Cardamine occulta – nový záhadný plevelný druh řeřišnice na území České republiky

Cardamine occulta – a new mysterious weedy *Cardamine* species in the Czech Republic

Michal Ducháček [1)], Kateřina Šumberová [2)], Karol Marhold [3, 4)], Marek Šlenker [3)], Jan Doležal [5)], Pavel Kúr [6)], František Krahulec [7)], Jiří Velebil [8)] & Erik Simons [9, 10)]

[1)] *Botanické oddělení Národního muzea, Cirkusová 1740, 193 00 Praha 9; email: duchace@seznam.cz*
[2)] *Botanický ústav AV ČR, oddělení vegetační ekologie, Lidická 25/27, 602 00 Brno; e-mail: katerina.sumberova@ibot.cas.cz*
[3)] *Botanický ústav, Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava, Slovenská republika*
[4)] *Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Benátská 2, 128 01 Praha, Česká republika*
[5)] *Muzeum a galerie Orlických hor v Rychnově nad Kněžnou, Jiráskova 2, 516 01 Rychnov nad Kněžnou, Česká republika; e-mail: jhdolezal@seznam.cz*
[6)] *Department of Botany and Biodiversity Research, University of Vienna, Rennweg 14, A-1030 Wien, Rakousko; e-mail: kur.pavel@gmail.com*
[7)] *Botanický ústav AV ČR, oddělení evoluční biologie rostlin, Zámek 1, 252 43 Průhonice, Česká republika; e-mail: frantisek.krahulec@ibot.cas.cz*
[8)] *Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Květnové náměstí 391, 252 43 Průhonice, Česká republika; e-mail: jiri.velebil@vukoz.cz*
[9)] *Simons Botanisch Advies, Leeuweriksweide 229, 6708 LJ Wageningen, Nizozemsko; e-mail: erik.simons1978@gmail.com*
[10)] *Naturalis Biodiversity Center, Postbus 9517, 2300 RA Leiden, Nizozemsko*

Abstract

This paper summarises data on altogether 25 localities of *Cardamine occulta*, an Eastern Asian alien, recognized for the first time in the Czech Republic in 2016. After a targeted search in herbaria, the date of the first occurrence of this species on the Czech territory had to be shifted to 2006. However, the first finds come from garden shops where *C. occulta* grew as a weed in pots with ornamental plants and the first escape outside the pots dates back to 2015. Recently, the species has been documented as a weed in a broad range of habitats, including various places in garden shops (i.e. also in the surroundings of the pots and in flower beds), botanical gardens, flower beds and containers with ornamental plants in towns and at cemeteries, forest nurseries and along forest tracks, and on exposed fishpond bottoms. It quickly spreads at

lower and middle altitudes and is expected to become naturalised in the Czech Republic in the near future, possibly with the status of invasive neophyte.

K e y w o r d s : *Brassicaceae*, Czech flora, disturbed habitats, fishponds, flow cytometry, forest nurseries, garden shops, neophytes, new records, ornamental plants, plant invasions, seed dispersal

N o m e n k l a t u r a : Kaplan et al. (2019)

Úvod

V České republice se vyskytuje několik jednoletých až dvouletých druhů řeřišnic, které se různou měrou šíří na antropogenních stanovištích. Snadno poznatelná je řeřišnice nedůtklivá (*Cardamine impatiens*), s řapíky ouškatě objímajícími lodyhu. Tento druh roste na vlhkých půdách listnatých lesů (zejména bučin a suťových lesů), lesních pasek a lesních cest (Hrouda & Tomšovic 1992). Řeřišnice křivolaká (*C. flexuosa*) je typická pro podobná stanoviště, ale roste též jako plevel v zahradnictvích a na záhonech, kde byl použit rašelinný substrát či mulč z drcené borky. Oba uvedené druhy jsou na území České republiky původní. Třetím druhem je řeřišnice srstnatá (*C. hirsuta*), v České republice považovaná za archeofyt (Pyšek et al. 2012) osídlující příkopy, lesní paseky a jako plevel rostoucí v zahradách a ve sklenících (Hrouda & Tomšovic 1992). Navzdory svému jménu se od řeřišnice křivolaké snadno pozná mimo jiné podle lysé, jen v dolní části chlupaté lodyhy (lodyha řeřišnice křivolaké je celá ± hustě chlupatá; Hrouda & Tomšovic 1992). To může být samozřejmě zdrojem četných záměn. V zahradnictvích a v okolí výsadeb okrasných rostlin se kromě posledně dvou jmenovaných druhů nově objevuje i řeřišnice malokvětá (*C. parviflora*), nedávno zjištěná například v Příbrami (Hlaváček 2004), Dražejově na Strakonicku (Lepší & Lepší 2016), Českých Budějovicích (Lepší & Lepší 2017), Jevanech v okrese Praha-východ (2017 leg. *J. Velebil*, herb. J. Velebil, rev. K. Marhold), Hořicích (Lustyk & Doležal 2018), Praze (2019 leg. *J. Doležal* & *M. Ducháček*, herb. J. Doležal, rev. J. Danihelka) a Průhonicích (2019 leg. *J. Velebil*, herb. J. Velebil, rev. K. Marhold). Tento druh se v České republice přirozeně vyskytuje na Břeclavsku a Hodonínsku, kde osídluje rozvolněnou vegetaci některých typů rákosin a vlhkých luk (roste zde na zraňovaných místech vzniklých při kolísání vodní hladiny nebo vlivem zvěře), ale velmi často také antropogenní stanoviště, např. okraje zamokřených cest a písčiny s častými disturbancemi. Vzácný výskyt byl v minulosti zaznamenán i na rybnících na Kroměřížsku a Pardubicku (Hrouda & Tomšovic 1992, Vicherek et al. 2000).

Nově nalezeným druhem řeřišnice pro území České republiky je *Cardamine occulta* Hornem. (syn. *C. debilis* D. Don, *C. flexuosa* subsp. *debilis* O. E. Schulz, řeřišnice skrytá; Šlenker et al. 2018, Kaplan et al. 2019, Šumberová et al. 2019). Druh byl popsán už v roce 1819 (Hornemann 1819) na základě rostlin pocházejících z Číny a vypěstovaných v kodaňské botanické zahradě. Pozdější autoři tento taxon vesměs nerozeznávali, a že jde oprávněně o samostatný druh, se ukázalo až po podrobném výzkumu (Lihová et al. 2006).

Správné jméno pro tento taxon na druhové úrovni pak bylo identifikováno až v roce 2016 (Marhold et al. 2016). Jedná se o jednoletý druh morfologicky podobný řeřišnici křivolaké (*C. flexuosa*), od které se liší především absencí přízemní listové růžice, listy s koncovým úkrojkem nápadně trojlaločným a lodyhou alespoň v horní části lysou, v dolní části lysou nebo řídce chlupatou. Oba druhy mají zajímavý hybridogenní původ. Řeřišnice křivolaká (*C. flexuosa*, 2n = 4x = 32) je alotetraploidní druh, jehož genom je s největší pravděpodobností složený z genomu druhů *C. amara* a *C. hirsuta* (u obou 2n = 2x = 16; Mandáková et al. 2014). Naproti tomu řeřišnice skrytá (*C. occulta*, 2n = 8x = 64) je pravděpodobně hybridogenní druh vzniklý ze dvou východoasijských tetraploidních druhů – *C. kokaiensis* Yahara et al. a *C. scutata* Thunb. Zatímco druh *C. scutata* je alotetraploidní, vzniklý hybridizací *C. amara* a *C. parviflora*, druh *C. kokaiensis* je druh autotetraploidní, původem pravděpodobně z druhu *C. parviflora* (Mandáková et al. 2019). Řeřišnice skrytá má tedy v genomu podobně jako ř. křivolaká druh *C. amara*.

Druh *C. occulta* je původní pravděpodobně jen ve východní Asii (Japonsko, východní Čína; Marhold et al. 2016). V dalších částech světa, kde byl dosud zjištěn, tj. v Evropě, rovníkové Africe (Gabon, 2012, 2015 leg. *E. Simons*, WAG), Indii, Severní a Střední Americe, Austrálii a na Novém Zélandě (Lihová et al. 2006, Marhold et al. 2016, Heenan 2017, Dalavi et al. 2019), je tento druh považován za zavlečený. Nejstarší známý nález tohoto druhu z Evropy pochází z roku 1977 ze severní Itálie z okolí města Vercelli (Šlenker et al. 2019). Toto město je známé pěstováním rýže, a jelikož *C. occulta* roste i na rýžových polích v Asii, můžeme předpokládat, že sem byla zavlečena právě na toto stanoviště. Výraznější šíření druhu bylo v Evropě zaznamenáno teprve počínaje rokem 2007. V současnosti je řeřišnice skrytá známa také ze Španělska (první nález z roku 1993, správná determinace až Crespo et al. 2013), Slovenska (2002), evropské části Ruska (2003; Mayorov et al. 2012), Německa (2004), Maďarska (2004, Lajos Somlyay, pís. sděl.), Belgie (2007), Rakouska (2007), Švýcarska (2007), Nizozemska (2009), Běloruska (2010; Dzhus 2019), Francie (2014), Řecka (2014), Portugalska (2015; Verloove & Alves 2016); podrobné informace o většině zde uvedených prvních nálezů z evropských států shrnují Marhold et al. (2016), rozšíření na Slovensku pak Šlenker et al. (2019). Většina nálezů pochází z okrasných květinových truhlíků, záhonů a jiných podobných, zpravidla pravidelně zavlažovaných stanovišť ve městech. Pouze na Bodamském jezeře na hranicích Německa, Rakouska a Švýcarska byl druh zjištěn v přirozené pobřežní vegetaci s druhy *Rorippa amphibia*, *Barbarea vulgaris* a *B. stricta*, osídlující relativně suchá stanoviště ovlivněná vodou pouze při větším vlnobití (tzv. Spülsaumbereich; Dienst 2007). V převážně synantropní vegetaci roste *C. occulta* i v oblastech svého přirozeného rozšíření ve východní Asii, specifický je však výskyt v rýžovištích (Marhold et al. 2016).

Vzhledem k výskytu ve většině okolních zemí bylo jen otázkou času, kdy bude řeřišnice skrytá (*C. occulta*) nalezena i v České republice. K nálezu došlo poněkud překvapivě na písčitém okraji a bahnitém dně letněného rybníčku v oploceném rybochovném areálu Ostrov u Čejkovic v okrese České Budějovice, kde tento druh v roce 2016 na společné exkurzi s K. Šumberovou určil holandský botanik E. Simons. Výskyt na této lokalitě byl v témže

roce důkladně zdokumentován prvním z autorů tohoto článku a taxonomické zařazení druhu bylo potvrzeno stanovením ploidní úrovně metodou průtokové cytometrie (viz Poznámky k určování rostlin). Při následné revizi sběrů řeřišnic, převážně ze hřbitovů a zahradnictví, jsme zjistili, že tento druh byl už v letech 2006 a 2011 nalezen na dvou lokalitách v Praze a v roce 2015 na jedné lokalitě na Pardubicku. Nález z roku 2006 a zřejmě i nález z roku 2011, podobně jako mnohé nálezy ze zahraničí, pochází z květináčů s pěstovanými okrasnými rostlinami, a tak první výskyt u nás, který lze jednoznačně považovat za zplanění, je datován až rokem 2015. To ovšem neznamená, že ke zplanění na našem území nedošlo již dříve na některém jiném místě, pouze nám pro to chybějí důkazy. Stejně tak ani v dalších evropských zemích nelze vyloučit dřívější, nesprávně určené nálezy řeřišnice skryté, a je tudíž možné, že znalosti o šíření druhu v Evropě bude nutné později opět revidovat. Dokládá to i fakt, že v některých zemích, např. v Itálii a Španělsku, se tento druh podařilo správně určit až řadu let po nálezu prvních rostlin, které byly v herbářích uloženy pod jiným jménem.

Popsané okolnosti se staly podnětem k sepsání tohoto příspěvku, který byl původně plánován jako stručná zpráva o prvním nálezu druhu *C. occulta* na našem území. Odhalení tohoto dosud neznámého druhu řeřišnice ve vlastních herbářových sběrech, původně určených jako *C. hirsuta*, však prvního z autorů příspěvku znejistilo natolik, že začal po řeřišnici skryté (*C. occulta*) systematicky pátrat v některých herbářích (HR, PL, PR, PRA, ve sběrech kolegů, kteří následně sběry uložili do veřejných herbářových sbírek) i v terénu, a počet lokalit neustále narůstal. Proto podrobné údaje o tomto druhu publikujeme teprve nyní, poté, co byl jeho výskyt v České republice již stručně zmíněn jinde (Kaplan et al. 2019, Šumberová et al. 2019). Přítomnost řeřišnice skryté poněkud komplikuje určování druhů z této skupiny. Vzhledem k tomu, že rostliny *C. occulta* mohou být snadno zaměněny za netypicky vyvinuté jedince druhu *C. hirsuta* nebo *C. flexuosa,* je velmi pravděpodobné, že *C. occulta* byla dosud na území České republiky přehlížena. Nevylučujeme, že se v krátké době objeví další lokality tohoto druhu, neboť u rychle se šířících neofytů je velmi obtížné zaznamenat aktuální výskyt a seznamy jejich lokalit či mapy rozšíření rychle zastarávají. U druhů obtížně determinovatelných, jejichž položky mohou skrytě „odpočívat“ v mnoha herbářových sbírkách, to platí dvojnásob.

Komentovaný přehled lokalit řeřišnice skryté (*Cardamine occulta*) v České republice

V následujícím přehledu uvádíme nám známé lokality druhu *C. occulta* za období od roku 2006 (první nález, původně určený jako *C. hirsuta*) až do začátku června 2020. Řeřišnice skrytá byla zatím nalezena na různých místech České republiky, přičemž v převážné většině případů šlo o výskyt v sídlech, zejména v zahradnictvích nebo obchodech s dováženými okrasnými rostlinami, jako je OBI a Hornbach. Na některých lokalitách se tento druh objevil jen jako plevel v nádobách s okrasnými rostlinami, ale na řadě míst se rozšířil již i mimo ně a rostl ve spárách dlažby nebo na zavlažovaných plochách mezi vystavenými nádobami s rostlinami. Odtud se druh zřejmě dále šíří do městských záhonů

a dalších výsadeb okrasných rostlin, např. do velkých betonových nádob (tzv. mobilní zeleň, používaná v zahradní tvorbě zejména v období minulého režimu). Další výskyt druhu *C. occulta* byl zjištěn v lesních školkách. Zajímavé lokality jsou pak nálezy z obnažených den dvou rybníčků, přičemž na jedné lokalitě šlo o opakovaný výskyt (2016, 2019). Zatím se nám podařilo zaznamenat celkem 25 lokalit tohoto neofytu.

Naše pozorování se většinou vztahují k jedné vegetační sezoně, přičemž část údajů pochází z let 2019–2020, případně ze sběrů, které jsou sice dřívějšího data, ale teprve v letech 2019 a 2020 byly položky předloženy k revizi. U těchto výskytů tudíž zatím nebylo možné zjistit, zda budou mít trvalejší charakter s přežíváním druhu v půdní semenné bance a potenciálem dalšího šíření, anebo jsou závislé na opakovaném importu diaspor. Ze dvou velmi početných populací, které jsme zaznamenali, je patrně každá důsledkem rozdílných procesů. V případě lokality u Albrechtic nad Orlicí šlo velmi pravděpodobně o jednorázový přenos semen spolu s velkým množstvím silně kontaminovaného substrátu; populace má velký potenciál se stabilizovat a dále šířit. Náhodný přenos malého množství semen s následným rychlým namnožením druhu v příhodných podmínkách a přežíváním mezi lety v půdní semenné bance patrně stojí za vznikem stabilní populace, kterou potvrdilo opakované pozorování u Čejkovic na Českobudějovicku. Naopak některé populace, zejména v okrasných zahradnictvích a v městských výsadbách, měly pravděpodobně přechodný charakter, neboť ani přes cílené hledání se zde druh v dalších letech nepodařilo znovu najít. Je to pochopitelné, protože tato stanoviště jsou vystavena pravidelné údržbě a je vyšší pravděpodobnost, že rostliny budou zničeny ještě před vysemeněním. V několika případech byly také celé málopočetné populace z městských stanovišť sebrány jako doklad do herbáře. Nevylučuje to ovšem opakované zavlečení druhu na tytéž lokality spolu s novými importy nebo výsadbami okrasných rostlin.

Lokality jsou seřazeny podle fytogeografických okresů (Skalický 1988) a čtverců síťového mapování (Slavík 1971). Nálezy doložené herbářovými doklady mají uvedenou mezinárodní zkratku příslušné herbářové sbírky (Thiers 2020). Souřadnice jsou v systému WGS-84. Doplněné informace uvádíme v hranatých závorkách. Všechny doklady revidovali K. Marhold nebo M. Šlenker a K. Marhold.

7d. Bělohorská tabule, 5952a, Praha-Břevnov (distr. Praha): ulice Na Petynce, Zahradnictví Krulichovi, 50°05'18,7"N, 14°22'43,2"E ± 10 m, 285 m n. m., pouze několik rostlin v květináči s *Phlox paniculata* (20. 5. 2018 leg. *M. Ducháček & Z. Navrátilová MD 14573*, PR 901341).

Kromě uvedeného květináče nebyla řeřišnice skrytá jinde zjištěna, a to i přes opakované pátrání v předchozích letech a nahlédnutí do kultivačního zázemí. Rostliny byly sebrány za účelem vytvoření herbářového dokladu, ale přesto nelze vyloučit, že si případný nový vlastník oné sazenice plamenky řeřišnici skrytou zanese na vlastní zahrádku. Na různých místech v zahradnictví se pak vyskytovaly pouze běžné druhy *C. hirsuta* a *C. flexuosa*.

8. Český kras, 5952c, Praha-Braník (distr. Praha): ulice Vltavanů, zahradnictví ca 230 m SZ od železničního nádraží Praha-Braník, 50°01'46,5"N, 14°24'18,3"E, 190 m n. m. (10. 8. 2011 leg. *M. Ducháček*

& M. Bartošová MD 9854, PR 813188; 29. 5. 2019 leg. *M. Ducháček & Z. Navrátilová MD 15596 – MD 15600*, PR 903066 – PR 903076).

V roce 2011 jsme náhodně sebrali několik rostlin, které byly původně mylně určeny jako *C. hirsuta*. Šlo o rostliny, jejichž přesné stanoviště na lokalitě jsme si nepoznamenali, ale které velmi pravděpodobně rostly pouze v květináčích s okrasnými dřevinami, nikoli na plochách mimo ně. Při druhé návštěvě zahradnictví v roce 2019 jsme znovu potvrdili výskyt druhu *C. occulta*, který byl nalezen v květináčích s okrasnými dřevinami (např. *Ginkgo biloba*, *Liquidambar styraciflua*, *Platycladus orientalis*). Zde řeřišnice skrytá díky hnojení a kapénkové závlaze dorůstala velkých rozměrů – největší exempláře tvořily trsy o průměru až 35 cm. Ojedinělé rostliny byly nalezeny i mimo květináče ve štěrbinách dlažby. V roce 2011 jsme zaznamenali také výskyt dalších typických zahradnických plevelů: *Cerastium glomeratum*, *Oxalis corniculata* a *Veronica peregrina*, v roce 2019 kromě uvedených druhů dále *Cardamine hirsuta*, *Chenopodium glaucum*, *Lamium amplexicaule*, *Myosurus minimus*, *Urtica urens* (uvedené druhy rostly mimo květináče na zaplevelených plochách nebo ve štěrbinách dlažby), a v květináči s jinanem (*Ginkgo biloba*) byl nalezen také jediný trs vranožky podvojné (*Lepidium didymum*).

10a. Jenštejnská tabule, 5853c, Praha – Černý Most (distr. Praha): nákupní zahradnické centrum Hornbach, v květináčích se sadbou jabloní původem patrně z Německa, 50°06'38,5"N, 14°34'52,4"E ± 20 m, 260 m n. m., směsný doklad *Cardamine occulta*, *C. hirsuta* a *Arabidopsis thaliana* (29. 6. 2006 leg. *M. Ducháček MD 4701*, PR 701268).

Jde o první nález druhu *Cardamine occulta* z území České republiky, rostliny na herbářové položce však byly původně určeny jako *C. hirsuta*. Kromě výše uvedených druhů se jako plevel v květináčích vyskytovaly také druhy *Cerastium glomeratum* a *Veronica peregrina*. Mimo květináče nebyl druh zjištěn, štěrbiny dlažby pod stoly s květináči byly zcela bez cévnatých rostlin.

10a. Jenštejnská tabule, 5853d, Praha – Horní Počernice (distr. Praha): prodejní zahradnictví na V okraji obce u silnice na Sadskou (Náchodská ulice) u křižovatky s ulicí U Županských, 50°07'08,6"N, 14°38'12,0"E ± 70 m, 270 m n. m. (17. 5. 2017 leg. *M. Ducháček MD 14962, MD 14963, MD 14966, MD 14971, MD 14974, MD 14978,* PR 901980 – PR 901983, PR 901987, PR 901988, PR 901994, PR 901997 – PR 902000, PR 902003, determinace většiny rostlin ověřena průtokovou cytometrií – M. Šlenker).

Řeřišnice skrytá byla zjištěna jako plevel v květináčích s různými dřevinami: se zakrslými broskvemi z Itálie, se vzrostlými jedinci okrasných dřevin, např. *Cephalotaxus harringtonia* ‘Fastigiata’, *Ilex aquifolium* a *Sequoiadendron giganteum* ‘Barabit’s Requiem’,

Obr. 1. – Herbářový doklad řeřišnice skryté (*Cardamine occulta*) ze zahradnictví v Praze – Horních Počernicích, sebraný 17. 5. 2017 (PR).
Fig. 1. – Herbarium specimen of *Cardamine occulta* from garden shop in Praha – Horní Počernice, collected on 17 May 2017 (PR).


Herbarium Bohemoslovacum Musei Nationalis Pragae (PR)
Flora Bohemiae centralis
Brassicaceae
Cardamine occulta Hornem.
Lok.: okres Praha (Hlavní město Praha): Praha – Horní Počernice, prodejní zahradnictví na vých. okraji obce u silnice na Sadskou (Náchodská ulice) u křižovatky s ulicí U Županských. 270 m n. m.
Pozn.: jako plevel ve velkých květináčích se Sequoiadendron giganteum 'Barabit's
Loc.: distr. Praha (Hlavní město Praha): urbs Praha, pars urbis Horní Počernice, plantae adventivae in area venditionis herbarum perennium et arborum apud compitum viarum urbanarum Náchodská et U Županských. 270 m s. m.
Coord. geogr. [WGS-84]: 50°07'08.6"N, 14°38'12.0"E ± 70 m *; Quadr.: 5853d
die 17. 5. 2017
leg. M. Ducháček
distr. phyt.: 10a. Jenštejnská tabule
coll. no.: MD 14974 / 4
PR 902000
Acc. no.: 3/2017

původem z Itálie nebo Německa, či s uhynulými kalinami z České republiky. Ojediněle byly nalezeny rostliny řeřišnice skryté mimo květináče na plochách s vystavenými nádobami s dřevinami. Rostliny byly různě vyvinuté, vyskytovaly se mezi nimi jak bohatě větvené velké trsnaté rostliny, tak drobné, útlé a téměř nevětvené rostlinky jen s několika listy na lodyhách (obr. 1). Jako plevelné se v tomto zahradnictví vyskytovaly další pozoruhodné druhy: *Claytonia perfoliata*, *Cardamine hirsuta*, *C. flexuosa* (determinace všech druhů řeřišnic ověřena průtokovou cytometrií), *Cerastium glomeratum*, *Veronica peregrina*, *Vulpia myuros*, v roce 2018 dále *Bidens frondosus*, *Chenopodium glaucum*, *Digitaria sanguinalis* var. *pectiniformis*, *Euphorbia maculata*, *E. prostrata* (Šumberová et al. 2019), *Juncus tenuis* a *Potentilla supina* subsp. *supina*. Zajímavý byl zejména výskyt jednoletých vlhkomilných rostlin, např. *Bidens frondosus* a *Potentilla supina* subsp. *supina*, který by mohl souviset s využitím živinami bohatých kalů, např. z čističek odpadních vod, do zahradnických substrátů.

12. Dolní Pojizeří, 5555c, Mladá Boleslav-Debř: v kontejnerech s rybízem ve venkovním prostoru v zahradnickém centru „Jiná zahrada“ v ulici Josefodolská v severní části města, 50°26'15,2"N, 14°53'37,1"E, 220 m n. m. (18. 4. 2020 leg. *J. Hadinec*, PRC).

Řeřišnice skrytá byla zjištěna pouze v kontejnerech s rybízem, kde rostla nehojně spolu s druhem *C. hirsuta* (J. Hadinec, pís. sděl.).

15b. Hradecké Polabí, 5760d, Hradec Králové: jako plevel v okrasném záhonu na Gočárově třídě, 50°12'40,1"N, 15°49'07,9"E, 670 m JV od železniční stanice Hradec Králové hlavní nádraží, 230 m n. m., 6 kvetoucích a částečně plodných rostlin (11. 9. 2019 leg. *J. Doležal 19/199*, herb. J. Doležal).

15b. Hradecké Polabí, 5760d, Hradec Králové: okrasné záhony a květináče s rostlinami v areálu zahradnického centra OBI, 1,52 km SV od železniční stanice Hradec Králové hlavní nádraží, 50°13'06,9"N, 15°49'52,3"E, 232 m n. m., desítky rostlin (9. 10. 2019 leg. *J. Doležal 19/223*, herb. J. Doležal).

15b. Hradecké Polabí, 5760d, Hradec Králové: v betonovém kontejneru s vysázenými vřesy před lékárnou v ulici V Lipkách u domu č. p. 880, 900 m JV od železniční stanice Hradec Králové hlavní nádraží, 50°12'29,7"N, 15°49'10,2"E, 230 m n. m., pět rostlin (19. 2. 2020 leg. *J. Doležal 20/1*, herb. J. Doležal).

Při cíleném hledání řeřišnice skryté v Hradci Králové se podařilo nalézt uvedené tři lokality. V obchodním centru OBI druh rostl jak v okrasných záhonech, tak přímo v květináčích s prodejními rostlinami dovezenými především z holandských a německých pěstíren. Je velmi pravděpodobné, že se z tohoto zdroje bude *C. occulta* šířit jak do veřejných městských, tak soukromých zahradních výsadeb, případně se již šíří, čemuž by nasvědčoval výskyt v okrasném záhonu na Gočárově ulici.

V průběhu mimořádně teplotně nadprůměrného února roku 2020 bylo několik jedinců řeřišnice skryté nalezeno také v betonovém kontejneru v ulici V Lipkách, kam byly pravděpodobně zavlečeny s vysázenými vřesy. Rostliny byly jak kvetoucí, tak i plodné. Spontánní zplanění nebylo nikde v bezprostředním okolí kontejnerů pozorováno. Patrně

se jednalo o rostliny, které vyklíčily už v během podzimu předešlého roku a vzhledem k mírnému průběhu zimy zdárně pokračovaly ve vývoji.

18a. Dyjsko-svratecký úval, 7266b, Lednice (distr. Břeclav): pěstební zázemí Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity, plevelně v květináčích s okrasnými rostlinami ve skleníku, 48°47'40,4"N, 16°47'51,6"E ± 20 m, 176 m n. m. (24. 11. 2017 leg. *M. Ducháček & J. Uher MD 15007*, PR 902039).

Na lokalitě je potřebný podrobnější průzkum, který by mohl prokázat i případný výskyt mimo skleníky.

31a. Plzeňská pahorkatina vlastní, 6246c, Plzeň-Slovany (distr. Plzeň-město): náměstí Generála Píky, v betonových truhlících s čerstvým zahradnickým substrátem a výsadbou macešek, 49°44'03,7"N, 13°23'52,8"E, 338 m n. m. (18. 5. 2017 leg. *J. Nesvadbová*, PR 902041).

V roce 2017 byl druh nalezen spolu s *Cardamine hirsuta*, v roce 2019 byla pozorována a doložena pouze *C. hirsuta*, která se kromě uvedených truhlíků šíří také na okrajích dlažby (J. Nesvadbová, pís. sděl.).

34. Plánický hřeben, 6646b, Nová Plánice (distr. Klatovy): lesní školka v polesí Šiškovka (kóta 653), ca 575 m J [recte: SSV] od kapličky v obci, [49°22'35"N, 13°27'01"E ± 50 m], 619 m n. m. (21. 9. 2016 leg. *I. Matějková* ut *Cardamine hirsuta*, PL 9665, směsný doklad *C. occulta* a *C. hirsuta*).

Na lokalitu byla řeřišnice skrytá zavlečena pravděpodobně v rašelinném substrátu, který ulpěl na kořenech dovezených sazenic malých stromků, jež byly v místě výskytu řeřišnic vyndávány z pytlů a beden. S největší pravděpodobností to byly sazenice pocházející z lesních školek u Krásné Lípy u Rumburku (I. Matějková, pís. sděl.).

35a. Holoubkovské Podbrdsko, 6247b, Svojkovice (distr. Rokycany), areál zahradnictví Erica, v kontejnerované výsadbě jehličnanů, [49°45'46"N, 13°38'45"E ± 150 m], 393–397 m n. m. (15. 8. 2018 leg. *M. Šandová*, herb. Muzea Dr. B. Horáka Rokycany).

Druh *Cardamine occulta* byl zaznamenán pouze v nádobách s okrasnými dřevinami, hlavně jehličnany, podobně jako taktéž přítomná *C. hirsuta* (Šandová 2019). Na lokalitě bylo nalezeno také několik dalších zajímavých rostlin, jako například *Amaranthus emarginatus* subsp. *emarginatus*, *Cerastium glomeratum*, *Claytonia perfoliata*, *Portulaca oleracea*, *Potentilla supina* a *Setaria verticillata* (Šandová 2019). Lokalita se nachází na hranicích fytogeografických podokresů 35a. Holoubkovské Podbrdsko a 31a. Plzeňská pahorkatina vlastní.

35d. Březnické Podbrdsko, 6550a, Čimelice (distr. Písek): v záhonech zahradnictví cca 130 m JV od zámku, 49°27'57,9"N, 14°3'59,3"E, 428 m n. m. (6. 6. 2020 leg. *J. Prančl*, PRC).

Řeřišnice skrytá se zde vyskytovala poměrně hojně (mnoho desítek, možná až několik stovek rostlin). Kromě tohoto druhu rostla roztroušeně na záhonech také řeřišnice malokvětá (*Cardamine parviflora*), zatímco řeřišnice srstnatá (*C. hirsuta*) nalezena nebyla (J. Prančl, pís. sděl.).



Obr. 2. – Rostlina řeřišnice skryté (*Cardamine occulta*) z lokality Ostrov u Čejkovic, jižní Čechy (foto K. Šumberová, 17. 8. 2016).
Fig. 2. – Plant of *Cardamine occulta* from the locality of Ostrov near the village of Čejkovice, southern Bohemia (photo K. Šumberová, 17 Aug. 2016).

38. Budějovická pánev, 6952c, Čejkovice (distr. České Budějovice): komplex speciálních rybníčků určených k odchovu rybího plůdku a vzácných ryb pod hrází Mlýnského rybníka při jižním okraji obce (tzv. odchovný areál Ostrov), rybníček č. 1 (nejblíž k hospodářským budovám), písčité okraje a bahnité dno rybníčku s rozvolněnou vegetací jednoletých i vytrvalých mokřadních rostlin, 49°00'28"N, 14°22'51"E, 385 m n. m., několik málo desítek (srpen 2016) až několik stovek rostlin (září 2016), převážně kvetoucích a plodných (17. 8. 2016 leg. *E. L. A. N. Simons* & *K. Šumberová*, WAG, duplikáty zaslány do dalších veřejných herbářů, včetně PR; 14. 9. 2016 leg. *K. Šumberová* & *M. Ducháček*, BRNU 647250; 14. 9. 2016 leg. *M. Ducháček* & *K. Šumberová MD 12376*, PR 870426, PR 870427, PR 870428, determinace ověřena průtokovou cytometrií – M. Šlenker; 16. 8. 2019 leg. *K. Šumberová*, BRNU).

V roce 2016 byl druh nalezen na písčitém okraji a bahnitém dně letněného rybníčka (obr. 2, 3) používaného pro odchov rybího plůdku a násad, kde rostl v rozvolněné vegetaci obnaženého dna, v níž převažovaly juvenilní exempláře vytrvalé sítiny rozkladité



Obr. 3. – Lokalita s výskytem řeřišnice skryté (*Cardamine occulta*) u Čejkovic, obnažené dno rybníčka v areálu Ostrov (foto K. Šumberová, 16. 8. 2019).
Fig. 3. – Exposed bottom of small fishpond with the occurrence of *Cardamine occulta*, locality of Ostrov near the village of Čejkovice (photo K. Šumberová, 16 Aug. 2019).

(*Juncus effusus*), a dále se vyskytovala široká škála mokřadních jednoletek, např. *Alopecurus aequalis*, *Elatine triandra*, *Eleocharis ovata*, *Gnaphalium uliginosum*, *Persicaria lapathifolia*, *Ranunculus sceleratus* a *Rorippa palustris*.

Ačkoli jsme měli v plánu populaci druhu *Cardamine occulta* u Čejkovic dále sledovat, v roce 2017 jsme areál vůbec nenavštívili, neboť podle informací získaných od rybářů byl příslušný rybníček celoročně napuštěn. I během návštěv v září 2018 a v červnu 2019 byl rybníček č. 1 vždy na plné vodě a v ostatních rybníčcích, z nichž mnohé byly letněné, ani jinde v areálu se druh neobjevil. Teprve později během léta roku 2019 byl rybníček č. 1 opět vypuštěn, a tak v něm během srpnové návštěvy bylo možné pozorovat stovky kvetoucích rostlin *C. occulta*. Dno rybníčku bylo v té době hodně zamokřené, na mnoha místech s mělkými loužemi, a pokrývala je vegetace s převahou druhů *Callitriche palustris*, *Limosella aquatica*, *Lindernia dubia*, *Eleocharis ovata*, *Elatine triandra* a *Peplis*

portula. V této vegetaci, a to i v mělké vodě, rostla též *C. occulta* a v počtu přibližně několika desítek jedinců se v ní vyskytovala také kriticky ohrožená *Lindernia procumbens*.

Řeřišnice skrytá se zde chová podobně jako na rýžových polích – na obnažené půdě vypuštěného rybníčku okamžitě klíčí. Semena pak přežívají delší dobu zaplavená v bahně.

41. Střední Povltaví, 6254a, Benešov (distr. Benešov): Piaristická ulička, plevel v květináčích s okrasnými rostlinami, 49°46'54,8"N, 14°41'18,8"E, 355 m n. m., pouze 3 rostliny (10. 8. 2017 leg. *J. Velebil 170816*, PR).

Tři rostliny druhu *Cardamine occulta* rostly osamoceně v květináči s letněnými balkónovými rostlinami. Žádné další plevelné druhy nebyly zaznamenány.

45a. Lovečkovické středohoří, 5251a, Děčín (distr. Děčín): hřbitov Folknáře, plevel v záhoně, přistíněné stanoviště, 50°46'48,4"N, 14°14'36,5"E ± 10 m, 220 m n. m., pouze jedna rostlina (25. 10. 2018 leg. *M. Ducháček MD 15327*, PR 902585).

Řeřišnice skrytá byla na lokalitu zavlečena patrně se sazenicemi rostlin z nějakého zahradnictví. Na jiných místech se vyskytovaly také další plevele typické pro okrasná zahradnictví a hřbitovy, a to *Cardamine hirsuta*, *Eragrostis minor*, *Oxalis corniculata* var. *repens*, *O. dillenii*. Zajímavým druhem, jenž byl na hřbitově nalezen, je milička polabská (*Eragrostis albensis*), která se v Děčíně a jeho okolí hojně vyskytuje především na náplavech Labe.

60. Orlické opuky, 5863b, Rychnov nad Kněžnou: v okrasném záhonu macešek u kruhového objezdu, 50°09’15,6”N, 16°16’45,6”E, 570 m JV od železniční stanice Rychnov nad Kněžnou, 307 m n. m. (11. 5. 2020 leg. *J. Doležal 20/33*, herb. J. Doležal).

V okrasném záhoně vyrůstal druh *Cardamine occulta* přímo z kořenových balů macešek, které zde byly vysázeny z neznámého zdroje na jaře roku 2020. Spontánní šíření v bezprostřední blízkosti zatím pozorováno nebylo.

61c. Chvojenská plošina, 5862c, Albrechtice nad Orlicí (distr. Rychnov nad Kněžnou): písčité až rašelinopísčité záhony a okraje cest v areálu lesních školek, 430 m SZ od úřadu v obci, 50°08'34,2"N, 16°02'51,0"E, 265 m n. m., tisíce kvetoucích i plodných rostlin (1. 10. 2019 leg. *J. Doležal 19/217*, herb. J. Doležal, BRNU, MP, PR). – Albrechtice nad Orlicí: deponie substrátu v areálu lesních školek, 1,27 km ZSZ od úřadu v obci, 50°08'41,1"N, 16°02'30, 2"E, 265 m n. m., tisíce kvetoucích i plodných rostlin (1. 10. 2019 leg. *J. Doležal 19/220*, herb. J. Doležal; 17. 10. 2019 leg. *J. Zámečník* & *J. Doležal*, herb. J. Zámečník).

Nález několika tisíc rostlin (obr. 4) v lesních školkách u Albrechtic nad Orlicí byl zcela nečekaný. Tato lokalita je pravidelně od roku 2015 sledována, ale řeřišnice skrytá zde byla poprvé zjištěna až v roce 2019. Rostla zde jak v záhonech se sadbou stromů, tak i v místě s deponií zeminy. Je tedy zřejmé, že se do lesních školek dostala právě s dováženou zeminou z neznámého zdroje. Spolu s druhem *C. occulta* se ve vegetaci ve větším



Obr. 4. – Řeřišnice skrytá (*Cardamine occulta*) v lesních školkách u Albrechtic nad Orlicí (foto J. Doležal, 6. 10. 2019).
Fig. 4. – *Cardamine occulta* in forest nursery in the vicinity of the village of Albrechtice nad Orlicí (photo J. Doležal, 6 Oct. 2019).

množství vyskytovaly druhy *Cerastium glomeratum*, *Dysphania pumilio* a *Veronica peregrina*, velmi vzácně zde pak byly pozorovány také *Cardamine flexuosa* a *C. hirsuta.* V minulosti byl zdejší písčitý substrát obohacován rašelinou dováženou z jižních Čech, se kterou sem byl zavlečen nehtovec přeslenitý (*Illecebrum verticillatum*; Doležal 2016). Patrně zde dříve docházelo i k obohacování substrátů rybničními sedimenty, neboť se zde můžeme setkat s druhy typickými pro obnažená dna rybníků, jako je *Carex bohemica*, *Potentilla norvegica* a *P. supina* (Dřevojan et al. 2020). Všechny tyto druhy jsou zde však známy už z dřívějších průzkumů. Žádný další druh, který by mohl případně napovědět, z jakého zdroje byla zemina s řeřišnicí skrytou dovezena, v místech jejího výskytu pozorován nebyl.

Při průzkumu dalších lesních školek v blízkém, ale i širším okolí (Bědovice, Vysoké Chvojno, Horní Jelení) se výskyt řeřišnice skryté zatím prokázat nepodařilo. Je ale pravděpodobné, že se časem rozšíří i sem, neboť mezi výše zmíněnými školkami dochází

k pravidelnému transportu sadby. Pravděpodobné je i šíření řeřišnice skryté na lesní paseky, které budou osazovány dřevinami vypěstovanými v lesních školkách, nebo do soukromých zahrad, v nichž se tyto dřeviny využívají k výsadbě živých plotů.

61c. Chvojenská plošina, 5861d, Vysoké Chvojno (distr. Pardubice): na vlhkých okrajích lesní cesty ve smíšeném lese s převládající borovicí lesní, přibližně 2,18 km VSV od vrcholové věže kostela svatého Gotharda v obci, 50°06'51,8"N, 15°59'59,9"E, 311 m n. m., společně s *Cardamine hirsuta* (24. 5. 2020 leg. *J. Zámečník*, herb. J. Zámečník).

Nález řeřišnice skryté (*Cardamine occulta*) společně s řeřišnicí srstnatou (*Cardamine hirsuta*) na okraji lesní cesty může v tomto případě souviset s výskytem v nedalekých lesních školkách u Albrechtic nad Orlicí, které jsou vzdáleny 4,6 km SV od zmíněné lokality. Oba druhy sem mohly být zavlečeny buď se sadbou stromků, nebo lesnickou technikou.

64a. Průhonická plošina, 5952d, Praha-Roztyly (distr. Praha): nákupní centrum OBI, v dlažbě na západní straně vedle budovy ve venkovním skladu stavebnin, 50°02'22,1"N, 14°28'41,6"E ± 20 m, 261 m n. m. (9. 2. 2018 leg. *P. Kúr*, PR 901180, determinace ověřena průtokovou cytometrií – P. Kúr).

64a. Průhonická plošina, 5953c, Čestlice (distr. Praha-východ): nákupní centrum Hornbach, v květináčích s ovocnými stromy, 49°59'47,0"N, 14°35'11,2"E ± 20 m, 327 m n. m. (9. 7. 2018 not. *P. Kúr*, determinace ověřena průtokovou cytometrií – P. Kúr).

64a. Průhonická plošina, 5953c, Průhonice (distr. Praha-západ): zahrada u rodinného domu č. p. 139 v ulici Říčanská, 50°00'05,0"N, 14°34'02,3"E, 304 m n. m, zavlečeno se sazenicemi *Pyracantha coccinea* ‚Nana' ze školky v Jevanech (24. 4. 2020 leg. *F. Krahulec*, PRA).

64a. Průhonická plošina, 5953c, Průhonice (distr. Praha-západ): Dendrologická zahrada Průhonice, plevel ve skleníku, 50°00'24,8"N, 14°33'40,5"E, 295 m n. m., pouze 9 rostlin (15. 3. 2017 leg. *J. Velebil 170401*, herb. J. Velebil). – Průhonice: Dendrologická zahrada Průhonice, plevel ve skleníku, 50°00'24,9"N, 14°33'40,2"E, 295 m n. m., desítky rostlin v květináčích pěstovaných rostlin (12. 4. 2019 leg. *J. Velebil 190420*, herb. J. Velebil). – Průhonice: Dendrologická zahrada Průhonice, plevel v záhonu jahod, 50°00'28,5"N, 14°33'35,3"E, 290 m n. m., jednotlivé rostliny (30. 9. 2019 leg. *J. Velebil 190960*, herb. J. Velebil).

V nákupním centru OBI v Praze-Roztylech byl nalezen pouze jeden trs několika rostlin ve spáře dlažby ještě na konci zimy, která měla v roce 2018 velmi nadprůměrné teploty. V Hornbachu v Čestlicích se vyskytovalo pouze několik rostlin v květináčích. V následujícím roce nebyla na této lokalitě řeřišnice skrytá nalezena, pouze byl zaznamenán výskyt *Cardamine hirsuta*. V Dendrologické zahradě v Průhonicích se řeřišnice jako plevel vyskytují dlouhodobě. Již nejméně deset let se zde jako plevel ve sklenících udržuje *C. hirsuta*. Prokazatelný výskyt řeřišnice skryté byl potvrzen až záměrným hledáním v roce 2017, jestli se však tento druh vyskytoval ve sklenících i dříve, není zřejmé.

Na pozemcích zahrady již přinejmenším 90 let probíhá kultivace rostlin z celého světa, které pocházejí jak z nákupů z tradičních obchodních řetězců a zahradnických center,

Obr. 5. – Řeřišnice skrytá (*Cardamine occulta*) jako plevel v květináči v Dendrologické zahradě v Průhonicích (foto J. Velebil, 10. 3. 2020).

Fig. 5. – *Cardamine occulta* as weed in a pot in the Dendrological garden in the village of Průhonice (photo J. Velebil, 10 Mar. 2020).



tak z domácích i světových botanických zahrad. Probíhá i výměna semen mezi jednotlivými botanickými institucemi (tzv. Index seminum), přičemž se občas stává, že namísto objednané položky dorazí zásilka obsahující jiný druh, anebo směs z více druhů, např. kvůli neopatrné manipulaci při balení objednávky, nebo již při sběru osiva. K zavlečení nových nepůvodních druhů rostlin tak může dojít hned několika způsoby.

V zahradě se *C. occulta* udržuje převážně jako plevel v nádobách s rostlinami (obr. 5) a teprve v závěru vegetační sezóny roku 2019 byla nalezena jako plevel také na záhonu s jahodami. V prostorách nevytápěných skleníků se tento druh chová jako ozimá rostlina, která v podobě semenáčů přežívá do předjarních měsíců. Při nástupu teplejšího počasí (v posledních letech již od ledna či února) začne rychle růst a v průběhu února až dubna se začnou objevovat plodné rostliny se zralými semeny, která se dále šíří. Na venkovní plochy se rostlina snadno šíří při recyklaci pěstebních substrátů. Během vegetační sezony lze zaznamenat přinejmenším dvě generace z přesévaných rostlin. Nejčastějšími rostlinami, které *C. occulta* doprovázejí v květináčích, jsou *C. hirsuta* a *Cerastium glomeratum*, nově byla zaznamenána i *Cardamine parviflora* (12. 4. 2019 leg. *J. Velebil 190421*, herb. J. Velebil, rev. M. Lepší 2019; 18. 5. 2019 leg. *J. Velebil 190514*, herb. J. Velebil). Na venkovních pěstebních plochách se ze zajímavějších plevelů vyskytují *Myosurus minimus* a *Veronica peregrina*.

64c. Černokostelecký perm, 6054b, Jevany (distr. Praha-východ): plevel v květináčích ve školkách České zemědělské univerzity v Praze, 1 km SV od vesnice, 49°58'42,0"N, 14°49'42,0"E, 425 m n. m., pouze 3 rostliny (18. 10. 2017 leg. *J. Velebil 171016*, herb. J. Velebil). – Jevany: okrasné školky v areálu ČZU Školní lesní podnik, jako plevel v květináčích vzrostlých dřevin přivezených z Itálie, 49°58'43,1"N, 14°49'43,3"E, 425 m n. m. (27. 3. 2019 leg. *F. Krahulec*, PRA).

Druh byl zatím zaznamenán pouze v kontejnerech s dřevinami. Běžně s ním na lokalitě roste také *Cardamine hirsuta* a ojediněle *C. parviflora* (18. 10. 2017 *leg. J. Velebil 171017*, herb. J. Velebil).

69a. Železnohorské podhůří, 5958d, Zdechovice (distr. Pardubice): rybník Pazderna na SSZ okraji obce, obnažené dno u JJZ břehu částečně vypuštěného rybníka, 50°01'07,0" N, 15°27'58,0" E ± 30 m, 219 m n. m. (26. 8. 2015 leg. *M. Ducháček*, *J. Zámečník & V. Samková MD 13465*, PR 895739).

Na lokalitě bylo nalezeno pouze několik rostlin řeřišnice skryté, které byly určeny teprve při zpracování dokladů o několik let později jako *Cardamine occulta*. Druh zde rostl na bahnitém vlhkém dně v řídké vegetaci, kde se kromě druhů typických pro tato stanoviště (např. *Epilobium adenocaulon*, *Gnaphalium uliginosum*, *Chenopodium polyspermum*, *Leersia oryzoides*, *Ranunculus sceleratus*) vyskytovaly také druhy ruderální a plevelné (*Digitaria sanguinalis* var. *sanguinalis*, *Eragrostis minor*, *Portulaca oleracea*), které bychom na vlhké bahnité půdě nepředpokládali. Zajímavý je také výskyt rozrazilu cizího (*Veronica peregrina*), který byl často nalezen v zahradnictvích s výskytem řeřišnice skryté, ale bohaté populace jsou známy i na obnažených dnech rybníků a přehrad. Svojí širokou ekologickou amplitudou ve vztahu k vlhkosti se do značné míry podobá druhu

C. occulta: oba druhy rostou jak na terestrických, pravidelně zavlažovaných stanovištích, tak na mokrých až trvale mělce zaplavených substrátech.

Ekologie, fenologie a invazní potenciál druhu *Cardamine occulta*

Z přehledu stanovišť, která řeřišnice skrytá u nás i v zahraničí osídluje, je patrné, že druh se může šířit do rozmanitých biotopů s častými disturbancemi (Marhold et al. 2016, Šlenker et al. 2018). Pozoruhodná je zejména široká ekologická amplituda této řeřišnice ve vztahu k vlhkosti substrátu, kterou se také liší od ostatních u nás rostoucích řeřišnic. Zatímco v zahradnictvích druh roste na vlhkých, pravidelně zavlažovaných plochách, které ovšem v mezičase vysychají, na dnech rybníčků se úspěšně šířil i na vodou nasyceném nebo mělce zaplaveném bahně. Přitom v popsaných podmínkách se druh nejen vyskytuje, ale normálně se vyvíjí, tj. kvete a vytváří zralá semena; jde tedy současně o velmi široké ekologické optimum druhu. O tom, že výskyt druhu *Cardamine occulta* v rybníčcích nelze považovat za náhodný, svědčí jednak hojný a opakovaný výskyt v Čejkovicích, jednak skutečnost, že semena této řeřišnice byla schopna přežít dlouhodobé zaplavení hlubokou vodou. Díky této vlastnosti je tato řeřišnice velmi úspěšným plevelem i v rýžovištích (Yatsu et al. 2003, uvedena jako *C. flexuosa*). Zjevně jde o druh, kterému vyhovují jak běžné terestrické, tak výrazně mokřadní podmínky – a takových druhů mnoho není. I druhy obnažených den totiž obvykle preferují buď méně zamokřené substráty (např. *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Myosurus minimus* a *Potentilla supina*), anebo naopak substráty, které alespoň do doby květu nevysychají (např. *Coleanthus subtilis*, *Elatine* spp., *Eleocharis ovata*, *Lindernia* spp.). Podobně širokou ekologickou amplitudu ve vztahu k vlhkosti jako *C. occulta* má z rostlin u nás rostoucích zřejmě jen druh *Veronica peregrina*, který ovšem také patří mezi neofyty.

Druh *C. occulta* je v zemích, kam byl zavlečen, hodnocen jako invazní neofyt (Marhold et al. 2016). V České republice jsme řeřišnici skrytou dosud zaznamenali převážně v nížinách a teplejších pahorkatinách, avšak výskyt v nadmořské výšce 619 m na lesním stanovišti u Plánice naznačuje, že navzdory svému původu v jihovýchodní Asii je tento druh tolerantní i vůči nižším teplotám, čemuž by odpovídala také jeho fenologie na našich lokalitách. *C. occulta* má poměrně značný potenciál se na příhodných místech šířit, dokonce vytváří několik generací rostlin během jedné sezóny. V zahradnictvích jsme výskyt nejčastěji zaznamenali časně zjara, ale například v lesních školkách u Albrechtic byl zjištěn hojný výskyt kvetoucích až plodných rostlin na podzim. Také během druhé návštěvy rybníčku v Čejkovicích v září 2016 jsme nalezli mnohem větší počet exemplářů tohoto druhu, z nichž jen některé byly ve stadiu zralých plodů nebo usychaly; šlo zjevně o tytéž rostliny, které jsme zaznamenali již v srpnu. Vedle rostlin s květy a plody jsme zjistili i masový výskyt semenáčků a mladých kvetoucích rostlin bez plodů. Je zřejmé, že přibližně měsíc, který uběhl od první návštěvy, stačil k tomu, aby řeřišnice skrytá vytvořila novou generaci z nedávno dozrálých semen. Velmi mírné zimy posledních několika let zřejmě výrazně přispívají k šíření tohoto druhu, který je

schopen klíčit i pozdě na podzim a pokračovat ve vývoji na jaře, nebo dokonce, pokud nemrzne, i během zimy. To se ukázalo na první nově objevené lokalitě řeřišnice skryté z roku 2020 v Hradci Králové.

Řeřišnice skrytá má tedy řadu předpokladů se v České republice rychle rozšířit a plně naturalizovat, přičemž je dosti pravděpodobné, že se i u nás stane druhem invazním. Nasvědčovaly by tomu např. výskyty z lesních školek u Albrechtic nad Orlicí, kde se již nyní řeřišnice projevuje jako úporný plevel. Předpokládáme její další šíření i v zahradnictvích, na záhonech a v zahrádkách, kde se rovněž může stát nepříjemným plevelem, podobně jako například *Cardamine hirsuta*.

Původ populací *Cardamine occulta*

Populace druhu *Cardamine occulta* rostoucího jako plevel v zahradnictvích téměř s jistotou pocházejí z přímého importu ze zahraničí. Lze předpokládat převoz jak mladých rostlin, tak semen v květináčích se sazenicemi, zejména okrasných dřevin. Například v zahradnictví v Horních Počernicích byl zjištěn v roce 2017 hojný výskyt studovaného druhu ve velkých květináčích se vzrostlými okrasnými stromky původem z Německa a Itálie. Šíření *C. occulta*, ale i dalších druhů rostlin touto cestou bude nejspíš pokračovat, poněvadž většina současných zahradnictví značnou část prodávaných rostlin dováží ze zahraničí. O přímý import spolu s pěstovanými rostlinami, případně jejich semeny získanými ze zahraničí, může jít i v případě populací v areálech botanických zahrad, zejména ve sklenících. Ze zahradnictví či skleníků v botanických zahradách se pak rostliny *C. occulta* mohou šířit spolu se sázenými okrasnými rostlinami a substrátem v jejich kořenovém balu na záhony a do okrasných nádob. Nelze vyloučit ani šíření např. na obuvi, zahradnickém nářadí či vozidlech, která přišla do styku se zeminou obsahující semena řeřišnice skryté.

Můžeme také předpokládat přenos semen v balících prodávaného substrátu, ale podle našich zkušeností s použitím standardního zahradního substrátu se nám jeví tato možnost jako málo pravděpodobná, neboť při použití tohoto substrátu k rozmanitým kultivacím z něj neklíčily prakticky žádné plevele. V zahradnictvích ovšem někdy může být substrát použit opakovaně, a ten již může být kontaminován semeny jednoletých řeřišnic, které svá semena vystřelují do okolí. Přenos semen ze skleníku na záhon pomocí vícenásobně použitého substrátu byl ostatně pozorován v Dendrologické zahradě v Průhonicích (viz přehled lokalit výše). Podobně tomu může být i při použití kompostu z místních zdrojů. Také použití herbicidů může šíření tohoto druhu podporovat. *Cardamine occulta* je krátkověký druh, který zvládne vykvést i zaplodit před prvním použitím herbicidů. U jiných jednoletých druhů rodu *Cardamine* byla dokonce doložena rezistence vůči některým herbicidům (Post et al. 2011). Není důvod se domnívat, že by rezistentní genotypy nemohly vzniknout i u druhu *C. occulta*.

Zajímavá je otázka původu rostlin v oploceném areálu Ostrov u Čejkovic, který patří pod Rybářství Hluboká CZ s.r.o. Řada druhů jednoletých i vytrvalých mokřadních

rostlin má schopnost šířit se s rybami (Boedeltje et al. 2015, Šumberová et al. 2016) nebo na rybářském nářadí (Šumberová & Ducháček 2017), a tímto způsobem se šíří mezi rybníky či mezi rybníky a sádkami. V případě *C. occulta* je však tento způsob málo pravděpodobný, jelikož na stanovištích s chovem ryb v dané oblasti nebyl druh dříve doložen. Aby se semena mohla úspěšně šířit a založit novou populaci, musela by se dle našich zkušeností s obdobnými druhy (např. *Lindernia dubia*, viz Šumberová et al. 2012, 2016) v okolní krajině vyskytovat bohatá zdrojová lokalita. To je na rybnících či sádkách v širším okolí, které pravidelně sledujeme, málo pravděpodobné. Ačkoli jednotlivé rostliny nebo malé populace *C. occulta* mohou snadno uniknout pozornosti, velká populace čítající stovky jedinců je nepřehlédnutelná, a tak se domníváme, že bychom o ní museli vědět. Stejně tak se nám jeví jako nepříliš pravděpodobný přenos diaspor vodními ptáky (např. kachnami nebo bahňáky), pro něž sice bylo prokázáno, že mohou šířit celou řadu rostlinných druhů z různých čeledí, včetně *Brassicaceae* (viz např. Green 2016) a kteří na rybníčky v Čejkovicích běžně zalétají, avšak jejich pohyb po většině známých lokalit *C. occulta* je málo pravděpodobný. Vyloučit můžeme také přenos se sazenicemi okrasných rostlin, poněvadž takové výsadby v tomto areálu nejsou. Jako daleko pravděpodobnější se nám proto jeví přenos semen přilepených spolu se zeminou na kola aut či jiných vozidel. Po areálu se denně pohybují zaměstnanci rybářství s osobními i nákladními automobily a traktory a občas tam zajíždějí také vozidla jiných firem, např. koncových odběratelů rybích násad. Není vyloučeno, že některé z těchto vozidel se semeny *C. occulta* kontaminovalo v oblasti se známým výskytem druhu, ať již u nás nebo v zahraničí. Nejbližší dosud známé lokality tohoto druhu leží vzdušnou čarou ve vzdálenosti asi 55–120 km od Čejkovic (po silnici samozřejmě o něco více). Z nich jsou nejdéle doloženy lokality u Prahy (2006, 2011) a ve městě Schärding v Horních Rakousích (2009; srov. Marhold et al. 2016), naopak další jihočeská lokalita, u Čimelic na Písecku, byla zjištěna teprve v červnu 2020, i když nelze vyloučit delší výskyt populace. Zdrojová populace ovšem může ležet mnohem blíže k Čejkovicím, například v některém ze zahradnických center v Českých Budějovicích a okolí, která dosud nebyla prozkoumána a kam mohou např. zaměstnanci rybářství občas zajíždět s osobními automobily, jimiž se dopravují i na pracoviště. Na souvislost výskytu populace *C. occulta* v Čejkovicích s přenosem pomocí vozidel by ukazovalo, že jsme druh nalezli v rybníčku situovaném nejblíž vjezdu do areálu, kde je největší provoz vozidel včetně vozidel jiných firem přijíždějících z větší vzdálenosti. Naopak pro vodní ptactvo je tento rybníček kvůli rušení zvýšeným provozem vozidel nejméně atraktivní. Ačkoli několik dalších rybníčků v areálu bylo v době našich návštěv rovněž bez vody a pečlivě jsme je prohlédli, *C. occulta* jsme v nich zatím nenalezli. Nevyskytovala se ani na cestách v okolí rybníčků, což lze ovšem vysvětlit nedostatečnou vlhkostí substrátu.

Původ rostlin řeřišnice skryté na druhé lokalitě s podobným stanovištěm – na obnaženém dně rybníčku ve Zdechovicích – je rovněž těžko odhalitelný. Můžeme jen spekulovat, kdy a jak se sem druh, sebraný v roce 2015, dostal. Z roku 1991 existuje z této

lokality záznam o výskytu *Cardamine hirsuta* (H. Faltysová, PLADIAS 2020), která se s druhem *C. occulta* může zaměnit, a není tedy jasné, jestli zde *C. occulta* nerostla už tenkrát. Možné je zavlečení s výsadbou okrasných dřevin v okolí nebo s odpadem ze zahrádek. Od roku 1990 je také v centru obce provozováno větší zahradnické centrum. I to může být zdrojem původního zavlečení, ale pro nic z toho nemáme věrohodné důkazy. Je možné i zavlečení s vozidly či jinou technikou, neboť dle údajů H. Faltysové v databázi PLADIAS (2020) z roku 2008 byl rybníček v tomto roce vypuštěn a odbahněn. Další návštěva H. Faltysové na lokalitě se uskutečnila v roce 2012, ale většina nálezů se vztahuje k hrázi, pouze několik druhů mokřadních rostlin bez bližší lokalizace se mohlo vztahovat k obnaženým okrajům rybníka (PLADIAS 2020). V roce 2015 byl rybník Pazderna znovu letněn a při této příležitosti jsme na něm sebrali několik rostlin *C. occulta*, i když jsme v té době ještě nevěděli, o jaký druh řeřišnice jde. Přibližně o měsíc později lokalitu navštívila i H. Faltysová avšak žádný druh řeřišnice na lokalitě nezaznamenala; patrně se kromě námi sebraných rostlin žádná další mikropopulace tohoto druhu na lokalitě nevyskytovala. V druhovém spektru společenstev obnaženého dna H. Faltysová v roce 2015 zaznamenala četné jednoleté i vytrvalé mokřadní druhy (např. *Carex bohemica*, *Cyperus fuscus*, *Leersia oryzoides* a *Limosella aquatica*), ale i druhy ruderální a polní plevele (např. *Abutilon theophrasti*, *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium polyspermum* a *Portulaca oleracea*), přičemž nechyběl ani zplanělý lilek rajče (*Solanum lycopersicum*; vše viz PLADIAS 2020). Některé druhy jsme během návštěvy koncem srpna téhož roku nezaznamenali, a soudíme proto, že nálezkyně věnovala inventarizaci lokality dostatek pozornosti a případné populace *C. occulta* by si zřejmě všimla. Z výčtu druhů je zřejmé, že flóra rybníka Pazderna má původ v semenné bance na dně rybníka i v okolní krajině. U *C. occulta* nelze vzhledem k četným návštěvám východočeských botaniků na rybníce Pazderna vyloučit ani zanesení na obuvi z některé jiné lokality v širším okolí.

Poznámky k určování rostlin

Rostliny řeřišnice skryté (*Cardamine occulta*) lze snadno zaměnit s několika příbuznými druhy jednoletých až dvouletých řeřišnic. Tyto druhy se však částečně liší ploidií. Zatímco *C. parviflora* a *C. hirsuta* jsou diploidní (2n = 2x = 16, Kučera et al. 2005), *C. flexuosa* je tetraploid (2n = 4x = 32, Kučera et al. 2005; Mandáková et al. 2014) a pro druh *C. occulta* byl zjištěn oktoploidní stupeň (2n = 8x = 64, Lihová et al. 2006; Šlenker et al. 2018). Všechny zmíněné druhy se však jednoznačně liší ve velikosti genomu, a proto se průtoková cytometrie ukázala být jako nejvhodnější metoda pro determinaci fenotypově nevyhraněných rostlin, případně rostlin v raném stadiu vývoje, které postrádají důležité morfologické znaky. Relativní velikost genomu (v porovnání s obsahem DNA u zvoleného standardu – *Solanum lycopersicum* L. ‘Stupické polní rané’, 2C = 1,96 pg; Doležel et al. 1992) je 0,81–0,89 u *C. occulta*, 0,55–0,59 u *C. flexuosa*, 0,195–0,198 u *C. parviflora* a 0,24–0,25 u *C. hirsuta* (s použitím barviva DAPI). Výsledky analýzy průtokovou

cytometrií potvrdily, že uvedené druhy mají odlišný i monoploidní obsah DNA v buněčných jádrech (Šlenker et al. 2018).

K určování rostlin v terénu je možné využít následující klíč, pro jehož sestavení jsme využili již dříve publikované výsledky morfometrických měření (Šlenker et al. 2018). Uvedené znaky jsme pak ověřili na herbářových dokladech z České republiky.

1a Střední a horní lodyžní listy s 5–11(–13) páry postranních lístků; rostliny za květu bez přízemní růžice listů; šešule 10–15(–18) mm dlouhé. – Rostliny lysé; lodyha obvykle křivolaká; koncové lístky lodyžních listů obkopinaté nebo podlouhlé, celokrajné nebo s ojedinělými zuby; plodní stopky šikmo rozestálé, šešule na ± šikmo odstálých stopkách, ± rovnoběžné s vřetenem nebo neuspořádaně rozestálé ..... *C. parviflora*

b Střední a horní lodyžní listy s 1–5 páry postranních lístků; rostliny za květu s přízemní růžicí listů nebo bez přízemních listů; šešule 13–25 mm dlouhé 2

2a Tyčinky 4 (zřídka 5 nebo 6); lodyha rovná, jen v dolní části chlupatá; všechny lodyžní listy výrazně odlišné od listů v růžici. – Koncové lístky lodyžních listů obkopinaté až podlouhlé, ± celokrajné, na svrchní straně řídce chlupaté nebo lysé; lodyžní listy se 2–4 páry postranních lístků; šešule na téměř vzpřímených stopkách, přímé, ± rovnoběžné s vřetenem ..... *C. hirsuta*

b Tyčinek 6; lodyha ± křivolaká, alespoň v dolní části chlupatá, zřídka lysá; horní lodyžní listy směrem dolů tvarem plynule přecházejí do listů na bázi lodyhy 3

3a Svrchní strana lodyžních listů lysá; koncové lístky lodyžních listů zpravidla výrazně trojlaločné, ± celokrajné, úkrojky zaokrouhlené; lodyžní listy s 1–2 páry postranních lístků; dolní listy netvoří růžici, v době květu chybí; lodyha v dolní části řídce chlupatá nebo lysá, v horní části lysá; korunní lístky 1,8–3,6 × širší než kališní lístky; šešule na šikmo odstálých stopkách ± přímé až různě neuspořádaně rozestálé ..... *C. occulta*

b Svrchní strana lodyžních listů zřetelně chlupatá; koncové lístky lodyžních listů na okraji nepravidelně mělce laločnaté až hrubě pilovité; dolní listy tvoří růžici, v době květu přítomny; lodyha obvykle po celé délce chlupatá; korunní lístky 1,3–2 × širší než kališní lístky; šešule na šikmo odstálých stopkách přímé, ± rovnoběžné s vřetenem ..... *C. flexuosa*

Rostliny řeřišnice skryté (*C. occulta*) jsou obvykle na první pohled nápadné celkovým vzhledem: jsou od báze zpravidla bohatě větvené. Postranní lodyhy a často i hlavní lodyhy jsou vystoupavé a rostliny působí neúhledně křivolakým dojmem díky větvení lodyhy, uspořádání listů a plodenství. Malé rostliny mohou být považovány za netypicky vyvinuté rostliny podobných druhů (*C. hirsuta* nebo *C. flexuosa*). Navzdory obvykle malé velikosti rostlin řeřišnice skryté jsou koncové úkrojky listů nápadně velké, obvykle trojlaločné (ojediněle dvoj- až pětilaločné). I velké rostliny řeřišnice skryté mají poměrně chudá květenství (obvykle s 3–11 květy, druhy *C. flexuosa* a *C. parviflora* mívají 10–30 květů, *C. hirsuta* 5–20 květů v květenství). Jako pomocný znak může sloužit i zbarvení rostlin: zatímco *C. occulta* má lodyhy a listy světle zelené či žlutozelené, u *C. flexuosa* a *C. hirsuta* jsou odstíny zeleně tmavší, od trávově zelené až po tmavozelenou, někdy nasivělou. Zbarvení je ovšem ovlivněno prostředím, zejména osluněním, a navíc ne každý je schopen drobné barevné rozdíly vnímat. Pokud se ovšem vyskytuje více druhů řeřišnic na jedné lokalitě, může tento znak při identifikaci dosti pomoci. Zároveň nás mohou barevné rozdíly mezi jedinci

řeřišnic v jednom porostu upozornit na potenciální výskyt více různých druhů rodu již při zběžném pohledu do porostu.

Malé rostliny mohou být problematicky určitelné. V případě *C. occulta* ale obvykle platí, že i malé rostliny mohou mít více lodyh a listy mají typický tvar. Je ovšem pravda, že za nepříhodných podmínek mohou ostatní druhy vytvářet netypické morfotypy, které určování rostlin komplikují, například olysalé typy řeřišnice křivolaké (*C. flexuosa*) nebo mohutné rostliny řeřišnice srstnaté (*C. hirsuta*) s mnoha lodyhami a netypicky širokými lístky lodyžních listů. Pak je výhodné ověřit určení pomocí průtokové cytometrie.

Závěr

Řeřišnice skrytá (*Cardamine occulta*) je jednoletý druh, jehož výskyt se v období od roku 2006 do začátku června 2020 podařilo prokázat na celkem 25 lokalitách v České republice. Výskyt druhu byl zatím zjištěn v některých zahradnictvích, sklenících a dalších zařízeních botanických zahrad a na místech s výsadbou okrasných rostlin v Praze a okolí, Mladé Boleslavi, Plzni, ve Svojkovicích (okres Rokycany), v Čimelicích (okres Písek), Hradci Králové a v Rychnově nad Kněžnou, na hřbitově v Děčíně, v lesních školkách u Albrechtic nad Orlicí a u Plánice, na okraji lesní cesty u Vysokého Chvojna, na obnaženém dně rybníčku v areálu Ostrov na okraji Čejkovic u Českých Budějovic a na letněném rybníce Pazderna ve Zdechovicích (okres Pardubice). Do zahradnictví je druh zanášen s přiváženými květináči (v obchodní terminologii často označovanými „kontejnery“) s okrasnými rostlinami, nejčastěji vzrostlými sazenicemi okrasných dřevin. Kromě výskytu v dovezených květináčích se tam druh šíří také na další stanoviště, jako jsou například štěrbiny v dlažbě, obnažená zavlažovaná půda, a spolu se sazenicemi nebo se substrátem se může zavlékat na záhony nebo do nádob osázených okrasnými rostlinami mimo zahradnictví. Zřejmě velmi podobným způsobem jako do zahradnictví, tj. s pěstovanými rostlinami, případně jejich semeny, probíhá i zavlékání do botanických zahrad a lesních školek. Naproti tomu výskyt na obnaženém dně rybníčků u Čejkovic a u Zdechovic je velmi pozoruhodný a lze jen spekulovat, jak se tam řeřišnice skrytá dostala.

Druh *Cardamine occulta* je v řadě zemí považován za invazní, a proto jeho šíření v České republice zasluhuje další studium. Invaze může hlavně zpočátku probíhat nenápadně, neboť tento druh bývá běžně zaměňován s dalšími druhy jednoletých řeřišnic; řada herbářových sběrů z České republiky i jiných zemí Evropy byla původně chybně určena. Netypicky vyvinuté rostliny lze spolehlivě určit pouze metodou průtokové cytometrie. I když se invazi druhu *C. occulta* patrně nepodařilo odhalit na samém začátku, je zřejmé, že počet lokalit výrazně vzrůstá teprve v posledních letech. Je otázkou, zda příčina tkví v tom, že se druh na území České republiky ve větší míře začal zavlékat až v poslední době, anebo příčinou může být i měnící se klima, které druhu lépe vyhovuje, zejména velmi mírné zimy posledních let.

Summary

An Eastern Asian species *Cardamine occulta*, neophyte in Europe, was for the first time recognised in the Czech Republic in 2016. Since then, altogether 25 localities have been confirmed in the Czech Republic, either from earlier herbarium specimens, collected since 2006 and misidentified as *C. hirsuta*, or based directly on targeted field investigations in 2017–2019. In this paper, we summarise reports on the recent distribution of *C. occulta* in the Czech Republic and discuss its ecology, possible dispersal modes and probability of its naturalisation and establishment as an invasive weed. Most of the populations were found as weedy vegetation in garden shops, where living ornamental plants are sold, particularly woody species imported from Germany, Italy, the Netherlands and possibly some other European countries. We also identified populations in greenhouses and other cultivation facilities in botanical gardens. In these artificial environments, *C. occulta*, often accompanied by a range of other weedy species, occurred in pots or containers with ornamental plants available on the market, and thus young specimens and/or seeds could be transferred to new locations (e.g. ornamental flower beds in urban areas, cemeteries etc.) along with the purchased plant material. In some of these facilities, *C. occulta* was observed to have escaped to the surroundings of the pots and containers with cultivated plants, and thus the seeds of *C. occulta* could also be dispersed on footwear or on car wheels of customers or employees. This dispersal mode probably contributed to the establishment of a rich and stable population of *C. occulta* in a small fishpond in a fenced area near the village of Čejkovice close to the town of České Budějovice in southern Bohemia. Populations of *C. occulta*, some of them rather abundant, have been also found in western and eastern Bohemian forest nurseries where tree seedlings for afforestation are planted and then regularly watered, weeded and sprayed with herbicides. The origin of these populations may be either in seedling material or in cultivation substrate, but in the case of eastern Bohemia, introduction on footwear or car wheels from the town of Hradec Králové with populations in ornamental pots cannot be excluded. One site at the edge of a forest track near the nurseries in the Hradec Králové Region suggests at least local spread via the latter mode of dispersal. The earliest record of *C. occulta* in the Czech Republic from 2006 comes from a pot in a garden shop in Prague, where this species grew as a weed. The first documented escape from pots in garden shops areas was dated back to 2017. However, an earlier escape to places between pots in garden shops could have remained unnoticed. At some locations only seeds capable of further dispersal and no living plants might occur outside the pots, as the other parts of garden shops do not necessarily provide suitable conditions for weed development. Populations of *C. occulta* growing in habitats outside urban landscapes, such as exposed fishpond bottoms and forest nurseries, were found since 2015 and 2016, respectively. However, the size of some of these populations allows for shifting the date of arrival of *C. occulta* at some of these sites several years back. The population found in 2015 in a small eastern Bohemian fishpond is currently considered to be the first occurrence of spontaneously escaped plants, although their origin at the site remains unclear. We discuss our results in a broader context, comparing the situation in the Czech Republic with data from other European countries and the habitat preferences of *C. occulta* with the preferences of ecologically similar species. *C*ardamine *occulta* is characterised by having a remarkable broad ecological range as well as a broad ecological optimum in relation to substrate moisture. This species thrives in common terrestrial conditions with moderately moist soils (i.e. regularly watered beds with ornamental plants or tree seedlings in forest nurseries) but also on wet or shallow, muddy, flooded substrates. We present an identification key and morphological and ecological characteristics of all the annual and/or biennial species of *Cardamine* genus growing in the Czech Republic for comparative purposes. Based on our previous experience with this species, the main identification traits of *C. occulta* and possible pitfalls in the identification process are highlighted. *C. occulta* and other annual *Cardamine* species are partly differentiated by ploidy levels and the monoploid content of nuclear DNA is highly specific for each of these species. Flow cytometry is thus a good means for the verification of morphological identification, particularly of malformed or young plants, and has also been used for confirmation of the identity of some of the samples collected in this study.

Poděkování

Rádi bychom poděkovali Jiřímu Hadincovi, Ivoně Matějkové, Jaroslavě Nesvadbové, Janu Prančlovi, Miroslavě Šandové a Jaroslavu Zámečníkovi za poskytnutí jejich herbářových dokladů. Dále děkujeme pracovníkům Rybářství Hluboká CZ, s.r.o., kteří nám umožnili bádat v rybníčcích v areálu Ostrov, kam je vstup veřejnosti omezen. Také pracovníkům firem Zahradnictví Krulichovi, Zahradnictví Rypáček, Zahradní centrum Horní Počernice a Lesoškolky Albrechtice nad Orlicí bychom chtěli poděkovat za možnost sběru plevelných rostlin na jejich pozemcích. Publikace vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury ČR v rámci institucionálního financování dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Národní muzeum (DKRVO 2019–2023/4.I.b, 00023272). Zapojení K. Šumberové do terénních prací a přípravy článku bylo financováno z projektů COST CZ FISHPOND2014 (LD14045 u MŠMT), Centrem excelence PLADIAS (14-36079G u GAČR) a z institucionální podpory BÚ AV ČR (RVO 67985939). Mapování J. Velebila bylo podpořeno projektem Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., číslo VUKOZ-IP-00027073. Příspěvek K. Marholda a M. Šlenkera podpořila Agentúra na podporu výskumu a vývoja, Bratislava (APVV-17-0616).

Literatura

Boedeltje G., Spanings T., Flik G. Pollux B. J. A., Sibbing F. A. & Verberg W. C. E. P. (2015): Effects of seed traits on the potential for seed dispersal by fish with contrasting modes of feeding. – Freshwater Biol. 60: 944–959.

Crespo M. B., Azorín M. M. & Camuñas E. (2013): Novedades corológicas para la flora valenciana. – Fl. Montiber. 55: 118–127.

Dalavi J. V., Patil V. S., Patil S. D., Bramhadande S. P. & Yadav S. R. (2019): Cardamine africana and Cardamine occulta: Two new records of Family Brassicaceae from the State of Maharashtra, India. – J. Bombay Natur. Hist. Soc. 116: 15–16.

Dienst M. (2007): Cardamine-Neophyt im Bodensee-Litoral – wer kennt weitere Fundorte? – URL: https://www.botanik-sw.de/BAS/module/wordpress/?p=52 [navštíveno 21. 2. 2020].

Doležal J. (2016): Illecebrum verticillatum. – In: Hadinec J. & Lustyk P. [eds], Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. XIV, Zprávy Čes. Bot. Společ. 51: 98–99.

Doležel J., Sgorbati S. & Lucretti S. (1992): Comparison of three DNA fluorochromes for flow cytometric estimation of nuclear DNA content in plants. – Physiol. Pl. 85: 625–631.

Dřevojan P., Novák P., Doležal J., Lustyk P. & Šumberová K. (2020): Komentované fytocenologické snímky z České republiky 4. – Zprávy Čes. Bot. Společ. 55: 139–155.

Dzhus M. A. (2019): Cardamine occulta Hornem. – novyi dlya flory Belarusi adventivnyi vid melkotsvetkovykh serdechnikov (Cardamine L., Brassicaceae). – J. Belarusian State Univ., biol., 2: 82–88.

Green A. J. (2016): The importance of waterbirds as an overlooked pathway of invasion for alien species. – Divers. Distrib. 22: 239–247.

Heenan P. B. (2017): A taxonomic revision of Cardamine L. (Brassicaceae) in New Zealand. – Phytotaxa 330: 1–154.

Hlaváček R. (2004): Cardamine parviflora L. – In: Hadinec J., Lustyk, P. & Procházka F. [eds], Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. IV., Zprávy Čes. Bot. Společ. 40: 91–92.

Hornemann J. W. (1819): Supplementum Horti botanici hafniensis. – Typis Schultzii, Hafniae..

Hrouda L. & Tomšovic P. (1992): Cardamine L. – řeřišnice. – In: Hejný S. & Slavík B. [eds], Květena České republiky 3: 92–110, Academia, Praha.

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.

Kučera J., Valko I. & Marhold K. (2005): On-line database of the chromosome numbers of the genus Cardamine (Brassicaceae). – Biologia, Bratislava, 60: 473–476.

Lepší M. & Lepší P. [red.] (2016): Nálezy zajímavých a nových druhů v květeně jižní části Čech XXII. – Sbor. Jihočes. Muz. České Budějovice, Přír. vědy, 56: 5–35.

Lepší M. & Lepší P. [red.] (2017): Nálezy zajímavých a nových druhů v květeně jižní části Čech XXIII. – Sborn. Jihočes. Muz. České Budějovice, Přír. vědy, 57: 5–33.

Lihová J., Marhold K., Kudoh H. & Koch M. A. (2006): Worldwide phylogeny and biogeography of Cardamine flexuosa (Brassicaceae) and its relatives. – Amer. J. Bot. 93: 1206–1221.

Lustyk P. & Doležal J. [eds] (2018): Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. XVI. – Zprávy Čes. Bot. Společ. 53: 31–112.

Mandáková T., Marhold K. & Lysák M. A. (2014): The widespread crucifer species Cardamine flexuosa is an allotetraploid with a conserved subgenomic structure. – New Phytol. 201: 982–992.

Mandáková T., Zozomová-Lihová J., Kudoh H., Zhao Y., Lysák M. A. & Marhold K. (2019): The story of promiscuous crucifers: origin and genome evolution of an invasive species, Cardamine occulta (Brassicaceae), and its relatives. – Ann. Bot. 124: 209–220.

Marhold K., Šlenker M., Kudoh H. & Zozomová-Lihová J. (2016): Cardamine occulta, the correct species name for invasive Asian plants previously classified as C. flexuosa, and its occurrence in Europe. – PhytoKeys 62: 57–72.

Mayorov S. R., Bochkin V. D., Nasimovich Yu. A. & Shcherbakov A.V. (2012): Adventivnaja flora Moskvy i Moskovskoi oblasti. – KMK, Moskva 412 p.

Post A. R., Ali R., Krings A. & Xiang J. (2011): On the identity of the weedy bittercresses (Cardamine: Brassicaceae) in United States nurseries: evidence from molecules and morphology. – Weed Sci. 59: 123–135.

PLADIAS (2020): Databáze české flóry a vegetace. – URL: http://pladias.ibot.cas.cz/

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.

Slavík B. (1971): Metodika síťového mapování ve vztahu k připravovanému fytogeografickému atlasu ČSR. – Zprávy Čs. Bot. Společ. 6: 55–62.

Skalický V. (1988): Regionálně fytogeografické členění. – In: Hejný S. & Slavík B. [eds], Květena České socialistické republiky 1: 103–121, Academia, Praha.

Šandová M. (2019): Zajímavé floristické nálezy ze zahradnictví firmy Erica ve Svojkovicích v sezóně 2017–2018. – Calluna 24: 13–16.

Šlenker M., Zozomová-Lihová J., Mandáková T., Kudoh H., Zhao Y., Soejima A., Yahara T., Skokanová K., Španiel S. & Marhold K. (2018): Morphology and genome size of the widespread weed Cardamine occulta: how it differs from cleistogamic C. kokaiensis and other closely related taxa in Europe and Asia. – Bot. J. Linn. Soc. 187: 456–482.

Šlenker M., Zozomová-Lihová J. & Marhold K. (2019): Cardamine occulta – nenápadný neofyt Slovenska. – Bull. Slov. Bot. Spoločn. 41: 13–23.

Šumberová K. & Ducháček M. (2017): Analysis of plant soil seed banks and seed dispersal vectors: Its potential and limits for forensic investigations. – Forensic Sci. Int. 270: 121–128.

Šumberová K., M. Ducháček M., Dřevojan P. & Lososová Z. (2019): Euphorbia humifusa Willd., Euphorbia maculata L., Euphorbia prostrata Aiton, Euphorbia subgen. Chamaesyce (E. humifusa, E. maculata a E. prostrata). – In: Lustyk P. & Doležal J. [eds], Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. XVII., Zprávy Čes. Bot. Společ. 54: 89–94.

Šumberová K., Juříček M. & Paulič R. (2016): Lindernia dubia (L.) Pennell. – In: Hadinec J. & Lustyk P. [eds], Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. XIV., Zprávy Čes. Bot. Společ. 46: 104–107.

Šumberová K., Lososová Z., Ducháček M., Horáková V. & Fabšičová M. (2012): Distribution, habitat ecology, soil seed bank and seed dispersal of threatened Lindernia procumbens and alien Lindernia dubia (Antirrhinaceae) in the Czech Republic. – Phyton 52: 39–72.

Thiers B. (2020): Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium [online]. – URL: http://sweetgum.nybg.org/science/ih/

Verloove F. & Alves P. (2016): New vascular plant records for the western part of the Iberian Peninsula (Portugal and Spain). – Folia Bot. Extremadur. 10: 5–23.

Vicherek J., Antonín V., Danihelka J., Grulich V., Gruna B., Hradílek Z., Řehořek V., Šumberová K., Vampola P. & Vágner A. (2000): Flóra a vegetace na soutoku Moravy a Dyje. – Masarykova univerzita, Brno.

Yatsu Y., Kachi N. & Kudoh H. (2003): Ecological distribution and phenology of an invasive species, Cardamine hirsuta L., and its native counterpart, Cardamine flexuosa With., in central Japan. – Pl. Spec. Biol. 18: 35–42.

Došlo dne 8. 4. 2020