kocián.

Jak lebeda různosemenná tak omanka vonná jsou sice primárně na dálnicích agestochorickými migranty (druhy šířícími se automobilovou, především kamionovou dopravou; cf. GRIESE 1998, RADKOWITCH 2003, KOCIÁN 2014a), nicméně rapidní rychlost rozšíření, vzdálenost zavlékání, početnost a hustota jednotlivých populací zjištěných na zkoumaných úsecích dálnic naznačují, že vektorem takového nezvykle rychlého rozšíření nebyla jen doprava. Na dálniční síti se patrně oba druhy rychle rozšiřují po úspěšném prvotním zachycení také ve velké míře žací technikou při údržbě silniční vegetace středních dělících pásů a krajnic. Péče o dálnice je zajišťována jednotlivými Středisky správy a údržby dálnice (SSÚD). Tato regionální střediska údržby obhospodařují vyčleněné úseky komunikací, a to každé přibližně 50 km dálnice. V letním období je prováděna mimo jiné údržba silniční vegetace a údržba součástí tělesa dálnic. Z celkového rozšíření lebedy různosemenné, tak omanky vonné na zkoumaných dálnicích lze dovodit, že toto rozšíření až nebývale přesně koreluje s územím, které obhospodařují jednotlivé SSÚD (KOCIÁN 2014a).

Pomocí žací techniky při údržbě silniční vegetace se mohou jak lebeda různosemenná tak i omanka vonná šířit velmi rychle od místa prvotního zachycení na vzdálenější místa či liniově v obou směrech na úsecích ve správě jednotlivých SSÚD. Můžeme pak hovořit o specifickém „úsekovém šíření“. Semena se totiž snadno zachytí v žacím ústrojí a jsou rozvlékána a rozmetávána do nejbližšího okolí i na větší vzdálenosti tak, jak se vozidla údržby pohybují po jednotlivých částech komunikací. Rostliny pak vytvářejí obvykle v prostoru vegetace středního dělícího pásu (u středových svodidel) bohaté liniové porosty (nezřídka i více než desítky až stovky metrů dlouhé), a to často v obou směrech dálnice.

Důležité pro šíření jsou také vzdušné víry, které způsobují projíždějící automobily (anemoagestochorie) a rovněž samotná vozidla (například dezény pneumatik nebo konstrukční části vozidel; agestochorie), na něž se diaspory zachycují a rozšiřují se i na místa značně vzdálená od mateřské rostliny. Následně na nové lokalitě může dojít po vzejití byť jedné či několika rostlin a dozrání semen k následnému místnímu rychlému „úsekovému šíření“ pomocí žací techniky při údržbě silniční vegetace.

Je zřejmé, že šíření automobilovou dopravou (agestochorie) bude také významné pro další šíření na silnice nižších tříd, které již nejsou obhospodařovány dálničními středisky údržby. Výskyty na silnicích nižších tříd již byly pozorovány. Například na silnici první třídy I/48 (spojující města Hranice a Frýdek-Místek) u Dubu nedaleko Starého Jičína se vyskytovala omanka vonná v pásu několika desítek metrů (2014 leg. P. Kocián, NJM). Její nažky s chmýrem tak mohou být zavlékány větrem či automobily na vzdálenější místa i mimo hlavní dálniční koridory. Patrně větrem nebo zemědělskou technikou byla omanka zavlečena na pole poblíž dálnice D1 u Nejdku (obr. 28). Pole je vzdálené asi 900 m od dálnice D1 (úsek mezi 311. a 321. kilometrem), kde se v hojných počtech vyskytuje (cf. KOCIÁN 2020). Tyto nálezy druhu mimo dálnice mohou být součástí případného třífázového schématu invaze omanky vonné v daném území: (1) zachycení na dálnicích, následně (2) rozšíření na silnice nižších tříd, a poté (3) rozšíření do příhodných míst mimo komunikace (ruderální místa, intravilány obcí, apod.).

Obrázek 28. Jedna rostlina omanky vonné (*Dittrichia graveolens*) rostoucí na strništi na poli poblíž dálnice D1 u Nejdku (poblíž úseku dálnice mezi 314. a 316. km), 10.10.2020. – Foto P. Kocián.

Šíření lebedy různosemenné má na dálnicích patrně svá specifika. Druh má relativně těžší semena, která nejsou opatřena chmýrem. V průběhu let bylo vícekrát zjištěno (zejména v úsecích, kde probíhala generální rekonstrukce dálnice, tj. došlo k odstranění zeminy středního dělícího pásu, vybudování nové stavby, navezení nové zeminy a provedení terénních úprav), že na místech, kde se lebeda původně vyskytovala, byla po zprovoznění opravovaného úseku znovu ve větší míře zachycena a to prakticky ihned (následný rok) po opravě, i když původní biotop byl zcela zničen. Dalo by se předpokládat, že diapory budou muset být opět na dané místo zavlečeny agestochoricky, což může trvat delší dobu. Tomu však neodpovídalo brzké masovější liniové rozšíření na některých opravovaných a znovuzprovozněných úsecích.

Vysvětlení se však zdá být prosté. Na několika místech podél opravovaných dálnic, především během generální modernizace dálnice D1, ale i jinde, byly a jsou zřizovány dočasné skládky materiálu a výkopové zeminy. Navážky tam byly ponechány delší dobu a zemina či stavební materiál (asfaltové, betonové recykláty či štěrk) byly

následně znovu používány při dokončovacích pracích na opravovaných úsecích dálnice. Na mnoha těchto dočasných deponiích byly zjištěny rozsáhlé porosty jednoletých druhů, zejména pak zástupců rodů *Atriplex* a *Chenopodium* (obr. 29). Lebeda různosemenná zde vytvářela mnohdy velmi bohaté populace, jejichž vysoce plodní jedinci kontaminovali svými diasporami deponované materiály. Ty pak byly rozváženy na opravované úseky při dokončovacích stavebních pracích a rozprostřeny podél opravovaného úseku. Lze dovodit, že právě lebeda různosemenná se šíří po dálnicích i tímto způsobem, tj. kontaminovanou zeminou či stavebním materiálem (rypochoricky).

Obrázek 29. Porost lebedy různosemenné (*Atriplex micrantha*) u deponie asfaltového recyklátu získaného frézováním vozovky při stavebních pracích na modernizaci dálnice D1 u Měřína (134,0–133,5 km, směr Praha, exit 134), 10.10.2021. – Foto P. Kocián.

Ze srovnání rozšíření omanky vonné a lebedy různosemenné lze dovodit, že první zmíněná je na zkoumaných dálnicích na Moravě a ve Slezsku zastoupena na rozsáhlejším území, což je dáno patrně jejími lehkými nažkami s chmýrem, které se mohou snadněji šířit i na značné vzdálenosti anemochoricky, na konstrukci automobilů

či na dezénech kol a také vzdušnými víry, než semena bez chmýru lebedy, která je patrně převážně na určitých úsecích rozšiřována liniově žací technikou či při stavebních pracích zejména diasporami kontaminovanou zeminou nebo stavebním materiálem a na vzdálenější místa se dostává samovolně složitěji.

Průběh šíření starčku úzkolistého v druhotném areálu je podrobně popsán především autory z Německa. Například RADKOWITSCH (2003) rozlišuje v Německu tři fáze šíření druhu. V první fázi počáteční (*initial phase*) jsou jednotlivé diaspory na lokality zavlékány náhodně a rostliny se zde vyskytují spíše efemérně a druh je závislý na přísunu nových diaspor do daného území. Ve druhé fázi zachycení (*establishing phase*) je druh již schopen se na lokalitách udržovat a rozmnožovat po delší dobu bez nutnosti přísunu nových diaspor. Ve třetí fázi migrační (*migration phase*) rostliny opouští původní místo zachycení a rozšiřují se do dalších míst.

Starček úzkolistý se na dálnicích Moravy a Slezska nacházel během jeho cíleného mapování v letech 2013–2014 ve všech fázích šíření. Na zkoumaných dálnicích se starček úzkolistý patrně převážně šíří agestochoricky a anemoagestochoricky.

Na dálnici D2 a na dálnici D1 byly některé lokality příkladem fáze zachycení a byl zde náznak, že se druh postupně dostával do fáze migrační, kdy rostliny opouští původní místo zachycení a rozšiřují se do dalších míst. Na většině ostatních úseků zkoumaných komunikací byla invaze starčku úzkolistého teprve ve fázi počáteční, kdy byly jednotlivé diaspory na lokality zavlékány náhodně a druh byl stále závislý na přísunu nových diaspor. Na dálnici D48 se starček úzkolistý vyskytoval ve fázi zachycení s náznakem posunu do počátečního stádia fáze migrační. Směr šíření druhu na dálnicích bylo možné vysledovat podle místa, kde se rostliny na komunikacích zachytily. Na dálnici D2 se jednalo o jízdní pruhy ve směru z Brna do Bratislavy a na dálnici D1 (resp. dálnicích D46 a D35) šlo vesměs o jízdní pruhy ve směru Praha – Brno – Ostrava. Vše nasvědčovalo tomu, že se starček úzkolistý šíří dopravou ze směru od Prahy (potažmo Německa), která směřuje dále na Slovensko resp. Polsko. Na dálnici D52 byl výskyt starčku úzkolistého považován za důsledek tranzitní dopravy směřující z Rakouska či jižního Německa (potažmo jižní Evropy) přes Brno směrem severovýchodním nebo severozápadním. Výskyt jednotlivých rostlin vesměs ve směru

Pohořelice – Brno tomuto závěru tehdy nasvědčoval. V dalších letech však byl zjištěn patrně zcela jiný zdroj diaspor a to pískovny nacházející se podél dálnice D52 u obce Ledce, kde starček úzkolistý vytváří velmi bohaté populace a odkud se šíří do okolí (P. Kocián, nepubl.). V případě dálnice D48 rostl starček úzkolistý v obou směrech. Bylo tomu pravděpodobně proto, že krátký úsek (pouhých 25 km) dálnice D48 byl využíván zejména kamionovou dopravou směřující z různých směrů do továrny automobilky Hyundai v Nošovicích. Rychlé rozšíření starčku úzkolistého na této silnici (muselo k němu dojít někdy po roce 2007, patrně až po roce 2010, resp. až po roce 2012) bylo zřejmě také důsledkem této intenzivní dopravy nebo způsobu údržby silniční vegetace žací technikou. Pozorování rostlin na některých vybraných lokalitách na dálnici D48 vedl ke zjištění, že tam, kde se vyskytovala jen jedna rostlina, není tato vesměs schopna vytvořit vyvinuté nažky (patrně se jedná o cizosprašné jedince). Na lokalitě s početnější populací (více jak dva jedinci) docházelo k vytvoření vyvinutých nažek. Na jedné lokalitě, kde rostla pouze jedna rostlina, však byly pozorovány jak nevyvinuté tak i v malém množství vyvinuté nažky, což může svědčit o částečné samosprašnosti jedince. Tato zjištění mohou vést k potvrzení hypotézy, že jednotlivé rostliny na daném území nejsou většinou schopné samoopylení a k úspěšné reprodukci je nutná přítomnost minimálně dvou geneticky odlišných jedinců nebo alespoň jedince, který je částečně samosprašný (cf. KOCIÁN 2012), což je do určité míry limitujícím faktorem rychlejší invaze.

Během mapování v dalších letech došlo zejména na dálnici D48 k nápadnému vyhynutí (nikoliv však v důsledku zániku či změny stanoviště) dosud zjištěných jedinců i populací a nálezu nových rostlin (spíše jednotlivých výsadků) na jiných místech. Co je toho příčinou, není zřejmé. Je možné, že na klimaticky chladnějším severovýchodě České republiky nemá starček v některých oblastech dobré podmínky pro růst. V zimě může vymrznout nebo spíše hyne v důsledku přemokření substrátu. Na dálnicích teplotně přívětivější jižní Moravy naproti tomu vytváří mnohdy bohaté populace. Pro relevantní závěry však bude nutné dlouhodobé sledování a studium jednotlivých populací.

Dále komentované druhy již nejsou na zkoumaných dálnicích Moravy a Slezska tak masově rozšířeny jako dosud zmiňované. Znalosti o jejich skutečném rozšíření však

mohou být zkreslené, protože především drobnější druhy není možné z jedoucího automobilu zachytit a mohou tak snadno unikat pozornosti.

Limonka Gmelinova je patrně jediná z dálničních rostlin, u které máme uceleně podchycen počátek jejího šíření na našem území a také na dálnicích. Až do roku 2009 nebyla u nás známa. Dosud zaznamenané výskyty jsou však stále zřídkavé. To svědčí o stále počínající a pomalejší invazi. Z pozorování provedených v roce 2013–2015 vyplývalo, že se limonka Gmelinova na dálnici D2 etablovala a její populace postupně rostla a zřejmě se i dále šířila (KOCIÁN et al. 2016). Vzhledem k velikosti tehdejší populace bylo možné se domnívat, že limonka se na našem území uchytila nejprve v blízkosti Rakvic, tj. mezi 37,0. a 36,5. dálničním kilometrem. Byla k nám zcela jistě zavlečena před rokem 2009. Ze snímků StreetView z dálnice D2 u Rakvic na portálu Google maps je zřejmé, že už tehdy se na dotyčném místě nacházelo několik exemplářů. Z toho lze usuzovat, že první rostlina se tam pravděpodobně objevila nejpozději krátce po roce 2000. O dalších populacích v blízkosti Brna bylo možné předpokládat, že buď představovaly výsadky této nejstarší populace (semena se mohou šířit jak na projíždějících autech, tak s žací technikou), anebo vznikly přenosem semen ze zdrojových populací mimo naše území. Vegetace středního dělícího pásu se nejméně jednou ročně seče, avšak v různých letech může být počet sečí i jejich termín různý, například v důsledku stavebních prací na dálničním tělese. Rostliny obvykle přečkají seč bez větší újmy (obr. 30), neboť žací stroj pouze poseče lodyhu, zatímco přízemní listy, které jsou zčásti přitisklé k zemi, jsou sečí dotčeny jen málo. Taková rostlina proto snadno regeneruje. V závislosti na termínech seče je možné, že rostliny jsou v jednom roce opakovaně posečeny, aniž vykvetly a vytvořily zralá semena, zatímco v jiném roce po časné seči obrazí, vykvetou a plodí.

Obrázek 30. Přízemní listy limonky Gmelinovy (*Limonium gmelinii*) jsou sečí vegetace středního dělícího pásu dotčeny jen málo, dálnice D2 u Rakvic (37,0–36,5 km, směr Brno), 12.9.2015. – Foto P. Kocián.

V následujících letech po roce 2015 byly známé populace limonky sledovány a bylo pátráno – bez úspěchu – po dalších výsadcích. Shodou okolností však byly úseky jak na dálnici D2 a také na dálnici D1, kde se vyskytovala, v prakticky shodném časovém období opravovány a jednotlivé populace byly zničeny. V roce 2020 již na zkoumaných dálnicích nebyla limonka Gmelinova známa. Projevila se tak v plném rozsahu dynamika dálnice, specifického biotopu, který může být výrazně nenadále narušován.

Limonka Gmelinova k nám byla pravděpodobně zavlečena nákladní nebo osobní dopravou z jihovýchodní Evropy. Je docela možné, že diaspory pocházely z Maďarska, kde se limonka přirozeně vyskytuje ve střední a východní části státu na slaniskových trávnících a zasolených střídavě vlhkých loukách. V Maďarsku jsou také známy druhotné výskyty limonky podél silnic a dálnic, kde nachází stanoviště ovlivněná zimním solením vozovek, a tedy i se zvýšeným obsahem solí v půdě

(HOHLA et al. 2015). V roce 2015 byla pozorována také na rakouských dálnicích (HOHLA et al. 2015) a po roce 2015 také na silnicích v Německu (HANSELMANN 2017).

Limonku Gmelinovu můžeme považovat za druh šířící se panonskou silniční migrační cestou do střední Evropy a dále na západ. Lze také očekávat opětovný přísun nových diaspor na naše území zavlečením ze zahraničí. Limonka se tak na našem území bude šířit primárně agestochoricky. Tomu by nasvědčovaly nové nálezy jednotlivých rostlin učiněné v roce 2022 na dálnici D1 (238,5–238,0 km, směr Vyškov) u Chvalkovic na Hané a dokonce daleko na severovýchodě na dálnici D48 (59,0–60,0 km, směr státní hranice CZ/PL) u Dolních Tošanovic (P. Kocián, nepubl.).

Bodloplev hroznatý je drobná tráva, kterou lze snadno přehlédnout (zvláště pakliže nevytváří velké porosty) a nelze ji tak zachytit z jedoucího automobilu jako jiné statnější dálniční rostliny. Nálezy jsou tak více méně náhodné a jsou vázány na úseky silnic, které jsou v omezené míře přístupné pro detailní mapování. Druh může unikat pozornosti. Nicméně podle dosavadních znalostí je zřejmé, že se i tak vyskytuje na dálniční sítí zatím velmi vzácně.

Z geografického a prostorového rozmístění dosud známých lokalit bodloplevu hroznatého na zkoumaných dálnicích D2, D35 a D1 a znalosti o rozšíření na území celého státu je možné dovodit, že diaspory byly s největší pravděpodobností zavlečeny automobilovou (nákladní nebo osobní) dopravou z jihovýchodu směřující do vnitrozemí České republiky, nebo tranzitně západním (směr Praha a dále Německo) nebo severovýchodním směrem (směr Ostrava a dále Polsko). Ostatně nebyl by to ojedinělý případ, kdy se rostliny na naše území šíří automobilovou dopravou z jihovýchodní Evropy. Nedávno zaznamenané nálezy kuřinky obroubené nebo limonky Gmelinovy (cf. KOCIÁN 2015b, KOCIÁN et al. 2016) na obdobných úsecích zkoumané dálniční sítě tomu mohou nasvědčovat a můžeme tak bodloplev hroznatý považovat za druh šířící se panonskou silniční migrační cestou. Největší množství dosud zjištěných lokalit se nachází na dálnici D2, přičemž tato dálnice je patrně vstupní branou šíření druhu na území České republiky.

Vedle agestochorního šíření automobilovou dopravou však není vyloučeno i zavlečení se štěrkem či jiným sypkým materiálem při stavebních úpravách krajnic dálniční sítě. Bodloplev hroznatý je velmi dobře přizpůsoben zoochornímu šíření díky háčkovitým osténkům na horní plevě (cf. CONERT 1998). Tato vlastnost mu umožňuje se zachytit i na různých částech automobilů. Poměrně dobré šance šíření má nejspíš také při pravidelné údržbě dálnic (sečení trávníků u krajnice, různé opravy). Možné je dokonce šíření samotnými pracovníky na oděvu nebo na obuvi.

Na lokalitách byl bodloplev hroznatý zaznamenán v řídké vegetaci podél krajnice. Na dálnici D2 u Lanžhota druh rostl v hlinito-štěrkovitém substrátu, na dálnici D35 a D1 v téměř holém štěrku. Na uvedených místech zřejmě v nedávné době proběhla rekonstrukce, při které došlo k výměně substrátu ve středovém pruhu a na krajnici. Výskyt druhu na těchto konkrétních místech nebude patrně dlouhodobý. Lze totiž předpokládat, že krajnice bude postupně zarůstat vytrvalými druhy trav a bodloplev buď vyhyne, nebo se bude stěhovat na jiná disturbovaná místa. Na druhou stranu bývají místa pod svodidly a na krajnicích občas ošetřena herbicidy, které mohou zamezit zarůstání vytrvalými druhy.

Jitrocel vraní nožka je poměrně nevysoký druh s charakteristickou přízemní růžicí listů, které jsou k zemi přitisklé nebo mírně vystoupavé. Lze jej snadno přehlédnout (zvláště pakliže nevytváří velké porosty) a nelze jej tak dobře sledovat (mapovat) z jedoucího automobilu. Může proto snadno unikat pozornosti. Nálezy jsou více méně náhodné a jsou vázány na úseky silnic, které jsou v omezené míře přístupné pro detailní mapování. Pakliže však již na lokalitě vytváří velké porosty, je možné jej zaznamenat i z dálky, případné potvrzení určení je však vždy nutné.

Podle dosavadních znalostí se vyskytuje na zkoumaných dálnicích zatím roztroušeně s dlouhodobějším výskytem na dálnici D2 na jižní Moravě. Nové nálezy však každým rokem přibývají. Jitrocel vraní nožka je rozšířen na území státu především v jeho západní a jižní části, kde se šíří podél dálnic a silnic prvních tříd, dále se šíří podél dálnice D11 směrem na východ (cf. DANIHELKA et al. in KAPLAN et al. 2018a). Na lokalitách zkoumaných dálnic je nalézán v řídké vegetaci na štěrkovitých krajnicích především na nájezdech a výjezdech dálnice. To je dáno patrně tím, že zde je možné

provést detailnější botanický průzkum. Na krajnicích nebo ve středním dělícím pásu je zachycen pouze zřídka, může však být snadno přehlédnutelný z jedoucího automobilu, přičemž tato místa jsou většinou nepřístupná. Zatím je pravděpodobně etablován v zájmovém území pouze na dálnici D2 a na jiných sledovaných dálnicích se nachází velmi roztroušeně. Snad více novějších nálezů na dálnici D1 v úseku Vyškov – Říkovice může naznačovat jisté tamní postupné šíření.

Otázkou zůstává, odkud se na zkoumané dálnice jitrocel vraní nožka rozšířil. Pravděpodobně migruje primárně agestochoricky ze západu směrem na východ. Tomu by nasvědčovalo i dosud známé těžiště rozšíření druhu na silnicích v (jiho-)západní části státu. Překvapivě poměrně méně je zastoupen na dálnici D1 v úseku Praha – Brno, což může být vysvětlitelné dlouhodobě prováděnou modernizací dané dálnice a tím i zvýšenou disturbancí a nemožností se na takových místech prozatím trvaleji uchytit. V úvahu však může přicházet i přísun diaspor z jihovýchodu, vyskytuje se totiž poměrně blízko na dálnicích v severozápadním Maďarsku.

Větší počet nálezů na krajnicích nájezdů a výjezdů dálnice může představovat také výsledek šíření žací technikou při údržbě silniční vegetace. Protože jitrocel vraní nožka má přízemní růžice listů často k zemi přitisklé nebo mírně vystoupavé, rostliny obvykle přečkají seč bez větší újmy. Posečeny tak jsou jen některé vyšší stvoly, menší dokonce zůstanou bez úhony. Rostliny jsou schopny rychle regenerovat a ještě v sezóně vykvést a zaplodit. Vše také závisí na charakteru zimního počasí. Zmíněné vlastnosti předurčují tento jitrocel k úspěšné kolonizaci zejména nezapojených stanovišť, kde je následně schopen vytvářet velké a jednotvárné porosty.

Pelyněk Tournefortův je jediným druhem, který se na rozdíl od všech ostatních v této práci sledovaných patrně rozšířil na zkoumané dálnice z populace trvale se udržující v Brně a okolí a nebyl zavlečen ze zdrojů mimo území státu. Nebyl však až do roku 2013 z dálnic v České republice udáván (cf. KOCIÁN 2014b). Tak jako v Německu roste i na zkoumaných dálnicích v prostoru středního dělícího pásu mezi svodidly. Na dálnici D1 a D2 patrně souvisí jeho výskyt s celkovým rozšířením druhu v jihomoravské metropoli. Na lokality dále mimo Brno byl nejspíš zavlečen silniční dopravou nebo žací technikou při údržbě silniční zeleně. Pelyněk Tournefortův by se

mohl začít šířit po dálniční síti obdobně, jak se to děje v Dolním Sasku. Předpoklady k dalšímu šíření má. Jedná se sice o jednoletou bylinu, produkuje však velké množství (až několik tisíc) malých a lehkých semen, která se mohou šířit na větší vzdálenosti. Z pozorování vyplynulo, že střední dělící pás se svodidly, který pelyněk osídlil, jej chrání před úplným zničením při údržbě silniční zeleně; je-li posečen, rostliny rychle obrážejí a jsou obvykle schopny do konce vegetační sezony vykvést a vytvořit zralé nažky. Právě žací technika může být důležitým vektorem pro šíření druhu na nová, a to i značně vzdálená místa na dálniční síti. V průběhu dalších let od prvotních nálezů druhu na dálnicích však nebyly zaznamenány vysoké počty nových lokalit, spíše se jednalo o jednotlivé výsadky, stále omezené na oblast jižní Moravy v okolí Brna. Zda se například pelyněk Tournefortův bude šířit po nových úsecích modernizované dálnice D1 směrem na Prahu, je otázkou. Možné to je. Již v roce 2017 byla jedna rostlina zaznamenána na dálnici D1 u Červeného Kříže ve směru Praha ve středním dělícím pásu (111,0–110,5 km) asi 80 km západně od tehdy nejblíže známé lokality na téže dálnici u Brna. Nicméně zatím jsou dosud zjištěné nálezy dokladem spíše ojedinělého a efemerního výskytu druhu na dálniční síti s trvalejším výskytem pouze na dálnici D1 jižně od Brna.

Z dosavadních znalostí rozšíření a šíření jednotlivých druhů na dálnicích Moravy a Slezska a také na území celého státu lze učinit některé dílčí závěry. Omanka vonná, lebeda různosemenná, starček úzkolistý a jitrocel vraní nožka jsou adventivy šířící se lineárně podél hlavních dálničních tahů západní silniční migrační cestou. Naproti tomu limonka Gmelinova a bodloplev hroznatý jsou adventivy šířící se lineárně podél hlavních dálničních tahů panonskou silniční migrační cestou. Jediným v této práci zkoumaným dálničním druhem, který se na naše dálnice nerozšířil ze zdrojů ze zahraniční je pelyněk Tournefortův.

Souborné zhodnocení migrace na celém území České republiky nejen v této práci zkoumaných dálničních druhů rostlin, zjištění rychlosti a dalšího vývoje šíření, případně také korelace šíření s intenzitou dopravy není smyslem této práce, vyžaduje další komplexní studium a bude souborně zpracováno v blízké budoucnosti.

8. Závěr

V průběhu let 2012–2022 probíhalo na dálnicích Moravy a Slezska intenzivní mapování zavlékaných rostlin, které můžeme nazývat dálničními rostlinami. Tyto rostliny, často neofyty, ale také některé původní druhy, se dokázaly přizpůsobit specifickému prostředí dálnic a využily poměrně hustou dálniční síť ve střední a západní Evropě a automobilovou dopravu pro své šíření na velké vzdálenosti. Mezi dálniční druhy rostlin můžeme řadit jak nepůvodní druhy (například *Senecio inaequidens*, *Dittrichia graveolens*, *Atriplex micrantha* nebo *Artemisia tournefortiana*), tak také druhy v některých územích původní, kterým často zanikly přirozené biotopy a na silnicích našly příhodný prostor pro svou další existenci (například *Puccinellia distans*, *Spergularia marina* nebo *Plantago maritima*). Výsledky mapování druhů *Senecio inaequidens*, *Dittrichia* graveolens, *Atriplex micrantha*, *Artemisia tournefortiana*, *Limonium gmelinii*, *Plantago coronopus* a *Tragus racemosus* na dálnicích Moravy a Slezska byly shrnuty v této práci.

Doposud nejúspěšnějšími migranty jsou na dálnicích v České republice a také na zkoumaných dálnicích Moravy a Slezska lebeda různosemenná (*Atriplex micrantha*), omanka vonná (*Dittrichia graveolens*) a starček úzkolistý (*Senecio inaequidens*), kteří se rozšířili na dálnice České republiky patrně v důsledku intenzivní tranzitní dopravy.

I když se dálniční druhy rostlin šíří na dálnicích primárně agestochoricky (automobilovou dopravou), z pozorování také vyplývá, že u některých druhů rapidní rychlost rozšíření, vzdálenost zavlékání, početnost a hustota jednotlivých populací zjištěných na zkoumaných úsecích dálnic naznačují, že vektorem takového nezvykle rychlého rozšíření nebyla jen doprava. Na dálniční síti se především lebeda různosemenná, omanka vonná a patrně také starček úzkolistý rychle rozšiřují po úspěšném prvotním zachycení také ve velké míře žací technikou při údržbě silniční vegetace středních dělících pásů a krajnic. Lebeda různosemenná se také šíří na dálnicích kontaminovanou zeminou či stavebním materiálem.

Jitrocel vraní nožka, limonka Gmelinova, bodloplev hroznatý a pelyněk Tournefortův se naproti tomu vyskytují na dálnicích Moravy a Slezska roztroušeně. Pro některé

z nich (limonka Gmelinova, bodloplev hroznatý) jsou pak dálnice na jižní Moravě vstupními branami jejich šíření na celé území našeho státu. Z postupného nárůstu nových lokalit lze usuzovat, že jitrocel vraní nožka se snad intenzivněji a postupně šíří ze západu směrem východním.

Omanka vonná, lebeda různosemenná, starček úzkolistý a jitrocel vraní nožka jsou adventivy šířící se lineárně podél hlavních dálničních tahů západní silniční migrační cestou. Naproti tomu limonka Gmelinova a bodloplev hroznatý jsou adventivy šířící se lineárně podél hlavních dálničních tahů panonskou silniční migrační cestou. Jediným v této práci zkoumaným dálničním druhem, který se na naše dálnice nerozšířil ze zahraniční je pelyněk Tournefortův.

V důsledku pozdního a územně roztříštěného zachycení šíření omanky vonné, lebedy různosemenné a starčku úzkolistého již nejsme schopni učinit relevantní a komplexní závěry o průběhu jejich invaze na našem území. Proto je vždy důležité soustavně sledovat vývoj a proměny šíření nepůvodních druhů rostlin nejen na dálniční síti, zachytit včas počátek invaze případných nových migrantů a sledovat také další šíření již na dálnicích etablovaných druhů na silnice nižších tříd a případně do okolní krajiny či urbanizovaných území.

9. Literatura

ANONYMUS (2007): Kamferalant verovert de snelwegen. – Floron Nieuws, 7: 1.

Anton A. M. (1981): The genus Tragus (Gramineae). – Kew Bulletin 36: 55–61.

ATHA D., WANG Z., BARRON C. & LILJENGREN H. (2018): Dittrichia graveolens (Asteraceae) naturalized and invasive in New York state. – Phytoneuron 2019-5: 1–4.

BAKAN B. (2017): Floristične novosti iz Pomurja (SV Slovenija). – Hladnikia 40: 40–50.

BALNOKIN Y., MYASOEDOV N., SHAMSUTDINOV Z. & SHAMSUTDINOV N. (2005): Significance of Na+ and K+ for Sustained Hydration of Organ Tissues in Ecologically Distinct Halophytes of the Family Chenopodiaceae. – Russian Journal of Plant Physiology 52: 779–787.

BAŤA J. A. (1937): Budujme stát pro 40.000.000 lidí. – Zlín.

BAUMANN R. (2001): Une nouvelle espèce pour la flore suisse: Plantago coronopus L. – Bulletin du Cercle Vaudois de Botanique 30: 77.

BORNAND C. & CIARDO F. (2011): Atriplex micrantha: un neophyte arrive incognito en Suisse et deja largement distribue sur les autoroutes du Plateau. – Bulletin du Cercle Vaudois de Botanique 40: 107–114.

BRANDES D. (2007): Artemisia tournefortiana Reichenb. als neue Autobahn-Pflanze [online]. – URL: http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00021461 (navštíveno 10. 11. 2013).

BRANDES D. (2009a): Autobahnen als Wuchsorte und Ausbreitungswege von Ruderal- und Adventivpflanzen. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften 8: 373–394.

BRANDES D. (2009b): Virtuelle Exkursion: Autobahnen als neuartige Ruderalstandorte [online]. – URL: http://www.ruderal-vegetation.de/epub/autobahnen_als_neuartige_ruderalstandorte (navštíveno 10. 11. 2013).

BREITFELD M. & HORBACH H.-D. (2006): Plantago coronopus L. jetzt auch in Oberfranken. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 76: 129–134.

BROWNSEY R., KYSER G. B. & DITOMASO J. M. (2013): Stinkwort is rapidly expanding its range in California. – California Agriculture 67: 110–115.

BRULLO B. & DE MARCO G. (2000): Taxonomical revision of the genus Dittrichia (Asteraceae). – Portugaliae Acta Biologica 19: 341–354.

BUHR C. & KUMMER V. (2011): Beitrag zur Flora des Potsdamer Stadtgebietes IV. – Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg 144: 117–175.

CONERT H. J. [ed.] (1998): Gustav Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Ed. 3. Vol. 1/3. Spermatophyta: Angiospermae: Monocotyledones 1/2. Poaceae (Echte Gräser oder Süßgräser). – Parey Buchverlag, Berlin.

ČECHOVÁ L. (1982): Lemová společenstva komunikací jihozápadní Prahy. – Ms. – Diplomová práce. [Depon. in: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky, Praha].

ČECHOVÁ L. (1987): Charakteristika společenstev s vůdčím druhem Puccinellia distans (Jacq.) Parl. na lemových stanovištích komunikací hlavního města Prahy. – Ms. – Disertační práce [Depon. in: Botanický ústav AV ČR, Průhonice].

ČIHÁK M., HAK F., HLADKÁ J., HORNÍČEK K., KUBEŠOVÁ S., MÁTL R., MICHKOVÁ V., ŠRAJEROVÁ J. & VOREL V. (2013): Páteřní síť silnic a dálnic v ČR. – Agentura Lucie, Praha.

DANIHELKA J. & HLISNIKOVSKÝ D. (2021): Paběrky z moravskoslezských rudišť I: lnice vonná (Linaria odora) a silenka východní (Silene csereii). – Zprávy České botanické společnosti 56: 1–16.

DANIHELKA J., CHYTRÝ K., HARÁSEK M., HUBATKA P., KLINKOVSKÁ K., KRATOŠ F., KUČEROVÁ A., SLACHOVÁ K., SZOKALA D., PROKEŠOVÁ H., ŠMERDOVÁ E., VEČEŘA M. & CHYTRÝ M. (2022): Halophytic flora and vegetation in southern Moravia and northern Lower Austria: past and present. – Preslia 94: 13–110.

DIEWALD W. (2011): Plantago coronopus im Bayerischen Wald. – Hoppea – Denkschriften der Regensburgischen Botanischen Gesellschaft 72: 178–179.

DIRAN R. (2016): Beiträge zur Adventivflora von Wien und Niederösterreich. – Neilreichia 8: 27–39.

DOMIN K. (1931): Geobotanická exkurse na Vysokou v Malých Karpatech. – Rozpravy II. třídy České akademie 41/2:1–13.

DOMIN K. (1947): Pracovní metody soustavné botaniky. – Jaroslav Tožička, Praha.

DOMINGUES DE ALMEIDA J. & FREITAS H. (2006): Exotic naturalized flora of continental Portugal – a reassessment. – Botanica Complutensis 30: 117–130.

DOSTÁL J. (1989): Nová květena ČSSR. 1. – 2. díl. – Academia, Praha.

DUCHÁČEK M. & KÚR P. (2019): Rozšíření slanomilných kuřinek (Spergularia marina a S. media) v České republice a jejich expanze na silnicích a dálnicích. – Zprávy České botanické společnosti 54: 157–220.

DUCHÁČEK M., BATOUŠEK P., BRABEC J., KÚR P. & VIŠŇÁK R. (2017): Lžičník dánský (Cochlearia danica) – nový zavlečený druh pro Českou republiku. – Zprávy České botanické společnosti 52: 1–8.

ELIÁŠ P. (1982): Tribulo-Tragetum a Hibisco-Eragrostietum na Slovensku. – Biológia (Bratislava) 37: 99–101.

ELIÁŠ P. ML., KIRÁLY G., KOŠŤÁL J. & VADEL Ľ. (2017): Zaujímavé nálezy vzácnych a ohrozených druhov kvitnúcich rastlín na južnom Slovensku. – Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti 39: 161–171.

FEDER J. (2012): Der Armenische Beifuß Artemisia tournefortiana Rchb. in Niedersachsen und Bremen. – Bremer Botanische Briefe 16: 17–22.

FEKETE E., HASZONITS G., SCHMIDT D., BAK H., VINCZE O., SÜVEGES K. & MOLNÁR V. A. (2021): Rapid continental spread of a salt-tolerant plant along the European road network. – Biological Invasions 23: 2661–2674.

FERÁKOVÁ V. (2002): Nové lokality zriedkavých neofytov flóry Slovenska. – Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti 24: 113–116.

FISCHER M. A., ADLER W. & OSWALD K. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Auflage. – Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen, Linz.

FORMAN R. T. T. & ALEXANDER L. E. (1998): Roads and Their Major Ecological Effects. – Annual Review of Ecology and Systematics 29: 207–231.

FORMAN R. T. T., SPERLING D., BISSONETTE J. A., CLEVENGER A. P., CUTSHALL C. D., DALE V. H., FAHRIG L., FRANCE R. L., GOLDMAN C. R., HEANUE K., JONES J., SWANSON F., TURRENTINE T. & WINTER T. C. (2002): Road Ecology: Science and Solutions. – Island Press,

FORMÁNEK E. (1887): Květena Moravy a rakouského Slezska. Vol. 1. – Brno.

FRAJMAN B. & KALIGARIČ M. (2009): Dittrichia graveolens, nova tujerodna vrsta slovenske flore. – Hladnikia 24: 35–43.

FRENKEL R. E. (1977): Ruderal vegetation along some California roadsides. – University of California Publications in Geography 20: 1–163.

FRIESE M. (2011): Einzug der Halophyten Florenwandel an der Autobahn A 4 im Bautzener Hügelland. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz 19: 79–84.

GEORGES N. (2006): Note sur deux nouvelles espèces de Chénopodiacées adventices en Lorraine: Bassia scoparia (L.) Voss et Atriplex micrantha Lebed. – Willemetia 48: 1–4.

GERSTBERGER P. (2001): Plantago coronopus subsp. commutata als Straßenrandhalophyt eingebürgert in Mitteleuropa. – Tuexenia 21: 249–256.

GREUTER W. (2006–2013): Compositae (pro parte majore). Euro+Med Plantbase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. [online]. – URL: http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetail.asp?NameId=117871&PTRefFk=7000000 (navštíveno 10. 11. 2013).

GRIESE D. (1998): Die viatische Migration einiger neophytischer Pflanzensippen am Beispiel norddeutscher Autobahnen. – Braunschweiger Geobotanische Arbeiten 5: 263–270.

GRULICH V. (2004a): Artemisia L. – pelyněk. – In: SLAVÍK B. & ŠTĚPÁNKOVÁ J. [eds], Květena České republiky 7: 163–185, Academia, Praha.

GRULICH V. (2004b): Senecio L. – starček. – In: SLAVÍK B. & ŠTĚPÁNKOVÁ J. [eds], Květena České republiky 7: 278–279, Academia, Praha.

GRÜLL F. (1972): Artemisia tournefortiana Reichenb., nový zavlečený druh v ČSSR. – Preslia 44: 274–276.

GUTTE P. (1970): Wiederbegrünung städtischen Ödlands, dargestellt am Beispiel Leipzigs. – Hercynia 8: 58–81.

HADINEC J., PRANČL J. & DUCHÁČEK M. (2021): Floristický příspěvek k dosud nenapsané nové Květeně Prahy. II. – Muzeum a současnost, řada přírodovědná 32: 9–50.

HANSELMANN D. (2017): Neue Zierde für den Straßensaum – Erstnachweis von Limonium gmelini (Willd.) Kuntze in Deutschland (und weitere Anmerkungen zu aktuellen Entwicklungen der Straßenbegleitflora in Rheinland-Pfalz). – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv 54: 155–167.

HEGER T. & BÖHMER H. J. (2005): The invasion of Central Europe by Senecio inaequidens DC. – A complex biogeographical problem. – Erdkunde 59: 34–49.

HEGER T. & BÖHMER H. J. (2006): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – Senecio inaequidens [online]. – URL: www.nobanis.org/files/factsheets/Senecio_inaequidens.pdf (navštíveno 10. 11. 2008).

HEGER T. (2014): Senecio inaequidens (South African ragwort) [online]. – URL: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.49557 (navštíveno 1. 2. 2023).

HEJNÝ S., JEHLÍK V., KOPECKÝ K., KROPÁČ Z. & LHOTSKÁ M. (1973): Karanténní plevele Československa. – Studie ČSAV 8/1973: 1–156.

HILLIARD O. M. (1977): Compositae in Natal. – University of Natal Press, Pietermaritzburg.

HODÁLOVÁ I., FERÁKOVÁ V., ZALIBEROVÁ M. & MEREĎA P. JUN. (2016): 19. Atriplex L. Loboda. – In: GOLIAŠOVÁ K. & MICHALKOVÁ E. [eds], Flóra Slovenska VI/4: 307–350, Veda, Bratislava.

HOHLA M. & MELZER H. (2003): Floristisches von den Autobahnen der Bundesländer Salzburg, Oberösterreich, Niederösterreich und Burgenland. – Linzer Biologische Beiträge 35: 1307–1326.

HOHLA M. (2003): „Plants on the road“ – neue Pflanzen begleiten unsere Straßen. – ÖKO-L, 25(2): 11–18.

HOHLA M. (2012): Bromus sitchensis – neu für Österreich, Plantago coronopus – neu für Oberösterreich sowie weitere Beiträge zur Kenntnis der Flora des Innviertels. – Stapfia 97: 180–192.

HOHLA M. (2014a): Beiträge zur Kenntnis der Flora von Bayern IV. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 84: 91–100.

HOHLA M. (2014b): Hystrix patula – neu für Österreich, sowie weitere Beiträge zur Flora von Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und Vorarlberg. – Stapfia 101: 83–100.

HOHLA M., DIEWALD W. & KIRÁLY G. (2015): Limonium gmelini – eine Steppenpflanze an österreichischen Autobahnen sowie weitere Neuigkeiten zur Flora Österreichs. – Stapfia 103: 127–150.

HOLEC J. (2005): Starček úzkolistý (Senecio inaequidens) – nový invazní druh v ČR. – Rostlinolékař 16(6): 21.

CHRTEK J. SEN. (2000): Plantago L. – jitrocel. – In: SLAVÍK B. & ŠTĚPÁNKOVÁ J. [eds], Květena České republiky 6: 530–546, Academia, Praha.

JÄGER E. J. [ed.] (2011): Rothmaler. Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Grundband. Ed. 20. – Spektrum, München.

JANG J., PARK S. H., JUNG S. Y., CHANG K. S., YANG J. C., OH S. H., HAN Y. S. & YUN S. M. (2013): Two Newly Naturalized Plants in Korea: Senecio inaequidens DC. and S. scandens Buch.-Ham. ex D.Don. – Journal of Asia-Pacific Biodiversity 6/4: 449–453.

JEHLÍK V. & DOSTÁLEK J. (2000): Zavlékání cizokrajných rostlin dopravními prostředky do Evropy. Starček nestejnozubý, cizí složnokvětá bylina, se rozšiřuje v evropských přístavech. – Labský plavec 42/10: 6.

JEHLÍK V. & HEJNÝ S. (1974): Main Migration Routes of Adventitious Plants in Czechoslovakia. – Folia Geobotanica & Phytotaxonomica 9: 241–248.

JEHLÍK V. (1985): Chorologické otázky synantropní flóry Československa. – Zprávy Československé botanické společnosti 20: 45–52.

JEHLÍK V. [ed.] (1998a): Cizí expanzivní plevele České republiky a Slovenské republiky. – Academia, Praha.

JEHLÍK V. (1998b): Senecio inaequidens a Atriplex heterosperma – new invasive plants in Slovakia – In: ELIÁŠ P. [ed.], 2nd scientific conference on invasions and invasive organisms. Abstracts and programme: 23, Slovak N. Committee for SCOPE & Department of Ecology FHLE SAU, Nitra.

JEHLÍK V. (2013): Die Vegetation und Flora der Flusshäfen Mitteleuropas. – Academia, Praha.

JEHLÍK V., DUCHÁČEK M. & HRADIL K. (2003): Šíření jihoafrického starčku Senecio inaequidens v České republice pokračuje. – Zprávy České botanické společnosti 38: 79–83.

JOZA V. (2008): Přehled výskytu starčku úzkolistého (Senecio inaequidens) v České republice – Muzeum a současnost, řada přírodovědná 23: 201–210.

KAPLAN Z., KOUTECKÝ P., DANIHELKA J., ŠUMBEROVÁ K., DUCHÁČEK M., ŠTĚPÁNKOVÁ J., EKRT L., GRULICH V., ŘEPKA R., KUBÁT K., MRÁZ P., WILD J. & BRŮNA J. (2018a): Distributions of vascular plants in the Czech Republic. Part 6. – Preslia 90: 235–346.

KAPLAN Z., DANIHELKA J., CHRTEK J. JR., PRANČL J., DUCHÁČEK M., EKRT L., KIRSCHNER J., BRABEC J., ZÁZVORKA J., TRÁVNÍČEK B., DŘEVOJAN P., ŠUMBEROVÁ K., KOCIÁN P., WILD J. & PETŘÍK P. (2018b): Distributions of vascular plants in the Czech Republic. Part 7. – Preslia 90: 425–531.

KAPLAN Z., DANIHELKA J., CHRTEK J. JUN., KIRSCHNER J., KUBÁT K., ŠTECH M. & ŠTĚPÁNEK J. [eds] (2019): Klíč ke květeně České republiky. Ed. 2. – Academia, Praha.

KAPLAN Z., DANIHELKA J., ŠTĚPÁNKOVÁ J., BUREŠ P., ZÁZVORKA J., HROUDOVÁ Z., DUCHÁČEK M., GRULICH V., ŘEPKA R., DANČÁK M., PRANČL J., ŠUMBEROVÁ K., WILD J. & TRÁVNÍČEK B. (2015): Distributions of vascular plants in the Czech Republic. Part 1. – Preslia 87: 417–500.

KAPLAN Z., DANIHELKA J., ŠTĚPÁNKOVÁ J., EKRT L., CHRTEK J. JR., ZÁZVORKA J., GRULICH V., ŘEPKA R., PRANČL J., DUCHÁČEK M., KÚR P., ŠUMBEROVÁ K. & BRŮNA J. (2016): Distributions of vascular plants in the Czech Republic. Part 2. – Preslia 88: 229–322.

KELLY V. R., FINDLAY S. E. G., SCHLESINGER W. H., CHATRCHYAN A. M. & MENKING K. (2010): Road Salt: Moving Toward the Solution. – The Cary Institute of Ecosystem Studies, Millbrook.

KIRÁLY G., ELIÁŠ P. JUN. & DÍTĚ D. (2014): Two thermophilic alien species new to the flora of Slovakia. – Thaiszia – Journal of Botany 24: 125–134.

KIRÁLY G., KOCIÁN P., TRÁVNÍČEK B. & ŽÍLA V. (2015): Dittrichia graveolens (L.) Greuter. – In: HADINEC J. & LUSTYK P. [eds], Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. XIII., Zprávy České botanické společnosti 50: 43–44.

KIRSCHNER J. & TOMŠOVIC P. (1990): Atriplex L. – lebeda. In: HEJNÝ S. & SLAVÍK B. [eds]: Květena České republiky 2: 266–280, Academia, Praha.

KLOKOV M. V. (1957): Kermek – Limonium Mill.. – In: KOTOV M. I. & BARBARYČ A. I. [eds], Flora URSR. Vol. 8: 150–180, Vydavnyctvo Akademiï nauk Ukraïns'koï RSR, Kyïv.

KOCIÁN P. (2009): Invazní starček úzkolistý (Senecio inaequidens) také na severní Moravě a ve Slezsku. – Acta Musei Beskidensis 1: 23–29.

KOCIÁN P. (2010): Nálezy zajímavějších neofytů na severní Moravě a ve Slezsku (Česká republika). – Acta Musei Beskidensis 2: 15–28.

KOCIÁN P. (2012): Nález starčku úzkolistého (Senecio inaequidens DC.) v Novém Jičíně (severní Morava, Česká republika). – Acta Carpathica Occidentalis 3: 111–113.

KOCIÁN P. (2014a): Nezpozorované a rychlé šíření lebedy různosemenné (Atriplex micrantha) a omanu smradlavého (Dittrichia graveolens) na dálnicích Moravy a Slezska (Česká republika). – Acta Musei Beskidensis 6: 27–47.

KOCIÁN P. (2014b): Pelyněk Tournefortův (Artemisia tournefortiana) – dálniční druh na území České republiky? – Acta Carpathica Occidentalis 5: 56–60.

KOCIÁN P. (2014c): První nálezy invazního starčku úzkolistého (Senecio inaequidens) na dálnicích a rychlostních silnicích Moravy a Slezska (Česká republika). – Acta Carpathica Occidentalis 5: 46–55.

KOCIÁN P. (2015a): Dittrichia graveolens (L.) Greuter – a new alien species in Poland. – Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales 64: 193–197.

KOCIÁN P. (2015b): Novelties in the roadside flora of Moravia and Silesia (Czech Republic) – 1. Spergularia media. – Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales 64: 265–269.

KOCIÁN P. (2016a): Atriplex heterosperma Bunge. – In: HADINEC J. & LUSTYK P. [eds], Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. XIV., Zprávy České botanické společnosti 51: 63–65.

KOCIÁN P. (2016b): The first records of Senecio inaequidens along motorways in Poland and Slovakia. – Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales 65: 129–133.

KOCIÁN P. (2018): Limonium gmelini (Willd.) Kuntze. – In: LUSTYK P. & DOLEŽAL J. [eds], Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae – XVI., Zprávy České botanické společnosti 53: 40–41.

KOCIÁN P. (2020): Dittrichia graveolens. – In: DANČÁK M. & KOCIÁN P. [eds], Zajímavé botanické nálezy z regionu severní Moravy a Slezska XIV., Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales 69: 237.

KOCIÁN P. [ed.] (2023): Nálezová databáze Moravskoslezské pobočky ČBS [online]. – URL: http://www.nalezovka.cz/ (navštíveno 1. 2. 2023).

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.

KOCIÁN P., DUCHÁČEK M. & KÚR P. (2018): Bodloplev hroznatý (Tragus racemosus) na dálnicích České republiky. – Zprávy České botanické společnosti 53: 1–9.

KOPECKÝ K. (1971): Der Begriff der Linienmigration der Pflanzen und seine Analyse am Beispiel des Baches Studený und der Strasse in seinem Tal. – Folia Geobotanica & Phytotaxonomica 6: 303–320.

KOPECKÝ K. (1974): Die anthropogene nitrophile Saumvegetation des Gerbirges Orlické hory (Adlergebirge) und seines Vorlandes. – Academia, Praha.

KOPECKÝ K. (1978): Význam silničních okrajů jako migrační cesty polních plevelů na příkladu Orlických hor a jejich podhůří. – Preslia 50: 49–64.

KOPECKÝ K. (1982): O rozšíření rostlin podél silnic a cest. – Živa 6/1982: 208–209.

KOPECKÝ K. (1987): Silnice a synantropizace flóry. – Zprávy Československé botanické společnosti 22: 45–52.

KOZŁOWSKA-KOZAK K., KOZAK M. & PLISZKO A. (2019): Fast spread of Dittrichia graveolens (Asteraceae) in southwestern Poland. – Botanica 25: 84–88.

KRIPPEL Y., HELMINGER T. & COLLING G. (2018): Notes floristiques. Observations faites au Luxembourg (2016-2017). – Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois 120: 57–76.

KRIST V. (1935): Příspěvek k adventivní a ruderální květeně Moravy I. – Sborník Klubu přírodovědeckého v Brně 17 (1934): 65–72.

KŘENOVÁ Z., CHOCHOLOUŠKOVÁ Z. & ZÝVAL V. (2021): Salt no longer travels through the Bohemian Forest along the Golden Trail, but halophytic neophytes do. – European Journal of Environmental Sciences 11: 91–100.

KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. JR., KAPLAN Z., KIRSCHNER J., ŠTĚPÁNEK J. & ZÁZVORKA J. [eds] (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.

KÚR P. & PAULIČ R. (2021): Sporobolus vaginiflorus. – In: LUSTYK P. & DOLEŽAL J. [eds], Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae – XIX, Zprávy České botanické společnosti 56: 154–155.

LÍDL V., POSPÍŠIL P., SVOBODA L., ŠEJNA P., ŠVARC J., VOREL V. a kolektiv (2009): Silnice a dálnice v České republice: vývoj stezek, cest, silnic a dálnic na našem území od nepaměti až po současnost. – Agentura Lucie, Rudná.

LIEM A. S. N., HENDRIKS A., KRAAL H. & LOENEN M. (1985): Effects of de-icing salt on roadside grasses and herbs. – Plant and Soil 84: 299–310.

MANDÁK B. & BÍMOVÁ K. (2001): Nový druh jihoafrického starčku v České republice – Senecio inaequidens. – Zprávy České botanické společnosti 36: 81–98.

MARHOLD K. & HINDÁK F. [eds] (1998): Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. – Veda, Bratislava.

MATTHEWS P. & DAVIDSON A. W. (1976): Maritime species on roadside verges. – Watsonia 11: 146–147.

MELEČKOVÁ Z., DÍTĚ D., ELIÁŠ P. JUN. & GALVÁNEK D. (2013): Flóra a vegetácia Prírodnej rezervácie Čistiny – minulosť a súčasnosť. – Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti 35: 61–75.

MELZER H. & OCEPEK B. (2009): Neues zur Flora der Steiermark, XLIII. – Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark 139: 161–181.

MEUSEL H. & JÄGER E. J. [eds] (1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Vol. 3. – Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York.

NAVARRO ANDRÉS F. & SÁNCHEZ RODRÍGUEZ J. A. (1982): Artemisia tournefortiana Rchb., neófito de la flora Española. – Studia Botanica 1: 27–31.

ODÉ B. & BERINGEN R. (2010): Atriplex micrantha, een nieuwe "snelwegplant". – Floron Nieuws 13: 8–9.

PARKER C. (2012): Plantago coronopus (Buck's-horn plantain) [online]. – URL: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.109678 (navštíveno 1. 2. 2023).

PAULIČ R. & KÚR P. (2021): Tragus racemosus. – In: LUSTYK P. & DOLEŽAL J. [eds], Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae – XIX, Zprávy České botanické společnosti 56: 165.

PERGL J., SÁDLO J., PETRUSEK A. & PYŠEK P. (2013): Nepůvodní druhy živočichů a rostlin v ČR: návrh seznamů druhů vyžadujících zvláštní přístup (černý a šedý seznam). [online] – URL:

http://invaznidruhy.nature.cz/res/archive/151/019808.pdf?seek=1391611202 (navštíveno 1. 1. 2019).

PIGNATTI S. (1972): Limonium Miller. – In: TUTIN T. G., HEYWOOD V. H., BURGES N. A., MOORE D. M., VALENTINE D. H., WALTERS S. M. & WEBB D. A. [eds], Flora Europaea 3: 38–50, Cambridge University Press, Cambridge.

PLADIAS (2023): Pladias – databáze české flóry a vegetace [online]. – URL: http://www.pladias.cz/ (navštíveno 1. 2. 2023).

PLISZKO A. & KOCIÁN P. (2017): Further notes on the distribution of Dittrichia graveolens (Asteraceae) in Poland. – Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales 66: 259–262.

PLISZKO A. (2017): A new record of Senecio inaequidens (Asteraceae) in Poland. – Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales 66: 177–180.

POLÍVKA F. (1901): Názorná květena zemí koruny české. Svazek III. – R. Prombergr, Olomouc.

POLÍVKA F. (1902): Názorná květena zemí koruny české. Svazek IV. – R. Prombergr, Olomouc.

PRÁŠIL M. (2017): padesát let 1967–2017. – Ředitelství silnic a dálnic, Praha.

PYŠEK P. & HULME P. E. (2011): Biological invasions in Europe 50 years after Elton: time to sound the ALARM. – In: RICHARDSON D. M. [ed.], Fifty Years of Invasion Ecology: the Legacy of Charles Elton: 73–88, Blackwell Publishing, Oxford.

PYŠEK P., DANIHELKA J., SÁDLO J., CHRTEK J. JR., CHYTRÝ M., JAROŠÍK V., KAPLAN Z., KRAHULEC F., MORAVCOVÁ L., PERGL J., ŠTAJEROVÁ K. & TICHÝ L. (2012): Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. – Preslia 84: 155–255.

PYŠEK P., CHYTRÝ M. & PRACH K. (2008a): Dvanáct let výzkumu rostlinných invazí v České republice a ve světě. – Zprávy České botanické společnosti 43, Materiály 23: 3–15.

PYŠEK P., CHYTRÝ M., MORAVCOVÁ L., PERGL J., PERGLOVÁ I., PRACH K. & SKÁLOVÁ H. (2008b): Návrh české terminologie vztahující se k rostlinným invazím. – Zprávy České botanické společnosti 43, Materiály 23: 219–222.

PYŠEK P., SÁDLO J. & MANDÁK B. (2002): Catalogue of alien plants of the Czech Republic. – Preslia 74: 97–186.

PYŠEK P., SÁDLO J., CHRTEK J. JR., 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., VÍTKOVÁ M., WILD J. & 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: 447–577.

RAABE U. (2008): (84) Dittrichia graveolens. – In: FISCHER M. & NIKLFELD H. [eds], Floristische Neufunde (76–98), Neilreichia 5: 270–271.

RAABE U. (2009): Dittrichia graveolens (L.) Greuter. – In: HADINEC J. & LUSTYK P. [eds], Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. VIII., Zprávy České Botanické Společnosti 44: 235–238.

RADKOWITSCH A. (2003): Neophytic plants in Bavaria (Senecio inaequidens and Dittrichia graveolens). – In: ZAJAC A., ZAJAC M. & ZEMANEK B. [eds], Phytogeographical problems of synanthropic plants: 47–61, Institute of Botany, Jagiellonian University, Cracow.

REZNICEK A. A. (1980): Halophytes along a Michigan Roadside with Comments on the Occurrence of Halophytes in Michigan. – The Michigan Botanist 19: 23–30.

RICHARDSON D. M., PYŠEK P., REJMÁNEK M., BARBOUR M. G., PANETTA F. D. & WEST C. J. (2000): Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. – Diversity and Distributions 6: 93–107.

RYDLO J. (2011): Zpráva o přírůstcích herbářových sbírek Středočeského muzea. – Muzeum a současnost, řada přírodovědná 26: 30–34.

ŘEHOŘEK V. & MAGLOCKÝ Š. (1999): Limonium gmelinii (Willd.) Kuntze subsp. hungaricum (Klokov) Soó. – In: ČEŘOVSKÝ J., FERÁKOVÁ V., HOLUB J., MAGLOCKÝ Š. & PROCHÁZKA F. [eds], Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. Vol. 5. Vyšší rostliny: 221, Príroda, Bratislava.

SADOWSKA A. & ŻOŁKOŚ K. (2011): Antropogeniczne stanowisko babki pierzastej Plantago coronopus L. w Gdańsku. – Acta Botanica Cassubica 10: 107–114.

SANTILLI L., LAVANDERO N., MONTES O. & LUSTENHOUWER N. (2021): First record of Dittrichia graveolens (Asteraceae, Inuleae) in Chile. – Darwiniana, nueva serie 9(1): 31–38.

SAUER J. D. (1988): Plant Migration: The Dynamics of Geographic Patterning in Seed Plant Species. – University of California Press, Berkeley.

SCOTT N. E. & DAVISON A. W. (1982): De-icing salt and the invasion of road verges by maritime plants. – Watsonia 14: 41–52.

SCHMIDT D. & MASLO S. (2020): A continuing trend: Plantago coronopus spreads also along the roads in Bosnia and Herzegovina. – Phytologia Balcanica 26(3): 479–483.

SCHMIDT D. (2012): Bugás tövisperje (Tragus racemosus). – In: CSISZÁR Á. [ed.], Inváziós növényfajok Magyarországon: 335–340, Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron.

SCHMIDT D. (2016): (33) Dittrichia graveolens (L.) Greuter (Asteraceae). – In: TAKÁCS A., BARÁTH K., CSIKY J., CSIKYNÉ R. É., KIRÁLY G., NAGY T., PAPP V., SCHMIDT D., TAMÁSI B. & BARINA Z., Taxonomical and chorological notes 3 (28–37), Studia botanica hungarica 47(2): 345–357.

SCHMIDT D., BAUER N., FEKETE R., HASZONITS G., SÜVEGES K. & MOLNÁR V. A. (2020): A csókalábú útifű (Plantago coronopus) folytatódó térhódítása Magyarországon. – Kitaibelia 25(1): 19–26.

SCHMIDT D., DÍTĚTOVÁ Z., HORVÁTH A. & SZŰCS P. (2016): Coastal newcomer on motorways: the invasion of Plantago coronopus in Hungary. – Studia botanica hungarica 47(2): 319–334.

SLAVÍKOVÁ J. (1986): Ekologie rostlin. – Státní pedagogické nakladatelství, Praha.

SMETTAN H. W. (2002): Klebriger Alant (Dittrichia graveolens) und Verschiedensamige Melde (Atriplex micrantha) am Autobahnmittelstreifen in Südbayern. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 72: 111–116.

STÖHR O., PILSL P., ESSL F., WITTMANN H. & HOHLA M. (2009): Beiträge zur Flora von Österreich, III. – Linzer Biologische Beiträge 41(2): 1677–1755.

STÖHR O., PILSL P., STAUDINGER M., KLEESADL G., ESSL F., ENGLISCH T., LUGMAIR A. & WITTMANN H. (2012): Beiträge zur Flora von Österreich, IV. – Stapfia 97: 53–136.

STOLWIJK P. F. (1996): Kamferalant (Dittrichia graveolens (L.) W. Greuter) in Nederland. – Gorteria 21: 210–212.

SUCHORUKOW A. P. & DANIN A. (2009): Taxonomic notes on Atriplex sect. Teuthiopsis and sect. Atriplex in Israel and Syria. – Flora Mediterranea 19: 15–23.

SUCHORUKOW A. P. (2007): Zur Systematik und Chorologie der in Russland und den benachbarten Staaten (in den Grenzen der ehemaligen USSR) vorkommenden Atriplex-Arten (Chenopodiaceae). – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 108B: 307–420.

SVOBODOVÁ Z. & ŘEHOŘEK V. (1985): Súčasný stav flóry a vegetácie Štátnej prírodnej rezervácie Kamenínske slanisko a problematika jeho ochrany. – Iuxta Danubium, Spravodaj Oblastného podunajského múzea, prírodné vedy 5: 67–74.

SZATMARI P.-M. & HURDU B.-I. (2020): Dittrichia graveolens (Asteraceae) – a new alien plant species for Romania. – Contribuţii Botanice 55: 49–58.

ŠANDOVÁ M. (1979): Lemová společenstva silnice E 12 v úseku Plzeň–Rokycany. – Zprávy muzeí Západočeského kraje, Příroda 22: 53–72.

ŠERÁ B. (2008): Road vegetation in Central Europe – an example from the Czech Republic. – Biologia 63/6: 1085–1088.

ŠÍDA O. (2008): Senecio inaequidens DC. – In: HADINEC J. & LUSTYK P. [eds], Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. VII., Zprávy České botanické společnosti 43: 316.

ŠPRYŇAR P. & HAVLÍČEK P. (2001): Nová invazní rostlina Senecio inaequidens v severních a východních Čechách. – Muzeum a současnost, řada přírodovědná 15: 27–32.

THIERS B. (2023): Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium [online]. – URL: http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp (navštíveno 1. 2. 2023).

TOKARSKA-GUZIK B. (2005): The establishment and spread of alien plant species (kenophytes) in the flora of Poland. – University of Silesia, Katowice,

TUTIN I. G. (1980): Tragus Haller. – IN: TUTIN I. G., HEYWOOD V. H., BURGES N. A., MOORE D.M., VALENTINE D. H., WALTER S. M. & WEBB D. A. [eds], Flora Europaea 5: 260, Cambridge University Press, Cambridge.

URBISZ A. & WĘGRZYNEK B. (2007): Tragus racemosus (Poaceae) – nowy efemerofit dla flory Polski. – Fragmenta Floristica et Geobotanica, Supplementum 9: 19–22.

VERLOOVE F. (2006): Atriplex micrantha, een nieuwe neofyt langs belangrijke verkeerswegen in België. – Dumortiera 88: 15–20.

VERLOOVE F. (2013a): Atriplex micrantha. Manual of the alien plants of Belgium [online]. – URL: http://alienplantsbelgium.be/content/atriplex-micrantha (navštíveno 10. 11. 2013).

VERLOOVE F. (2013b): Dittrichia graveolens. Manual of the alien plants of Belgium [online]. – URL: http://alienplantsbelgium.be/content/dittrichia-graveolens (navštíveno 10. 11. 2013).

VERLOOVE F. (2014): Artemisia biennis. Manual of the alien plants of Belgium [online]. – URL: http://alienplantsbelgium.be/content/ artemisia-biennis (navštíveno 2. 3. 2014).

VIŠŇÁK R. (1992): Květena města Liberce. 1. – Sborník Severočeského muzea, Přírodní Vědy 18: 21–72.

WEBER E. (2003): Invasive plant species of the world: A reference guide to environmental weeds. – CAB International, Wallingford.

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.

WÖLFEL U. (1997): Zur Flora von Bitterfeld und Umgebung (6. Beitrag). – Mitteilungen zur floristischen Kartierung in Sachsen-Anhalt 2: 63–68.

WRÓBEL A. & NOBIS M. (2017): Spread of Eragrostis albensis (Poaceae) and Dittrichia graveolens (Asteraceae) in the southern Poland. – Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales 66: 117–120.

ZORIĆ L., ANAČKOV G., KARANOVIĆ D. & LUKOVIĆ J. (2013): Leaf structural adaptations of two Limonium Miller (Plumbaginales, Plumbaginaceae) taxa. – Zbornik Matice srpske za prirodne nauke 125: 43–54.

10. Internetové zdroje

www1: https://www.rsd.cz/silnice-a-dalnice/delky-a-dalsi-data-komunikaci#zalozka-dalnice (navštíveno 1. 2. 2023).

www2: https://www.dalnice-d35.cz/#vznik-a-historicky-vyvoj-dalnice-d35 (navštíveno 1. 2. 2023).

www3: https://dalniced55.cz/novinky/prace-postupuji-na-vsech-usecich/ (navštíveno 1. 2. 2023).

www4: https://www.rsd.cz/-/%C5%98editelstv%C3%AD-silnic-a-d%C3%A1lnic-dokon%C4%8Dilo-modernizaci-d%C3%A1lnice-d1 (navštíveno 1. 2. 2023).

www5: https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/2232454-matka-vsech-ceskych-dalnic-se-zacala-stavet-pred-50-lety-na-dokonceni-ale-d1-stale (navštíveno 1. 2. 2023).