

Hladnikia

Botanično društvo Slovenije



44

Ljubljana, november 2019
ISSN 2630-4074

Napotki piscem prispevkov za revijo Hladnika

(English version of instructions for authors at <http://BDS.biologija.org>)

Splošno

Revija objavlja znanstvene, strokovne in pregledne članke ter druge prispevke (komentarje, recenzije, poročila), ki obravnavajo floro in vegetacijo Slovenije in sosesčine. Članki ne smejo biti delno ali v celoti predhodno objavljeni. Vse avtorske pravice ostanejo piscem. Članki morajo biti napisani v slovenskem ali angleškem jeziku in morajo vedno imeti naslov, izvleček in ključne besede ter legende slik in tabel v slovenskem in angleškem jeziku. Vsak članek recenzirata dva anonimna recenzenta.

Oblikovanje besedil

Prispevki naj bodo napisani brez nepotrebne uporabe velikih črk, znanstvena imena vseh taksonov naj bodo napisana v kurzivi, naslovi napisani v krepkem tisku, priimki avtorjev s pomanjšanimi velikimi črkami (small caps). Za interpunkcijskimi znaki, razen za decimalno vejico in vezajem, naj bodo presledki. Nadmorsko višino krajšamo kot »m n. m.«. Tuje pisave prečkujemo po pravilih, ki jih določajo Pravila Slovenskega pravopisa (2007). Vsi odstavki in naslovi se pričenejo brez zamikov na levem robu besedila.

V besedilu citiramo avtorje po vzorcu: »PAULIN (1917)« ali »(LOSER 1863a)«, za dva avtorja »(AMARASINGHE & WATSON 1990)«, za več avtorjev pa »(MARTINČIČ & al. 2007)«. Številko strani dodamo letnici (npr. »1917: 12«, »1917: 23–24«) le ob dobesednem navajanju. Da se izognemo nepotrebni navajanju avtorjev, se v prispevkih, ki navajajo večje število znanstvenih imen rastlin ali združb, držimo nomenklature izbranega standardnega dela (za območje Slovenije Mala flora Slovenije (MARTINČIČ & al. 2007)). Nomenklaturni vir navedemo v uvodnem delu članka. Avtorski citat vedno izpisujemo le ob prvi navedbi določenega rastlinskega imena v prispevku.

Članki

(razen tistih za rubriko »Miscellanea«, kjer je dopuščeno več svobode) se začno z naslovom in morebitnim podnaslovom (vsi naslovi in podnaslovi naj bodo natisnjeni krepko). Sledi navedba avtorja(-ev) s polnim(-i) imenom(-i), poštnimi in elektronskimi naslovi in izvleček/abstract. Naslovi poglavij so oštevilčeni z arabskimi številkami, pred in za njimi je izpuščena vrstica, podnaslovi nižjega reda so oštevilčeni z dvema številkama ločenima s piko (npr. 1.4). Dolžina članka naj ne presega 83 000 znakov (s presledki).

Viri

Pod viri navajamo literaturo, herbarije (z mednarodno priznanimi kraticami ali opisno), zemljevide, podatkovne zbirke, spletna mesta (kadar vsebine niso dostopne tudi v tiskani obliki, npr. pdf), arhive ipd. Literaturo navajamo po vzorcu:

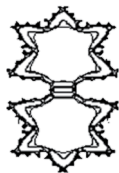
AMARASINGHE, V. & L. WATSON, 1990: Taxonomic significance of microhair morphology in the genus *Eragrostis* Beauv. (Poaceae). *Taxon* 39 (1): 59–65.

CVELEV, N. N., 1976: Zlaki SSSR. Nauka, Leningrad. 788 pp.

HANSEN, A., 1980: *Sporobolus*. In: T. G. Tutin (ed.): *Flora Europaea* 5. CUP, Cambridge. pp. 257–258.

MEDVED, J.: Širjenje japonske medvejkje. <http://www.tujerodne-vrste.info/blog/>, dostop 28. 9. 2013.

Med viri navajamo vse tiste in le tiste, ki jih citiramo v besedilu. Pri citiranju manj znanih revij navedemo v oklepaju še kraj izhajanja. Kadar avtor ni znan, pišemo »anon.«.



Hladnikia

44 | 2019

Revija Hladnikia izdaja Botanično društvo Slovenije s podporo Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije in jo brezplačno prejemajo člani društva. V reviji izhajajo floristični, vegetacijski in drugi botanični prispevki. Revija izhaja v samostojnih, zaporedno oštevilčenih zvezkih.

Uredništvo: T. Bačič (glavna in odgovorna urednica; martina.bacic@bf.uni-lj.si), A. Čarni, I. Dakskobler, P. Glasnović, T. Grebenc (tehnični urednik; tine.grebenc@gozdis.si), S. Škornik in zunanji člani uredniškega odbora: B. Frajman (Innsbruck), F. Martini (Trst – Trieste), B. Mitić (Zagreb), H. Niklfeld (Dunaj – Wien).

Recenzenti 44. številke: V. Babij, T. Bačič, R. Brus, B. Frajman, A. Gaberščik, P. Glasnović, A. Seliškar, J. Stergaršek, S. Strgulc Krajšek in S. Škornik

Naslov uredništva: Tinka Bačič (Hladnikia), Oddelek za biologijo BF UL, Večna pot 111, SI-1000 Ljubljana, Slovenija; tel.: +386 (0)1 320 33 29, e-mail: martina.bacic@bf.uni-lj.si

Ceno posameznega zvezka za nečlane uredniški odbor določi ob izidu.

Botanično društvo Slovenije

Večna pot 111

Ljubljana

Davčna številka: 31423671

Številka transakcijskega računa pri Delavski hranilnici: SI56 6100 0001 3111 158

ISSN tiskane izdaje: 1318-2293, UDK: 582

ISSN spletne izdaje: 2630-4074

Oblikovanje in priprava za tisk: Svetilka d.o.o.

Naklada: 250 izvodov

Revija Hladnikia je indeksirana v mednarodni zbirki CAB Abstracts in CAB Direct (<http://www.cabdirect.org/>) ter EBSCO

Slika na naslovnici: Pozidna lakota (*Galium murale* (L.) All.) na Primorskem.

Foto: N. Jogan

Pozidna lakota (*Galium murale* (L.) All.) – nova vrsta v flori Slovenije

Tiny Bedstraw (*Galium murale* (L.) All.) – a new species in the flora of Slovenia

NEJC JOGAN & TINKA BAČIČ

Oddelek za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Večna pot 111, 1000 Ljubljana

Izvleček

V Sloveniji je bila nedavno odkrita vrsta *Galium murale* (L.) All. – pozidna lakota. Ta sredozemska enoletnica se pojavlja na suhih ruderalnih rastiščih, na zidovih ter na njim podobnih naravnih rastiščih. Najdena je bila v Ljubljani in na več lokalitetah na Primorskem in v severnem delu hrvaške Istre, kjer doslej prav tako ni bila znana. Razširjenost vrste je prikazana za Slovenijo in hrvaško Istro.

Gljučne besede

pozidna lakota, *Galium murale*, flora Slovenije, zemljevid razširjenosti

Abstract

Tiny Bedstraw (*Galium murale* (L.) All.) was recently discovered in Slovenia. This Mediterranean annual species occurs in dry ruderal habitats, on the walls and in similar natural vegetation. It has been found in Ljubljana and in several localities in Primorska and northern part of Croatian Istria, where its presence was not recorded before. In the distribution map, the known distribution of the species in Slovenia and the northern part of Croatian Istria is presented.

Key words

Tiny Bedstraw, *Galium murale* (L.) All., flora of Slovenia, distribution map

1 UVOD

Pozidna lakota je tipična sredozemska enoletnica suhih ruderalnih rastišč in kamnitih zidov. Uspeva v termofilni vegetaciji (*Parietaria judaicae*), ki je večinoma vezana na sredozemske podnebne razmere, se pa pojavlja tudi v zmerno toplih predelih, vendar le v sušnih razmerah (BRULLO & GUARINO 1998). Uspeva skupaj z vrstami *Parietaria judaica*, *Ceterach officinarum*, *Chelidonium majus*, *Cymbalaria muralis*, *Asplenium trichomanes* s. lat. itd.

Kot že ime pove, jo pogosto najdemo na zidovih ter na njim podobnih naravnih rastiščih. V Evropi je njeno pojavljanje vezano na Sredozemlje in jugozahodno Evropo (EHRENDORFER 1976), severneje od Francije, Italije, Hrvaške in Turčije ne uspeva. Drugotno je naturalizirana v sredozemski klimi podobnih predelih sveta: po vsej južni Avstraliji (ATLAS OF LIVING AUSTRALIA 2019), na Novi Zelandiji, na zahodni obali ZDA, v Argentini in Čilu (GBIF: THE

GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY 2019). Širjenje v podnebno ustrezne predele je bilo očitno uspešno zaradi drobnih plodov, ki so, podobno kot pri plezajoči lakoti, pokriti s kljukastimi bodičkami, ter prav tako oprijemajočega se krhkega stebela.

Na Hrvaškem je vrsta dokaj pogosta od juga Istre in južnih Kvarnerskih otokov (Cres, Lošinj) vzdolž vse Jadranske obale, v notranjosti Hrvaške se ne pojavlja (NIKOLIĆ 2015). Podobno razširjenost v Istri navaja tudi Flora Istre (EHRENDORFER 2014); poleg omenjenih dveh otokov in južne Istre še na otokih Unije, Zeča in Ilovik. V Italiji vrsta uspeva predvsem v njenem srednjem in južnem delu, v Severno Italijo (v toplejše predele) pa se je razširila šele pred nedavnim (PIGNATTI 2018), o čemer poroča MARTINI (2013, 2012). V Furlaniji-Juljski krajini je bila vrsta prvič opažena šele leta 2011, uspevala je na ruderalnih rastiščih, med tlakovci na robu pločnika oz. parkirišču; avtorji pojav vrste na teh nahajališčih povezujejo s turistično dejavnostjo (MARTINI 2013).

Zanimivo je, da je bila vrsta *G. murale* kot prehodna tujerodna vrsta opažena tudi Srednji Evropi, in sicer v Belgiji, l. 1902 (VERLOOVE 2006), kamor je prišla z uvoženo volno. To je bil verjetno najpomembnejši način vnosa tujerodnih vrst v Belgijo med leti 1880 in 1960. Volna iz tujih krajev je vsebovala veliko raznovrstnih semen in po čiščenju volne je odpadna voda tekla v reko, na obrežju katere so se razvile številne tujerodne rastline (VERLOOVE, 2006), med njimi tudi pozidna lakota.

Namen prispevka je opozoriti slovensko botanično javnost na prisotnost te vrste v naših krajih in predstaviti njeno do zdaj znano razširjenost. Podani so tudi napotki, kako vrsto na terenu prepoznamo, kdaj v vegetacijski sezoni je najbolj opazna in na kakšnih rastiščih jo lahko pričakujemo.

2 METODE

Večino podatkov o razširjenosti vrste v Sloveniji sva pridobila s sistematičnim terenskim delom v vegetacijskih sezonah 2015, 2016 in 2017. Pozidno lakoto je med sistematičnim raziskovanjem urbane flore Ljubljane opazil aprila 2015 prvi avtor tega prispevka. Glede na to, da je pozidna lakota sredozemska vrsta, sva se pri iskanju vrste na terenu v nadaljnjih letih osredotočila na slovensko Istro, kjer sva vrsto prvič našla konec maja 2015, še več nadaljnjih nahajališč pa je bilo odkritih z načrtnim terenskim delom junija 2015 ter aprila in maja 2016 (tudi v hrvaški Istri). En terenski dan v sezoni 2017 je bil namenjen tudi iskanju vrste na Tržaškem (območje Milj – Muggia), ki pa ni dalo rezultatov.

Dva podatka za hrvaško Istro sva pridobila iz herbarija LJU (LJU10132008 – N. Jogan in LJU10146585 – S. Strgulc Krajšek).

Najstarejši podatek o uspevanju pozidne lakote v Sloveniji sega v leto 2008, ko je vrsto pri Kromberškem gradu odkril Branko Vreš (LJS 11903, fotoarhiv avtorja). Branko Vreš je prispeval tudi enega od podatkov za Strunjan (LJS 11992).

3 REZULTATI Z DISKUSIJO

3.1 Razlikovanje pozidne lakote od ostalih vrst lakot

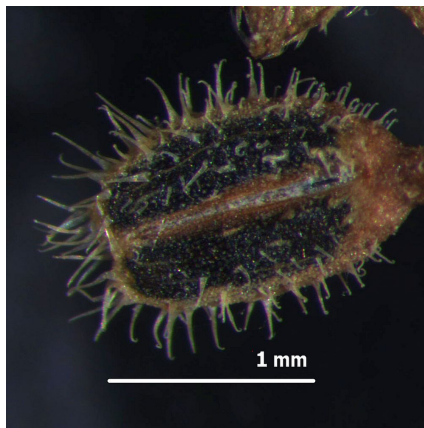
Od vseh drugih naših vrst lakot se ta drobna enoletnica zlahka loči po nizki rasti, saj doseže le nekaj cm do največ 20 cm višine, steblo je od dna razraslo, zaradi navzdol obrnjenih

bodičk raskavo, zalistna socvetja so neopazna, s po nekaj cvetovi (Slika 1), ti imajo manj kot 1 mm širok rumenkast venec, ki hitro odpade, pecelj cveta se nato ukrivi navzdol, plodiča pa kmalu dozorita in se kot par klobas stikata le na dnu in na vrhu, dolga sta okoli 2 mm in gosto porasla s štrlečimi kljukastimi togimi dlakami (Slika 2) .



Slika 1: *Galium murale* – zalistna socvetja z drobnimi cvetovi

Figure 1: *Galium murale* – axillary inflorescences with tiny flowers



Slika 2: Plod pozidne lakote (*Galium murale*)

Figure 2: The fruit of *Galium murale*

Tudi listi pozidne lakote so izredno drobni, manj kot 1 cm dolgi, suličasti, v vretencu jih je po 4 do 6 in imajo koničast vrh ter naprej obrnjene ostre bodičke po robu. V določevalnem ključu v MARTINČIČ (2007) bi vrsto lahko uvrstili med točki 9 in 10, kot razlikovalni znak bi bila ustrezna zalistna socvetja. Rastlina je zaradi majhnosti nedvomno slabo opazna, cveti zgodaj pomladi in kmalu po cvetenju propade, kar je lahko razlog, da jo spregledamo. Na terenu moramo biti pozorni na njena tipična rastišča, s prepoznavanjem vrste pa ne bomo imeli težav, saj je za razliko od številnih drugih vrst lakot pozidna lakota dobro prepoznavna ne le cvetoča, pač pa tudi v posušenem stanju, predvsem po značilnih plodovih.

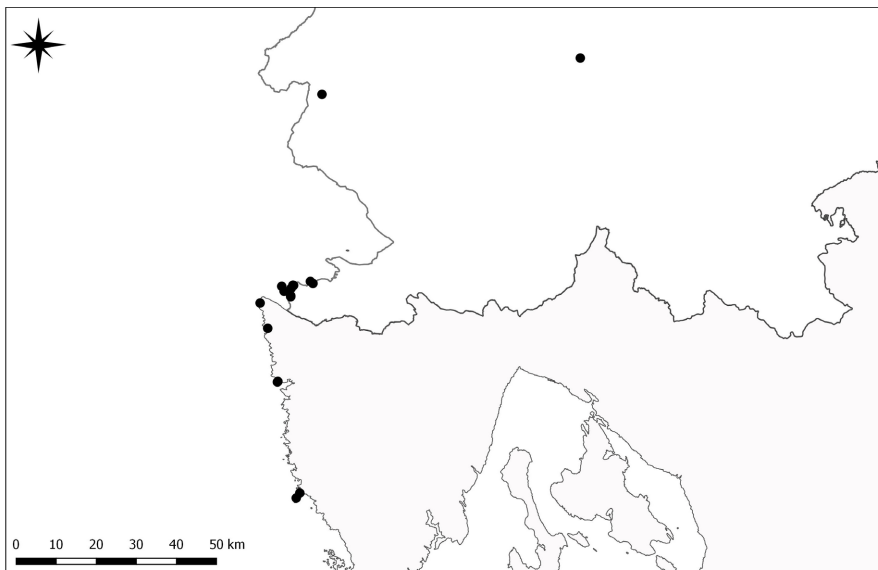
3.2 Seznam nahajališč in razširjenost vrste v Sloveniji

- 0048/1** (33T UL99) Slovenija, Primorska, Kromberk: Kromberški grad, tlakovana cesta in parkirišče, med betonskimi tlakovci, WGS84: 45°57'42.4" N, 13°41'10.4" E, 160 m n. m. Leg. & det. B. Vreš, 9. 5. 2008, LJS 11903.
- 0447/3** Slovenija: Primorska: Portorož – Bernardin, Lepa cesta, na več mestih na zidovih ob cesti (45°31'7,81" N 13°34'32,14" E). Leg. & det. T. Bačič, 27. 4. 2016
- 0447/3** Slovenija: Primorska: Piran, ob cerkvi Sv. Jurija. Leg. & det. T. Bačič, 27. 4. 2016. LJU10144436
- 0447/4** Slovenija: Istra, Lucija, Fazan, suha ruderalna mesta, med tlakovci. Leg. N. Jogan, 5. 6. 2015

- 0447/4** Slovenija: Istra, Portorož, suha ruderalna mesta ob vhodu v podzemno garažo. Leg. N. Jogan, 4. 6. 2015
- 0447/4** Slovenija: Istra, Strunjan, suha senčna ruderalna mesta ob hotelu Salinera. Leg. N. Jogan, 5. 6. 2015
- 0447/4** Slovenija: Istra, Strunjan, suha škarpa pri kapelici Marijinega prikazanja. Leg. T. Bačič, 27. in 29. 5. 2015, 24. 5. 2019
- 0447/4** Slovenija, Primorska, Izola, v severnem delu mesta, rob ceste Leg. N. Jogan, 22. 5. 2016
- 0447/4** (33TUL94) Slovenija, Primorska, Strunjan: zdravilišče Talaso Strunjan (Terme Krka), pokrito parkirišče, med betonskimi tlakovci, WGS84: 45°32'1.4" N 13°36'15.0" E, 8 m n. m. Leg. & det. B. Vreš, 16. 10. 2017, LJS 11992.
- 0448/3** Slovenija, Istra, Izola, pokopališče, ruderalno rastišče. 45°32'14.49" N 13°40'2.34" E, 3 m n. m. Leg. & det. Glasnovič, 21. 4. 2018.
- 9953/3** Slovenija: Ljubljana, Center, Poljane, na parkirišču ob Poljanski cesti. Leg. N. Jogan, 23. 4. 2015, 10. 6. 2015

Novi podatki za hrvaško Istro:

- 0947/2** Hrvaška: Istra, Rovinj, sprehajalna pot, Zlatni Rt, Uvala Lone, kamnit rob sprehajalne poti. Leg. & det. S. Strgulc Krajšek, 12. 5. 2016. LJU10146585
- 0947/2** Hrvaška: otoček Maškin pri Rovinji, ob gozdni poti. Leg. N. Jogan, 30. 4. 1993. LJU10132008
- 0547/1** Hrvaška: Istra, Savudrija, Crveni Križ, uvala Ravno, ruderalno v parku ob počitniškem domu hostel Savudrija. Leg. N. Jogan, 21. 5. 2016
- 0547/3** Hrvaška: Istra, Umag, center, ob cesti na ulici E. Miloša. Leg. N. Jogan, 21. 5. 2016
- 0647/3** Hrvaška: Istra, Novigrad, Mlinska ulica. Leg. N. Jogan, 21. 5. 2016
- 0647/3** Hrvaška: Istra, Novigrad, ulica Torči. Leg. N. Jogan, 21. 5. 2016



Slika 3: Znana razširjenost vrste *Galium murale* v Sloveniji in hrvaški Istri
Figure 3: The known distribution of *Galium murale* in Slovenia and Croatian Istria

Kljub pogostemu pojavljanju vrste v Slovenski Istri (Slika 3) gre za razmeroma nedavno kolonizacijo tega prostora. Na to sklepamo iz dejstva, da je POSPICHAL (1897–98) in MARCHESSETTI (1896–97), ki sta sistematično kartirala floro na širšem območju v 2. polovici 19. st., nista zabeležila, prav tako pa je za severno Istro ne navaja odlični poznavalec broščevk EHRENDORFER (2014). Ocenjujemo, da so raztresena, nepovezana posamezna nahajališča pokazatelj vsaj nekaj desetletne prisotnosti vrste na tem območju. V slovenski Istri se zdi neposredno širjenje zaradi prometa ali košnje, ki ga poznamo pri nekaterih drugih tujerodnih vrstah, malo verjetno, ker ležijo nahajališča vrste dovolj daleč od glavne ceste med Lucijo in Izolo. Tudi rastišča so drugačna, niso cestne bankine, v glavnem so dostopna le pešcem, škarpa v Strunjanu je celo zelo težko dostopna. Možno je, da se je vrsta k nam razširila s turisti, na obleke katerih so se oprijeli plodovi. Nahajališča v Strunjanu so pogost cilj sprehajalcev; plodove bi lahko tja zanesli tudi psi na dlaki.

Nedavno ugotovljeno je tudi pojavljanje v Ljubljani (Slika 3), kjer gre najverjetneje za efemerofitsko populacijo. Podobno je najbrž tudi s pojavljanjem v Kromberku. V luči teh odkritij bi bilo dobro preveriti situacijo še drugod po slovenski Istri ter vzdolž zahodne obale Istre, prav tako tudi na območju Trsta.

Nasploh veljajo lakote za nekoliko floristično zanemarjen in pogosto prezrt rod, saj se le 5 vrst pojavlja dovolj množično in pogosto, večina pa je razmeroma redkih in taksonomsko zahtevnih, zato bi jim bilo v bodoče treba posvetiti več pozornosti.

4 SUMMARY

Galium murale is a typical Mediterranean annual of dry ruderal habitats. It thrives in thermophilic vegetation (*Parietaria judaicae*), mostly related to Mediterranean climates, but also occurs in temperate regions, however only in arid conditions (BRULLO & GUARINO 1998). It's often found on walls, rocky ground and similar natural habitats. In Europe, its occurrence is limited to the Mediterranean and southwestern Europe (EHRENDORFER 1976). It is secondarily naturalized in the Mediterranean-like climate of similar parts of the world. It spreads in the new territories with its tiny fruits, which are covered with hooked setae, as well as its adhering fragile stems. *G. murale* was also observed in Central Europe, namely in Belgium in 1902 as a casual alien species, where it came with imported wool (VERLOOVE 2006).

This tiny annual is easily recognisable by its low growth (5–20 cm), the stems being procumbent or ascending from a much-branched base, (usually) retrorsely aculeolate, its axillary inflorescences are inconspicuous with only a few tiny flowers with yellowish corolla, the pedicels are deflexed after anthesis, bearing fruits with mericarps curved and separated from one another like a pair of sausages, and covered with hooked setae.

In our study, we obtained most of the distributional data of the species by systematic field work in the vegetation seasons 2015, 2016 and 2017. Two data for Croatian Istria were obtained from the herbarium LJU (LJU10132008 – N. Jogan and LJU10146585 – S. Strgulc Krajšek). The oldest information on the presence of *G. murale* in Slovenia dates back to 2008, when Branko Vreš (LJS 11903, author's photo archive, FloVegSi database) discovered the species at Kromberk Castle near Nova Gorica in Primorska region.

We speculate that the colonisation of the Slovenian territory happened rather recently, maybe a few decades ago. This speculation is inferred from the fact that POSPICHAL (1897–98) and MARCHESSETTI (1896–97), who systematically mapped the flora of the wider area in the second half of the 19th century, did not record it, nor did EHRENDORFER (2014) for northern Istria. Enhanced with the recent climate turbulences, the species is probably spreading its natural distribution range via increased tourism, if we consider the Strunjan localities. According to observation from 2015 to 2019, at least some populations from the Coast are naturalised, while the population of *G. murale* in Ljubljana is probably ephemerophytic.

5 ZAHVALA

Avtorja se zahvaljujeva Branetu Vrešu, Simoni Strgulc Krajšek in Petru Glasnoviću za dovoljenje za objavo svojih podatkov o uspevanju pozidne lakote. Za izdelavo zemljevida razširjenosti se zahvaljujeva Petri Sladek z Oddelka za biologijo BF. Raziskava je bila izvedena v okviru programske skupine Biologija rastlin (P1–0212), ki deluje na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Raziskovalni program Biologija rastlin je sofinancirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije iz državnega proračuna.

6 LITERATURA

- ATLAS OF LIVING AUSTRALIA: <https://bie.ala.org.au/>, dostop: 30. 9. 2019.
- BRULLO, S. & R. GUARINO, 1998: Syntaxonomy of the Parietarietea judaicae class in Europe. *Annali di botanica*, Vol. LVI –1: 109–146.
- EHRENDORFER, F., 1976: 5. *Galium* L. In: T. G. Tutin, V. H. Heywood, N. A. Burges, D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters & D. A. Webb: *Flora Europaea*, Vol. 4. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 14–36.
- EHRENDORFER, F., 2014: Rubiaceae Juss. – Krappgewächse. In: ROTTENSTEINER, W., K. Exkursionflora für Istrien. Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten. Klagenfurt. pp. 842–849.
- GBIF: THE GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY (2019): *Galium murale* All. in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2019–10–10.
- MARCHESETTI, C., 1896–97: Flora di Trieste e de'suoi dintorni: CIV+1–727.
- MARTINČIČ, A., 2007: Rubiaceae – broščevke. In: MARTINČIČ, A., T. WRABER, N. JOGAN, A. PODOBNIK, B. TURK & B. VREŠ: Mala flora Slovenije: Ključ za določanje praprotnic in semenk. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije. pp. 516–523.
- MARTINI, F. (ed.), 2012: Flora vascolare della Lombardia centro-orientale, Vol. II – Atlante corologico. LINT Editoriale, Trieste. p. 219.
- MARTINI, F., 2013: Aggiornamenti alla flora del Friuli Venezia Giulia (Italia nord-orientale). Nuova serie. I (1– 40). Upgrades to the flora of Friuli Venezia Giulia (North–Eastern Italy). New Series. I (1– 40).35 (2013). Gortania (Udine) 35: 35–48.
- NIKOLIĆ, T. (ed.), 2015: Rasprostranjenost *Galium murale* (L.) All. u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, <http://hirc.botanic.hr/fcd>, dostop: 30. 9. 2019.
- PIGNATTI, S., 2018: Flora d'Italia, vol. terzo. Edagricole, Milano. p. 99.
- POLDINI, L., 2002: Nuovo atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia. Regione autonoma Friuli Venezia Giulia, Azienda parchi e foreste regionali. Università degli studi di Trieste, Dipartimento di biologia. Udine.
- POSPICAL, E., 1897–99: Flora des Oesterreichischen Küstenlandes 1–2. Leipzig, Wien. XLIII+576 pp.
- VERLOOVE, F., 2006: Catalogue of neophytes in Belgium (1800–2005). Scripta Botanica Belgica 39. p. 51.

Forsitije (*Forsythia* Vahl) v Sloveniji

Forsythias (*Forsythia* Vahl) in Slovenia

PETRA SLADEK & SIMONA STRGULC KRAJŠEK

Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Večna pot 111, 1000 Ljubljana; simona.strgulc@bf.uni-lj.si

Izvleček

Forsitije so v Sloveniji kot okrasne grmovnice priljubljene že več kot sto let. Z območja Slovenije po navedbah v literaturi gojimo 4 taksone: *Forsythia viridissima*, *F. europaea*, *F. suspensa* in *F. ×intermedia*, a je bilo v zadnjem času potrjeno le uspevanje križanca *F. ×intermedia*. V zadnjih letih smo opazili, da se forsitiya občasno razširi iz gojitve v naravo. Zanimalo nas je, koliko podatkov o pojavljanju v naravi že obstaja in kateri taksoni se spontano pojavljajo izven vrtov. Poleg tega smo želeli z revizijo herbarijskega materiala iz herbarija LJU ter vzorčenjem forsitij na terenu ugotoviti, katere forsitije so prisotne v Sloveniji. Potrdili smo uspevanje treh taksonov: najpogostejši je križanec *F. ×intermedia*, redkeje pa sta sajani še vrsti *F. viridissima* in *F. europaea*. Na podlagi morfološke analize vzorcev smo izdelali določevalni ključ, ki vključuje 4 v Sloveniji potencialno prisotne taksone. Ugotovili smo, da je zbranih že precej podatkov o forsitijah, ki so pobegle v naravo, in da so raztreseni po vsej Sloveniji. Vsi v naravi opaženi primerki, pri katerih smo lahko preverili določitve, so bili križanci *F. ×intermedia*. Veje forsitij se zelo dobro ukoreninjajo, zato je glavni način pobega z vrtov odlaganje odrezanih vej v naravo. Forsitij kljub relativni pogostosti v naravi ne moremo šteti med invazivne tujerodne vrste, saj gre v večini primerov za spontano pojavljanje.

Ključne besede

Forsythia, forsitiya, Slovenija, tujerodne vrste, okrasne rastline, določevalni ključ, sistematika

Abstract

Forsythias have been popular ornamental bushes in Slovenia for over one hundred years. According to the literature, there are 4 taxa cultivated in the area of Slovenia: *Forsythia viridissima*, *F. europaea*, *F. suspensa* and *F. ×intermedia*. However, a recent study verified only cultivation of the hybrid *F. ×intermedia*. In recent years we noticed occurrences of forsythia bushes growing in the wild as garden escapes. Our aim was to collect data about forsythia's escapes in the wild, through a revision of herbarium material at herbarium LJU and sampling in the field. Additionally, we were interested in determining which forsythia species are cultivated in Slovenia. We confirmed the presence of three taxa: the hybrid *F. ×intermedia* is the most common, *F. viridissima* and *F. europaea* are rarely cultivated. We prepared an identification key on the basis of our morphological analysis of the samples. It includes 4 taxa that are potentially present in Slovenia. All sampled specimens found in the wild belonged to the hybrid *F. ×intermedia* and its localities are scattered all over the territory of Slovenia. Forsythia's branches root very easily, so the main mode of escaping from gardens

is via deposition of cut branches in nature. Despite occurring relatively frequently in the wild, forsythias cannot be regarded as invasive species, as most of the recorded occurrences are sub-spontaneous.

Keywords

Forsythia, Slovenia, alien species, ornamental plant, determination, taxonomy

1 UVOD

Forsitije so zgodaj spomladi cvetoče grmovnice, ki so bile v evropske vrtove nasajene pred približno 150 leti. Tudi v Sloveniji so v vrtovih dokumentirano prisotne že več kot 100 let. V zadnjih letih smo v osrednji Sloveniji opazili kar precej primerov subspontanega pojavljanja forsitiij, zato smo se odločili, da jih raziščemo in v tem prispevku podrobneje predstavimo ter tako spodbudimo botanike k zbiranju podatkov o pojavljanju forsitiij izven vrtov tudi v drugih predelih Slovenije.

1.1 Rod *Forsythia*

Rod *Forsythia* Vahl (forsitija) uvrščamo v družino oljkovk (Oleaceae). Trenutno je v svetu poznanih 12 vrst tega rodu: *F. europaea* Degen & Bald., *F. giraldiana* Lingelsh., *F. japonica* Makino, *F. koreana* (Rehder) Nakai, *F. likiangensis* Ching & K. M. Feng, *F. mira* M. C. Chang, *F. ovata* Nakai, *F. saxatilis* (Nakai) Nakai, *F. suspensa* (Thunb.) Vahl, *F. togashii* H. Hara, *F. velutina* Nakai in *F. viridissima* Lindl. (THE PLANT LIST 2013). Vse razen vrste *F. europaea* imajo naravno razširjenost v Vzhodni Aziji.

Prva forsitija, ki je bila iz Azije prinesena v Evropo, je *Forsythia suspensa* var. *sieboldi* (DEWOLF & HEBB 1971), ki so jo leta 1833 posadili v vrt na Nizozemskem. To vrsto je leta 1784 v delu *Flora Japonica* pod imenom *Syringa suspensa* opisal Thunberg. A že leta 1804 je Vahl, profesor Botanike v Københavnu, ugotovil, da vrsta ne sodi v rod *Syringa*. Opisal je nov rod *Forsythia*, v čast Forsythu, tedanjemu direktorju Kraljevega vrta v Kensingtonu. V Veliko Britanijo so nekaj let kasneje prinesli še vrsto *F. viridissima* in varieteto vrste *Forsythia suspensa* var. *fortunei* (DEWOLF & HEBB 1971).

Leta 1878 je Zabel v Botaničnem Vrtu v Göttingenu odkril sejance forsitiije, ki so se izkazali za križance med *F. viridissima* in *F. suspensa* var. *fortunei*. Opisal jih je z imenom *F. ×intermedia*. V začetku 20. stoletja je nemški vrtnar Späth predstavil še križanca med *F. viridissima* in *F. suspensa* var. *sieboldii* in ga poimenoval *F. ×intermedia* 'Spectabilis' (DEWOLF & HEBB 1971).

Leta 1897 je Baldacci v Albaniji odkril neznan grm in vzorec poslal profesorju Degenu v Budimpešto. Ta je ugotovil, da gre za evropsko vrsto forsitiije in jo je leto kasneje opisal kot *F. europaea*. Tudi to vrsto so kmalu začeli gojiti v botaničnih in zasebnih vrtovih (DEWOLF & HEBB 1971). Vrsto zaradi disjunktna razširjenosti, daleč od vseh drugih poznanih vrst forsitiij, označujejo za terciarni relikv. V naravnih populacijah uspeva le na serpentinški kamninski podlagi (MAYER 1973).

Danes je v Evropi najpogosteje gojen križanec *F. ×intermedia* 'Spectabilis' ter vrste *F. suspensa*, *F. viridissima* in *F. europaea*, druge pa precej redkeje (DEWOLF & HEBB 1971, MAYER 1973, GREEN 1997, ŠELB 2006).

1.2 Forsitije v Sloveniji in sosesčini

O forsitijah v Sloveniji so že pisali nekateri avtorji. Leta 1941 je URBANČIČ v reviji *Proteus* objavil članek o rodu *Forsythia*. V članku je predstavil nekatere vrste forsitij, njihovo biologijo in izvor, najbolj podrobno pa se je posvetil evropski vrsti *F. europaea*. V uvodu je omenil, da je v ljubljanskem parku Tivoli zasajena vrsta *F. viridissima*. Članek o evropski forsitiji je v reviji *Proteus* objavil tudi MAYER (1973).

PISKERNIK (1941) je v Ključ za določanje cvetnic in praprotnic vključila vrsto *F. viridissima*, s slovenskim imenom »temnozelena forsitija« in s pripisom, da so pri nas prisotne tudi druge vrste tega rodu. Na podoben način vrsto *F. viridissima* navaja tudi 2. izdaja *Male flore Slovenije* (MARTINČIČ 1984), kjer je dodana opomba, da je vrsta »kultivirana ... skupaj z raznimi drugimi vrstami oz. zvrstmi tega rodu«. V prvi izdaji *Male flore Slovenije* (MARTINČIČ 1969) forsitije niso omenjene. Vrsto *F. viridissima* navaja tudi 3. izdaja *Male flore Slovenije* (MARTINČIČ 1999). Opomba ob navedbi vrste je nekoliko dopolnjena: »kot okrasne rastline gojijo tudi še vrsto *F. suspensa*, nadalje križanca *F. ×intermedia* ter številne zvrsti.«

Leta 2006 je gojene forsitije v vrtovih in parkih v Sloveniji v okviru diplomskega dela raziskovala M. Šelb pod mentorstvom R. Brusa, z Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. V Sloveniji je potrdila le prisotnost križanca *F. ×intermedia*, in sicer v več morfoloških različicah, ki se med seboj razlikujejo predvsem po listih (ŠELB 2006). Morda je ravno ta raziskava vplivala na zapis v 4. izdaji *Male flore Slovenije* (MARTINČIČ 2007), kjer je namesto vrste *F. viridissima* naveden le križanec *F. ×intermedia*. Dodana je opomba: »Kaže, da je v Sloveniji in sosesčini hibridna f. najbolj pogost takson tega rodu, ki ga v različnih zvrsteh gojijo kot okrasne grme. Mnogo bolj redko gojijo starševski vrsti *F. suspensa* ... in *F. viridissima* ...«.

V Flori Italije kot gojeni vrsti navajajo *F. viridissima* in *F. europaea* (PIGNATTI 2018). POLDINI (2009) pa v atlasu flore Krasa med Trstom in Gorico navaja le podatke o gojenju križanca *F. ×intermedia*.

V Avstriji je kot pogosto gojen in tudi podivjan omenjan križanec *F. ×intermedia*, za katerega obstajajo podatki za severni del države in za Tirolsko, poleg tega pa je kot primer redke kultivirane vrste navedena tudi *F. suspensa* (FISCHER & al. 2008). Križanec *F. ×intermedia* ter vrsti *F. suspensa* in *F. viridissima* so omenjeni tudi v avstrijski Neobioti, s pripisom, da obstajajo podatki o pobegih v naravo, a gre za nestabilne populacije brez učinkov na naravo (ESSL & RABITSCH 2002).

Katalog flore Hrvaške (NIKOLIĆ 1994) forsitij ne navaja, so pa navedene v spletni bazi podatkov *Flora Croatica Database* (NIKOLIĆ 2019). V njej so 3 vrste: *F. viridissima* (prisotna v okolici Reke in na jugu Istre), *F. suspensa* (okolica Reke in Zagreba ter vzhodna Hrvaška) in *F. europaea* (jug Istre, okolica Zagreba ter vzhodna Hrvaška). V Flori Istre je za Hrvaško naveden še križanec *F. ×intermedia*, ki je kultiviran v Reškem zalivu (DRESCHER 2014).

V Atlasu madžarske flore (BARTHA & KIRALY 2015) forsitije niso omenjene, križanec *F. ×intermedia* pa je na seznamu neofitov Madžarske z oznako, da gre za prehodno pojavljanje (BALOGH & al. 2004).

Preglednica 1: Razlikovalni znaki med vrstami forsitij zbrani iz naslednjih virov: GREEN 1997 [1], ROLLOF & BÄRTELS 1996 [2], FITSCHEN 1994 [3], DRESCHER 2014 [4], MARTINČIČ 1984 [5a], MARTINČIČ 2007 [5b].

Table 1: Discriminative characters between *forsythia* species according to the following sources: GREEN 1997 [1], ROLLOF & BÄRTELS 1996 [2], FITSCHEN 1994 [3], DRESCHER 2014 [4], MARTINČIČ 1984 [5a], MARTINČIČ 2007 [5b].

	<i>F. xintermedia</i>	<i>F. viridissima</i>	<i>F. suspensa</i>	<i>F. europaea</i>
Stržen v veji na območju internodijev	septiran (s prečnimi pregradami) [1, 2, 3, 4], redko votel [2, 3, 4], septiran v mladih poganjkih [5b]	septiran [1, 2, 3, 4], v mladih poganjkih lahko votel [3], v mladih poganjkih septiran [5b]	votel [1, 2, 3, 4], v mladih poganjkih votel [5b]	septiran [1, 2, 3, 4], v mladih poganjkih lahko votel [3]
Stržen v veji na območju nodijev	poln [1, 2, 3, 4]	septiran [1, 2, 4]	poln [1, 3, 4]	septiran [1, 2, 4]
Oblika veje v prerezu		izrazito 4 roba [2, 3, 4]	šibko 4 roba [3, 4], mlade \pm 4 robe [5b]	okrogla [2, 3, 4]
Barva poganjka		olivno zeleni [4]		mladi [4] zeleni [2, 3, 4]
List	podolgasto-jajčasti do suličasti, na dobro razvitih poganjkih tridelni [3, 4], redko lahko s 3 lističi [1], suličastojajčasti [5b]	enostavni [1], ozkosuličasti do narobesuličasto-eliptični [1], eliptično-podolgasti [3] do suličasti [3, 4], suličastojajčasti [5a], temnozeleni [3], goli [1]	jajčasti do podolgasto-jajčasti, pogosto trikrpi [3, 4]	enostavni [1], jajčasti do jajčasto-suličasti [1, 3, 4], na dnu zaokroženi do široko klinasti [3, 4], koničast vrh nekoliko usnjati [4], goli [1]
Listni rob	nazobčan [5b]	\pm [3] nenazobčan ali v zg. polovici nažagan [1, 3, 4], zobci veliki 1 mm ali več [1]	nažagan [3, 4], dlakav [2]	nenazobčan ali s posamičnimi drobnimi zobci [1, 2, 3, 4], zobci manjši od 1 mm [1]
Listni pecelj	daljši od 2 mm, gol [2]	dolg 6–12 mm [4], ca. 3 \times daljši od širine [1]	dolg največ 2 mm [2]	dolg 4–6 mm [3, 4], dolg največ 8 mm [2]
Dolžina lista	8–12 cm [3, 4]	8–14 cm [3, 4]	6–10 cm [3]	4–7 cm [3, 4], ca. 2 \times daljši od širine [1]
Število cvetov v skupini	večinoma veliko [3, 4]	1–3 [3, 4]	1–3 [3, 4]	posamič [3], redko 2–3 [4]
Dolžina venca	20–30 mm [4], če so cvetovi posamič, v premeru merijo 35–55 mm [3]	približno [3] 25 mm [3, 4]	ca. 25 mm [4]	20 mm [4]
Venčne krpe	krpe 2,5–4 \times tako dolge kot venčna cev [4]	ozke [3, 4]		ozke in dolge [3, 4], dolžina ca. 2 cm [3]
Dolžina cvetnega pedlja		3–7 mm [4]	10–20 mm [4], pecljati [3]	
Barva venca		globoko rumen z zelenkastim nadihom [4]	zlato rumen [3, 4]	rumeni [3]

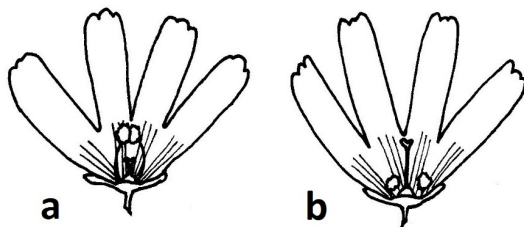
1.3 Razlikovanje med vrstami forsitij

Za razlikovanje med vrstami forsitij ključni navajajo znake na vejah, listih in cvetovih. Razlikovalni znaki med 4 vrstami forsitij iz različnih določevalnih ključev (GREEN 1997, FITSCHEN 1994, ROLLOF & BÄRTELS 1996, DRESCHER 2014) so zbrani v preglednici 1. V preglednico smo vključili tudi nekaj znakov, ki jih navajata 2. in 4. izdaja Male flore Slovenije (MARTINČIČ 1984, 2007). Teh znakov je malo, saj vsaka od izdaj za Slovenijo navaja le prisotnost ene vrste, zato so morfološki znaki navedeni le v kratkem opisu taksona in med opombami.

Najpogosteje uporabljeni znaki, ki so pogosto navedeni že na začetku določevalnih ključev, so povezani z obliko stržena v vejah (preglednica 1). Žal ni skoraj nikjer navedeno, koliko stare veje je treba pregledati. Na ta problem je naletela že ŠELB (2006), ki je ugotovila, da stanja razlikovalnih znakov zelo variirajo celo znotraj istega grma forsitije in da lahko izbira dela rastline, ki ga uporabimo, vpliva na končno določitev.

Iz preglednice 1 je razvidno, da so si forsitije morfološko zelo podobne, stanja numeričnih znakov se večinoma precej prekrivajo. ŠELB (2006), ki se je v svoji nalogi ukvarjala predvsem z morfologijo listov križanca *F. ×intermedia*, je zanj ugotovila, da so listi pri njem še bolj raznoliki, kot je zapisano v ključih.

Znaki na cvetovih, ki so za razlikovanje med vrstami rastlin običajno med najpomembnejšimi, so pri forsitijah manj uporabni. To je verjetno posledica umetnega izbora, saj gre za okrasne vrste. Za forsitije je značilna tudi raznocvetnost, in sicer v obliki heterostilije (GREEN 1997). Na posamezni rastlini je prisoten le en izmed dveh tipov cvetov: cvetovi s kratkim pestičem in dolgima prašnikoma (slika 1a) ali cvetovi z dolgim pestičem in kratkima prašnikoma (slika 1b). Ta lastnost je genetsko pogojena in vsaj deloma onemogoča samooprašitev (DEWOLF & HEBB 1971).



Slika 1: Heterostilija pri forsitijah: a – razgrnjen cvet s kratkim pestičem in dolgima prašnikoma, b – razgrnjen cvet z dolgim pestičem in kratkima prašnikoma

Figure 1: Heterostyly in *Forsythia*: a – dissected flower containing a short style and long stamens, b – dissected flower containing a long style and short stamens

Nobeden od pregledanih ključev ne omenja morfologije plodov. Plod forsitij je glavica, ki se ob zrelosti vzdolžno razpoči na dve polovici. Spodnji del, s katerim je plod priraščen na pecelj, je zaokrožen, zgornji del pa je kljunasto podaljšan in ob zrelosti zavihan nazaj. Zreli plodovi so suhi in sivorjavo obarvani. Največ informacij o plodovih forsitij najdemo v virih, ki se ukvarjajo s kitajsko tradicionalno medicino, saj plodove uporabljajo za zdravljenje boleznih dihal, vnetij, prehlada in še nekaterih drugih zdravstvenih težav (OZAKI & al. 1997).

1.4 Namen in cilji raziskave

Z namenom, da ugotovimo, katere vrste forsitij se v Sloveniji pojavljajo subspontano v naravnem okolju, smo si zadali naslednje cilje:

- nabrati vzorce forsitij v Botaničnem vrtu Univerze v Ljubljani in Botaničnem vrtu Univerze v Mariboru ter parku Tivoli, ter na nabranem materialu preveriti uporabnost razlikovalnih znakov,
- opraviti revizijo herbarijskega materiala v Herbariju LJU,
- z lastnim terenskim delom zbrati dodatne vzorce forsitij, ki se pojavljajo v naravi in jih določiti,
- zbrati že objavljene in neobjavljene podatke o pojavljanju forsitij v Sloveniji izven vrtov in
- izdelati zemljevide razširjenosti forsitij v Sloveniji.

2 MATERIAL IN METODE

Zbiranje podatkov o nahajališčih tujerodnih vrst v Sloveniji v zadnjih letih poteka v okviru različnih projektov, diplomskih in magistrskih nalog na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani in med popisovanjem flore ob raznih drugih priložnostih. V okviru teh aktivnosti smo bolj ali manj nenačrtno zbrali tudi kar precej podatkov o pojavljanju forsitij v naravnem okolju. Vključili smo tudi podatke, ki smo jih pridobili v okviru projekta Popis flore znotraj obvoznice mesta Ljubljana s poudarkom na tujerodnih invazivnih rastlinskih vrstah (JOGAN & al. 2015).

Za dopolnitev podatkov o razširjenosti forsitij v Sloveniji smo pregledali različne tiskane vire in revidirali ves razpoložljivi herbarijski material forsitij iz Herbarija LJU (Oddelek za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani), ki je bil nabran na območju Slovenije.

Forsitije smo določili s pomočjo določevalnih ključev GREEN 1997, FITSCHEN 1994, ROLLOF & BÄRTELS 1996. Razlikovalne znake smo preverjali na svežem in suhem materialu. Za opazovanje drobnejših znakov na cvetovih in listih, smo uporabili stereomikroskop (Eurómex, Holland) z največ 40× povečavo.

3 REZULTATI

3.1 Razširjenost vrst forsitij v Sloveniji

3.1.1 Forsitije v Botaničnih vrtovih, parkih in vrtovih (kultivirano)

Forsythia ×intermedia Zab.

9459/4 Slovenija: Maribor, Botanični vrt UM, 280 m. n. m. Leg. Meta Šepic, 5. 2. 2019, det.: P. Sladek, 6. 2. 2019. LJU10146750 (nabirku so priloženi lanski plodovi).

9459/4 Slovenija: Maribor, Botanični vrt UM, 280 m. n. m. Leg. Meta Šepic, 5. 2. 2019, det.: P. Sladek, 6. 2. 2019. LJU10146751.

- 9952/2 Slovenija: Ljubljana, Park Tivoli, sajeno na več mestih: ob železniški progi na začetku Jakopičevega sprehajališča, ob zgornji poti SZ od ribnika in na severnem robu teniškega igrišča južno od Hale Tivoli, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek & S. Strgulc Krajšek, 27. 2. 2019. LJU10146810, LJU10146811, LJU10146812.
- 9952/2 Slovenija: Ljubljana, Šiška, park med Kebetovo in Runkovo ulico, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 10. 7. 2019. LJU10146813 (opomba: rastlina s plodovi).
- 9952/4 Slovenija: Ljubljana, Vič, na umetni vzpetini ob poti med blokoma Tomažičeva ulica 36 in 31, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 2. 7. 2019. LJU10146809 (opomba: rastlina s plodovi).
- 9953/1 Slovenija: Ljubljana, Bežigrad, Rožičeva ulica, blizu bloka Rožičeva ulica 9, vznožje grička poraslega z drevesi in grmovjem, na robu otroškega igrišča, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 14. 10. 2019. LJU10146816 (opomba: rastlina s plodovi).
- 9953/1 Slovenija: Ljubljana, Bežigrad, Rožičeva ulica, blizu bloka Rožičeva ulica 9, vznožje grička poraslega z drevesi in grmovjem, na robu otroškega igrišča, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 14. 10. 2019. LJU10146815.
- 9953/1 Slovenija: Ljubljana, Šiška, Športni park Ljubljana, med nogometnim igriščem in hišo Milčinskega ulica 7, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 14. 10. 2019. LJU10146817 (opomba: določitev je vprašljiva, saj znaki glede stržena ustrezajo določitvi, listi pa so usnjati in z velikimi zobci).
- 9953/3 Slovenija: Ljubljana, Botanični vrt UL, nekaj grmov med ogrado vrta ob železnici in sistematskimi gredami, blizu drevesa vrste *Metasequoia glyptostroboides*, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 17. 4. 2018. LJU10146748.
- 9953/3 Slovenija: Ljubljana, Botanični vrt UL, žive meje okoli upravne stavbe, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 15. 10. 2019. LJU101146821.
- 9953/3 Slovenija: Ljubljana, Botanični vrt UL, žive meje ob železniški progi za rastlinjakom, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 15. 10. 2019. LJU101146820.

Forsythia viridissima Lindl.

- 9953/1 Slovenija: Ljubljana, Šiška, Športni park Ljubljana, med igriščem za mali nogomet in hišo Milčinskega ulica 3, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 14. 10. 2019. LJU10146818 (opomba: rastlina s plodovi).

Forsythia europaea Degen & Bald.

- 9952/2 Slovenija: Ljubljana, park med Kebetovo in Runkovo ulico, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 10. 7. 2019. LJU10146814 (opomba: rastlina s plodovi).
- 9953/3 Slovenija: Ljubljana, Botanični vrt UL, nekaj grmov nasajenih pri stari upravni stavbi (sedaj čajnica), 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 17. 4. 2018. LJU10146747.
- 9953/3 Slovenija: Ljubljana, Botanični vrt UL, žive meje okoli upravne stavbe, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 17. 4. 2018. LJU10146749 (opomba: rastlina s plodovi).
- 9953/3 Slovenija: Ljubljana, Botanični vrt UL, žive meje okoli upravne stavbe, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 15. 10. 2019. LJU10146822.
- 9953/3 Slovenija: Ljubljana, Botanični vrt UL, žive meje ob železniški progi za rastlinjakom, 300 m. n. m. Leg. & det.: P. Sladek, 15. 10. 2019. LJU101146820.
- 9661/4 Slovenija: Štajerska, Haloze, Velika Varnica 92, grmovje ob cesti nasproti domačije, 320 m n. m. Leg.: S. Strgulc Krajšek, 19. 5. 2018, det.: P. Sladek. LJU101146802.

3.1.2 Pregled še neobjavljenih nahajališč forsitij v Sloveniji (subspontano uspevanje)

1. Kartiranje flore Ljubljane v okviru projekta Popis flore znotraj obvoznice mesta Ljubljana s poudarkom na tujerodnih invazivnih rastlinskih vrstah (JOGAN & al. 2015):

Forsythia ×intermedia Zab.

9952/2 Slovenija: Ljubljana, Podutik, gozd med avtocestnim razcepom Koseze in potokom Pržanec, 293 m. n. m. Det.: S. Strgulc Krajšek, 25. 5. 2015.

9952/2 Slovenija: Ljubljana, Podutik, gozdni rob ob Podutiški cesti, 293 m. n. m. Det.: B. Nemeč, 6. 5. 2015.

2. Rezultati lastnega terenskega dela:

Forsythia ×intermedia Zab.

0154/2 Slovenija: Dolenjska, Krka, Gradiček, grmovje ob potoku Poltarica, na desnem bregu, 50 m V od parkirišča, 270 m.n.nm. Det.: S. Strgulc Krajšek, 26. 3. 2019. LJU10146807.

9952/2 Slovenija: Ljubljana, Mostec, ob pešpoti proti barjem v Mostecu, gozd, 300 m. n. m. Leg. & det.: S. Strgulc Krajšek & P. Sladek, 4. 4. 2018. LJU10146752.

9952/2 Slovenija: Ljubljana, ob robu ceste Večna pot, blizu Koseškega bajerja, rob gozda, 300 m. n. m. Det.: P. Sladek, 17. 4. 2018.

9953/1 Slovenija: Ljubljana, Črnuče, območje med Savo in Črnušnico, J od Črnuč (Šlandrova ulica), J od sprehajalne poti skozi redek borov gozd, na več mestih, 300 m. n. m.. Leg.: S. Strgulc Krajšek & B. Trčak, 24. 3. 2017, det.: P. Sladek. LJU10146753.

9953/3 Slovenija: Ljubljana, ob stavbi ob Dolenjski cesti nad Ljubljanskim botaničnim vrtom, 300 m. n. m. Det.: P. Sladek, 17. 4. 2018. LJU10146808.

Forsythia sp.

Če smo cvetoče grme forsitije opazili od daleč in vzorcev zaradi slabe dostopnosti nismo nabrali, določitev ostaja na nivoju rodu.

9651/2 Slovenija: Gorenjska, Tržič, Čadovlje pri Tržiču št 14, gozd nad cesto. Det.: S. Strgulc Krajšek, 17. 4. 2018.

9651/4 Slovenija: Gorenjska, Podbrezje, gozd med Bistrico in glavno cesto Podbrezje – Zvirče, 850 m severno od odcepa z gorenjske avtoceste. Det.: S. Strgulc Krajšek, 31. 3. 2019.

9752/1 Slovenija: Gorenjska, Kranj, Kokrica, rob avtoceste na JV delu naselja, V od Ceste na Rupo (opomba: rastlina zagotovo ni načrtno zasajena). Det.: S. Strgulc Krajšek, 31. 3. 2019.

9752/3 Slovenija: Gorenjska, Kranj, Primskovo, SZ rob Primskovega boršta, ob makadamski cesti SV od podvoza pod gorenjsko avtocesto, grmičje ob kolovozu. Det.: S. Strgulc Krajšek, 31. 3. 2019.

0054/1 Slovenija: Grosuplje, na več mestih na bregu nad avtocesto med Grosupljem in Višnjo Goro. Det. P. Sladek, 18. 4. 2018.

9854/1 Slovenija: Gorenjska, Domžale, Trnjava, peskokop vzhodno od Trnjave, skalna polica v sredini peskokopa. Det.: S. Strgulc Krajšek & T. Bačič, 8. 4. 2019.

9759/1 Slovenija: Štajerska, Poljčane, dolina Bele, Lovnik, grmovje nad cesto pri kamnolomu ob odcepu ceste proti zaselku Zgornji Gabrnik. Det.: S. Strgulc Krajšek & T. Bačič, 8. 4. 2019.

3. Herbarij LJU

***Forsythia ×intermedia* Zab.**

0051/2 Slovenija: Notranjska, Vrhnika, cesta Pot na Košace, 40 m pred odcepom k cerkvi na sv. Trojici, rob travnika, ob cesti, 330 m. n. m. Leg. & det.: K. Treven, 25. 3. 2017. LJU10146755.

0153/1 Slovenija: Osrednjeslovenska, JV obrobje Ljubljanskega barja, Kurešček, okolica vasi Zapotok, apnenčasta podlaga, grmičevje. Leg. & det. L. Meden (določeno kot *F. viridissima*), 1. 7. 2000, Rev.: P. Sladek, 30. 3. 2018. LJU10023910.

9652/4 Slovenija: Gorenjska, Preddvor, 70 m Z od mosta čez reko Kokro, grmišče, 401 m. n. m. Leg. & det.: K. Rogelj, 23. 3. 2017. LJU10146806.

9753/1 Slovenija: Gorenjska, Cerklje na Gorenjskem, okolica Krvavca, obrobje Pšate, 401 m. n. m. Leg. & det.: I. Vlaga, 16. 4. 2017. LJU10145447.

9754/4 Slovenija: Gorenjska, okolica Kamnika, vas Zg. Tuhinj, travnik približno 500 m južno od pokopališča, na robu gozdne jase, suha tla, 580 m. n. m. Leg. & det.: K. Klopčič, 25. 3. 2017. LJU10146756.

9852/2 Slovenija: Ljubljanska kotlina, Vodice, Hraše, V rob večjega (južnega) ribnika pri Hrašah, 350 m n. m. Det.: B. Blažič, april, 2017.

9853/2 Slovenija: Gorenjska, okolica Domžal, Jarška cesta 65a, travnik ob poslopju, 312 m. n. m. Leg. & det.: N. Pirnat, 17. 3. 2017 (cvetoch poganjek) in 2. 6. 2017 (olistan poganjek). LJU10146754.

9955/1 Slovenija: Osrednja Slovenija, Litija, Spodnji Hotič, zgornji del poti na Bitiče, ob makadamski poti, 241 m. n. m. Leg. & det.: E. Mahkovic, 24. 3. 2017. LJU10146542.

***Forsythia viridissima* Lindl. (kultivirano)**

0447/3 Slovenija: Primorska, Piran, na vrtovih in nasadih Pirana. Leg. & det.: R. Justin, 15. 4. 1906. LJU10023912.

9953/1 Slovenija: Osrednjeslovenska, Kranjsko-Ljubljanska flora, v vrtovih in nasadih v mestu. Leg. & det.: R. Justin, 12. 4. 1928. LJU10023911.

***Forsythia europaea* Degen & Bald.**

V Herbariju LJU so nabirki evropske forsitije le z območja njene naravne razširjenosti. Trije, ki smo jih uporabili za morfološko analizo, so:

Kosovo: Peć, gora Gubavica, grmičevje nad mestom. Leg. & det.: E. Mayer, D. Trpin & T. Wraber, 16. 7. 1993, LJU10083219. (opomba: rastlina s plodovi).

Kosovo: Peć, gora Gubavica, nad samostanom Pećska patriaršija, na grmovnatem pobočju na serpentinu, cca. 890 m. n. m. Leg. & det.: E. Mayer, 23. 10. 1965. LJU10083223. (opomba: rastlina s plodovi).

Kosovo: Metohija, pod goro Koznik ob reki Miruši, na grmovnatem pobočju na serpentinu, 450 m. n. m. Leg. & det.: E. Mayer, 10. 4. 1968, LJU10083225.

4. Drugi viri, ki še niso bili javno objavljeni:

***Forsythia ×intermedia* Zab.** (nerevidirano)

- 9456/1** Slovenija: kvadrant 9456/1. Det.: K. Rutnik, 2013, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).
- 9556/1** Slovenija: kvadrant 9556/1. Det.: J. Špalir, 2013, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).
- 9560/4** Slovenija: kvadrant 9560/4. Det.: T. Holc, 2012, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).
- 9652/3** Slovenija: kvadrant 9652/3. Det.: D. Lenarčič, 2015, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).
- 9853/2** Slovenija: kvadrant 9853/2. Det.: T. Šuštar, 2011, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).
- 9951/2** Slovenija: kvadrant 9951/2. Det.: A. Kavčič, 2010, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).
- 9952/4** Slovenija: kvadrant 9952/4. Det.: N. Kocjan, 2014, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).

***Forsythia viridissima* Lindl.** (nerevidirano)

- 0149/3** Slovenija: kvadrant 0149/3. Det.: M. Krt, 1988, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).
- 9456/1** Slovenija: Dravograd, 390 m. n. m.. Det.: D. Grudnik, 1988, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).
- 9459/1** Slovenija: kvadrant 9459/1. Det.: M. Krofel, 2003, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).
- 9459/3** Slovenija: kvadrant 9459/3. Det.: J. Podlesnik, 2003, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).
- 9747/4** Slovenija: kvadrant 9747/4. Det.: D. Koren, 1988, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).
- 9752/3** Slovenija: Kranj, Spodnje Bitnje, 378 m. n. m.. Det.: D. Konjar, 1985, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).
- 9757/4** Slovenija: kvadrant 9757/4. Det.: T. Pulko, 2003, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).
- 9953/1** Slovenija: kvadrant 9953/1. Det.: A. Špacapan, 1987, študentski herbarij (BIOPORTAL 2005–2019).

3.1.3 Pregled objavljenih nahajališč forsitij v Sloveniji

Določitve niso preverjene, zato jih je smiselno obravnavati na nivoju rodu.

Forsythia viridissima Lindl. (nerevidirano)

- 0048/3** Slovenija: Nova Gorica, Panovec (Gozd Panovec), 140 m. n. m. Det.: I. Dakskobler, 2000. (DAKSKOBLER 2000).
- 9363/1** Slovenija: Prekmurje, kvadrant 9363/1 (BAKAN 2006).
- 9464/1** Slovenija: Prekmurje, kvadrant 9464/1 (BAKAN 2006).
- 9464/2** Slovenija: Prekmurje, kvadrant 9464/2 (BAKAN 2006).
- 9750/1** Slovenija: Gorenjska, Bohinj, Soteska. Det.: I. Dakskobler & A. Rozman, 15. 5. 2012 (DAKSKOBLER & ROZMAN 2013).
- 9849/4** Slovenija: Primorska, Dolina reke Idrijce, Straža. Det.: I. Dakskobler, 22. 4. 2004 (DAKSKOBLER 2010).

Forsythia ×intermedia Zab. (nerevidirano)

- 9953/1** Slovenija: Ljubljana, Pokopališče Žale. Det.: V. Babij (BABIJ 1998)

3.2 Morfološki znaki in določevalni ključ

V preglednici 2 so zbrani morfološki znaki, ki so se izkazali kot najuporabnejši za določevanje, opaženi na zbranih primerkih forsitij.

Preglednica 2: Pregled stanj morfoloških znakov na pregledanih herbarijskih primerkih forsitij.

Table 2: A review of morphological character states on studied herbarium specimens of *Forsythia*.

Vrsta (OTU)	Določitev	Stržen v nodiju	Stržen v inter-nodiju	Listi	Tip cveta	Plodovi (1-prisotni, 0-jih ni)
LJU10146542 LJU10146806 LJU10146807 LJU10146808 LJU10146748	<i>Forsythia xintermedia</i>	poln	septiran	NP	vrat daljši	0
LJU10145447	<i>Forsythia xintermedia</i>	poln	septiran	NP	prašniki daljši	0
LJU10023910	<i>Forsythia xintermedia</i>	poln	septiran	NP	NP	0
LJU10146821	<i>Forsythia xintermedia</i>	poln	septiran	suličasti, nazobčani	NP	0
LJU10146809 LJU10146813	<i>Forsythia xintermedia</i>	poln	septiran	suličasti, nazobčani	NP	1
LJU10146817 LJU10146815 LJU10146820	<i>Forsythia xintermedia</i>	poln	septiran	jajčastosuličasti, nazobčani	NP	0
LJU10146818	<i>Forsythia viridissima</i>	septiran	septiran	jajčastosuličasti, nenazobčani ali s posamičnimi zobci, nekoliko usnjati	NP	1
LJU10146749 LJU10146747	<i>Forsythia europaea</i>	septiran	septiran	NP	vrat daljši	1
LJU10083225	<i>Forsythia europaea</i>	septiran	septiran	NP	prašniki daljši	1
LJU10146819	<i>Forsythia europaea</i>	septiran	septiran	jajčastosuličasti, nazobčani	NP	0
LJU10146822	<i>Forsythia europaea</i>	septiran	septiran	jajčastosuličasti, nenazobčani, le nakateri listi nazobčani	NP	0
LJU10146814	<i>Forsythia europaea</i>	septiran	septiran	jajčastosuličasti, nazobčani ali nenazobčani	NP	1
LJU10083223	<i>Forsythia europaea</i>	septiran	septiran	jajčastosuličasti, nenazobčani, le nakateri listi nazobčani	NP	1
LJU10083219	<i>Forsythia europaea</i>	septiran	septiran	jajčastosuličasti, nenazobčani	NP	1

Kratki opisi opazovanih treh vrst so:

F. europaea ima po vsej dolžini vej septiran stržen. Listi so jajčastosuličasti in večinoma nenazobčani. Le nekateri listi imajo lahko posamične zobce. Opazili smo en primerek, ki je imel liste večinoma nazobčane. V Sloveniji so gojeni grmi z obema tipoma cvetov: z daljšim pestičem ali z daljšimi prašniki. Plodovi so pogosti.

F. viridissima ima po vsej dolžini vej septiran stržen. Listi so jajčastosuličasti in večinoma nenazobčani ter na otip lahko nekoliko usnjati. Nekateri listi imajo lahko posamične zobce. Listi so dolgi in ozki, približno $3 \times$ tako dolgi kot široki. Plodovi so lahko prisotni.

F. ×intermedia ima septiran stržen le v internodijih, v nodijih pa je poln. Listi so suličasti ali jajčastosuličasti, na nekaterih močnejših vejah so lahko trikrpi z manjšima stranskima krpama. Listni rob je nazobčan vsaj v zgornjem delu listne ploskve. Velikost, oblika in nazobčanost listov je zelo variabilna celo na istem grmu. V Sloveniji uspevajo grmi z obema tipoma cvetov: z daljšim pestičem ali z daljšimi prašniki. Plodovi so lahko prisotni.

Na podlagi zbranih podatkov o morfologiji primerkov, prisotnih na območju Slovenije, smo izdelali določevalni ključ. Vanj smo vključili tudi vrsto *F. suspensa*, pri čemer smo upoštevali znake iz literature (GREEN 1997, ROLLOF & BÄRTELS 1996, FITSCHEN 1994), saj nismo imeli nobenega primerka te vrste.

Pri določevanju rastlin je treba na sredini vzdolžno prerezati olesenel enoletni poganjek in pregledati vsaj dva internodija in dva nodija. Če je poganjek olistan, opazujemo lepo razvite liste na sredini več poganjkov z različnih delov grma, saj so lahko listi zelo variabilni.

- 1 Stržen nodija poln, stržen internodija votel ali septiran. Listi na močnejših poganjkih trokrpi, s šibkejšima stranskima krpama, z večinoma nazobčanim listnim robom 2
- Stržen vzdolž celotnega stebela septiran. Listi enostavni, z nenazobčanim ali v zgornjem delu drobno nazobčanim listnim robom. 3
- 2 Stržen internodija votel. Listi dolgi 6–10 cm *F. suspensa*
- Stržen internodija septiran, redko v sredini internodija votel. Listi dolgi 8–12 cm. *F. ×intermedia*
- 3 Listi dolgi (3) 4–7 (11) cm, približno $2 \times$ tako dolgi kot široki *F. europaea*
- Listi dolgi (3) 8–12 (14) cm, približno $3 \times$ tako dolgi kot široki *F. viridissima*

4 RAZPRAVA

4.1 Težave z določanjem in poimenovanjem taksonov

Glede na prekrivanja stanj znakov, ki jih določevalni ključi navajajo za določanje forsitij (Preglednica 1), in velike znotrajvrstne morfološke variabilnosti in celo variabilnosti v okviru iste rastline, je zelo razumljivo, da pri določanju pogosto naletimo na težave. ŠELB (2006) je ugotovila zelo veliko variabilnost listov pri križancu *F. ×intermedia*, ki je v Sloveniji zelo pogost, saj so vse od 255 forsitij, ki jih je avtorica povzročila v Ljubljani, Kraju in Postojni, pripadale prav temu taksonu. Morfološko raznolikost križanca lahko v veliki večini pripišemo umetnemu izboru, saj gre za priljubljene okrasne rastline. Značilne so tudi lokalno razširjene morfološke oblike. Vzrok za to je po ugotovitvah ŠELBOVE (2016) izvor večine grmov z nekega območja iz istega lokalnega vira (npr. istega vrtnega centra).

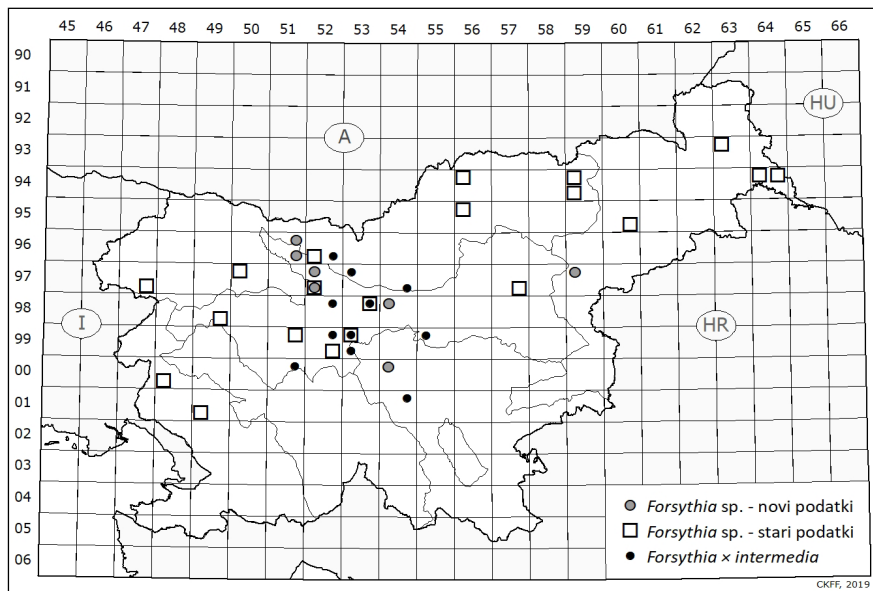
Poleg splošne težavnosti določevanja forsitiij, v Sloveniji dodaten problem predstavljajo različne navedbe vrst v različnih slovenskih določevalnih ključih, oziroma različnih izdajah Male Flore Slovenije (PISKERNIK 1941, MARTINČIČ 1984, 1999, 2007). Vsi ključi, razen 4. izdaje Male flore Slovenije (MARTINČIČ 2007), kot edino vrsto forsitiije, ki uspeva v Sloveniji, navajajo vrsto *F. viridissima*. V 3. izdaji sta kot gojeni vrsti v Sloveniji omenjeni še *F. suspensa* in *F. ×intermedia* (MARTINČIČ 1999). To se zelo lepo odraža na določitvah forsitiij po letih, saj so primerki forsitiij izpred izida 4. izdaje Male flore Slovenije določeni kot *F. viridissima* ali *F. suspensa*. Izjema je le podatek o uspevanju križanca *F. ×intermedia* na ljubljanskem pokopališču Žale (BABJI 1998). Po letu 2007, ko je izšla 4. izdaja Male flore Slovenije, so vse forsitiije določene kot *F. ×intermedia*.

V herbariju LJU sta shranjena tudi dva Justinova nabirka iz Pirana (LJU10023912) in Ljubljane (LJU10023911), določena kot *F. viridissima*. V obeh primerih gre za gojene forsitiije, določitev smo preverili in je pravilna. Nabirka potrjujeta, da je bila vrsta v začetku 20. stoletja gojena na območju Slovenije. *F. viridissima* je bila do šestdesetih let 19. stoletja edina vrsta forsitiije, ki so jo gojili v Britaniji in v ZDA, šele okoli 1860 je postala *F. suspensa* bolj znana v vrtnarski skupnosti izven Nizozemske (DEWOLF & HEBB 1971). Križanec *F. ×intermedia* je postal običajna gojena forsitiija šele po letu 1906, ko je priznani nemški vrtnar Späth predstavil kultivar *F. ×intermedia* ‚Spectabilis‘ (DEWOLF & HEBB 1971). Zdi se verjetno, da je bila na začetku 20. stoletja *F. viridissima* (morda pa še katera druga vrsta) najpogosteje gojena forsitiija pri nas. Predvidevamo, da jo (jih) je šele kasneje nadomestil križanec *F. ×intermedia*.

Zaradi vseh navedenih težav smo podatke, pri katerih nismo mogli preveriti določitve, pri izdelavi zemljevidov razširjenosti obravnavali na nivoju rodu (slika 2).

4.2 Subspontano uspevanje forsitiij

Posamezne rastline forsitiij, ki so pobegnile v naravo, lahko opazimo po vsej Sloveniji (slika 2), le iz dinarskega in alpskega fitogeografskega območja nimamo nobenega podatka. Na zemljevid smo med stare podatke (prazne pike) uvrstili tiste, kjer se iz objave lahko razbere, da gre za rastlino, ki uspeva izven vrtov. Določitev pa smo zaradi težav z določanjem in poimenovanjem taksonov (opisano v prejšnjem poglavju) pustili na nivoju rodu. Enako so do rodu določeni primerki, ki smo jih v naravi na daleč opazili predvsem spomladi, ko forsitiije cvetijo, večina lesne vegetacije pa še ni olistane (sive pike). Do vrste so določeni le primerki, kjer smo rastlino nabrali in določili (črne pike). Z zemljevida je opazno, da je večja gostota pik v osrednji Sloveniji, kar pa lahko pripišemo predvsem pristranskemu vzorčenju.



Slika 2: Znana razširjenost forsitij, ki v Sloveniji uspevajo izven vrtov.

Figure 2: Known distribution of forsythias growing outside gardens in Slovenia.

Forsitije so še vedno zelo priljubljene v parkih, vrtovih in kot žive meje. Po naših ugotovitvah je večina danes gojenih forsitij križancev (*F. ×intermedia*), s čimer smo potrdili podatke iz literature (ŠELB 2006). Našli smo tudi nasajene primerke vrste *F. europaea* (v Botaničnem vrtu v Ljubljani in v ljubljanski Šiški) ter v Veliki Varnici v Halozah ter vrste *F. viridissima* (v ljubljanski Šiški).

Preverili smo tudi, ali vrsta *F. viridissima* uspeva v ljubljanskem parku Tivoli, kot navaja MAYER (1973), a predstavnikov te vrste v Tivoliju nismo našli. Vse pregledane rastline so namreč križanci *F. ×intermedia*. Pri vzorčenju smo sodelovali z upravljavci parka, ki so nam povedali lokacije, kjer v Tivoliju rastejo najstarejši grmi forsitij, ki bi lahko bili isti, o katerih je pisal MAYER. Verjetno je bila takrat vrsta napačno določena.

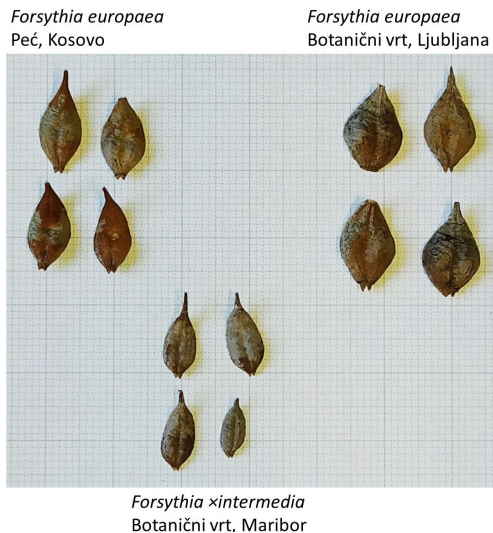
4.3 Naša opažanja glede razmnoževanja forsitij

V naravi smo uspeli najti le primerke križanca *F. ×intermedia*, zato smo postali pozorni na načine razmnoževanja. Opazili smo, da grmi forsitije v naravi uspevajo predvsem v bližini mest, kamor ljudje odlagajo ostanke z vrtov, med njimi odrezane veje okrasnih in sadnih dreves ter grmov. Taki primeri so na primer nahajališča v bližini vrtičkov pri Črnučah, Podutiku in Kosezah. Drugi primer, ki je ravno tako povezan z ukoreninjanjem odrezanih vej, pa je ob avtocesti med Grosupljem in Višnjo Goro, kjer je zelo očitno, da se kosi vej širijo ob košnji občestnega pasu.

Križanec se razmnožuje predvsem vegetativno, z ukoreninjanjem odrezanih vej. To kaže na zelo dobro sposobnost regeneracije te rastline, kar je sicer že dobro dokumentirano tudi na raznih spletnih straneh o vrtnarjenju, vzgoji okrasnih rastlin in vrličarskih spletnih forumih (na primer: COURTENAY 2018, LEMMON 2015).

Ukoreninjanje zbranih kosov vej *F. ×intermedia* smo tudi sami poskusno preverili. Eno in dvoletne veje smo marca 2017 nabrali na nahajališču v Mostecu v Ljubljani (na istem mestu kot herbarijski primerek LJU10146752). Veje smo en teden pustili v odprti škatli na sobni temperaturi, nato pa smo jih narezali na približno 10 cm dolge kose in jih zapičili v zemljo. Od 24 posajenih kosov vej se jih 8 ukoreninilo in poglalo zelene poganjke.

Spolno razmnoževanje je dokumentirano (DEWOLF & HEBB 1971) pri vsaki od vrst, glede spolnega razmnoževanja križanca *F. ×intermedia* pa podatkov v literaturi nisva našli. Plodovi se po naših opažanjih razvijajo tudi na križancu. Po obliki so enaki plodovom vrste *F. europaea*, a so nekoliko krajši in ožji (Slika 3). Viabilnosti in kaljivosti semen nismo preverjali, bi bilo pa smiselno to narediti v nadaljnjih raziskavah. V bližini plodečih grmov nismo opazili kalic, zato je možno, da semena ne kalijo, ali pa da kalice ne preživijo.



Slika 3: Plodovi forsitiij: a - *F. europaea* s Kosova (LJU10083219), b - *F. europaea* gojena v Botaničnem vrtu Univerze v Ljubljani (LJU10146749), c - *F. ×intermedia* gojena v Botaničnem vrtu Univerze v Mariboru (LJU10146750).

Figure 3: Forsythia's fruits: a - *F. europaea* from Kosovo (LJU10083219), b - *F. europaea* grown in the Botanical garden of University of Ljubljana (LJU10146749), c - *F. ×intermedia* grown in the Botanical garden of University of Maribor (LJU10146750).

4.4 Sklepi

Potrdili smo, da v Sloveniji kultivirano uspevajo trije taksoni forsitiij: najpogostejši je križanec *F. ×intermedia*, redkeje pa sta sajani še vrsti *F. viridissima* in *F. europaea*. V naravi

opaženi primerki, pri katerih smo lahko preverili določitve, so bili vsi križanci *F. ×intermedia*.

Podatkov o forsitijah, ki so pobegle v naravo, je precej, razpršeni pa so po vsej Sloveniji, razen v alpskem in dinarskem fitogeografskem območju. Zgostitev znanih nahajališč v osrednji Sloveniji je verjetno posledica pristranskega vzorčenja.

Glavni vir subspontanega pojavljanja forsitij je odlaganje odrezanih vej v naravo. Veje se zelo dobro ukoreninjajo, zato je razmnoževanje s potaknjenci tudi najpogostejši način razmnoževanja forsitij med vrtničarji. Opazili smo še, da je tudi nadaljnje širjenje večinoma posledica človekovega delovanja (npr. rznos kosov vej s košnjo). Grmi se potencialno lahko nadalje sami razraščajo z ukoreninjanjem vej, ki poležejo po tleh in se ukoreninijo.

Ugotovili smo, da se tudi na križancu lahko razvijajo plodovi, a nismo preverjali viabilnosti in kaljivosti semen.

Forsitij kljub relativni pogostosti v naravi ne moremo šteti med invazivne tujerodne vrste, saj gre v večini primerov za subspontano pojavljanje, ki je direktna posledica vnosa materiala z vrtov v naravo.

V prihodnje bi bilo smiselno nadaljevati z zbiranjem podatkov o širjenju forsitij v naravo in tudi poskrbeti za njihovo odstranitev iz naravnih habitatov, saj težko predvidimo, kdaj se narava neke vrste spremeni v invazivno, ko je za ukrepanje pogosto že prepozno.

5 SUMMARY

Forsythias have been popular ornamental bushes in Slovenia for over hundred years. According to the literature, there are 4 taxa cultivated in Slovenia: *Forsythia viridissima*, *F. europaea*, *F. suspensa* and *F. ×intermedia*. However a recent study verified only cultivation of the hybrid *F. ×intermedia*. In recent years we noticed occurrences of *forsythias* growing in the wild as a result of garden escapes.

Forsythia taxa are morphologically very similar and their character states overlap significantly between taxa and vary widely within the taxa. In Slovenia, the most widespread *Forsythia* is the hybrid *F. ×intermedia*, which is morphologically particularly variable. Therefore, it is understandable that identification of specimens is difficult. There is an additional problem with identification of *forsythias* in Slovenia because the Slovene identification keys, mainly the different editions of Mala Flora Slovenije (PISKERNIK 1941, MARTINČIČ 1984, 1999, 2007), list different taxa. All these keys, except the 4th edition of Mala flora Slovenije (MARTINČIČ 2007), list *F. viridissima* as the sole species grown in Slovenia. The 3rd edition mentions *F. suspensa* and *F. ×intermedia* (MARTINČIČ 1999) as also being grown. The 4th edition lists *F. ×intermedia* as the common species and only mentions *F. suspensa* and *F. viridissima*. The result is that identifications of published records are not reliable.

The goals of this investigation were to determine which *forsythia* taxa are grown in gardens and which occur in nature. To achieve this, we checked which *forsythia* species are cultivated in the collections of Botanical gardens of University of Ljubljana and University of Maribor and in selected parks and gardens in Ljubljana. We collected samples from *forsythias* growing in nature. We revised all herbarium material of genus *Forsythia* in herbarium LJU and checked the usefulness of distinctive characters for identification on collected samples and herbarium specimens.

We confirmed the presence of three *Forsythia* taxa in Slovenia: the hybrid *F. ×intermedia* is the most common, *F. viridissima* and *F. europaea* are rarely cultivated. We didn't confirm

MAYER'S (1973) statement that *F. viridissima* is grown in park Tivoli, Ljubljana. All forsythia bushes in Tivoli that we examined, we identified as *F. ×intermedia*.

All sampled specimens occurring in the wild belonged to the hybrid *F. ×intermedia* and its localities are scattered around Slovenia, except in Alpine and Dinaric phytogeographical regions (Figure 2). The highest number of known localities in central Slovenia is most likely a result of biased sampling in the field.

We have prepared an identification key on the basis of a morphological analysis of the samples. It includes the 4 taxa potentially present in Slovenia.

Reproduction by seed has been documented for every species (DEWOLF & HEBB 1971), but we were unable to find any published information regarding the reproduction by seeds for the hybrid *F. ×intermedia*. We have observed several specimens of *F. ×intermedia* with developed fruits (Figure 3). We have not investigated their seed viability and we have not observed forsythia seedlings in the vicinity of fruiting forsythia bushes.

Forsythia branches root very easily, so the main mode of escaping from gardens is via deposition of cut branches in nature. We noticed that forsythias occur in the wild mainly in areas where gardeners deposit cut branches and other garden waste. Bushes can potentially also spread on their own by rooting of branches that are bent over and lay on the ground. The second example, where the method of reproduction is also rooting of cut branches, was the mowing or mulching of roadsides. We tested the rooting ability of collected forsythia branches experimentally. We have confirmed a very good rooting rate for pieces of branches.

Despite occurring relatively frequently in the wild, forsythias cannot be regarded as invasive alien species, as most of recorded occurrences are sub-spontaneous. It is necessary to monitor further spreading of forsythias by continuing the data gathering. We suggest that plants should be eradicated from the wild, to reduce the chances that some populations become invasive.

6 ZAHVALA

Zahvaljujemo se Meti Šepic za poslane vzorce iz Botaničnega vrta Univerze v Mariboru in dr. Jožetu Bavconu za dovoljenje vzorčiti forsitije v Botaničnem vrtu Univerze v Ljubljani. Za izdelavo zemljevida razširjenosti se zahvaljujemo Aliju Šalamunu s Centra za kartografijo favne in flore.

7 LITERATURA

- BABI, V., 1998. Flora ljubljanskih Žal. *Scopolia* 39: 1–39.
- BALOGH, L., I. DANCZA & G. KIRÁLY, 2004: Actual list of neophytes in Hungary and their classification according to their success. In: MIHÁLY, B. & Z. BOTTA-DUKÁT (eds.): Biological invasions in Hungary – Invasive plants. Természet Búvár Alapítvány Kiadó, Budapest. pp. 61–99.
- BARTHA, D. & G. KIRÁLY, 2015: Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron. 330 pp.
- BIOPORTAL, 2005–2019: www.bioportal.si, dostop: 31. 1. 2019.
- COURTENAY, M. 2018: How to Propagate *Forsythia*. <https://www.creeklinehouse.com/how-to-propagate-forsythia/>, dostop: 23. 10. 2019.

- DAKSKOBLER, I. & A. ROZMAN, 2013: Fitocenološka analiza logov ob Savi Bohinjki, Radovni, Učji in Slateniku v severozahodni Sloveniji. *Folia Biologica et Geologica* 54(2): 37–106.
- DAKSKOBLER, I., 2010: Razvoj vegetacije na prodiščih reke Idrijce v zahodni Sloveniji. *Folia Biologica et Geologica* 51(2), 5–90.
- DEWOLF, G. P. & R. S. HEBB, 1971: The Story of *Forsythia*. *Arnoldia* (Boston). 31(2): 41–63.
- DRESCHER, A., 2014: *Forsythia* Vahl. In: ROTTENSTEINER, W. K. (ed.): *Exkursionsflora für Istrien*. Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt. pp. 607–608.
- ESSL, F. & W. RABITSCH, 2002: Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien. 432 pp.
- FISCHER, M., K. OSWALD & W. ADLER, 2008: *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein, Südtirol*. 3. Auflage. Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz. p. 732.
- FITSCHEN, J., 1994: *Gehölzflora, Ein Buch zum bestimmen der in Mitteleuropa wildwachsenden und angepflanzten Bäume und Stärucher*. 10. dopolnjena izdaja. Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, Wiesbaden.
- GREEN, P. S., 1997: *Forsythia* Vahl. In: J. CULLEN, J. C. M. ALEXANDER, C. D. BRICKELL, J. R. EDMONDSON, P. S. GREEN, V. H. HEYWOOD, P.-M. JØRGENSEN, S. L. JURY, S. G. KNEES, V. A. MATTHEWS, H. S. MAXWELL, D. M. MILLER, E. C. NELSON., N. K. B. ROBSON, S. M. WALTERS & P. F. YEO: *The European Garden Flora, Volume V, Dicotyledons (Part III)*. Cambridge University Press. pp 589–590.
- HA, Y-H., C. KIM, K. CHOI & J.-H. KIM, 2018: Molecular phylogeny and dating of *Forsythieae* (*Oleaceae*) provide insight into the miocene history of Eurasian temperate shrubs. *Frontiers in Plant Science* 9(99): 1–15.
- LEMMON, 2015: *Forsythia* Propagation Methods. <https://sites.psu.edu/hort2022015/2015/02/26/11/>, dostop: 23. 10. 2019.
- MARTINČIČ, A., 1969: *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje cvetnic in praprotnic Slovenije*. Cankarjeva založba, Ljubljana. 519 pp.
- MARTINČIČ, A., 1984: *Forsythia* Vahl – Forsitija. In: A. MARTINČIČ, F. SUŠNIK, V. RAVNIK, V. STRGAR & T. WRABER: *Mala flora Slovenije. Praprotnice in semenke*. Državna založba Slovenije, Ljubljana. p. 495.
- MARTINČIČ, A., 1999: *Forsythia* Vahl – Forsitija. In: A. MARTINČIČ, T. WRABER, N. JOGAN, V. RAVNIK, A. PODOBNIK, B. TURK & B. VREŠ: *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Tehniška založba Slovenije, tretja, dopolnjena in spremenjena izdaja, Ljubljana. p. 433.
- MARTINČIČ, A., 2007: *Forsythia* Vahl – Forsitija. In: A. MARTINČIČ, T. WRABER, N. JOGAN, A. PODOBNIK, B. TURK, B. VREŠ, V. RAVNIK, B. FRAJMAN, S. STRGULC KRAJŠEK, B. TRČAK, T. BAČIČ, M. A. FISCHER, K. ELER & B. SURINA: *Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk*. Tehniška založba Slovenije, četrta, dopolnjena in spremenjena izdaja, Ljubljana. p. 503.
- MAYER, E., 1973: *Forsythia europaea* Balkanski terciarni relik. *Proteus* 35: 387–390.
- NIKOLIĆ, T. (ed.), 2018: *Flora Croatica baza podataka*. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu. <http://hirc.botanic.hr/fcd>, dostop: 27. 2. 2019.
- NIKOLIĆ, T., 1994: *Flora Croatica, Index Florae Croaticae, pars 1*. *Natura Croatica*, Zagreb. 97 pp.
- OZAKI, Y., J. RUI, Y. TANG & M. SATAKE 1997: Antiinflammatory effect of *Forsythia suspensa* Vahl and its active fraction. *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 20: 861–864.
- PIGNATTI, S., 2018: *Flora d'Italia, seconda edizione Vol. 3*. Edagricole. Bologna. p. 198.

- PISKERNIK, A., 1941: Ključ za določanje cvetnic in praprotnic. Banovinska zaloga šolskih knjig in učil, Ljubljana. 371 pp.
- POLDINI, L., 2009: La *diversità* vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia, Lo stato dell'ambiente. Edizione Goliardiche, Trst, 732 pp.
- ROLLOF, A., & A. BÄRTELS, 1996: Gehölze, Bestimmung Herkunft und Lebensbereiche Eigenschaften und Verwendung. Eugen Ulmer, Stuttgart. 694 pp.
- ŠELB, M., 2006: Vrste iz rodu forsitija (*Forsythia* Vahl.) v Sloveniji. Diplomsko delo, Ljubljana. 55 pp.
- THE PLANT LIST, 2013: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=Forsythia>, dostop: 28. 1. 2019.
- URBANČIČ, S., 1941: *Forsythia* Vahl. Proteus, Ljubljana 8(1): 1–5.

Podvrste navadne rosnice (*Fumaria officinalis* L.) v Sloveniji: revizija v herbariju LJU

Subspecies of Common Fumitory (*Fumaria officinalis* L.) in Slovenia: the revision in herbarium LJU

YVONN BRČINA¹ & TINKA BAČIČ²

¹Ulica Moša Pijade 8, 8340 Črnomelj

²Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, martina.bacic@bf.uni-lj.si

Izvleček

Navadna rosnica (*Fumaria officinalis* L.) obsega dve podvrsti (*F. officinalis* subsp. *officinalis* in *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* (Koch) Arcangeli), ki v Sloveniji doslej še nista bili raziskani. Namen našega dela je bil raziskati, po katerih morfoloških znakih se podvrsti pri nas najbolje razlikujeta, določiti material vrste *F. officinalis* v herbariju LJU do podvrste ter ugotoviti, kje sta na območju Slovenije podvrsti razširjeni. Z morfometrično študijo smo preverili uporabnost 18 morfoloških znakov na 62 nabirkah iz herbarija LJU, od katerih smo 82 % nabirkov uspeli določiti do podvrste. Na osnovi teh podatkov smo izdelali zemljevid razširjenosti. Izdelali smo tudi določevalni ključ za podvrsti navadne rosnice v Sloveniji.

Ključne besede

Fumaria, *F. officinalis* subsp. *officinalis*, *F. officinalis* subsp. *wirtgenii*, taksonomija, slovenska flora, določevalni ključ, herbarij LJU, Slovenija

Abstract

Fumaria officinalis L. comprises two subspecies (*F. officinalis* subsp. *officinalis* and *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* (Koch) Arcangeli), which have not been studied in Slovenia yet. The purpose of our study was to investigate the morphological characters for identification of the subspecies, to identify all available *F. officinalis* material from the LJU herbarium and to find out how these subspecies are distributed in Slovenia. In the morphometric study, we examined 18 morphological characters in 62 plant samples from herbarium LJU, of which we were able to identify 82% to the level of subspecies. Based on the data from the revised material in LJU, we produced distribution map. We also made an identification keys for *Fumaria officinalis* subspecies.

Key words

Fumaria, *F. officinalis* subsp. *officinalis*, *F. officinalis* subsp. *wirtgenii*, taxonomy, Slovenian flora, identification key, herbarium LJU, Slovenia

1 UVOD

Rosnice (rod *Fumaria*) sodijo v družino rosničevk (*Fumariaceae*). V Sloveniji uspeva pet vrst rosnic, med katerimi je navadna rosnica (*F. officinalis* L.) zastopana z dvema podvrstama: *F. officinalis* subsp. *officinalis* in *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* (Koch) Arcangeli (WRABER 2007). Razlikovanje med podvrstama in njuna razširjenost v Sloveniji doslej še nista bili dobro raziskani.

V Mali flori Slovenije (WRABER 2007) so za razlikovanje med podvrstama *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* in *F. officinalis* subsp. *officinalis* navedeni štirje morfološki razlikovalni znaki: število cvetov v socvetju, dolžina in širina čašnih listov ter dolžina venčnih listov. Poleg navedenih je v tuji literaturi navedenih še več drugih razlikovalnih znakov (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997). Mere znakov smo v preglednici skombinirali tako, da smo zapisali najširši navedeni interval.

Preglednica 1: Morfološki znaki za razlikovanje podvrst *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* in *F. officinalis* subsp. *officinalis*, povzeti po FISCHER & al. (2008), FISCHER (2014), PIGNATTI (2017), SELL (1968), SMEJKAL (1997) in WRABER (2007).

Table 1: Morphological characters that discriminate between *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* and *F. officinalis* subsp. *officinalis*, summarized after FISCHER & al. (2008), FISCHER (2014), PIGNATTI (2017), SELL (1968), SMEJKAL (1997) and WRABER (2007).

Morfološki znak	<i>F. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	<i>F. officinalis</i> subsp. <i>wirtgenii</i>
Število cvetov v socvetju	(20) 30–50 (60) cvetov	(10) 15–30 (35) cvetov
Gostota cvetov v socvetju	5–7 cvetov na cm	2–4 cvetovi na cm
Barva venca	temno škrlatno rdeča	svetlo škrlatna
Barva čaše	rožnata	bledo škrlatna, skoraj bela
Dolžina venčnih listov	7–9 mm	5–8 mm
Dolžina čašnih listov	(2) 2,5–3,5 mm	1,5–2 (2,5) mm
Širina čašnih listov	(1) 1,2–1,5 mm	0,5–1,2 mm
Razširjenost ploščice gornjega venčnega lista	močno razširjena	malo razširjena
Oblika vrha ploščice gornjega venčnega lista	zaokrožen do skoraj izrobljen	top s konico
Širina krila na ploščici gornjega venčnega lista	krila širša od zelene osrednje žile	krila ožja od zelene osrednje žile
Prisotnost konice na vrhu plodu	ni konice	kratka konica
Dolžina plodu	1,7–2,6 mm	1,7–2,2 mm
Širina plodu	1,8–2,8 mm	1,8–2,5 mm

Podvrsti se med seboj razlikujeta tudi v številu kromosomov (2n). Vrsta *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* ima $2n = 32$, *F. officinalis* subsp. *officinalis* pa $2n = 48$ (SMEJKAL 1997).

O razširjenosti podvrst se pri nas doslej ni delalo raziskav. V Gradivu za Atlas flore Slovenije (JOGAN & al. 2001) zemljevida za tipsko podvrsto ni, s karto je predstavljena le vrsta

F. officinalis, na zemljevidu *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* pa je označeno eno samo nahajališče (kvadrant 0358/1, preddinarsko območje). Glede na navedbo ZUPANČIĆ & VREŠ (2018) naj bi takson *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* uspeval izključno v distriktnih preddinarskega območja.

F. officinalis subsp. *wirtgenii* je v Avstriji redka in uspeva raztreseno, vendar razširjenost tudi tam ni dovolj znana (FISCHER & al. 2008); podvrsti v HARTL & al. (1992) nista predstavljeni z ločenima zemljevidoma. Iz zemljevida razširjenosti v POLDINI (2009), ki obravnava območje Krasa med Gorico in Trstom, je razvidno, da je Wirtgenova podvrsta redkejša od tipske. Navedbe so iz okolice Trsta. Nekaj nahajališč je tudi iz osrednjega in zahodnega dela Furlanije Julijske Krajine (POLDINI 2002). Stanje v hrvaški podatkovni zbirki Flora Croatica Database (NIKOLIĆ 2015) kaže, da vrste *F. officinalis* botaniki večinoma ne določajo do podvrste: za *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* sta znani le dve nahajališči, in sicer eno v Kvarnerju in eno v srednji Dalmaciji. FISCHER (2014) pa navaja uspevanje *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* na jugu Tržaškega zaliva, zahodni obali Istre, v notranji in južni Istri, v Reškem zalivu in na otokih Krk, Cres in Lošinj. Podvrsto *wirtgenii* bi glede na te navedbe lahko pričakovali pri nas v submediteranskem območju. V atlasu madžarske flore razširjenost podvrst z zemljevidom ni prikazana, objavljen je samo zemljevid *F. officinalis* s. lat., ki uspeva raztreseno po vsej državi (BARTHA & KIRÁLY 2015).

Težava pri ugotavljanju razširjenosti tipske podvrste je pomanjkanje podatkov, podvrsta v literaturi večinoma ni predstavljena z zemljevidom, ampak je prikazana le razširjenost za *F. officinalis* s. lat. (tako je npr. v JOGAN & al. 2001, POLDINI 2002 in BARTHA & KIRÁLY 2015) ali pa je podatkov za tipsko podvrsto glede na siceršnjo razširjenost vrste zanemarljivo malo (npr. NIKOLIĆ 2015), kar ne kaže na redkost taksona, pač pa na določanje le na nivoju vrste. Tipska podvrsta je pogosta v Avstriji (FISCHER & al. 2008) pa tudi v sosednjem delu Italije (POLDINI 2009). Glede na podatke v FISCHER (2014), *F. officinalis* subsp. *officinalis* uspeva na jugu Istre in na Tržaškem.

Namen naše raziskave je bil raziskati uporabnost morfoloških razlikovalnih znakov za določanje podvrst navadne rosnice, določiti material *F. officinalis* iz herbarija LJU na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani do podvrstnega nivoja ter na osnovi te revizije ugotoviti, kako sta podvrsti razširjeni v Sloveniji.

2 MATERIALI IN METODE

2.1 Herbarijski material

Za revizijo smo uporabili herbarijski material iz herbarija LJU na Oddelku za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Pregledali smo vse v Sloveniji nabrane nabirke rodu *Fumaria* v herbariju LJU. Od skupno 86 pol jih je 62 pripadalo *F. officinalis* (s. lat. ali določeno do podvrste) in te so predstavljale naš vzorec za merjenje. Podatki z etiket so podani v prilogi. Kjer je bilo treba, smo sami dopolnili podatke o nadmorski višini ali kvadrantu s pomočjo interaktivnega spletnega atlasa in zemljevida Slovenije – Geopedia (GEOPEdia, 2019). V preglednico smo dopisali tudi fenofazo rastlin.

2.2 Pregled literature

Pregledali smo najpomembnejše določevalne ključe in druga zbirna evropska floristična dela, ki obravnavajo podvrsti *F. officinalis*. Poleg Male flore Slovenije (WRABER 2007) smo

upoštevali predvsem FISCHER & al. (2008), FISCHER (2014), PIGNATTI (2017), SELL (1968) in SMEJKAL (1997). Izpisali smo vse morfološke razlikovalne znake podvrst ter njihova stanja, ki smo jih kasneje opazovali oz. merili na materialu.

2.3 Merjenje in opazovanje razlikovalnih znakov

Na vzorcu 62 operativnih taksonomskih enot (OTE), v naši reviziji določenih za *F. officinalis*, smo merili 11 kvantitativnih znakov, ugotavljali stanja 4 atributivnih znakov in izračunali 3 potencialno uporabna razmerja med kvantitativnimi znaki. Meritve smo izvedli s pomočjo stereomikroskopa, povezanega z računalnikom (AxioVision SE64), analize pa smo izvedli s programoma Excel in GraphPad Prism 5.01. V nadaljevanju podajamo obravnavane morfološke razlikovalne znake, njihova stanja in način izvedbe meritev (opazovanja).

2.3.1 Znaki na socvetju

Če je bilo na voljo več socvetij, smo naključno izbrali enega od dobro razvitih. Če so se socvetja razlikovala v fenofazi, smo izbrali tistega, ki je imel razvite hkrati cvetove in plodove.

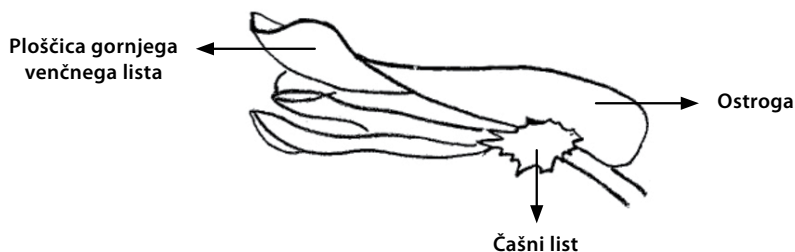
- Število cvetov v socvetju: s pomočjo stereolupe smo prešteli vse cvetove in plodove v socvetju. Če so cvetovi/plodovi že odpadli, smo prišteli še število braktej cvetov, ki so ostale na osi socvetja.
- Dolžina socvetja (cm): z ravnilom smo izmerili dolžino celotnega socvetja, od spodnjega cveta oz. plodu do vrha najvišjega popka. Če je spodnji cvet že odpadel, smo merili od brakteje spodnjega cveta v socvetju do vrha najvišjega popka.
- Gostota socvetja: izračunali smo jo kot število cvetov / dolžina socvetja.

2.3.2 Znaki na cvetu

- Barva venca: Barvo smo ocenili na tistih cvetovih, ki so barvo najbolje ohranili. Odločali smo se med naslednjimi stanji:
 - 1) svetlo škrlatna,
 - 2) temno škrlatno rdeča,
 - 3) nedoločljivo stanje (rjava).
- Barva čaše: Barvo smo ocenili na tistih cvetovih, ki so barvo najbolje ohranili. Možna stanja znaka so bila:
 - 1) blede škrlatna do skoraj bela,
 - 2) rožnata,
 - 3) nedoločljivo stanje (rjava).

Vse druge znake na cvetu smo merili na rehidriranih cvetovih. S pinceto smo odrgali najstarejši cvet, ki je še imel ohranjene čašne liste. Nekaj minut smo ga namakali v vroči vodi, da se je rehidriral. S pinceto smo ga prenesli pod stereomikroskop in ga izpreparirali tako, da so se strukture jasno videle. Pri preparaciji delov venca smo venčni list popolnoma razprostrli. Sliko smo zajeli s kamero na stereomikroskopu (12x povečava). S pomočjo programa AxioVision SE64 smo na sliki natančno izmerili znake.

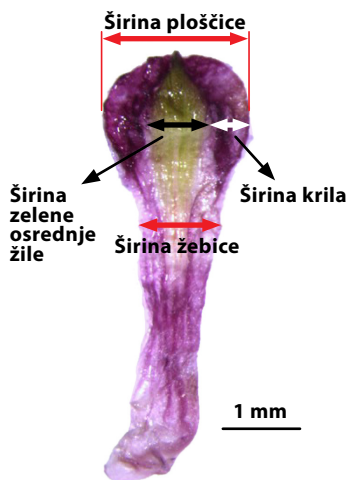
- Dolžina venca (mm): dolžina venca rehidriranega cveta, vključno z ostrogo (Slika 1)



Slika 1: Struktura cveta pri vrsti *F. officinalis*

Figure 1: Flower structure of *F. officinalis*

- Dolžina čašnega lista (mm)
- Širina čašnega lista (mm)
- Širina ploščice gornjega venčnega lista (mm) (Slika 2)
- Širina žebice gornjega venčnega lista (mm) (Slika 2), merili smo jo tik pod ploščico.
- Razmerje med širino ploščice in širino žebice gornjega venčnega lista (izračunano kot širina ploščice / širina žebice)
- Širina krila na ploščici gornjega venčnega lista (mm) (Slika 2)
- Širina zelene osrednje žile na ploščici gornjega venčnega lista (mm) (Slika 2)
- Razmerje med širino krila in širino zelene osrednje žile ploščice (izračunano kot širina krila / širina osrednje žile)
- Oblika vrha ploščice gornjega venčnega lista. Možna stanja znaka so:
 - 1) top z izstopajočo konico (Slika 6 – desno)
 - 1) zaokrožen do skoraj izrobljen (Slika 6 – levo)
 - 2) vmesno stanje



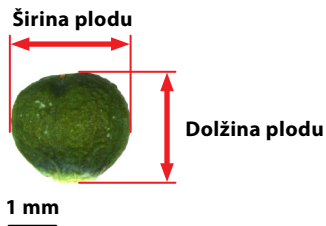
Slika 2: Merjenje znakov na gornjem venčnem listu

Figure 2: Measuring the characters of upper petal

2.3.3 Znaki na plodu

Naključno smo izbrali dobro razvit plod. Obrnili smo ga, tako da je ležal obrnjen s širšo stranjo navzgor, in ga fotografirali ter merili s programom AxioVision SE64.

- Prisotnost konice na vrhu plodu. Možna stanja znaka so:
 - 1) brez konice,
 - 2) kratka konica,
 - 3) vmesno stanje.
- Dolžina plodu (mm) (Slika 3)
- Širina plodu (mm) (Slika 3)



Slika 3: Prikaz merjenja dolžine in širine plodu

Figure 3: Measuring the characters of fruit

2.4 Obdelava podatkov

Na osnovi meritev in ugotovljenih stanj znakov smo določili nabirke do podvrst. Nenavadno izstopajoče meritve ali stanja smo ponovno preverili na materialu in po potrebi ponovili meritev. Pri nadaljnji obdelavi smo upoštevali le do podvrst določene OTE. Podatke smo obdelali v programu MS Excel in GraphPad Prism 5.01. Stanja atributivnih znakov smo predstavili s stolpčnimi grafikoni, kvantitativne znake pa s statističnim grafom boxplot – škatla z ročajji (»ročaji« so minimalna in maksimalna vrednost, »škatla« prikazuje 25. in 75. percentil, prečka v njej pa mediano). Zemljevid razširjenosti je bil izdelan na Centru za kartografijo favne in flore.

3 REZULTATI Z DISKUSIJO

3.1 Revizija herbarijskega materiala

V herbarijski zbirki LJU je bilo v času raziskave 86 herbarijskih pol, ki so bile določene za vrste rodu *Fumaria*. Izmed teh je bilo pred revizijo 56 herbarijskih pol določenih kot vrsta *F. officinalis* (s. lat.), 24 kot *F. vaillantii*, 5 kot *F. parviflora* in 1 herbarijska pola kot *F. capreolata*. Vrsta *F. rostellata* v herbariju LJU v času revizije ni bila zastopana. 8 herbarijskih pol je bilo določenih do podvrste: 6 za podvrsto *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* in 2 za podvrsto *F. officinalis* subsp. *officinalis*. Do podvrst določenih pol je torej bilo le okoli 15 % vseh pol, ki so bile predhodno pravilno določene za *F. officinalis*.

V prvem delu revizije smo za morfometrično analizo izbrali vse pole, ki so pripadale vrsti *F. officinalis*. Iz nabora 56 pol, ki so že predhodno bile določene za to vrsto ali katero od njenih podvrst, smo izločili dve, ker sta v resnici pripadali *F. vaillantii*. V izbor smo dodali še 8 pol *F. officinalis*, ki pa so bile predhodno določene za *F. vaillantii*. Tako smo dobili vzorec OTE, ki je obsegal 62 herbarijskih pol in na katerem smo izvedli vse meritve in opazovanja. V drugem delu revizije smo določili 20 nabirkov do podvrste *F. officinalis* subsp. *officinalis* in 31 nabirkov do podvrste *F. officinalis* subsp. *wirtgenii*.

11 nabirkov je ostalo nedoločenih, to je 18 % vzorca. Eden od teh nabirkov je že plodil in znakov na cvetu nismo mogli izmeriti. Ostali OTE so bili v območjih prekrivanj kvantitativnih znakov, pri čemer se stanj pomembnih atributivnih znakov ni dalo dobro oceniti, večinoma zaradi poškodb pri herbarizaciji, pri nekaterih primerkih pa so ugotovljeni znaki deloma podpirali določitev ene in deloma druge podvrste. Delež nedoločenega materiala je precej visok, zagotovo pa bi bil manjši, če bi imeli na voljo svež material ali vsaj novejši herbarizirani material. Rezultate revizije prikazuje Preglednica 2.

Preglednica 2: Primerjava določitev rosnic (*Fumaria*) iz herbarija LJU pred in po reviziji.
Table 2: The comparison of *Fumaria* identifications from herbarium LJU before and after our revision.

Prvotna določitev	Končna določitev		
	<i>F. officinalis</i> s. lat.	<i>F. officinalis</i> subsp. <i>wirtgenii</i>	<i>F. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>
<i>F. officinalis</i> s. lat.	10	22	14
<i>F. officinalis</i> subsp. <i>wirtgenii</i>	0	4	2
<i>F. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	0	1	1
<i>F. vaillantii</i>	1	4	3
Skupno število pol	11	31	20

Iz Preglednice 2 je razvidno, da je bilo kar 8 pol, ki so bile prvotno določene za *F. vaillantii*, v resnici *F. officinalis*. Razlog za napačno določanje je verjetno ta, da določevalci niso merili časnih listov, ampak le venčne, ki pa so pri *F. officinalis* lahko zavajajoče drobni. Časni listi glede na naša opazanja in literaturo (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014) sicer zelo dobro ločujejo *F. officinalis* od podobnih vrst, so pa zelo majhni in hitro odpadejo, kar oteži uporabo tega znaka.

Morda je bil razlog za napačno določanje tudi svetlejša barva venca in čaše, ki se pojavlja tako pri *F. vaillantii* kot pri *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* (FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014). Če se pri določanju zanesemo samo na belkasto rožnato barvo cvetov, se lahko zgodi, da določimo primerek *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* za *F. vaillantii*.

Iz Preglednice 2 lahko razberemo, da so bile napake tudi pri do podvrst določenih nabirkih. Določanje *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* je bilo sicer precej uspešno, 4 od 6 tako določenih nabirkov je bilo določenih pravilno. Pri *F. officinalis* subsp. *officinalis* je bil pravilno določen 1 od 2 nabirkov.

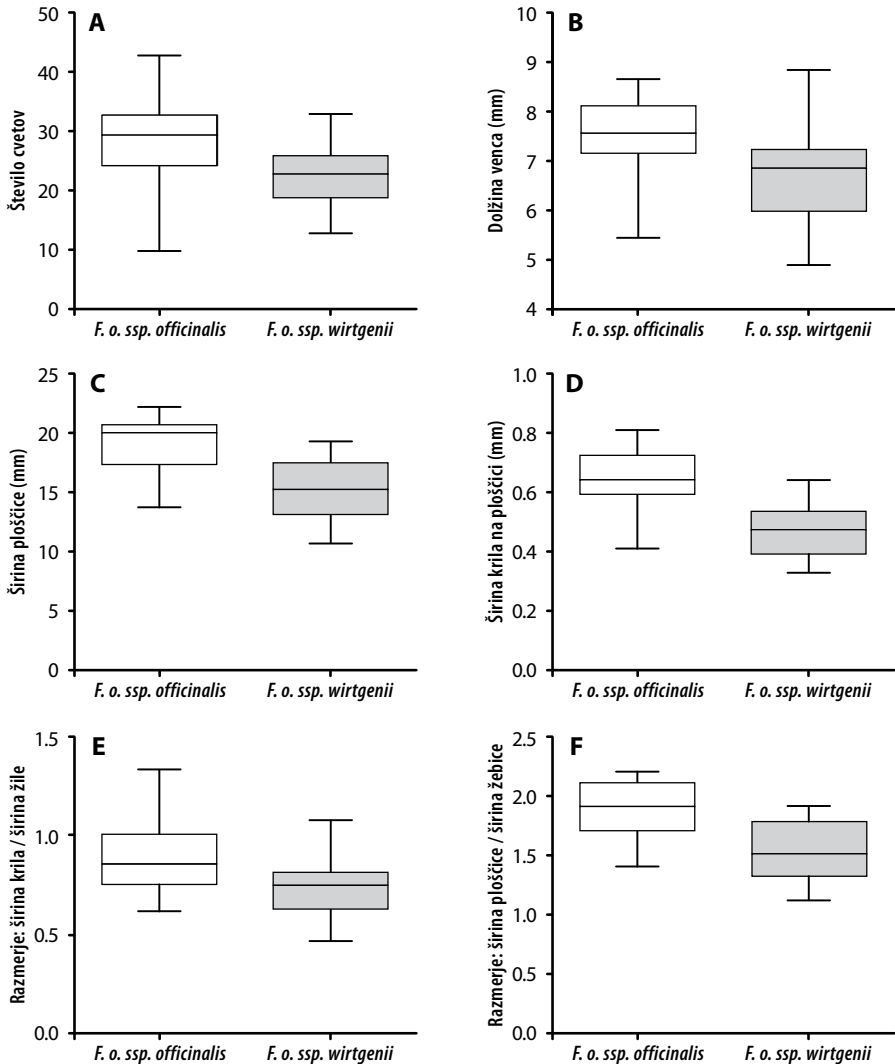
3.2 Uporabnost določevalnih znakov

Rezultate morfometrične študije za kvantitativne znake povzema Preglednica 3. Za vsak znak so podani 1. in 9. decil, v oklepajih pa minimalna in maksimalna vrednost. Numerus pri *F. officinalis* subsp. *officinalis* je bil N=20 pri znakih na socvetju in cvetovih ter N=13 pri znakih na plodu. Pri *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* je bil pri znakih na socvetju in cvetovih numerus N=28–31 ter pri plodovih N=29. Izbrane kvantitativne znake prikazujemo grafično na Sliki 4.

Preglednica 3: Rezultati morfometrične študije – kvantitativni znaki (1. in 9. decil, minimum in maksimum v oklepajih); podčrtani so najbolj uporabni znaki.

Table 3: The results of morphometric study – quantitative characters (1th and 9th decile, min and max value in parentheses); the most useful characters are underlined.

Podvrsta	<i>F. officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	<i>F. officinalis</i> subsp. <i>wirtgenii</i>
Število cvetov v socvetju	(10) 16–36 (43)	(13) 17–27 (33)
Dolžina socvetja	(19) 24–69 (72) mm	(21) 24–65 (71) mm
Gostota socvetja	(4) 4–10 (14) / cm	(3) 3–9 (12) / cm
<u>Dolžina venčnih listov</u>	<u>(5,5) 6,3–8,3 (8,7) mm</u>	<u>(4,9) 5,8–8,0 (8,9) mm</u>
Dolžina čašnih listov	(2,0) 2,1–2,9 (3,2) mm	(1,6) 1,7–2,8 (3,1) mm
Širina čašnih listov	(0,8) 0,9–1,5 (1,6) mm	(0,5) 0,6–1,3 (1,5) mm
<u>Širina ploščice</u>	<u>(1,4) 1,5–2,2 (2,2) mm</u>	<u>(1,1) 1,2–1,8 (1,9) mm</u>
Širina žebice	(0,8) 0,9–1,2 (1,5) mm	(0,5) 0,7–1,3 (1,4) mm
Razmerje med širino ploščice in širino žebice	(1,4) 1,5–2,1 (2,2)	(1,1) 1,2–2,0 (2,2)
<u>Širina krila na ploščici</u>	<u>(0,4) 0,5–0,7 (0,8) mm</u>	<u>(0,3) 0,4–0,6 (0,6) mm</u>
Širina zelene osrednje žile	(0,5) 0,6–0,9 (1,0) mm	(0,5) 0,5–0,8 (0,8) mm
Razmerje med širino krila in širino zelene osrednje žile	(0,6) 0,7–1,1 (1,3)	(0,5) 0,6–1,0 (1,1)
Dolžina plodu	(2,0) 2,0–2,3 (2,4) mm	(1,8) 1,9–2,2 (2,4) mm
Širina plodu	(2) 2,2–2,5 (2,6) mm	(2,1) 2,2–2,5 (2,6) mm



Slika 4: A – število cvetov v socvetju, B – dolžina venca, C – širina ploščice gornjega venčnega lista, D – širina krila na ploščici gornjega venčnega lista, E – razmerje med širino krila in širino zelene osrednje žile gornjega venčnega lista, F – razmerje med širino ploščice in širino žebice gornjega venčnega lista.

Figure 4: A – the number of flowers in the inflorescence, B – the length of corolla, C – the width of the limb of the upper petal, D – the width of the wing on the limb of the upper petal, E – the ratio of the width of the wing to the green central vein, F – the ratio of the width of the limb to the claw of the upper petal.

Število cvetov v socvetju

Število cvetov in gostota socvetja sta glede na literaturne podatke (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997) pomembna znaka za razlikovanje med podvrstama: *F. officinalis* subsp. *officinalis* naj bi imela več cvetov v socvetju in tudi več cvetov na cm socvetja kot *F. officinalis* subsp. *wirtgenii*. Znak število cvetov se je izkazal za delno uporabnega tudi v naši raziskavi (Slika 4 – A, Preglednica 3), čeprav naj bi bilo po literaturnih navedbah (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997) število cvetov pri tipski podvrsti še večje, kot smo ga ugotovili mi. Razlog pripisujemo temu, da je veliko herbarijskih pol (40 %) podvrste *F. officinalis* subsp. *officinalis* v zgodnji fazi cvetenja in se vsi cvetovi še niso razvili.

Dolžina socvetja

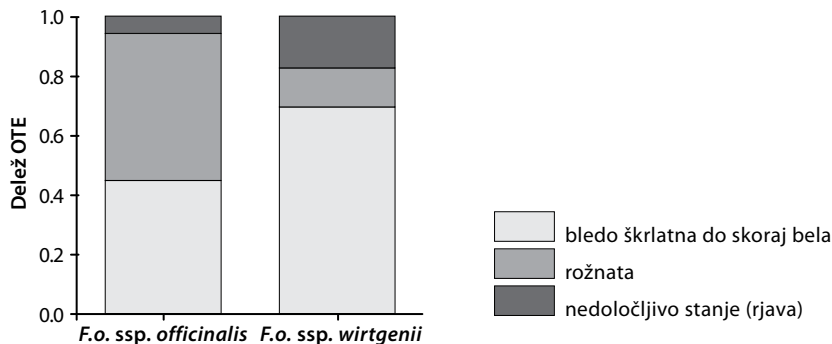
Dolžine socvetja literatura ne navaja za razlikovalni znak. V morfometrično analizo smo jo vključili, da smo lahko izračunali gostoto socvetja, ki pa velja za razlikovalni znak med podvrstama (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997). Dolžina socvetja se po pričakovanih ni izkazala za uporaben znak (Preglednica 3), v splošnem pa vseeno lahko trdimo, da ima tipska podvrsta večinoma daljša socvetja.

Gostota socvetja

Tudi gostota socvetja se ni izkazala za razlikujoči, pač pa za povsem neuporaben znak (Preglednica 3). Literatura navaja za *F. officinalis* subsp. *officinalis* 5–7 cvetov na cm socvetja (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014), medtem ko je interval gostote, izračunan iz naših podatkov, precej širši: 4–10 cvetov na cm. Pri *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* so naše vrednosti v primerjavi z literaturnimi navedbami prevelike: cvetov naj bi bilo 2–4 na cm socvetja, po naših podatkih pa jih je (3) 4–9 (11). Dolžina socvetja se močno spreminja z zrelostjo rastline. V zgodnji fenofazi je socvetje kratko, v plodečem stanju rastlin pa je podaljšano. Verjetno bi bilo bolje, da se znak meri v primerljivi fenofazi rastlin, ki ni niti zgodnja niti pozna.

Barva venca in čaše

Glede na literaturne podatke (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997) naj bi bila barva venčnih listov pri *F. officinalis* subsp. *officinalis* temno škrlatna, pri *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* pa svetlo škrlatna. Podobno naj bi bilo z barvo čašnih listov: pri *F. officinalis* subsp. *officinalis* naj bi bila rožnata, pri *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* pa blede škrlatna, skoraj bela. Žal barva na cvetovih pri herbariziranju tako zbledi ali pa cvetovi povsem porjavijo, da so naši rezultati za ta znak neuporabni. Ocenjevanje med blede škrlatno do skoraj belo barvo venca in rožnato je bilo skoraj nemogoče in zato smo ta znak izpustili iz rezultatov. Nekoliko bolje je bilo pri ocenjevanju barve čaše, kjer pa prav tako menimo, da je bil 45% ugotovljeni delež blede škrlatnih, skoraj belih venčnih listov pri tipski podvrsti v svežem stanju močnejše obarvan (Slika 5). Zaključimo lahko le, da barva venca in čaše za določanje herbariziranega materiala ni uporaben znak. Znak bi nujno morali preveriti na svežem materialu, kjer bi se morda izkazal za vsaj omejeno uporabnega.



Slika 5: Barva čaše

Figure 5: The colour of the calyx

Dolžina venca

Za podvrsto *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* so značilni nekoliko krajši venčni listi (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997), kar so pokazali tudi naši rezultati, vendar je območje prekrivanja mer veliko (Slika 4 – B, Preglednica 3). Pri podvrsti *F. officinalis* subsp. *officinalis* smo glede na literaturne podatke pričakovali še daljše venčne liste, med 7 in 9 mm, interval naših meritev pa je segel nižje, vse do okoli 5,5 mm. Najdaljši venec pri *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* je dosegel skoraj 9 mm, kar naj bi sicer bilo značilno za tipsko podvrsto.

Dolžina in širina čašnih listov

Podobno kot pri vencu se drobnejši cvetovi *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* odražajo tudi v merah čašnih listov. Ti naj bi bili nekoliko manjši – krajši in ožji – kot pri tipski podvrsti (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997).

Nekoliko manjše mere čašnih listov pri *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* smo ugotovili tudi v naši raziskavi, vendar zaradi velikega prekrivanja podatkov nobeden od znakov na čaši ni uporabljen za razlikovanje med podvrstama (Preglednica 3).

Širina ploščice gornjega venčnega lista

V literaturi so navedeni trije razlikovalni znaki, ki jih opazujemo na gornjem (največjem) venčnem listu: razširjenost ploščice gornjega venčnega lista, oblika vrha ploščice gornjega venčnega lista ter širina krila na ploščici gornjega venčnega lista glede na zeleno osrednjo žilo (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997). V naši raziskavi smo poskušali definirati te tri znake s štirimi merami, dvema razmerjema in enim atributivnim znakom.

Širina ploščice se je izkazala za precej uporabljen znak. *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* ima večinoma ožjo ploščico kot tipska podvrsta (Slika 4 – C, Preglednica 3). Ugotovitev se ujema z literaturno navedbo, da ima *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* ploščico le malo razširjeno, *F. officinalis* subsp. *officinalis* pa močno razširjeno. Pri meritvi se lahko pojavijo napake, saj mora tudi tukaj biti ploščica pri merjenju cveta popolnoma razprostrta. Znak je v praksi sicer manj uporabljen, saj ga je treba natančno meriti pod lupo.

Širina ųebice gornjega venĳnega lista

Pri tem znaku razlik med podvrstama nismo priĳakovali. Meritve smo potrebovali za izraĳun razmerja med ųirino ųebice in ploųĳice. Znak ųirina ųebice se tako po priĳakovanju ni izkazal za uporabnega (Preglednica 3).

Razmerje med ųirino ploųĳice in ųirino ųebice gornjega venĳnega lista

Literatura navaja, da je ploųĳica gornjega venĳnega lista pri *F. officinalis* subsp. *officinalis* moĳno razųirjena, pri *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* pa malo razųirjena (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997). To so delno pokazali tudi naųi rezultati: *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* ima ploųĳico glede na ųebico manj razųirjeno kot *F. officinalis* subsp. *officinalis*, vendar prihaja do prikriivanja (Slika 4 – F, Preglednica 3).

Bolj kot razmerje dolųin ploųĳice in ųebice, se nam je za uporabnega izkazal znak absolutna ųirina ploųĳice (Slika 4 – C, Preglednica 3).

Širina krila na ploųĳici gornjega venĳnega lista

V literaturi je ta znak omenjen le primerjalno z zeleno osrednjo ųilo (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997). Presenetljivo se je znak izkazal za uporabnega ne le v razmerju, paĳ pa tudi absolutno. Opazimo, da so krila pri *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* oųja kakor pri drugi podvrsti (Slika 4 – D, Preglednica 3). Za praktiĳno uporabo je znak neroden, saj terja natanĳno merjenje pod lupo, poleg tega pa je treba paziti, da ųirino kril merimo pri venĳnem listu, ki je popolnoma razprostrt, da v celoti izmerimo dejansko ųirino. Ker smo merili na herbariziranem materialu in je barva cveta na nekaterih rastlinah zbledela ali postala rjava, je bilo teųko doloĳiti mejo med krilom in zeleno osrednjo ųilo. Morda je to razlog za odstopajoĳe meritve. Laųje bi bilo meriti na sveųem materialu. Meritve krila smo uporabili tudi za izraĳun razmerja med ųirino krila in ųirino zelene osrednje ųile gornjega venĳnega lista.

Širina zelene osrednje ųile na ploųĳici gornjega venĳnega lista

V literaturi se ta znak omenja samo primerjalno s ųirino krila (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997). V naųi raziskavi se sam po sebi ni izkazal za uporabnega (Preglednica 3). Meritve smo uporabili za izraĳun razmerja med ųirino krila in ųirino zelene osrednje ųile gornjega venĳnega lista. Podobno kot pri preųjnem znaku ugotavljamo, da meritve oteųi zbledelost ali porjavelost barve cveta zaradi herbarizacije.

Razmerje med ųirino krila in ųirino zelene osrednje ųile gornjega venĳnega lista

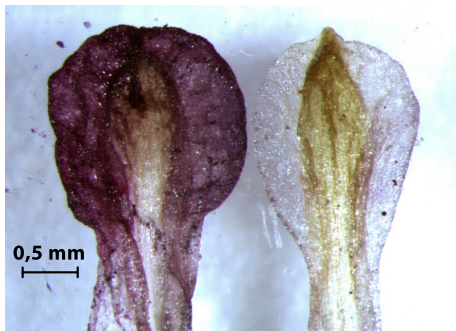
Glede na literaturne navedbe naj bi bila krila na ploųĳici pri tipski podvrsti ųirųa od zelene osrednje ųile, pri *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* pa oųja (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997). To razmerje se je v naųi raziskavi izkazalo za le omejeno uporabno (Slika 4 – E, Preglednica 3).

Oblika vrha ploųĳice gornjega venĳnega lista

Glede na literaturo (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997) ima tipska podvrsta ploųĳico gornjega venĳnega lista zaokroųeno do skoraj izrobļeno, pri *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* pa je topa s konico. V naųi raziskavi se je ta znak izkazal za zelo uporabnega. Oblika vrha ploųĳice med podvrstama jasno razlikuje (Slika 6 in Slika 7): pri *F. officinalis* subsp. *officinalis* je bila ploųĳica skoraj izrobļena oz.

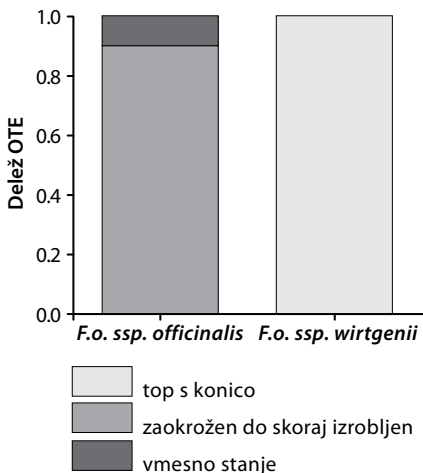
zaokrožena pri 90 % OTE, 10 % jih je imelo nedoločljivo stanje, pri podvrsti *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* pa je bila ploščica topa s konico pri vseh OTE.

Znak je sicer zelo droben in pri opazovanju potrebujemo lupo (10–20x povečava). Obliko vrha je treba opazovati s hrbtne strani. Pri rehidriranem herbarijskem materialu je treba paziti, da je gornji venčni list res popolnoma razprostrt in da vrh ni prepognjen. V nasprotnem primeru lahko pride do napačne ocene stanja.

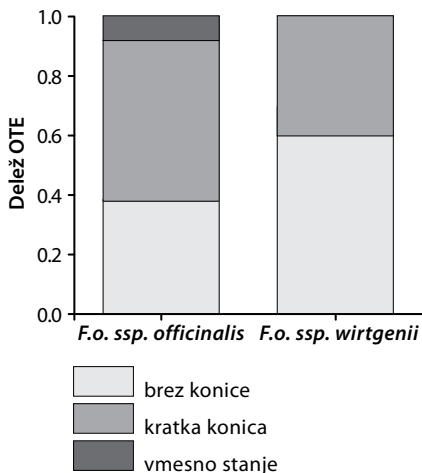


Slika 6: Primerjava oblike vrha ploščice pri *F. officinalis* subsp. *officinalis* (levo) in *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* (desno)

Figure 6: The comparison of the shape of the apex of the limb in *F. officinalis* subsp. *officinalis* (left) in *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* (right)



Slika 7: Oblika vrha ploščice
Figure 7: The shape of the apex of the limb



Slika 8: Prisotnost konice na vrhu plodu
Figure 8: The presence of a tip on the apex of the fruit

Prisotnost konice na vrhu plodu

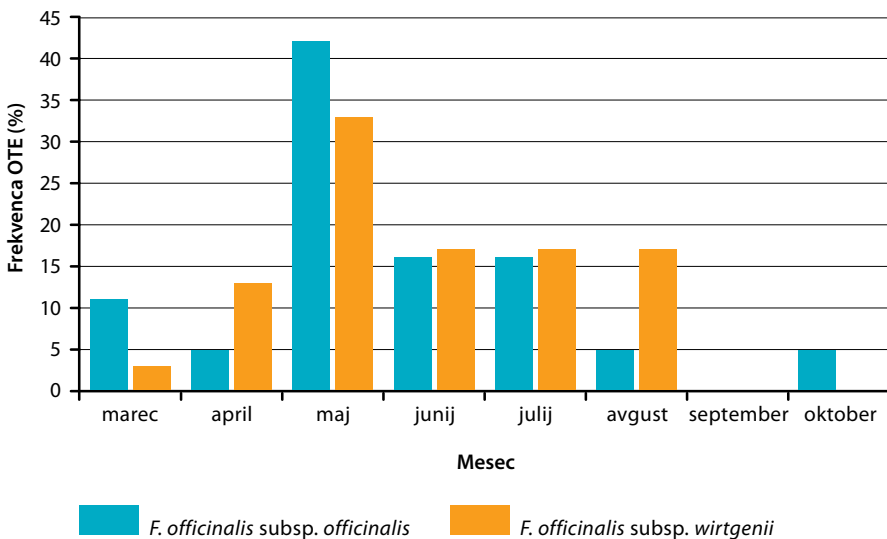
Glede na literaturne navedbe je *F. officinalis* subsp. *officinalis* brez konice na plodu, *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* pa naj bi imela kratko konico (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997). Znak se je v naši raziskavi izkazal za povsem neuporabnega, saj se obe stanji pojavljata pri obeh podvrstah, pojavlja pa se tudi vmesno stanje (Slika 8). Razlage za to opažanje nimamo.

Dolžina in širina plodu

Glede na literaturo naj bi plodovi tipske podvrste dosegali večje dimenzije kot plodovi *F. officinalis* subsp. *wirtgenii*. V naši raziskavi se ta dva znaka nista izkazala za uporabna. Manjše razlike med podvrstama pa so se pojavile pri dolžini plodu, pri širini plodu pa so se izmerjene vrednosti med podvrstama prekrivale v celotnem območju (Preglednica 3).

3.3 Čas cvetenja podvrst in njihova razširjenost v Sloveniji

WRABER (2007) navaja, da vrsta *F. officinalis* cveti od maja do septembra, podatka o cvetenju posameznih podvrst pa v literaturi nismo zasledili. Iz herbarijskih etiket smo za vsak nabirek izpisali mesec nabiranja rastlin, da bi ugotovili čas cvetenja za podvrsti. Čas cvetenja smo prikazali grafično na Sliki 9.

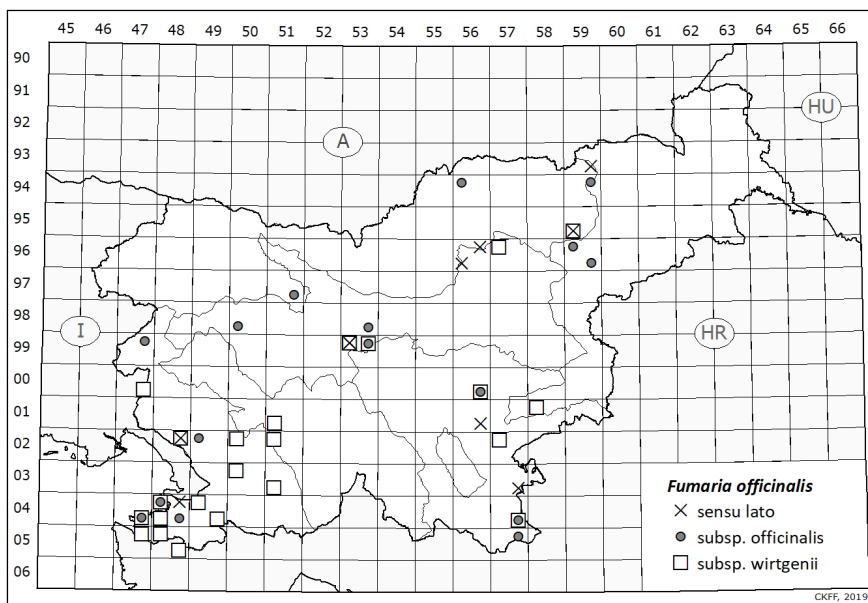


Slika 9: Čas cvetenja podvrst *F. officinalis*

Figure 9: Flowering time of *F. officinalis* subspecies

Glede na naše podatke podvrsta *F. officinalis* subsp. *officinalis* cveti od marca do oktobra. V herbarijskih polah ni bilo nobenega nabirka nabrane septembra, največ nabirkov pa je bilo nabranih maja (Slika 9). Čas cvetenja *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* se začne v marcu in konča pozno poleti – avgusta, tudi tu je bilo največ cvetočih rastlin nabranih meseca maja (Slika 9). Med podvrstama v času cvetenja očitno ni razlik, pri čemer pa moramo imeti v mislih, da je bil naš vzorec majhen in da so se nabirki nekoliko razlikovali med seboj po fenofazi. Za boljšo oceno časa cvetenja bi morali imeti večji vzorec in podati čas natančneje kot na mesec natančno.

Zemljevid razširjenosti (Slika 10) smo izdelali na osnovi podatkov o nahajališčih za vse nabirke *F. officinalis* iz herbarija LJU.



Slika 10: Zemljevid razširjenosti podvrst *F. officinalis* glede na material iz herbarija LJU
Figure 10: The distribution map of *F. officinalis* subspecies, according to the herbarium material from LJU

Za podvrsto *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* je bilo doslej znano uspevanje izključno v distriktih preddinarskega območja (ZUPANČIČ & VREŠ 2018). Glede na rezultate naše raziskave ne moremo več trditi, da je ta takson značilen izključno za to območje, saj so na voljo podatki tudi iz predalpskega in submediteranskega območja, iz slednjega pa je podatkov zaenkrat še več kot iz preddinarskega. Takšen vzorec razširjenosti ni presenetljiv, če upoštevamo znano razširjenost vrste v soseščini, ki jo podajata FISCHER (2014) in POLDINI (2007). Podvrsta je prisotna tudi v predalpskem območju, za dinarsko in subpanonsko območje pa je podatkov manj. V alpskem območju sicer ni bil nabran noben herbarijski primerek podvrste *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* v LJU, vendar domnevamo, da takson tudi tam uspeva, saj je ta podvrsta prisotna v Alpah (AESCHIMANN & al. 2004).

Na zemljevidu razširjenosti *F. officinalis* subsp. *officinalis* v Sloveniji vidimo, da vrsta uspeva v submediteranskem, predalpskem, preddinarskem in subpanonskem območju, le za alpsko in dinarsko območje zaenkrat nimamo podatkov. Prepričani smo, da je tipska podvrsta prisotna tudi tam in da je razlog za pomanjkljivo karto dejstvo, da je bilo vzorcev v naši raziskavi relativno malo. V nadaljnjih raziskavah bi bilo treba več terenskega dela usmeriti v sistematično kartiranje podvrst po celotni Sloveniji, predvsem v subpanonskem, dinarskem in alpskem območju.

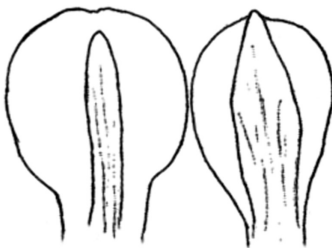
3.4 Določevalni ključ

Določevalni ključ za podvrsti smo sestavili na osnovi svojih podatkov iz te raziskave. Za kvantitativne podatke podajamo 1. in 9. decil, v oklepajih sta minimalna in maksimalna vrednost. Podatke o barvi venca in čaše povzemamo iz literature (npr. FISCHER & al. 2008, FISCHER 2014, PIGNATTI 2017, SMEJKAL 1997).

***Fumaria officinalis* L.**

1 Socvetje z (10) 16–36 (43) cvetovi; čašni listi rožnati, venec temno škrlatno rdeč; venec dolg (5,5) 6,3–8,3 (8,7) mm, ploščica gornjega venčnega lista široka (1,4) 1,5–2,2 mm, krili ploščice široki (0,4) 0,5–0,7 (0,8) mm, vrh ploščice spredaj zaokrožen do skoraj izrobljen (slika – levo); III–X
 ***F. officinalis* subsp. *officinalis***

– Socvetje s (13) 17–27 (33) cvetovi; čašni listi blede škrlatni, skoraj beli, venec svetlo škrlaten; venec dolg (4,9) 5,8–8,0 (8,9) mm, ploščica gornjega venčnega lista široka (1,1) 1,2–1,8 (1,9) mm; krili ploščice široki (0,3) 0,4–0,6 mm; vrh ploščice top s konico (slika – desno); III–VIII
 ***F. officinalis* subsp. *wirtgenii***



Vrh ploščice zgornjega venčnega lista pri *F. officinalis* subsp. *officinalis* (levo) in *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* (desno)

4 SKLEPI

Morfometrična analiza je pokazala, da se podvrsti med seboj najbolj razlikujeta po obliki vrha ploščice gornjega venčnega lista, po širini krila na ploščici gornjega venčnega lista. Tudi število cvetov v socvetju je delno uporaben razlikovalni znak, gostota cvetov v socvetju pa ne. Delno uporaben znak je tudi dolžina venca. Za zanesljivo določanje moramo uporabljati lupo in znake natančno meriti.

Pri vseh kvantitativnih znakih, ki smo jih preverjali v raziskavi, je prihajalo do prekrivanja mer, in sicer ne le z ekstremnimi vrednostmi, pač pa tudi v območju, kjer leži 80 % podatkov. Med kvantitativnimi znaki na cvetu pri tipski podvrsti v splošnem nismo izmerili tako velikih vrednosti, kot jih podaja literatura. To je v skladu z opažanjem, ki ga navaja SMEJKAL (1997), da sta podvrsti izredno variabilni v različnih delih svojega areala, znaki se pogosto prekrivajo ali se pojavljajo v različnih kombinacijah. SMEJKAL (1997) tudi piše, da k težavni morfološki omejitvi podvrst pripomore tudi sinantropni značaj vrste.

Razlike v barvi venca in čaše na herbariziranem materialu nismo mogli dobro ovrednotiti, zato bi bilo smiselno ta znak preveriti na svežem materialu. Prisotnost kratke konice na plodu se ni izkazala za uporaben znak, česar zaenkrat ne moremo razložiti.

Pred revizijo je bilo samo okoli 15 % nabirkov *F. officinalis* v herbariju LJU določenih do podvrste. Po zaključku naše revizije je delež določenosti narasel na 82 %. Ta delež bi bil verjetno še višji, če bi uporabili svež ali vsaj novejši oz. bolje ohranjen rastlinski material. Herbarizirani material, ki smo ga pregledovali, je bil namreč v povprečju star 40 let in zelo slabo ohranjen (plesen, požrtost zaradi herbarijskih škodljivcev). Posledica tega je spremenjena barva in krhkost materiala, kar je oviralo preparacijo cvetov.

Pri reviziji smo opazili tudi težave pri razlikovanju med vrstama *F. vaillantii* in *F. officinalis*. Razlog je morda ta, da se terenski botaniki pri določanju preveč zanesemo na dolžino venčnih listov, ki so pri *F. officinalis* lahko zavajajoče drobni, obenem pa dolžine čašnih listov, ki je nujna za zanesljivo določitev, ne preverjamo, ker so čašni listi zelo majhni in hitro odpadejo. Morda je razlog za napačno določanje tudi svetlejša barva venca in čaše, ki se pojavlja tako pri *F. vaillantii* kot pri *F. officinalis* subsp. *wirtgenii*.

Naša raziskava je bistveno dopolnila poznavanje razširjenosti *F. officinalis* subsp. *wirtgenii*, ki je bila do sedaj znana le iz preddinarskega območja (JOGAN 2001, ZUPANČIČ & VREŠ 2018), in prvič z zemljevidom prikazala razširjenost *F. officinalis* subsp. *officinalis* v Sloveniji. Glede na podatke iz herbariju LJU je podvrsta *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* razširjena predvsem v submediteranskem in preddinarskem območju, podatki pa so tudi iz predalpskega območja. Tipska podvrsta potrjeno uspeva v submediteranskem, predalpskem, preddinarskem in subpanonskem območju, za alpsko in dinarsko območje pa zaenkrat nimamo konkretnih podatkov.

5 SUMMARY

F. officinalis L. comprises two subspecies (*F. officinalis* subsp. *officinalis* and *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* (Koch) Arcangeli), which have not been studied in Slovenia so far. The purpose of our research was to investigate the morphological characters for identification of the subspecies, to identify *F. officinalis* material from the LJU herbarium to the subspecies level and to find out how these subspecies are distributed in Slovenia.

In the morphometric study we included 62 herbarium sheets of *F. officinalis* (s. lat.). We measured 11 quantitative characters, 4 attributive characters, and calculated 3 ratios between certain quantitative characters. All the quantitative characters, included in our morphometric study, were overlapping, not only with their minimums and maximums, but also in the range between the 9th and the 1st decile. The subspecies are best distinguished by the shape of the limb of the upper petal, the width of the wing on the limb the upper petal and the width of the limb of the upper petal and partly also in the corolla length and the number of the flowers in the inflorescence. The difference in the color of the petals and sepals could not be

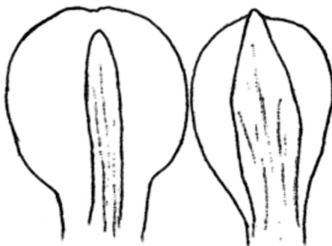
confirmed in our study, since the herbarization caused the colour to fade. The fruit characters proved to have no discriminative value. Surprisingly, the length of the flowers and the length and the width of the sepals proved to have less discriminative value than stated in the literature.

We have compiled an identification key for the subspecies based on our research data (for quantitative data we give values of 1st to 9th decile, minimum and maximum value in parentheses). The data on colour of corolla and calyx are from the literature. For accurate measurement and determination of the subspecies, the use of a magnifying glass is crucial.

***Fumaria officinalis* L.**

1 The inflorescence with (10) 16–36 (43) flowers; calyx purple, corolla purplish-pink; the corolla (5,5) 6,3–8,3 (8,7) mm long, the limb of the upper petal 1,5–2,1 mm wide, the wing on the limb of the upper petal 0,5–0,7 mm wide, the apex of the limb of the upper petal rounded to almost retuse (figure – left); III–X ***F. officinalis* subsp. *officinalis***

– The inflorescence with (13) 17–27 (33) flowers; calyx very pale purple, corolla very pale purple to almost white; the corolla (4,9) 5,8–8,0 (8,9) mm long, the limb of the upper petal 1,2–1,8 mm wide, the wing on the limb of the upper petal 0,4–0,6 mm wide; the apex of the limb of the upper petal rounded, with a small tip (figure – right). III–III ***F. officinalis* subsp. *wirtgenii***



The shape of the apex of the limb in *F. officinalis* subsp. *officinalis* (left) in *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* (right)

Before our study, the extent of identification of *F. officinalis* subspecies in the LJU herbarium was 13 %. Of the 62 herbarium sheets in the study, only 8 were identified to the subspecies level. After our revision, the percentage of identification increased to 82 %. According to the results of our research, the subspecies *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* is widespread mainly in the Submediterranean and Predinaric phytogeographical regions, with a few data also from the Prealpine region. *F. officinalis* subsp. *officinalis* is known to thrive almost all over the territory, except from the Alpine region, and is most common in the Prealpine and Submediterranean region. The distribution map of *F. officinalis* subsp. *officinalis* in Slovenia is here published for the first time.

6 ZAHVALA

Za izdelavo grafov in kritično branje rokopisa se iskreno zahvaljujemo dr. Simoni Strgulc Krajšek. Aliju Šalamunu in Centru za kartografijo favne in flore se lepo zahvaljujemo za

izdelavo zemljevida razširjenosti. Najlepša hvala tudi vsem botanikom, ki so prispevali svoj herbarijski material rodu *Fumaria* v herbarij LJU. Raziskava je bila izvedena okviru programske skupine ARRS Biologija rastlin (P1-0212), ki deluje na Oddelku za biologijo, BF, UL.

Raziskovalni program Biologija rastlin je sofinancirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije iz državnega proračuna.

7 LITERATURA

- AESCHIMANN, D., K. LAUBER, D. M. MOSER & J.-P. THEURILLAT, 2004: Flora alpina. Bd. 1: Lycopodiaceae–Apiaceae. Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien. p. 212.
- BARTHA, D. & G. KIRÁLY (eds.), 2015: Atlas florae Hungariae = Magyarország edényes növényfajainak elterjedési atlasza. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron. 165–166.
- FISCHER, M. A., K. OSWALD & W. ADLER, 2008: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. Linz: Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen. 310–311.
- FISCHER, M., 2014: Fumariaceae DC. In: ROTTENSTEINER, W. K.: Exkursionflora für Istrien. Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt. pp. 504–509.
- GEOPEDIA, 2019: Geopedia – interaktivni spletni atlas in zemljevid Slovenije. http://www.geopedia.si/#T105_x499072_y112072_s9_b4, dostop: oktober 2019.
- HARTL H., G. KNIELY, G. H. LEUTE, H. NIKLFELD & M. PERKO, 1992: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt.
- JOGAN, N. (ed.), T. BAČIČ, B. FRAJMAN, I. LESKOVAR, D. NAGLIČ, A. PODOBNIK, B. ROZMAN, S. STRGULC KRAJŠEK & B. TRČAK, 2001: Gradivo za Atlas flore Slovenije. Center za kartografijo favne in flore. Miklavž na Dravskem polju. p. 166.
- NIKOLIČ, T. (ed.), 2015: Rasprostranjenost *Fumaria officinalis* L. ssp. *officinalis* u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 27.09.2019).
- PIGNATTI, S., 2017: Flora d'Italia. Vol. 1, ed. 2. Edagricole, Bologna. 894–900.
- POLDINI, L., 2002: Nuovo atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia. Regione autonoma Friuli Venezia Giulia, Azienda parchi e foreste regionali. Università degli studi di Trieste, Dipartimento di biologia. Udine. 211–212.
- POLDINI, L., 2009: Guide alla flora – IV. La diversità vegetable del carso fra Trieste e Gorizia lo stato dell'ambiente. Edizioni Goliardiche, Trieste. p. 292
- SELL, P. D., 1968: *Fumaria* L. V: Tutin, T. G., V. H. Heywood, N. A. Burges, D.M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters, D. A. Webb: Flora Europaea. Vol. 1. Lycopodiaceae to Platanaceae. Cambridge University Press, London. pp. 306–311.
- SMEKAL, M., 1997: Fumariaceae DC. – zeměděmovitě. V: S. Hejný & B. Slavík (eds.). Květena České republiky I. Academia, Praha. pp. 501–508.
- WRABER, T., 2007: Fumariaceae – rosničevke. V: Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Podobnik, A., Turk, B. in Vreš, B. (2007). Mala flora Slovenije: Ključ za določanje praprotnic in semenk. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije. 154–156.
- ZUPANČIČ, M. & B. VREŠ, 2018: Phytogeographic analysis of Slovenia. Folia biologica et geologica 59/2: 5–19.

8 PRILOGA

Seznam revidiranega herbarijskega materiala vrste *Fumaria officinalis* v herbariju LJU

Fumaria officinalis subsp. *officinalis*

- 0448/2** Slovenija: Primorska, Sp. Škoflje, Hrvatini, Kolomban, cestišče Z od cerkve sv. Bride. 145 m n. m. Leg. & det. P. Glasnović, 28. 3. 2014. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 1 (LJU10137505).
- 9850/3** Slovenija: Labinje. Leg. & det. G. Seljak, 24. 4. 1971. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 6 (LJU10024184).
- 9658/4** Slovenija: Slovenske Konjice, za Konusom, travnik. 330 m n. m. Leg. & det. D. Gilčvert, 16. 10 1982. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 11 (LJU10024192).
- 9658/4** Slovenija: Konjiška gora, Tolsti vrh, vinograd. 560 m n. m. Leg. & det. D. Gilčvert, 8. 7. 1984. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 12 (LJU10024193).
- 0557/2** Slovenija: Bela krajina: in agris vici, Vinica. 200 m n. m. Leg. & det. A. Podobnik, 2. 7. 1980. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 13 (LJU10024199).
- 9850/3** Slovenija: Škofjeloško hribovje: In agris vici, Podjelovo brdo/ in vicinitate vici Sovodenj. 760 m n. m. Leg. & det. A. Podobnik, 23. 7. 1983. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 14 (LJU10024198).
- 9456/1** Slovenija: Koroška, Črneče, na njivi na Črneškem polju. 360 m n. m. Leg. & det. B. Vreš, 28. 5. 1984. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 15 (LJU10024197).
- 9853/4** Slovenia: Gorenjsko: Dob prope Domžale– in graminosis, solo calcareo. 330 m n. m. Leg. et det. E. Mayer & det. Neumayer, 8. 1939. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 23 (LJU10024204).
- 0056/4** Slovenija: Kranjsko – Dolenjska: biva ob njivskih robovih okoli Trebelnega. Leg. & det. R. Justin, 21. 6. 1907. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 30 (LJU10024209).
- 9953/2** Slovenija: Ljubljana, Devica Marija v Polju, deteljna njiva, alluv. prod, D. M. 285 m n. m. Leg. & det. M. Zalokar, 22. 5. 1937. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 31 (LJU10024213).
- 0457/4** Slovenija: prope pagum Adlešiči. 170 m n. m. Leg. & det. A. Martinčič, 1956. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 39 (LJU10024216).
- 0448/1** Slovenija: Primorska, Ankaran, Barizoni, vrh Jurjev hrib območje južno od vrha Jurjev hrib, J od cestišča. 109 m n. m. Leg. & det. P. Glasnović, 23. 5. 2004. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 40 (LJU10137473).
- 0056/4** Slovenija: Dolenjska, Z rob naselja Makronog, pokopališče. Leg. & det. M. Pavlin, 10. 6. 2004. Prvotna določitev: *F. officinalis* subsp. *officinalis*. OTE 42 (LJU10137030).
- 9659/4** Slovenija: Štajerska, Slovenska Bistrica, Poljčane, Ložnica, travnik 500m SV od hiše. 260 m n. m. Leg. & det. E. Hajšek, 14. 5. 2017. Prvotna določitev: *F. officinalis* subsp. *wirtgenii*. OTE 44 (LJU10145434).
- 9947/2** Slovenija: Nova Gorica, Kanal, gnojen travnik ob Zagabrci. 130 m n. m. Leg. & det. A. Mavrič, 4. 6. 2016. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 47 (LJU10144662).
- 9751/4** Slovenija: Gorenjska, Kranj. 500 m zahodno od Pševa. 650 m n. m. Leg. & det. M. Derlink, 6. 5. 2005. Prvotna določitev: *F. officinalis* subsp. *wirtgenii*. OTE 53 (LJU10120628).

- 0249/1** Slovenija: Kras, v SV delu vasi Šepulje pri Sezani, na njivi blizu poti v vinograd. 350 m n. m. Leg. & det. D. Benčič, 21. 5. 1989. Prvotna določitev: *F. vaillantii*. OTE 55 (LJU10124226).
- 0448/4** Slovenija: Primorska, okolica Kopra, Škocjan, V od Kopra, 1 km SV od Šalare. Leg. & det. K. Andrejašič, 24. 3. 2017. Prvotna določitev: *F. vaillantii*. OTE 75 (LJU10145450).
- 9659/1** Slovenija: Štajerska, Sl. Bistrica, Cigonca polje. Leg. & det. A. Javorič, 7. 5. 1999. Prvotna določitev: *F. vaillantii*. OTE 78 (LJU10144019).
- 0447/4** Slovenija: Obala: Strunjan, rt Ronek, nad Mesečevim zalivom, suh rob poti. Leg. & det. T. Bačič, 24. 5. 2019. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 80 (LJU10146805).

Fumaria officinalis subsp. *wirtgenii*

- 0358/1** Slovenija: Bela Krajina, Metlika, Radovljica, smetišče pod vasjo (RTŠB Semič'01). Leg. & det. B. Frajman, 1. 8. 2001. Prvotna določitev: *F. officinalis* subsp. *wirtgenii*. OTE 2 (LJU10130818).
- 04474/4** Slovenija: Izola, Jagodje, plevel na njivi ob hiši. 115 m n. m. Leg. & det. M. Pavčič, 23. 4. 1989. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 3 (LJU10024187).
- 0448/4** Slovenija: okolica Kopra, na vrtu hiše ob cesti Prade-Bertoki. Leg. & det. B. Mozetič, 23. 7. 1989. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 4 (LJU10024186).
- 9953/1** Slovenija: Ljubljana, pokopališče Žale. 297 m n. m. Leg. & det. V. Babij, 1. 6. 1994. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 5 (LJU10024185).
- 0541/2** Slovenija: Primorska, Sečoveljske soline, na njivi v bližini portoroškega letališča. Leg. & det. A. Beganovič, 9. 7. 1988. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 7 (LJU10024188).
- 9559/3** Slovenija: Devina nad Slovensko Bistrico, v vinogradu. 340 m n. m. Leg. & det. N. Jogan, 11. 7. 1986. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 8 (LJU10024190).
- 0047/4** Slovenija: Vrtojbsko polje, njiva. Leg. & det. G. Seljak, 25. 5. 1987. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 9 (LJU10024189).
- 9657/1** Slovenija: Paški Kozjak, na robu njive kmeta Erneja. 950 m n. m. Leg. & det. Z. Keglevič, 28. 6. 1985. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 16 (LJU10024196).
- 0250/1** Slovenija: In agris frumentariis prope vicum Razdrto, ad radices montis Nanos. 590 m n. m. Leg. & det. M. Kralj & A. Podobnik, 14. 7. 1984. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 18 (LJU10024194).
- 0449/1** Slovenija: Istra: In lapidosis apricis supra vicum Osp. Solo calcareo. 100 m n. m. Leg. & det. T. Wraber, 4. 5. 1973. Prvotna določitev: *F. officinalis* subsp. *officinalis*. OTE 19 (LJU10024202).
- 0448/1** Slovenija: Istra: In vineis promontorii Debeli rtič prope vicum Ankanan. 20 m n. m. Leg. & det. T. Wraber, 7. 4. 1973. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 20 (LJU10024201).
- 0158/1** Slovenija: Dolenjska: Ad viae marginem prope vicum Roje in ditione vici Šenttjernej. 160 m n. m. Leg. & det. B. Druškovič & A. Podobnik, 1. 8. 1979. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 21 (LJU10024200).
- 0448/3** Slovenija: Istra, Koper, in rudertis. Leg. & det. T. Wraber, 19. 5. 1973. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 22 (LJU10024203).
- 0350/1** Slovenija: Kranjsko-Notranjska: Biva na pustotah in ob mejah v Vremah. Leg. & det. R. Justin, 1899. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 25 (LJU10024208).

- 9953/1** Slovenija: In agris prope Labacum. 300 m n. m. Leg. & det. A. Martinčič, 8. 5. 1950. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 26 (LJU10024207).
- 0447/4** Slovenija: Istra, In graminosis prope vicum Strunjan. Solo flyscheo. 20 m n. m. Leg. & det. T. Wraber, 25. 3. 1972. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 27 (LJU10024206).
- 0257/1** Slovenija: Inter segetes prope Rudolfswert; solo calcareo. 250 m n. m. Leg. & det. Mulley, maj 1901. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 28 (LJU10024210 (I)).
- 0350/1** Slovenija: In agris prope pagum Vreme in valle Reka; solo calcareo. 400 m n. m. Leg. & det. Justin. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 29 (LJU10024210 (II)).
- 9953/1** Slovenija: Carniolia. In agris prope urbem Ljubljana. Leg. & det. F. Juvan, 5. 6. 1929. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 32 (LJU10024212).
- 0056/** Slovenija: Dolenjska, Makronog, ob cerkvi, zidovi in ruševine ob gradu. Leg. & det. N. Jogan & M. Pavlin, 31. 8. 2005. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 43 (LJU10136931).
- 0351/3** Slovenija: Primorska, Pivka, Narin, njiva 200 m levo od glavne ceste na začetku vasi. Leg. & det. K. Lenarčič, 3. 5. 2018. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 46 (LJU10146664).
- 0151/3** Slovenija: In agris prope vicum Strmica, in ditone oppidi Postojna. 640 m n. m. Leg. & det. A. Podobnik, 7. 8. 1986. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 49 (LJU10128615).
- 0251/1** Slovenija: In agris prope oppidum Postojna, versus Ravbarkomanda. 600 m n. m. Leg. & det. A. Podobnik, 21. 8. 1986. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 50 (LJU10128616).
- 0457/4** Slovenija: In agris prope pagum Adlešiči in districto oppiduli Črnomelj. 200 m n. m. Leg. & det. A. Martinčič, 26. 6. 1956. Prvotna določitev: *F. officinalis* subsp. *wirtgenii*. OTE 51 (LJU10124220).
- 9953/1** Slovenija: Primorska – Istra: biva na puščah in ob mejah pri Piranu. Leg. & det. R. Justin, 15. 4. 1906. Prvotna določitev: *F. officinalis* subsp. *wirtgenii*. OTE 52 (LJU10124221).
- 0548/4** Slovenija: Primorska, Koper, Sočerga, Abitanti, plevel ob njivi. Leg. & det. B. Frajman, 15. 7. 2004. Prvotna določitev: *F. officinalis* subsp. *wirtgenii*. OTE 54 (LJU10060925).
- 9953/2** Slovenija: Ljubljana: na njivi S od Zajčje dobrove, med Novim Poljem in Sp. Zadobrovo, blizu ceste v Zajčjo dobrovo. Leg. & det. K. Horvat, 20. 6. 1990. Prvotna določitev: *F. vaillantii*. OTE 58 (LJU10024227).
- 0449/4** Slovenija: Mestna občina Koper, jug Podgorskega krasa, Podgorje. 510 m n. m. Leg. & det. E. Cerkvenik, 2. 5. 2018. Prvotna določitev: *F. vaillantii*. OTE 74 (LJU10146723).
- 0548/1** Slovenija: Primorska, Piran, Sv. Peter. 10 m n. m. Leg. & det. K. Pribac, 28. 5. 2016. Prvotna določitev: *F. vaillantii*. OTE 76 (LJU10144521).
- 0448/3** Slovenija: Primorska, Gažon, ob glavni cesti, med kamnitim zidom, nasproti hiše št. 43a. 257 m n. m. Leg. & det. I. Strmečki, 3. 4. 2016. Prvotna določitev: *F. vaillantii*. OTE 77 (LJU10144418).
- 9953/1** Slovenija: Ljubljana jama, Avčinova ulica, v koritih za cvetlice kot plevel. Leg. & det. T. Bačič, 14. 5. 2019. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 79 (LJU10146804).

***Fumaria officinalis* L. (material, ki ni bil določen do podvrste)**

- 9559/3** Slovenija: Šmartno na Pohorju, med ruderalnim rastjem. 780 m n. m. Leg. & det. D. Naglič, 11. 7. 1985. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 17 (LJU10024195).
- 9359/4** Slovenija: področje vzhodnega Kozjaka, Urban, ob njivi. 580 m n. m. Leg. & det. L. Godič, 27. 7. 1971. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 24 (LJU10024205).
- 9953/1** Slovenija: Carniolia. In agris prope urbem Ljubljana. Leg. & det. F. Dolšak, 28. 5. 1929. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 33 (LJU10024211).
- 9953/1** Slovenija: Carniolia. In agris prope urbem Ljubljana. Leg. & det. F. Dolšak, 16. 6. 1929. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 34 (LJU10024217).
- 9953/1** Slovenija: Ljubljana, Kodeljevo, njiva, alluv. Prod. 290 m n. m. Leg. & det. M. Zalokar, 17. 6. 1937. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 36 (LJU10024214).
- 9656/2** Slovenija: Velenje, na njivi. 370 m n. m. Leg. & det. D. Naglič, 2. 6. 1978. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 37 (LJU10024219).
- 9656/3** Slovenija: Št. Jakob pri Velenju, med ruderalnim rastjem. 520 m n. m. Leg. & det. D. Naglič, 18. 7. 1977. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 38 (LJU10024218).
- 0448/2** Slovenija: Hrvatini, Brageti, Noveli, obdelane površine V od kraja Brageti. 100 m n. m. Leg. & det. P. Glasnovič, 4. 5. 2005. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 41 (LJU10137472).
- 0248/2** Slovenija: Primorska, Kras, 200 m vzhodno od Pliskovice. Leg. & det. P. Kalc, 28. 4. 2018. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 45 (LJU10146656).
- 0357/4** Slovenija: Bela krajina, Metlika, na robu njive na jugu Metlike. Leg. & det. A. Kraševac, 30. 5. 2016. Prvotna določitev: *F. officinalis*. OTE 48 (LJU10144522).
- 0156/4** Slovenija: Novo mesto, Dolnje Kamence, ob njivi, suha tla, apnenčasto – dolomitna podlaga. 180 m n. m. Leg. & det. M. Rustja, 12. 5. 1989. Prvotna določitev: *F. vaillantii*. OTE 61 (LJU10024230).

Razporeditev in pogostost makrofitov v kraški reki Rak

Distribution and abundance of macrophytes in the karstic Rak River

JAN GOJZNIKAR, LUCIJA FON MERVIČ, MATJAŽ KEPEC, RUDI KRAŠEVEC, DOMEN PLAZNIK & MATEJA GERM

Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, mateja.germ@bf.uni-lj.si

Povzetek

Reka Rak je kraški vodotok, ki je zaradi velikega gradienta v morfoloških lastnostih rečne struge, že več let predmet raziskav pogostosti in pojavljanja makrofitov. Konec junija smo v območju reke v okviru vsakoletnih terenskih vaj za študente, ponovno temeljito popisali makrofite reke Rak. Njihovo pogostost smo ocenjevali s petstopenjsko lestvico, hkrati pa smo okoljske parametre v posameznih odsekih reke ocenili s pomočjo modificirane RCE metode (Riparian, Channel and Environmental Inventory). 37 popisanih taksonov in uvrstitev v relativno visoke kakovostne RCE razrede nakazujeta, da je reka Rak v dobrem stanju.

Ključne besede

makrofiti, Rak, kraški vodotok, RCE

Abstract

The Rak River is a karst watercourse that has been studied for presence and abundance of macrophytes for many years due to its large gradient in the morphological characteristics of the river bed. In the end of the June, during the annual field work for students, we surveyed macrophytes in the river. Their abundance was estimated using a five degree scale and the river's stretches were also categorized according to the modified RCE method (Riparian, Channel and Environmental Inventory). The finding of 37 taxa and the relatively high quality of RCE classes indicate good conditions of the Rak River.

Key words

macrophytes, Rak River, karstic stream, RCE

1 UVOD

Rakov Škocjan je kraška dolina med Cerkniškim in Planinskim poljem, ki jo je izoblikovala reka Rak. Ta priteče na dan na vzhodu doline iz Zelških jam in prinaša vodo iz Cerkniškega jezera. Reka teče približno 2 kilometra po površju in nato zopet ponikne v Tkalci jami. Rak se nato v Planinski jami združi z reko Pivko in tvori reko Unico. Odprta struga vodotoka je nastala kot posledica sesutja kraške jame, kar je razvidno tudi pri Malem in Velikem naravnem mostu (JENKO 2004). Ravno dno določa relativno počasen, a stalen tok reke. Pretok lahko ob obilnih padavinah ekstremno naraste, saj porečje zaobjema Cerkniško

jezero in neposredne podzemne pritoke iz Javornikov. Rakov Škocjan je razglašen za krajinski park oz. naravni spomenik kot del Notranjskega regijskega parka (UR. L. RS 2002a), območje pa je bilo kot prirodni spomenik zavarovano že leta 1949 (UR. L. LRS 1949).

Makrofiti so vodne rastline, ki jih v vodi vidimo s prostim očesom. Skupina tako vključuje semenke, praprotnice, mahove in določene alge (HUTCHINSON 1975). Rast makrofitov je odvisna od hitrosti vodnega toka in pretoka, izpostavljenosti valovom in vetru, svetlobe, temperature, vrste substrata, razpoložljivosti plinov (kisika in ogljikovega dioksida), kemizma vode, vsebnosti hranil, kompeticije in upravljanja z rečnim ekosistemom (FRANKLIN & al. 2008, ŠRAJ-KRŽIČ & al. 2007), pa tudi širine in globine struge ter redu vodotoka – torej ali gre za glavno strugo ali pritok prvega, drugega, tretjega, ... reda (HASLAM 2006). Rastline, ki rastejo v vodi, imajo v rečnem in jezerskem ekosistemu pomembno vlogo (EBKE & al. 2013), saj vplivajo na zgradbo in delovanje vodnih ekosistemov (BLINDOW & al. 2002) in so vez med vodo in sedimentom. Slednjega tudi stabilizirajo in sodelujejo v samočiščevalnih procesih (MADSEN & al. 2001).

Namen raziskave je bil ugotoviti prisotnost in pogostost makrofitov po celotnem delu reke Rak ter uvrstitve reke v enega od petih RCE kakovostnih razredov s pomočjo širše okoljske ocene vodotoka. Predvidevali smo, da se bo razporeditev makrofitov od izvira do izliva reke Rak spreminjala in da bodo sestoji makrofitov zaradi počasnejšega toka in večje osvetljenosti bolj pestri v spodnjem delu reke.

2 MATERIALI IN METODE

Reko Rak smo raziskovali v obdobju med 24. in 28. junijem 2019 v okviru vsakoletnih terenskih vaj magistrskega študijskega programa Ekologija in biodiverziteteta (BF UL). Pogostost makrofitov v reki smo popisali s pomočjo 5 stopenjske lestvice z vrednostmi od 1–5 (KOHLEH & JANAUER 1995, PALL & JANAUER 1995), pri čemer smo si pomagali s razdelitvijo rečne struge na odseke. Koordinate začetnih in končnih delov odsekov smo označili s pomočjo naprave GPS, rečni odseki so si sledili glede na rabo tal v obrežnem pasu, razvitost in sestavo obrežnega pasu ter prisotnosti in pogostosti makrofitov (Preglednica 1). Delo je v spodnjem, globljem delu reke Rak potekalo s čolna, plitvejšje predele zgornjega toka pa smo pregledali z brenjenjem. Rastline smo vzorčili s pomočjo teleskopske palice (»makrofitolovec«). Večina rastlin je bila določena na terenu, težko določljive vrste pa smo določili kasneje v laboratoriju s pomočjo literature (MARTINČIČ & al. 2007, DÜLL & DÜLL-WUNDER 2008, STERGARŠEK & al. 2009, GERM 2013).

Izračunali smo masni indeks (MI), ki je z dejansko biomaso povezan s funkcijo $f(x) = x^3$. Za računanje kvantitativne pomembnosti vrste na določenem odseku, uporabimo relativno rastlinsko maso (RPM).

RPM_x = relativna rastlinska masa vrste x

PM_{xi} = rastlinska masa vrste x na rečnem odseku i

L_i = dolžina rečnega odseka i

Izračunali smo tudi MMT – povprečni masni indeks vrste na vseh odsekih reke in MMO – povprečni masni indeks vrste na odsekih, kjer se vrsta pojavlja.

MI_i = masni indeks vrste na odseku i

AL_i = dolžina odseka i , v katerem je vrsta prisotna

GL = celotna dolžina pregledanega vodotoka

Poleg spremljanja razporeditve makrofitov v vodotoku, smo zabeležili tudi izbrane osnovne fizikalne in kemijske parametre vode: temperaturo ($^{\circ}\text{C}$), prevodnost ($\mu\text{S}/\text{cm}$), pH in koncentracijo (mg/L) ter nasičenost s kisikom (%). Meritve smo opravili z multimetrom EUTECH, PCD 650. Opravili smo tudi širšo okoljsko oceno vodotoka na posameznih odsekih po metodi RCE (Riparian, Channel and Environmental Inventory; PETERSEN 1992).

Preglednica 1: Pregledani odseki reke Rak. Podane koordinate označujejo začetno točko posameznega odseka.

Table 1: Surveyed stretches of the Rak River. Given coordinates indicate the starting point of the each river stretch.

Št. točke/ odseka	Z. širina [$^{\circ}\text{N}$]	Z. dolžina [$^{\circ}\text{E}$]	Dolžina [m]	Krajši opis
1	45.790510	14.303620	72	Skalovje, poraščeno z mahom
2	45.790244	14.302750	131	Mirnejši odsek s tolmuni in podrtimi debli v gozdu
3	45.789205	14.302254	87	Presvetljeni odsek s pogostimi ježki
4	45.788808	14.301312	53	Gozdnat, manj osvetljen zavoj reke
5	45.789177	14.300893	54	Presvetljeni odsek s pogostimi ježki
6	45.789541	14.300471	102	Grmovnat odsek z veliko podrtih debel
7	45.789600	14.299203	34	Mirnejši, presvetljen odsek
8	45.789583	14.298769	28	Presvetljeni odsek s pogostimi ježki
9	45.789761	14.298527	130	Odsek v gozdni soteski
10	45.789949	14.297261	32	Z vrbovjem zaraščen odsek
11	45.789858	14.296854	75	Manj osvetljen gozdnati odsek
12	45.790324	14.296249	94	Svetlejši odsek z ježki in jezerskim bičkom
13	45.790722	14.295269	130	Manj osvetljen odsek z obrežnim vrbovjem
14	45.791578	14.294290	210	Odsek z obrežnimi mokrotnimi travniki
15	45.793422	14.293758	274	Odsek z gozdom na desnem in travniki na levem bregu
16	45.795153	14.291616	81	Odsek z obrežnimi mokrotnimi travniki
17	45.795559	14.290755	114	Odsek, gosto preraščen z dristavci
18	45.796221	14.289707	109	Odsek z gozdom na desnem in travniki na levem bregu
Zaključna točka	45.795572	14.288728	/	Veliki naravni most

3 REZULTATI

3.1 Makrofiti

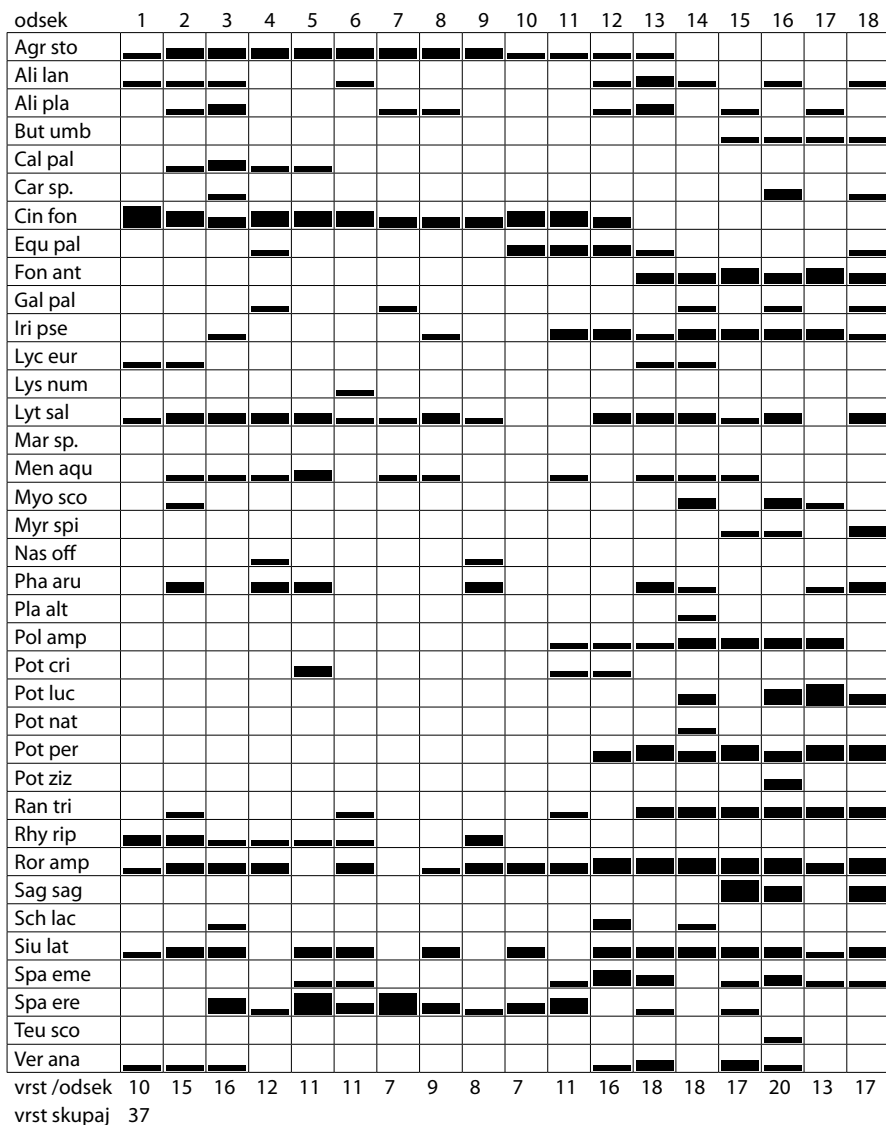
V reki Rak smo popisali 37 taksonov: štiri vrste mahov, eno vrsto praprotnice in 32 taksonov semenk (Preglednica 2, sl. 1). Taksoni so bili različno razporejeni. V največ odsekih so rastle vrste *Rorippa amphibia* (prava potočarka), *Lythrum salicaria* (navadna krvenka) in *Sium latifolium* (širokolistna koščica) (sl. 2), medtem ko sta imeli največjo relativno rastlinsko maso poleg vrste *R. amphibia* še vrsta *Sagittaria sagittifolia* (navadna streluša) in *Potamogeton perfoliatus* (prerasolistni dristavec) (sl. 3). Te tri vrste so imele tudi največji povprečni masni indeks (sl. 4).

Preglednica 2: Makrofiti taksoni, zabeleženi med popisom na reki Rak. Semenke (Spermatophyta) smo razvrstili v družine po MARTINIČIČ & al. (2007). (kategorija IUCN (UR. L. RS 2002b); V – ranljiva vrsta)

Table 2: Survey of macrophyte taxa in the Rak River. Seed plants (Spermatophyta) are assigned to families according to MARTINIČIČ & al. (2007). (IUCN category (UR. L. RS 2002b); V – vulnerable species)

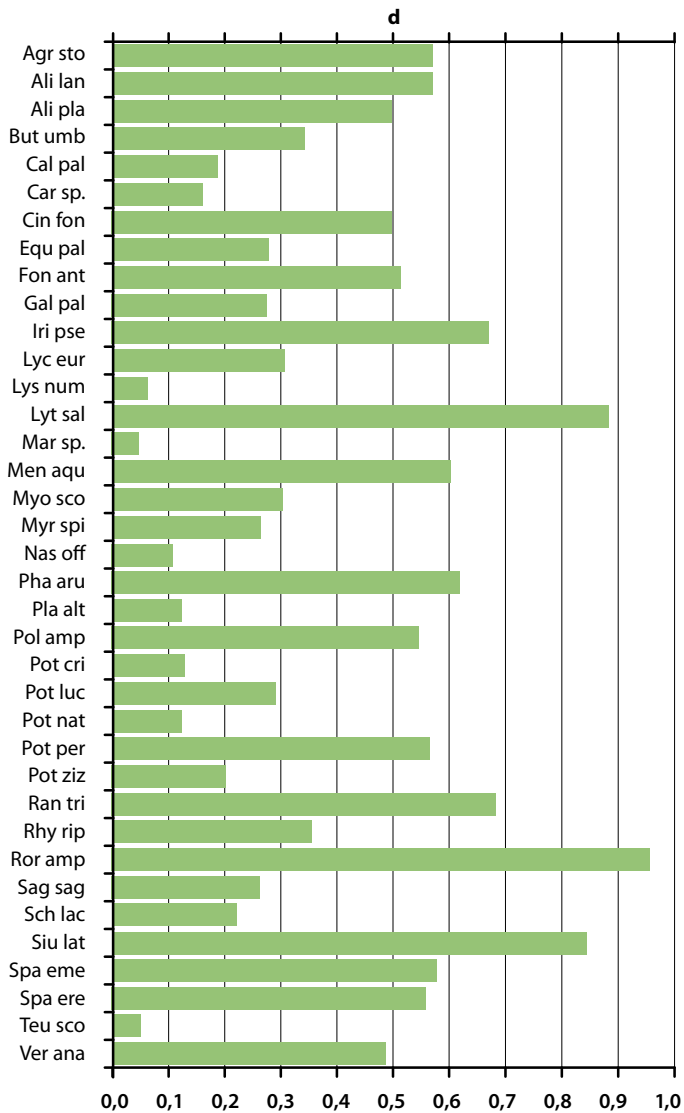
Družina	Latinsko ime	Slovensko ime	Kategorija IUCN	okrajšava vrste
Bryophyta				
<i>Brachytheciaceae</i>	<i>Rhynchostegium riparioides</i>	/	/	Rhy rip
<i>Fontinalaceae</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	/	/	Fon ant
<i>Marchantiaceae</i>	<i>Marchantia</i> sp.	/	/	Mar sp.
<i>Pottiaceae</i>	<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	/	/	Cin fon
Pteridophyta				
<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum palustre</i>	Močvirska preslica	/	Equ pal
Spermatophyta				
<i>Alismataceae</i>	<i>Alisma lanceolatum</i>	Suličastolistni porečnik	V	Ali lan
	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Trpotčasti porečnik	/	Ali pla
	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Navadna streluša	V	Sag sag
<i>Apiaceae</i>	<i>Sium latifolium</i>	Širokolistna koščica	V	Siu lat
<i>Boraginaceae</i>	<i>Myosotis scorpioides</i>	Močvirska spominčica	/	Myo sco
<i>Brassicaceae</i>	<i>Nasturtium officinale</i>	Navadna vodna kreša	/	Nas off
	<i>Rorippa amphibia</i>	Prava potočarka	V	Ror amp
<i>Butomaceae</i>	<i>Butomus umbellatus</i>	Kobulasta vodoljuba	V	But umb
<i>Cyperaceae</i>	<i>Carex</i> sp.	/	/	Car sp.
	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Jezerski biček	/	Sch lac

Družina	Latinsko ime	Slovensko ime	Kategorija IUCN	okrajšava vrste
<i>Haloragaceae</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Klasasti rmanec	V	Myr spi
<i>Iridaceae</i>	<i>Iris pseudacorus</i>	Vodna perunika	/	Iri pse
<i>Lamiaceae</i>	<i>Lycopus europaeus</i>	Navadni regelj	/	Lyc eur
	<i>Mentha aquatica</i>	Vodna meta	/	Men aqu
	<i>Teucrium scordium</i>	Česnov vrednik	V	Teu sco
<i>Lythraceae</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	Navadna krvenka	/	Lyt sal
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago altissima</i>	Veliki trpotec	/	Pla alt
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Vodni jetičnik	/	Ver ana
<i>Poaceae</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>	Plazeča šopulja	/	Agr sto
	<i>Phalaris arundinacea</i>	Pisana čužka	/	Pha aru
<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum amphibium</i>	Vodna dresen	V	Pol amp
<i>Potamogetonaceae</i>	<i>Potamogeton crispus</i>	Kodravi dristavec	/	Pot cri
	<i>Potamogeton lucens</i>	Bleščeči dristavec	V	Pot luc
	<i>Potamogetons natans</i>	Plavajoči dristavec	/	Pot nat
	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Preraslolistni dristavec	V	Pot per
	<i>Potamogeton x zizzi</i>		/	Pot ziz
<i>Primulaceae</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>	Okroglostna pijavčnica	/	Lys num
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Caltha palustris</i>	Navadna kalužnica	/	Cal pal
	<i>Ranunculus trichophyllus</i>	Lasastolistna vodna zlatica	V	Ran tri
<i>Rubiaceae</i>	<i>Galium palustre</i>	Močvirska lakota	/	Gal pal
<i>Typhaceae</i>	<i>Sparganium emersum</i>	Enostavni ježek	/	Spa eme
	<i>Sparganium erectum</i> agg.	Pokončni ježek	/	Spa ere



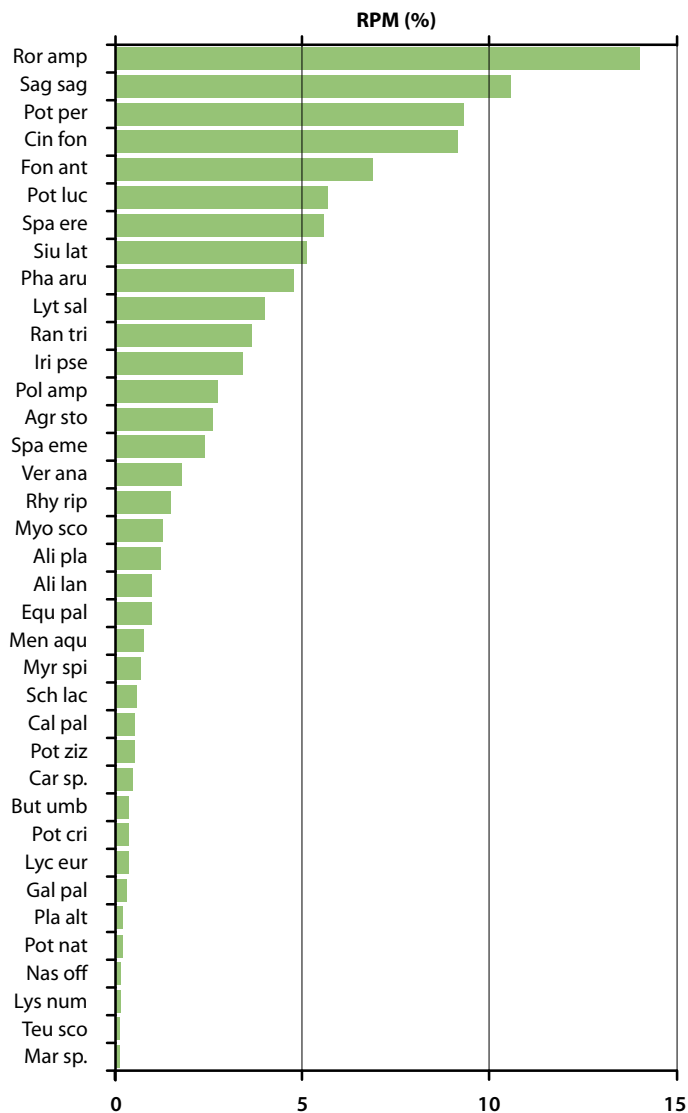
Slika 1: Razporeditev taksonov v 17 odsekih reke Rak. Najtanjša črna oznaka v sliki pomeni pogostost 1 in najdebelejša 4 (KOHLER & JANAUER 1995). Oznake rastlinskih imen so razložene v Preglednici 2.

Figure 1: Distribution of taxa in the 17 stretches of the Rak River. The thinnest black line in the figure indicates the abundance (1) and the thickest the abundance (4) (KOHLER & JANAUER 1995). Abbreviation of species names are given in Table 2.



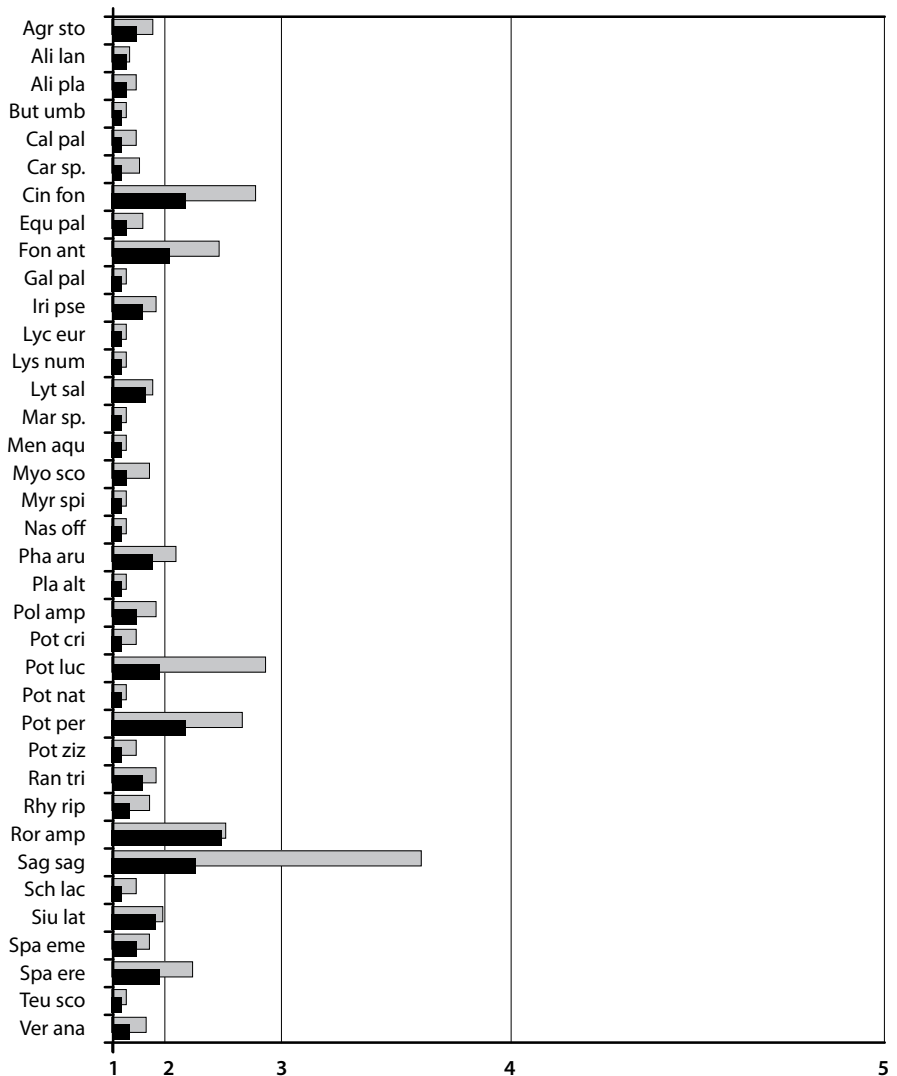
Slika 2: Delež vodotoka, kjer se pojavlja posamezen takson.

Figure 2: Percentage of the river where individual taxon occurs.



Slika 3: Relativna rastlinska masa posameznega taksona (RPM) oziroma delež biomase posameznega taksona glede na celotno maso vseh taksonov v vodotoku.

Figure 3: Relative plant mass of individual taxa (RPM) – the ratio of individual taxon biomass in relation to the biomass of all taxa in the river.



Slika 4: Povprečni masni indeks posameznega taksona. Črni stolpci prikazujejo povprečni masni indeks taksona v vseh odsekih reke, sivi stolpci pa povprečni masni indeks v odsekih, kjer se takson pojavlja.

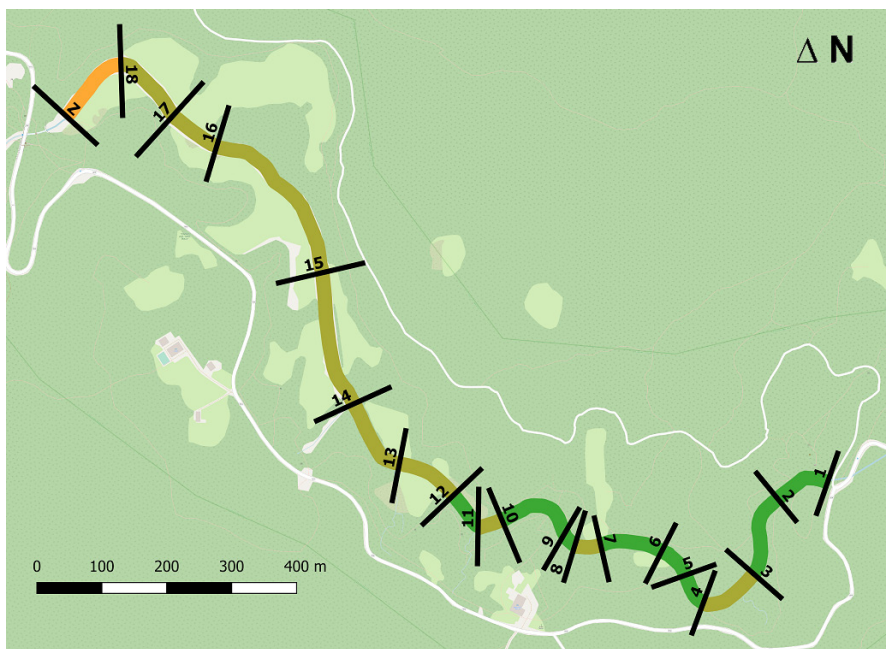
Figure 4: Mean mass index of individual taxa. Black bars indicate average mass index based on all river stretches, while the grey bars indicate the mean mass index based only on stretches, where the taxon occurs.

3.2 Fizikalni in kemijski dejavniki

Temperatura vode je bila od 17,4 °C do 20,2 °C. Koncentracija kisika je bila v različnih odsekih podobna, opazneje je padla le na odseku s povišano temperaturo. Pri nižji temperaturi vode je bilo v vodi raztopljenega več kisika (okoli 10 mg/L). V odsekih, kjer je bila temperatura vode višja, je bila koncentracija kisika približno 8 mg/L. Tej težnji je sledila tudi nasičenost s kisikom. pH je vzdolž vodotoka večinoma kazal težnjo upadanja do odseka 13, večinoma je bil okoli 8. Električna prevodnost je bila vzdolž celega vodotoka okoli 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

3.3 Okoljska ocena RCE (PETERSEN 1992)

Od petih (5) RCE razredov, smo odseke reke Rak uvrstili v 3 različne RCE razrede – od odseka 1 do 11 večinoma v 1. RCE kakovostni razred, od odseka 12 do 17 v 2. razred in zadnji odsek v 3. kakovostni razred (sl. 5). Ugotovimo lahko, da kakovost rečnih odsekov od začetka proti koncu reke kaže rahlo nižanje.



Slika 5: Uvrstitev v odsekov reke Rak v RCE razrede (zelena – 1. razred, olivnozeleno – 2. razred, oranžna – 3. razred). Odseki si sledijo od desne proti levi (od vzhoda proti zahodu). Zemljevid je bil izrisan z orodjem QGIS, osnovni sloj pa pridobljen prek platforme Open Street Maps (©OSM Contributors).

Figure 5: RCE classes on individual stretches of the Rak River (green – 1st class, olive – 2nd class, orange – 3rd class). The stretches numbers ascend from right to left (east to west). The map was prepared with QGIS, with the Open Street Maps (©OSM Contributors) base layer.

4 RAZPRAVA

Število taksonov makrofitov je bilo primerljivo s tistim v preteklem letu (HANC & al. 2018), kar kaže, da ni bilo večjih sprememb v okoljskih parametrih, ki bi vplivali na rast makrofitov. Večje število taksonov je bilo prisotno v spodnjih odsekih vodotoka. Uspevanje makrofitov pogojujejo okoljski dejavniki, med katerimi so najpomembnejši hitrost vodnega toka, vrsta substrata, svetlobne razmere in vsebnost hranil (ŠRAJ–KRŽIČ & al. 2007). Semenske so imele v spodnjem delu reke boljše razmere za uspevanje, saj je vodni tok tam počasen in ne omejuje ukoreninjenja in jih fizično ne poškoduje. Poleg tega je v spodnjem delu tudi ustrežnejši, droben substrat za ukoreninjenje. V zgornjem delu je vodni tok hiter, substrat pa sestavljajo v glavnem skale in večji kamni, kar semenkam onemogoča ukoreninjenje. Svetlobne razmere so v zgornjem delu slabše, ker teče reka skozi gozd, ki senči strugo. V takih razmerah lahko dobro uspevajo samo mahovi (ALLAN 1995). Reka Rak se v spodnjem delu ob zlitju z vodo iz bližnjega izvira bistveno razširi in poglobi. S tem se odprejo številne nove ekološke niše. Svetlobne razmere so boljše, kar omogoča naselitev taksonov z različnimi strategijami preživetja v vodnem okolju (npr. *L. salicaria* kot emergentna rastlina, vrsta *P. perfoliatus* kot submerzna, prava vodna rastlina). V zgornjem toku se tako večinoma pojavljajo mahovi, ki so bolj prilagojeni na nižje svetlobne jakosti, kot je mah *C. fontinaloides*. V spodnjem toku najdemo več submerznih semenk (npr. vodno obliko vrste *S. sagittifolia*), medtem ko se emerzne pojavljajo samo v plitvinah.

Največjo abundanco vrste *R. amphibia* lahko pojasnimo z njeno življenjsko strategijo. Prava potočarka lahko uspeva tako na kopnem kot v vodi in se na spremembe v okolju hitro prilagodi (STERGARŠEK & al. 2009). Vrsta *S. emersum* je omejena na počasneje tekoče dele reke. V reki Rak smo jo našli tudi na dveh odsekih v zgornjem delu reke, večkrat pa v spodnjem delu, kar se sklada s podatki iz literature (CARBIENER & al. 1990). Od dristavcev je najvišjo relativno rastlinsko biomaso dosegla vrsta *P. perfoliatus*, ki ima široko ekološko amplitudo uspevanja. Najbolj vitalne rastline rastejo v vodi, kjer je globina vode vsaj 1 m (PRESTON 1995), kakršne so bile razmere tudi v reki Rak. Na 15 in 16 rečnem odseku smo našli takson *P. x zizii*, križanec med vrstama *P. gramineus* in *P. lucens*, ki uspeva v mezotrofnih jezerih in rekah. Takson *P. zizii* pogosto najdemo na mestih, kjer eden od staršev manjka (PRESTON 1995). Vrsta *P. lucens* je v reki Rak prisotna na istih odsekih, kot križanec *P. zizii*, vrste *P. gramineus* pa v reki Rak v zadnjih 11 letih popisov nismo našli, je pa občasno prisotna v Cerkniškem jezeru (A. GABERŠČIK, osebna komunikacija). Visoko relativno rastlinsko maso je dosegla tudi vrsta *P. lucens*, za katero je dokazano, da kot vir ogljika za fotosintezo uporablja HCO_3^- , in jo najdemo v alkalnih vodah (WESTLAKE 1975), kamor uvrščamo tudi reko Rak.

Zaradi obilice rastlin in njihove fotosintezne aktivnosti, se v vodo sprošča kisik (biogeno prezračevanje). Več kisika se raztaplja v vodi s hitrejšim tokom, kjer so brzice, ki so bile pogoste predvsem na odsekih med 1 in 9. pH, je bil na vseh odsekih med 7 in 8. Bazičen pH je v tej reki pričakovan, saj voda teče po karbonatni podlagi. Relativno visoka električna prevodnost (okoli 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$) je večinoma posledica visoke vsebnosti karbonatov, v manjši meri pa tudi spiranja različnih snovi iz kraškega zaledja. Manjši padec električne prevodnosti vode smo izmerili v odsekih, kjer je največ vodnih rastlin (odseki 10 do 14), ker se karbonat zaradi fotosinteze vodnih semenk obarja (GABERŠČIK & MAZEJ 1995). Visoka vrstna pestrost vodnih makrofitov je pokazatelj relativno dobrega stanja ohranjenosti vodotoka reke Rak. Slednje se sklada tudi z uvrstitvijo odsekov vodotoka v RCE kakovostne razrede. Rezultati uvrstitev kažejo, da je reka v zelo dobrem oziroma odličnem stanju glede na vrednotenje po

RCE metodi, kar je bilo pričakovano, saj teče po naravnem oz. malo spremenjenem območju (PETERSEN 1992). Zanimivo je, da smo zabeležili kar 11 vrst (Preglednica 1), ki so uvrščene v kategorijo V (ranljive vrste) na Rdečem seznamu ogroženih praprotnic in semen v Republiki Sloveniji (UR. L. RS 2002b).

Zaključimo lahko, da uspeva v reki Rak veliko število vodnih rastlin, od potopljenih (klasasti rmanec,...), plavajočih (plavajoči dristavec,...), do emergentnih (jezerski biček,...) in vrst z amfibijskim značajem (navadna strelišča,...). Pokazalo se je, da se število taksonov povečuje dolvodno, in da je reka v zelo dobrem oziroma odličnem stanju glede na vrednotenje po RCE metodi.

5 SUMMARY

The aim of the present research was to determine the distribution, abundance and frequency of macrophyte taxa in the Rak River. The Rak River is a karstic stream interesting for macrophyte studies. During the field work with students between 24th and 28th of June 2019, we surveyed macrophytes in the river. In each stretch, the macrophytes were recorded, with evaluation of their abundance from 1–5. Physical and chemical parameters were measured in the water in every stretch and the status of the physical and biological condition was assessed, according to the Riparian, Channel and Environmental Inventory. Diversity of macrophyte taxa is the highest at the lower part of the the Rak River, where the environmental parameters like light, type of substratum and the presence of nutrients, enable their luxury growth. The Rak River host rich macrophyte communities. As much as 37 taxa were found in the Rak River: four species of mosses, one fern species and 32 taxa of seed plant. Taxa were differently distributed along the river. In the highest number of stretches, we found taxa like *Rorippa amphibia*, *Lythrum salicaria* and *Sium latifolium*, while the highest relative plant mass was achieved beside *R. amphibia* also by *Sagittaria sagittifolia* and *Potamogeton perfoliatus*. The majority of the river stretches were classified into 1st or 2nd river RCE quality class, and only one, the last into 3rd RCE class.

The finding of 37 taxa and the classifying the stretches into RCE classes indicates relatively high quality condition of the Rak River.

Raziskovalni program Biologija rastlin (P1-0212) je sofinancirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije iz državnega proračuna.

6 LITERATURA

- ALLAN, J. D., 1995: Stream Ecology. Structure and function of running waters. Chapman & Hall. 388 pp.
- BLINDOW, I., HARGEBY, A. & G., ANDERSSON, 2002: Seasonal changes of mechanisms maintaining clear water in a shallow lake with abundant Chara vegetation. *Aquat. Bot.* 72: 315–334.
- CARBIENER, R., TRÉMOLIERES, M., MERCIER, J. L. & A., ORTSCHERT, 1990: Aquatic macrophyte communities as bioindicators of eutrophication in calcareous oligosaprobe stream waters (Upper Rhine plain, Alsace). *Vegetatio* 86: 71–88.
- DÜLL, R. & B., DÜLL-WUNDER, 2008: Moose einfach und sicher bestimmen. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim. 471 pp.
- EBKE, K. P., FELTEN, C. & L., DÖREN, 2013: Impact of heterophylly on the sensitivity of

- Myriophyllum aquaticum biotests. *Sciences Europe* 25: 6.
- FRANKLIN, P., M. DUNBAR & P. WHITEHEAD, 2008: Flow controls on lowland river macrophytes: A review. *Sci. Total Environ.* 400: 369–378.
- GABERŠČIK, A. & Z. MAZEJ, 1995: Photosynthetic performance and photoinhibition in two species of *Potamogeton* from lake Bohinj (Slovenia). *Acta Bot. Gallica* 142, 6: 667–672.
- GERM, M. 2013: *Biologija vodnih rastlin*, Učbenik. Ljubljana. 72 pp.
- HANC, Ž., HORVAT, U., MEDVEDŠEK, M., MLINARIČ, E., POTOČNIK ERZIN, J. & S. VUKSANOVIĆ, 2018: Makrofiti. In: I. Hostnik (ed.): *Poročilo terenskih vaj v Rakovem Škocjanu pri predmetu Ekosistemi, Msc Ekologija in biodiverzитета 2017/18*. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana. pp. 7–16.
- HASLAM, S. M., 2006: *River plants. The macrophytic vegetation of watercourses*. Second revised edition. Forrest Text, Swn y Nant, Tresaith, Cardigan, Ceredigion. 450 pp.
- HUTCHINSON, G. E., 1975: *A Treatise on Limnology. Volume III. Limnological Botany*. John Wiley Sons Inc., New York, London, Sydney, Toronto. 660 pp.
- JENKO, B., 2004: *Obrambnogeografsko vrednotenje notranjskega podolja*. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede.
- KOHLER, A. & G. A. JANAUER, 1995: Zur Methodik der Untersuchung von aquatischen Makrophyten in Fließgewässern. In: C., Steinberg, H., Bernhardt, H., Klapper (eds.): *Handbuch Angewandte Limnologie*. Ecomed Verlag, Landsberg am Lech. pp 3–22.
- MADSEN, J. D., CHAMBERS, P. A., JAMES, W. F., KOCH, E. & D. F. WESTLAKE, 2001: The interaction between water movement, sediment dynamics and submersed macrophytes. *Hydrobiologia* 444(1–3): 71–84.
- MARTINČIČ, A., WRABER, T., JOGAN, N., PODOBNIK, A., TURK, B., VREŠ, B., RAVNIK, V., FRAJMAN, B., STRGULC KRAJŠEK, S., TRČAK, B., BAČIČ, T., FISCHER, M. A., ELER, K. & B. SURINA, 2007: *Mala flora Slovenije – ključ za določanje praprotnic in semenk*. 4. izdaja. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana. 967 pp.
- PALL, K. V. & G. A., JANAUER, 1995: Die Makrophytenvegetation von Flußstauen am Beispiel der Donau zwischen Fluß-km 2552,0 und 2511,8 in der Bundesrepublik Deutschland. *Archiv für Hydrobiologie – Supplement* 101(2): 91–109.
- PETERSEN, R. C., 1992: The RCE: a Riparian, Channel, and Environmental Inventory for small streams in the agricultural landscape. *Freshwater Biology* 27: 295–306.
- PRESTON, C. D., 1995: *Ponweeds of Great Britain and Ireland*. Botanical Society of the British Isles. London. 352 pp.
- STERGARŠEK, J., VASILEVSKA, T., DROBNIČ, S., VONČNINA GNEZDA, M., SCHEIN, V. & I., LIKAR, 2009: *Cvet skrivnosti, vodnik po rastlinskem svetu Cerkniškega jezera in okolice*. Notranjski regijski park, Cerknica. 204 pp.
- ŠRAJ-KRŽIČ, N., GERM, M., URBANČ-BERČIČ, O., KUJAR, U., JANAUER, G. A. & A. GABERŠČIK, 2007: The quality of the aquatic environment and macrophytes of karstic watercourses. *Plant Ecol.* 192: 107–118.
- UR. L. LRS, 1949: *Odločba o zavarovanju okolice Rakove kotline pri Rakeku na Notranjskem*. Uradni list Ljudske republike Slovenije. 27/49.
- UR. L. RS, 2002a: *Odlok o Notranjskem regijskem parku*. Uradni list Republike Slovenije. 75/2002: 8330.
- UR. L. RS, 2002b: *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam*. Uradni list Republike Slovenije. 82/2002: 8893.
- WESTLAKE, D. F., 1975: *Macrophytes*. In: A. D. Whitton (ed.): *River Ecology*. Blackwell Scientific publications, Oxford London, Edinburgh, Melbourne. pp. 106–129.

Notulae ad floram Sloveniae

Orchis papilionacea L.

Nova najdba vrste na Dolenjskem

New finding of the species in Dolenjska region

0055/2 Slovenija: Dolenjska, občina Trebnje, Trebanjski Vrh, travnik J od zaselka Žejnik (45°57'5,17" N 14°59'28,94" E), 350 m n. m., suh travnik na karbonatni podlagi, Det. N. Bizjak, T. Bizjak Govedič, 24. 5. 2019. Fotografija je dostopna na <http://www.biportal.si/>.

Čprav je prepoznavna metuljaste kukavice nedvoumna, naju je letošnja najdba na domačem travniku precej presenetila in v naju sprva zasadila kanec dvoma, po hitrem brskanju o razširjenosti pa navdala z navdušenjem, saj je bilo hitro jasno, da je to šele druga najdba te vrste na Dolenjskem. O prvi najdbi na Dolenjskem, v občini Šmarješke Toplice, poročajo v BAČIČ & al. (2014). Izven submediteranskega fitogeografskega območja pa je znana še najdba na Goričkem (CENC & PAUŠIČ 2016).

Na približno 1 ha velikem posestvu sta dve njivi, manjši vinograd in visokodebelni sadovnjak, vmes pa pasovi suhega travnika. Iz družine kukavičevk na njih vsako pomlad najdemo nekaj primerkov trizobe kukavice (*Orchis tridentata*), v jeseni pa je poln zavite škrbice (*Spiranthes spiralis*). Letos se je na pasu travnika pod njivo bohotil tudi en sam cvetoč primerek metuljaste kukavice. Zaradi barve je na daleč spominjal na navadno kukavico (*Orchis morio*), ki sva jo pred tem že opazili na enem od bližnjih travnikov. Po podrobnem pregledu sosednjih travnikov, metuljaste kukavice na njih ni bilo opaziti. Travnik leži na južnem pobočju hriba, lega je prisojna. Zadnjih deset let je redno košen dvakrat letno, običajno prvič konec junija, drugič pa konec avgusta ali v začetku septembra. Pokošeno trava je nato vedno odstranjena. Gnojen ni bil že vsaj petnajst let. Prav tako se travnika nikoli ne češe. Metuljasto kukavico smo lahko občudovali dva tedna, nato so cvetovi porjaveli. Glede na to, da je kukavica rastle ob poti, sva prepričani, da v zadnjih desetih letih ni cvetela, saj bi jo gotovo opazili. Verjetnost, da bo ista rastlina cvetela tudi drugo leto, je majhna (KINDLMANN & BALOUNOVA, 1999). Upava pa, da se kakšen primerek še kdaj pojavi na našem ali vsaj na katerem od sosednjih travnikov.

LITERATURA

- BAČIČ M., V. JERIN & N. JOGAN, 2015: *Orchis papilionacea* L., Notulae ad floram Sloveniae. Hladnikia (Ljubljana) 36: 53–54.
- CENC Ž. & I. PAUŠIČ, 2016: Prispevek k poznavanju razširjenosti metuljaste kukavice *Anacamptis papilionacea* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase, 1997 (*Orchidaceae*) na severni meji areala vrste. Annales 26: 113–118.
- JOGAN, N. 2007: *Orchidaceae*. In: MARTINČIČ, A., T. WRABER, N. JOGAN, A. PODOBNIK, B. TURK, B. VREŠ, V. RAVNIK, B. FRAJMAN, S. STRGULC KRAJŠEK, B. TRČAK, T. BAČIČ, M. A.

- FISCHER, K. ELER & B. SURINA, 2007: Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk. Četrta, dopolnjena in spremenjena izdaja. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana. 967 pp.
- KINDLMANN P. & Z. BALOUNOVA, 1999: Flowering regimes of terrestrial orchids: unpredictability or regularity? *Journal of Vegetation Science* 10: 269–273.

TEJA BIZJAK GOVEDIČ & NEJA BIZJAK

***Euphorbia characias* L. subsp. *wulfenii* (Hoppe ex Koch) A. R. Smith**

Potrditev uspevanja Wulfenovega mlečka na ozemlju Republike Slovenije

Confirmation of the occurrence of Wulfen spurge in the Republic of Slovenia

0449/1 Slovenija: Istra, Osp, polica na desni strani zgornjega roba velike stene. 45°34'19,85" S 13°51'46,99" V. Leg. Peter Glasnovič in Hana Hanžek-Turnšek, 10. 5. 2019.

Wulfenov mleček (*Euphorbia wulfenii* Hoppe syn. *Euphorbia characias* L. subsp. *wulfenii* (Hoppe ex Koch) A. R. Smith) je na seznam praprotnic in semenk slovenskega etničnega ozemlja uvrstil MAYER (1952) in posledično MARTINČIČ & SUŠNIK (1967), MARTINČIČ & SUŠNIK (1984) in MARTINČIČ & al. (1999). MAYERJEVE (1952) navedbe so se nanašale na obmorske predele Primorske, ki so danes del Italije (FLEISCHMAN 1844, POSPICAL 1897, MARCHESETTI 1896–97). WRABER (1990) je Wulfenov mleček zaradi zgodovine odkrivanja in njegovega uspevanja na tržaškem Krasu uvrstil med 100 znamenitih rastlin na Slovenskem (WRABER 1990). Vrsta je bila najprej opisana kot *Euphorbia veneta* Willd. (WILLDENOW 1809) iz okolice Benetk, vendar je nemški botanik D. H. HOPPE (1829), ki je pri botaniziranju na Krasu rastline opazoval v okolici Kontovela in Proseka, vpeljal novo ime *E. wulfenii* Hoppe ex W. Koch (Syn. Fl. Germ. Helv. 2: 628. 1837), ki se je kasneje uveljavilo za ta takson. SMITH (1968) je kasneje predlagal, da je zaradi majhnih morfoloških razlik takson bolje obravnavati kot vzhodno-sredozemsko podvrsto sicer v zahodnem Sredozemlju razširjenega stebričastega mlečka *E. characias* L.

Da je ločevanje med obema taksonoma problematično, je na primeru italijanskih populacij izpostavil že PIGNATTI (1982, 2017), vendar ju v obeh izdajah obravnava na vrstnem nivoju. Kariotipske analize so pokazale, da med obema podvrstama skoraj ni razlik (D'EMERICO & al. 2003) in tudi filogenetske analize jedrnih in plastidnih markerjev so pokazale, da sta taksona ozko sorodna in ju je smiselno obravnavati kot podvrsti (RIINA & al. 2013). Tudi hrvaški seznam flore (NIKOLIČ 1994) in Evropska flora (RADCLIFFE-SMITH in TUTIN v: TUTIN & al. 1968) Wulfenov mleček obravnavata na ravni podvrste. FRAJMAN & JOGAN (2007) sta Wulfenov mleček obravnavala kot vrsto brez znanih podatkov o uspevanju v Sloveniji, zato jo je Frajman (v MARTINČIČ & al. 2007) izločil iz določevalnega ključa in v opombi omenil, da pojavljanje na območju Slovenije ni pričakovano.

Wulfenov mleček je po razširjenosti vzhodno-sredozemski. Uspeva od južne Francije, preko Italije (Ligurija, Sicilija, Apulija, Bazilikata, Abruci, Furlanija-Julijska krajina), zahodnega Balkanskega polotoka (Hrvaška, Bosna in Hercegovina, Črna gora, Albanija, Grčija) vse do zahodne TURČIJE (PIGNATTI 1982, GOAVERTS & al. 2000, TUTIN & al. 1968, POLDINI 2009, PIGNATTI 2017). Njegova rastišča so omejena na toplejši pas ob Sredozemskem morju. V sosednji Furlaniji-Julijski krajini je znan iz okolice Trsta, kjer je pogost na toplih rastiščih ob morski obali med Devinom in miljskim polotokom (MARCHESETTI 1897, POSPICAL 1897, POLDINI 2002, POLDINI 2009). POLDINI (1989) navaja, da tam gradi združbo *Micromeria* – *Euphorbium wulfenii* Poldini in Lausi 1962, razvito na mikroklimatsko ugodnih, soncu izpostavljenih in pred burjo zavarovanih rastiščih na strmih apnenčastih stenah nad Tržaškim zalivom, kjer se pojavlja aconalno, skupaj z značilnimi predstavniki skalne (npr. *Campanula pyramidalis*, *Micromeria thymifolia*, *Ficus carica*, *Sesleria juncifolia*) in termofilne sredozemske flore (npr. *Teucrium flavum*, *Salvia officinalis*). Wulfenov mleček je ob Hrvaški obali pogost (NIKOLIĆ 2015). V Istri je omejen na njen severovzhodni del, v Kvarnerju je bolj pogost na otokih, pojavlja pa se tudi na celini (ROSSI 1930). V razmerah bližjim pravemu sredozemskemu podnebjju ob vzhodni jadranski obali se Wulfenov mleček pojavlja na termofilnih, kamnitih rastiščih. Ponekod (npr. na Cresu) močno prevladuje, kot posledica intenzivne paše, saj se strupenih mlečkov živina večinoma izogiba (MARCHESETTI 1930).

Wulfenov mleček je največji predstavnik mlečkov v naši flori. Je zelena trajnica s pokončnimi, do 180 cm visokimi stebli, s številnimi do 80 mm dolgimi in 10 mm širokimi ozko suličastimi listi, enakomerno razporejenimi po stebelu. Številni ciatiji so združeni v pakobule na vrhu stebela, s številnimi stranskimi, zalistnimi poganjki. Podporni listi ciatijev so paroma na dnu zrasli, žleze na ovoju pa polmesečaste oblike.



Slika 1: Pogled skozi spektiv na rastišče Wulfenovega mlečka (*Euphorbia characias* L. subsp. *wulfenii* (Hoppe ex Koch) A. R. Smith) nad Ospom

Figure 1: View of the habitat of Wulfen spurge *Euphorbia characias* L. subsp. *wulfenii* (Hoppe ex Koch) A. R. Smith) above Osp through the lens of a spotting scope

V okviru spremljanja Tommasinijeve popkorese (*Moehringia tommasinii*) sva avtorja 10. maja 2019 s pomočjo spektiva ob največji povečavi pregledovala stanje popkorese na Osapski steni. Ob natančnem pregledu stene sva na manjši polici na desni strani velike stene, preraščeni z nizko zeliščno in grmovno vegetacijo, opazila skupino mlečkov, ki sva jih zaradi habitusa in velikih socvetjih brez težav določila za Wulfenov mleček (Slika 1). Na rastišču sva preštela okoli 15 primerkov. Čeprav sta Osp in njegova flora že relativno dobro poznana (WRABER 1977, KALIGARIČ 1992, GLASNOVIČ 2013), se je Wulfenovemu mlečku ves ta čas uspelo skriti pred pogledom botanikov. Njegovo nahajališče je pravzaprav zelo izpostavljeno, na samem gornjem robu stene, a dokaj oddaljeno od običajnih opazovalnih točk in popolnoma nedostopno brez ustrezne varovalne opreme. Ta podatek tako potrjuje prisotnost Wulfenovega mlečka tudi na ozemlju Republike Slovenije. Njegovo pojavljanje pri Ospu ni presenetljivo, saj so najbližja nahajališča v okolici Trsta oddaljena manj kot 10 km. Pojavljanje pri Ospu pa je po ekoloških značilnostih verjetno podobno tistim, ki jih je POLDINI (1989) opisal za okolico Trsta. Osapska stena je poznana kot največje nahajališče zimzelene sredozemske vegetacije pri nas, kjer na edinem naravnem rastišču uspeva lovor (*Laurus nobilis*) skupaj z drugimi, pri nas redkimi, predstavniki sredozemske lesne flore, kot sta črni hrast (*Quercus ilex*) in širokolistna zelenika (*Phillyrea latifolia*; WRABER 1977). Nad Ospom se obilno pojavljajo nekateri najbolj termofilni predstavniki submediteranske flore, ki jih izven območja kraškega roba na območju slovenske Istre ne srečamo ali pa so zelo redki (npr. *Pistacia terebinthus*, *Teucrium flavum*, *Euphorbia fragifera*). Tudi med zeliščnimi vrstami gre naštetih nekatere redke, sredozemske vrste, ki se tukaj obilneje pojavljajo, npr. *Piptatherum miliaceum*, *Achnatherum bromoides*, *Urospermum picroides* (GLASNOVIČ 2013). Do zanimivih odkritij prihaja tudi v novejšem času. Tako je JARNI (2014) objavil prvi podatek o uspevanju primorske kozje češnje (*Rhamnus intermedius*) ravno iz okolice Ospa. Vse naštetu priča o naravovarstvenem pomenu tega območja, ki je žal pod močnim človekovim pritiskom. Osapska stena velja za eno najbolj priljubljenih plezališč v srednji Evropi, množičen in nekontroliran obisk stene pa že vidno vpliva tudi na njeno biotsko pestrost. Antropogene učinke zasledimo pri pojavljanju velikega števila tujerodnih invazivnih vrst, ki jih najdemo na tem območju. V samo steno so že prodrli veliki pajesev (*Ailanthus altissima*), peterolistna vinika (*Parthenocissus quinquefolia*) in grmasti slakovec (*Fallopia baldschuanica*). Čeprav mlečke pogosto gojijo po primorskih vrtovih, je malo verjetno, da je pojavljanje na Osapski steni drugotno. Za dolgoročno upravljanje biotske pestrosti Osapske stene in celotnega kraškega roba so nujne stroge varstvene mere in pravilno upravljanje.

LITERATURA

- D'EMERICO, S., D. PIGNONE, F. VITA & A. SCRUGLI, 2003: Karyomorphological analyses and chromatin characterization by banding techniques in *Euphorbia characias* L. and *E. wulfenii* Hoppe (= *E. veneta* Willd.) (Euphorbiaceae). *Caryologia* 56: 501–508.
- FLEISCHMANN, A., 1844: Uebersicht der Flora Krain's. *Annalen der k.k. Landwirthschaft-Gesellschaft in Krain*, Laibach 6: 105–246.
- FRAJMAN, B. & N. JOGAN, 2007: Mlečki (rod *Euphorbia*) v Sloveniji. *Scopolia* 62: 1–68.
- GLASNOVIČ, P., 2013: Botanično vrednotenje Osapske udornice. Poročilo. Naročnik: Zavod RS za varstvo narave, OE Piran
- GOVAERTS, R., FRODIN, D.G. & A. RADCLIFFE-SMITH, 2000: Checklist and Bibliography of Euphorbiaceae 2. The Royal Botanic Gardens, Kew.

- HOPPE, D. H., 1829: Nachachrift von Hoppe. Flora 12: 156–160.
- KALIGARIČ, M., 1992: Rastlinstvo Kraškega roba. Proteus 54, 6–7: 224–230.
- KOCH, W. D. J., 1837: Synopsis florae Germanicae et Helveticae. Frankfurt: 1–884.
- MARCHESETTI, C., 1897: Flora di Trieste e de' suoi dintorni. [1]–CIV, Trieste.
- MARCHESETTI, C., 1930: Flora dell'isola di Cherso. Archivio Botanico 6: 16–59.
- MARTINČIČ, A. & F. SUŠNIK, 1969: Mala flora Slovenije. Cankarjeva založba, Ljubljana.
- MARTINČIČ, A. & F. SUŠNIK, 1985: Mala flora Slovenije. Državna založba Slovenije, Ljubljana.
- MARTINČIČ, A., T. WRABER, N. JOGAN, V. RAVNIK, A. PODOBNIK, B. TURK & B. VREŠ, 1999: Mala flora Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- MARTINČIČ, A., T. WRABER, N. JOGAN, A. PODOBNIK, B. TURK, B. VREŠ, V. RAVNIK, B. FRAJMAN, S. STRGULC KRAJŠEK, B. TRČAK, T. BAČIČ, M. A. FISCHER, K. ELER & B. SURINA, 2007: Mala flora Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
- MAYER, E., 1952: Seznam praprotnic in cvetnic slovenskega ozemlja. Dela (Opera) 5. Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Razred za prirodoslovne in medicinske vede, Institut za biologijo, Ljubljana.
- NIKOLIĆ, T., 1994: Flora Croatica: index florae Croaticae – pars 1. Natura Croatica 3: 1–116.
- NIKOLIĆ, T. (ed.), 2015: Rasprostranjenost *Euphorbia characias* L. ssp. *wulfenii* (Hoppe ex Koch) A. M. Sm. u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 4. 11. 2019).
- PIGNATTI, S., 1982: Flora d'Italia, Volume secondo. Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI, S., 2017: Flora d'Italia, Volume secondo, Edagricole – New Business Media.
- POLDINI, L., 1989: La vegetazione del Carso isontino e triestino. Ed. LINT, Trieste.
- POLDINI, L., 2002: Nuovo atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia Azienda Parchi e Foreste Regionali, Università degli Studi di Trieste Dipartimento di Biologia.
- POLDINI, L., 2009: La diversità vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia. Edizioni Goliardiche, Trieste.
- POSPICAL, E., 1897: Flora des oesterreichischen Küstenlandes. Erster Band. Franz Deuticke, Leipzig und Wien.
- RADCLIFFE-SMITH, A. & T. G. TUTIN, 1968: EUPHORBIA L. in: T. G. TUTIN, V. H. HEYWOOD, D. M. MOORE, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS & D. A. WEBB: Flora Europaea 2. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 213–226.
- RIINA, R., J. PEIRSON, D. GELTMAN, J. MOLERO, B. FRAJMAN, A. PAHLEVANI, L. BARRES, J. J. MORAWETZ, Y. SALMAKI, S. ZARRE, A. KRYUKOV, P. V. BRUYNS & P. E. BERRY, 2013: A worldwide molecular phylogeny and classification of the leafy spurges, *Euphorbia* subgenus *Esula* (Euphorbiaceae). Taxon 62: 316–342.
- ROSSI, L., 1930: Pregled flore Hrvatskoga Primorja. Prirodoslovna istraživanja Kraljevine Jugoslavije 17: 1–368.
- WILLDENOW, C. L., 1809: Enumeratio plantarum orti regii botanici Berolinensis. Berlin, pp. 508.
- WRABER, T., 1977: Samoniklo nahajališče lovora (*Laurus nobilis* L.) v Sloveniji. Slovensko morje in zaledje 1: 193–199.
- WRABER, T., 1990: Sto znamenitih rastlin na Slovenskem. Prešernova družba, Ljubljana.

Nova nahajališča vrst

Nova nahajališča vrst – New localities 44

ur./ed. T. BAČIČ & I. DAKSKOBLER (Tracheophyta), A. MARTINČIČ (Bryophyta s. lat.)

Nomenklaturni viri/ nomenclature:

MARTINČIČ, A. & al., 2007: Mala flora Slovenije, 4. izdaja. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.

ROS, R. M. & al. 2013: Mosses of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie* 34 (2): 99–283.

ROS, R. M. & al. 2007: Hepatics and Antocerotes of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie*, 28 (4): 351–437.

V tej rubriki objavljamo nahajališča vrst, ki so tako ali drugače zanimiva (na robu meje areala, nova nahajališča v fitogeografskih regijah ali drugih naravnogeografskih območjih, potrditev nahajališč redkih in ogroženih vrst po več desetletjih ...), pri čemer dodaten komentar (razen navedbe razloga za uvrstitev v to rubriko) ni potreben. Avtorje prispevkov prosimo, da pri oblikovanju opisa nahajališča (toponimi) in ugotavljanju kvadranta uporabljajo Geopedijo (http://v1.geopedia.si/#T105_L11667) in upoštevajo navedene nomenklaturne vire.

Uredništvo si pridržuje pravico do presoje, katera poslana nahajališča so vredna objave.

Avtorji (določevalci) v tej številki: B. Anderle, V. Babij, L. Blaznik, L. Borovečki-Voska, M. Bošnjakovič, K. Breclj, M. Brinovec, T. Brinovec, I. Dakskobler, L. Dakskobler, M. Dolinar, B. Dolinar, F. Essl, T. Fabčič, K. Fatur, N. Golja, E. Hajšek, B. Horvatič, A. Jerina, N. Jogan, F. Küzmič, V. Leban, L. Markelc, A. Mihorič, A. Nagode, I. Nekrep, L. Piko, M. Poje, F. Poljšak, M. Prebevšek, R. Ribič, L. Ribič, A. Šabič, Z. Sadar, K. Sarjaš, G. Seljak, M. Šenica, T. Šentjerc, U. Šilc, A. Skvarč, P. Sladek, M. Stare, S. Strgulc Krajšek, N. Tompa, A. Trnkoczy, B. Vencelj Merc, B. Vreš in B. Zupan.

Praprotnice in semenke (Tracheophyta)

Acer monspessulanum

9756/4 Slovenija, Štajerska, Savinjska dolina, Šempeter, Zgornje Roje, mejica v vasi, 270 m n. m. Leg. & det. L. Ribič, 24. 5. 2019. Subspontano pojavljanje?

Acinos arvensis

9752/3 Slovenija, Gorenjska, Štefanja gora, travnik pri domačiji Mežnar, 700 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 18. 6. 2018.

Agrostemma githago

0058/4 Slovenija, Štajerska, Brege, žitna njiva med cestama, ki vodita do vasi Brege in do modelarskega letališča Krško, 155 m n. m. Det. M. Brinovec & T. Brinovec, 10. 6. 2019.

9565/1 Slovenija, Prekmurje, Lendava, Murska šuma, ob cesti, Leg. & det. Katja Sarjaš, 1. 6. 2019.

9853/3 Slovenija, Ljubljanska kotlina, žitna njiva pod Savljami ob Nemški cesti, 293 m n. m. Det. B. Dolinar, 13. 6. 2019.

Alcea officinalis

9854/1 Slovenija, Gorenjska, Trnjava, travnik ob Drtijiščici 250 m južno od avtoceste. 340 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 15. 9. 2019.

Allium angulosum

9853/2 Slovenija, Gorenjska, Želodnik, močviren travnik južno ob cesti pri odcepu ceste proti logističnemu centru Hofer. 310 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 18. 8. 2019.

Alopecurus myosuroides

9853/4 Slovenija, Gorenjska, žitne njive ob cesti Podrečje–Dob. 310 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 23. 5. 2019.

Ambrosia artemisiifolia

9749/1 Slovenija, Julijske Alpe, Bohinj, ob cesti Laški Rovt – Ribčev Laz, začetek Ribčevega Laza, 534 m n. m. Det. I. Dakskobler, 22. 8. 2010.

9749/1 Slovenija, Gorenjska: Julijske Alpe: Bohinj: Spodnja Bohinjska dolina, Ribčev Laz, rob cestišča nasproti avtobusne postaje Ribčev Laz v smeri Bohinjske Bistrice, 40 m SV od hiše Ribčev Laz 5. Travišče ob cesti. 46°16'23.2"N 13°53'41.2"E. 530 m n. m. Karbonatni prod, grušč. Leg. & det. Maruša Poje, avgust 2019.

9749/2 Slovenija, Gorenjska, Bohinj, Nemški Rovt, ob obvoznici mimo vasi, 650 m n. m. Det. V. Leban, 16. 8. 2008.

9749/2 Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe, Bohinjska Bistrica. Det. B. Anderle & V. Leban, 15. 7. 2010.

9749/2 Slovenija, Julijske Alpe, Bitnje, ob cesti proti Logu, nasproti Lepenc. Det. I. Dakskobler, 22. 8. 2010.

9749/2 Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe: Bohinj, Spodnja bohinjska dolina, Savska cesta, ob robu asfalta V od bencinske postaje Petrol. Travišče ob cesti, 500 m n. m. Karbonatni prod, grušč. Leg. & det. Maruša Poje, 25. 8. 2019.

9753/2 Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Županje njive, ob kolovozu nad vasjo. 550 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 3. 7. 2019, že leta 2009 opažena nižje v naselju, 480 m n. m.

Amorpha fruticosa

9853/5 Slovenija, Gorenjska, Podrečje, pod drevjem med potokom Rača in Kopališko cesto. 310 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 23. 5. 2019.

Artemisia absinthium

9753/2 Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Županje njive, travnik. 480 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 3. 7. 2019. Subspontano?

Artemisia verlotiorum

9853/2 Slovenija, Gorenjska, Volčji potok, nasip naravnega mokrišča znotraj Arboretuma, severno od »angleškega parka«. 350 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 4. 9. 2019.

Arum italicum

0054/4 Slovenija, Dolenjska, V. Črnelo, gozd, 1,9 km od V. Črnela, 325 m n. m. Leg. & det. M. Bošnjaković, 24. 5. 2019. Fotoarhiv avtorice. Subspontano pojavljanje?

Atropa bella-donna

0256/3 Slovenija, Dolenjska, Podturn pri Dolenjskih toplicah, gozd na pobočju hriba Pogorelec, 400 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 4. 6. 2011.

Barbarea intermedia

9752/1 Slovenija: Gorenjska, Kranj, ob gozdni makadamski, ki od Milj vodi proti Šenčurju, pri kozolcu JV od Milj, 430 m n. m. Leg. & det. L. Blaznik, 22. 4. 2019.

Botrychium lunaria

9646/4 Slovenija, Primorska, Julijske Alpe, pod Skutnikom. Det. I. Dakskobler, 6. 7. 1996.

9646/4 Slovenija, Primorska, Julijske Alpe, Bovško, Kanin, popis rastlin pod Turnom pod Laško Planjo (ob poti iz Velikega dola), okoli 2160 m n. m. Det. I. Dakskobler, 6. 8. 2007.

9646/4 Slovenija, Primorska, Julijske Alpe, Bovško, Kanin, ob poti od Koče Petra Skalarja, proti Gozdecu, nad Malim dolom, 1980 m n. m. Det. I. Dakskobler, 11. 9. 2008.

9646/4 Slovenija, Primorska, Julijske Alpe, Kaninsko pogorje, gorski travnik ob planinski poti pod Malim Babanskim Skednjem, 1577 m n. m. Det. B. Dolinar & A. Trnkoczy, 11. 7. 2019. Avtorjev fotoarhiv. Primerek rastline s tremi plodnimi deli lista s trosovniki.

Brachypodium pinnatum

9753/2 Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Županje njive, travišče nad vasjo. 550 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 3. 7. 2019.

Capsella rubella

9364/1 Slovenija, Prekmurje, Kobilje, ob parkirišču pri pokopališču; drobno kamenje. 46°40'52,7" N 16°23'25,69" E. Leg. & det. F. Kuzmič, 21. 4. 2019.

Cardamine kitaibelii

0256/3 Slovenija, Dolenjska, Podturn pri Dolenjskih toplicah, gozd na vrhu hriba Pogorelec, 820 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 4. 6. 2011.

Carex bohemica

9854/1 Slovenija, Gorenjska, Prevoje, Prevojski ribniki, zgornji (severni) ribnik v gozdu v smeri proti zaselkoma Rafolče in Vrhovlje, 340 m n. m. Det.

B. Vreš, 17. 10. 2003; zgornji ribnik, 320 m n. m., det. B. Vreš, 22. 8. 2003; zgornji suh ribnik, 314 m n. m., det. B. Vreš & V. Babij, 6. 8. 2003. Ponoven pregled lokacij: B. Vreš, 20. 9. 2013.

- 9854/1** Slovenija, Gorenjska, Prevoje, zahodni rob vzhodnega ribnika, 320 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 23. 6. 2019. Potrditev uspevanja ranljive vrste na znanem nahajališču po šestih letih.

Carpesium cernuum

- 9752/2** Slovenija, Gorenjska, Adergas, gozd ob poti na Štefanjo goro (čez Klopce), 550 m n. m. Leg. A. Mihorič, 18. 6. 2018, det. N. Jogan.

Celtis occidentalis

- 9953/1** Slovenija, Ljubljana, Ob železnici, pri nekdanjem Saturnusu, zasejano na zapuščenem parkirišču. 46°3'33,02" N 14°32'8,18" E. Det. N. Jogan, 26. 9. 2019.

Centaureum erythraea

- 9753/1** Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Klemenčevo, pašnik na južnem pobočju Kamniškega vrha – Reber. 700–750 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 17. 7. 2006, opažanja tudi v letih 2007–2019.

Cephalanthera longifolia

- 9653/4** Slovenija, Gorenjska, Kamniška Bistrica, 600 m n. m.. Det. B. Vreš, 27. 5. 1998.

- 9653/4** Slovenija, Gorenjska, Kamniško-Savinjske Alpe, Kamniška Bistrica–Dom v Kamniški Bistrici, 600 m n. m. Det. B. Anderle, 23. 5. 2006.

- 9653/4** Slovenija, Gorenjska, Kamniška Bistrica, ob poti proti Žagani peči, 615 m n. m. Det. B. Dolinar, 8. 6. 2016.

- 9653/4** Slovenija, Gorenjska, Kamniška Bistrica, ob gozdnem robu na severnem in zahodnem delu jase Brsniki, 560 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 24. 5. 2019.

Chenopodium glaucum

- 9953/1** Slovenija: Ljubljana, Ob železnici, pri nekdanjem Saturnusu, v občasni luži na zapuščenem parkirišču. 46°3'35,15" N 14°32'7,16" E. Det. N. Jogan, 26. 9. 2019.

Circaea lutetiana

- 9653/4** Slovenija, Gorenjska, Kamniško-Savinjske Alpe, Kamniška Bistrica–Kopišča, 550 m n. m. Det. B. Anderle, 10. 8. 2005.

- 9653/4** Slovenija, Gorenjska, Kamniška Bistrica, poseka severno od jase Brsniki, 560 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 30. 8. 2018.

Conyza canadensis

- 9753/1** Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Klemenčevo, ob poteh na južnem pobočju Kamniškega vrha – Reber in Ravne senožeti. 700–900 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 31. 8. 2019.

Conyza sumatrensis

- 0052/1** Slovenija, Ljubljansko barje, Notranje gorice, 1 km južno od vasi, nasipališče ob cesti, 290 m n. m.. Leg. & det. N. Jogan & A. Šabić, 21. 8. 2019.

- 0548/2** Slovenija, Istra, dolina Dragonje, Škrline, ruderalno. Det. N. Jogan, 19. 9. 2019.

9953/1 Slovenija, Ljubljana, Tabor, Komenskega, zelenica pred OŠ Ledina. Det. N. Jogan, 19. 10. 2019.

Cornus sericea

0052/1 Slovenija, Ljubljansko barje, množično ob kanalu vzhodno od Kostanjevice nad Bevkami. 45°59'51,6" N 14°22'8,41" E. Det. N. Jogan, 27. 8. 2019.

Cotinus coggygria

9756/4 Slovenija, Štajerska, Savinjska dolina, Šempeter, prisojna brežina reke Savinje južno od vasi Zgornje Roje, 270 m n. m. Leg. & det. L. & R. Ribič, 22. 5. 2019. Potrditev 60 let starega podatka.

Crepis foetida

9853/4 Slovenija, Gorenjska, Gorjuša, ob nadvozu čez avtocesto (severni del), 310 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 15. 7. 2016, 1. 8. 2019.

0051/3 Slovenija, Notranjska, Logatec, ob cesti Logatec–Vrhnika pri industrijski coni, 480 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 29. 7. 2019.

Crocus vernus* subsp. *albiflorus

9548/3 Slovenija, Gorenjska, Slemenova špica, pašniki, pobočje, zakisano travišče, 1830 m n. m. Det. I. Dakskobler, 2. 8. 2010; Sleme, zakisano travišče, 1860 m n. m. Det. I. & L. Dakskobler, 30. 7. 2011.

9548/3 Slovenija, Gorenjska, Slemenova špica, 1880 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 17. 6. 2019.

Cupressus sempervirens

0447/3 Slovenija, Istra, flišni klif med Fjeso in Piranom, subspontano na nedostopnem mestu, nekaj m visoko drevesce s storži. Det. N. Jogan, 19. 9. 2019.

Cynodon dactylon

9853/4 Slovenija, Gorenjska, Domžale, ob poljski cesti 100 m južno od vasi Dob, 300 m n. m. Leg. A. Mihorič, 2. 9. 2019, det. N. Jogan.

Cyperus esculentus

0053/1 Slovenija, Ljubljanska kotlina, Ljubljansko barje: Ig, okoli 1 km severovzhodno od vasi v bližini mostu čez Ižico (Iščico), 290 m n. m. Det. B. Vreš & U. Šilc, 30. 6. 2015.

0053/1 Slovenija, Ljubljanska kotlina, Ljubljansko barje: Iška Loka, okoli 1,5 km severno od vasi ob cesti Iška Loka – Črna vas, 287 m. Det. B. Vreš, 29. 6. 2018.

0053/1 Slovenija, Osrednjeslovenska, Ljubljansko barje, kolovoz proti Iški Loki, nabrežje kanala. Leg. & det. Bronja Vencelj Merc, 10. 8. 2019.

Datura innoxia

9952/4 Slovenija, Ljubljana, Hajdrihova ulica, kot plevel pod grmom ob cesti. 296 m n. m. Leg. & det. Karsten Fatur, 29. 6. 2019. Osebni foto arhiv.

Digitaria ischaemum

0052/3 Slovenija, Ljubljansko barje, Borovnica, Dol pri Borovnici, rob ceste, 290 m n. m. Leg. & det. N. Jogan & A. Šabič, 21. 8. 2019.

9362/2 Slovenija, Prekmurje, Veščica, 200 m JZ od nogometnega igrišča; med kolesnicami na makedamski poti. 46°40'23,87" N 16°7'39,67" E. Leg. & det. F. Kuzmič, 27. 9. 2019.

9753/1 Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Slevo, bankina ceste 150 m Z od zaselka. 600 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 12. 9. 2019.

9952/2 Slovenija, Ljubljana, Vodnikova, rob pločnika, pohojena tla. 46°4'1,03" N 14°29'24,38" E. Det. N. Jogan, 26. 9. 2019.

Digitaria sanguinalis

9753/1 Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Slevo, bankina ceste Z od zaselka. 600 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 12. 9. 2019.

Dipsacus laciniatus

9753/2 Slovenija, Gorenjska, Stahovica, dolina Potok (Grohat), ob gozdni cesti 400 m zahodno od reke Kamniške Bistrice, 560 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 13. 6. 2019. Subspontano?

Doronicum austriacum

0256/3 Slovenija, Dolenjska, Podturn pri Dolenjskih toplicah, gozd na pobočju hriba Pogorelec, 300 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 4. 6. 2011.

Eleusine indica

9952/2 Slovenija, Ljubljana, Celovška, pri »Bombonieri«, pohojena tla. 46°4'10,79" N 14°29'21,26" E. Det. N. Jogan, 26. 9. 2019.

Eragrostis pilosa

0449/1 Slovenija, Istra, med Beko in Socerbom, vlažno ruderalno. Det. N. Jogan, 22. 10. 2019.

9362/2 Slovenija, Prekmurje Veščica, 200 m JZ od nogometnega igrišča; med kolesnicami na makedamski poti. 46°40'23,87" N 16°7'39,67" E. Leg. & det. F. Kuzmič, 27. 9. 2019.

9853/4 Slovenija, Gorenjska, Dob, ob cesti proti Podrečju, 300 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 9. 9. 2019.

Erechtites hieraciifolia

0055/3 Slovenija, Dolenjska, Ivančna Gorica, Glogovica, poseka pod daljnovodom vzhodno od Glogovice in na hribu Brezje, 320 m n. m. Leg. S. Strgulc Krajšek & M. Stare, 12. 8. 2019, det. S. Strgulc Krajšek.

Eschscholzia californica

9455/4 Slovenija, Koroška, Ravne na Koroškem, naselje ob Suhi, silikatna podlaga, 400 m n. m. Leg. & det. L. Piko, 1. 7. 2019.

Euphorbia maculata

9853/2 Slovenija, Gorenjska, Želodnik, križišče pri odcepu ceste proti Moravčam. 310 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 18. 8. 2019.

Fallopia dumetorum

9753/1 Slovenija, Gorenjska, Šenturška Gora–Ravne, 650 m n. m. Det. B. Anderle, 1. 8. 2004.

9753/1 Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Slevo, rob gozda 150 m Z od zaselka. 600 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 12. 9. 2019.

Fragaria viridis

0057/4 Slovenija, Dolenjska, Novo mesto, okolica Škocjana, južno od vasi Velike Poljane, osončen travnik, 230 m n. m. Leg. & det. L. Markelc, 4. 5. 2019.

Gagea arvensis

0052/1 Slovenija, Ljubljansko barje: Bevke, pot za osamelcem Gradišče, ob poti, 50 m pred kamnolomom ob vodnem zajetju. Leg. Tjaša Šentjurc, 16. 3. 2019, det. T. Bačič.

Galium elongatum

9853/2 Slovenija, Gorenjska, Rova, vlažni rob ceste, 335 m n. m. Det. B. Vreš, 9. 7. 2013.

9853/2 Slovenija, Gorenjska, Prevoje, rob zahodnega ribnika, 310 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 25. 6. 2019.

Gleditsia triacanthos

9953/1 Slovenija, Ljubljana, Ob železnici, pri nekdanjem Saturnusu, zasejano na zapuščenem parkirišču. 46°3'32,92" N 14°32'7,06" E. Det. N. Jogan, 26. 9. 2019.

Hieracium pilosella

9853/4 Slovenija, Gorenjska, Krtina, nasip nadvoza čez avtocesto na Z robu vasi. 310 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 1. 5. 2019.

Hieracium porrifolium

9753/1 Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Klemenčevo, gruč in skalovje ob poti na Kamniški vrh mimo melišča Slevška roža. 700–1100 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 18. 8. 2004, opažanja tudi v letih 2005–2019.

Hieracium umbellatum

9854/1 Slovenija, Gorenjska, Gradiško jezero, brežina ob cesti na SZ strani jezera, 360 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 21. 8. 2019.

Hypericum humifusum

0055/3 Slovenija, Dolenjska, Ivančna Gorica, Glogovica, poseka pod daljnovodom na hribu Brezje, 320 m n. m. Leg. & det. S. Strgulc Krajšek, 12. 8. 2019.

Inula helenium

9659/4 Slovenija, Štajerska, Slovenska Bistrica, Ložnica, 240 m n. m. Leg. Eva Hajšek, 9. 8. 2019, rev. & det. T. Bačič, 2. 10.2019.

Ipomoea purpurea

9362/2 Slovenija, Prekmurje, Veščica; rob njive. 46°40'45.1"N 16°07'48.5"E. Leg. & det. F. Küzmič, 22. 9. 2018. Ena rastlina, cvetoča.

Kolkwitzia amabilis

9752/1 Slovenija, Gorenjska, Kranj, Visoko, ob gozdni poti proti reki Kokri, 430 m n. m. Leg. L. Blaznik, 12. 6. 2019, det. S. Strgulc Krajšek, 22. 8. 2019.

Lathyrus niger

9752/2 Slovenija, Gorenjska, Štefanja Gora, 600 m n. m. Det. B. Anderle, 1. 8. 2004.

9752/2 Slovenija, Gorenjska, Adergas, gozd ob poti na Štefanjo goro (čez Klopce), 550 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 18. 6. 2018.

Liriodendron tulipifera

9952/2 Slovenija, Ljubljana, Šišenski hrib, Jesenkova pot, pri razcepu nad nekdanjim Bellevue-jem, več različno starih mladih dreves očitno zasejanih z bližnjih sajenih dreves. Det. F. Essl, 24. 9. 2019.

Lonicera maackii

9952/2 Slovenija, Ljubljana, Derčeva, pri kinu Šiška, slabo vzdrževan drenažni krog pod drevesom. 46°4'8,15" N 14°29'19,19" E. Det. N. Jogan, 26. 9. 2019.

Lonicera nitida

- 9853/2 Slovenija, Gorenjska, Želodnik, gozd Logi, 750 m severovzhodno od ribnika, med gozdnim kolovozom in plitvim jarkom. 310 m n. m. Leg. A. Mihorič, 18. 4. 2018, det. G. Seljak.

Lycopodium clavatum

- 9853/3 Slovenija, Ljubljana, Črnuče, ob ozki poti čez vlažno, košeno travnato pobočje, pod daljnovidnim stebrom, med resjem, cca. 240 m SV od konca Katreževe ulice, 345 m n. m. Leg. & det. Alenka Skvarč, 21. 6. 2019.

Lythrum salicaria

- 9653/4 Slovenija, Gorenjska, Kamniška Bistrica, poseka severno od jase Brsniki, 560 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 30. 8. 2018.

Mahonia aquifolium

- 9952/2 Slovenija, Ljubljanska kotlina, Ljubljana (Šiška), Šišenski hrib, gozd nad ulico Pod Hribom (pod vodovodnim črpališčem), 324 m n. m. Det. B. Dolinar, 2. 1. 2014.
- 9952/2 Slovenija, Ljubljanska kotlina, Ljubljana (Šiška), Šišenski hrib, parkirišče ob skakalnici Mostec, 325 m n. m. Det. B. Dolinar, 22. 3. 2014.
- 9952/2 Slovenija, Ljubljanska kotlina, Ljubljana (Šiška), Šišenski hrib, Večna pot. Det. B. Dolinar, 24. 3. 2014.
- 9952/2 Slovenija, Ljubljanska kotlina, Ljubljana (Vič), Rožnik, pobočje hriba nad Večno potjo pri Živalskem vrtu, 322 m n. m. Det. B. Dolinar & I. Dakskobler, 21. 4. 2015.
- 9952/2 Slovenija, Ljubljana, Sternanova, subspontano pod nasajeno brezo. 46°4'16,03" N 14°29'14,04" E. Det. N. Jogan, 26. 9. 2019.
- 9953/1 Slovenija, Ljubljana, Tabor, Komenskega, zelenica pred OŠ Ledina. Det. N. Jogan, 19. 10. 2019.

Malaxis monophyllos

- 9646/4 Slovenija, Primorska, Julijske Alpe, Kaninsko pogorje, mešani gozd ob planinski poti čez Gozdec pod Malim Babanskim Skednjem, 1358 m n. m. Det. B. Dolinar & A. Trnkoczy, 11. 7. 2019.
- 9748/1 Slovenija, Primorska, Julijske Alpe, Krnsko pogorje, blizu planinske poti od Krnskega jezera proti Krnu, pri Pl. na Polju, Spodnje Zelenice, okoli 1520 m n. m., v povirni nizkobarjanski združbi s prevladujočo vrsto *Eriophorum angustifolium*, okoli 20 primerkov. Det. L. Borovečki-Voska in B. Horvatič, prva polovica avgusta 2019, podatek nam je sporočil A. Trnkoczy, 28. 8. 2019 (za *Malaxis monophyllos* je to novo nahajališče v že znanem kvadrantu, za *Eriophorum angustifolium* pa novo nahajališče v novem kvadrantu).

Malva alcea

- 9854/1 Slovenija, Gorenjska, Gradišče pri Lukovici, gozdni rob 400 m vzhodno od vasi. 340 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 15. 9. 2019.

Malva neglecta

- 9853/4 Slovenija, Gorenjska, Podrečje, ob cesti na vzhodnem robu naselja. 300 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 9. 9. 2019.

Melampyrum cristatum

- 0149/2 Slovenija, Primorska, Vipavska dolina, Ajdovščina, 345 m SV od Idrijske ceste 30A, gozdni rob. Leg. & det. Tara Fabčič, 17. 5. 2019. Potrditev čez sto let starih podatkov.

Melica uniflora

- 9650/2** Slovenija, Gorenjska, log ob Savi Dolinki v soteski med Bregom in Zasipom, prodišče na desnem bregu reke, 450 m n. m. Leg. & det. I. Dakskobler, 7. 6. 2019.
- 9752/3** Slovenija, Gorenjska, Adergas, gozd ob poti na Štefanjo goro (čez Šterne), 650 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 18. 6. 2018.

Moehringia trinervia

- 9854/1** Slovenija, Gorenjska, Gradiško jezero, ob cesti na JV strani jezera, 360 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 7. 5. 2019.

Nigritella kossutensis

- 9551/3** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Vrtača, gorski travniki ob planinski poti pod vrhom gore, 1836 m do 1950 m n. m. Det. B. Dolinar, 23. 7. 2019. Novo opisana vrsta v rodu *Nigritella* (glej FOELSCHÉ & al. 2017 in DOLINAR & al. 2018).

Nigritella ravnikii

- 9551/3** Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Vrtača, gorski travnik nad planinsko potjo na JZ pobočju gore, 1952 m n. m. Det. B. Dolinar, 23. 7. 2019. Ravnikovo vrsto smo na Vrtači opazili na nadmorski višini od 1800 m do 2130 m n. m. Det. B. Anderle, B. Zupan, I. Dakskobler, 7. 8. 2019. Novo opisana vrsta v rodu *Nigritella* (glej FOELSCHÉ & al. 2017 in DOLINAR & al. 2018).

Ophrys incubacea

- 0449/3** Slovenija, Primorska, Slovenska Istra, Brezovica, iglasti gozd nad izvirom Rižane, 84 m n. m. Det. B. Dolinar, 8. 5. 2019. Potrjeno B. Dolinar, F. Poljšak & M. Šenica, 16. 5. 2019.
- 0549/1** Slovenija, Primorska, Slovenska Istra, Tuljaki, gozdni rob zahodno od zaselka, 293 m n. m. Det. B. Dolinar, 8. 5. 2019. Potrjeno B. Dolinar, F. Poljšak & M. Šenica, 16. 5. 2019.

Ophrys tommasinii

- 0549/1** Slovenija, Primorska, Slovenska Istra, Gradin, borov gozd ob cesti Gradin – Abitanti, 444 m n. m. Det. B. Dolinar, 15. 5. 2018. Potrjeno B. Dolinar, F. Poljšak & M. Šenica, 16. 5. 2019.
- 0549/1** Slovenija, Primorska, Slovenska Istra, Pisari, travišče pod cesto Pisari – Maršiči, 185 m n. m. Det. B. Dolinar, 15. 5. 2018. Potrjeno B. Dolinar 8. 5. 2019.

Paederota lutea

- 9753/2** Slovenija, Gorenjska, Kamniško-Savinjske Alpe, Debeli rob – Velika planina, 1200 m n. m. Det. B. Anderle, 18. 6. 2006; Gorenjska, Kamniško-Savinjske Alpe, Velika Planina – Pl. Kisovec, okoli 1300 m n. m. Det. B. Anderle, 17. 7. 2019.
- 9753/2** Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Stahovica, skale 1500 m severno od kamnoloma, ob Koželjevi poti. 530 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 16. 7. 2019.

Paeonia mascula

- 0151/3** Slovenija, Primorska, Studeno, Gora, gozdno pobočje pod cerkvijo sv. Lovrenca, 979 m n. m. Det. B. Dolinar & F. Poljšak, 16. 6. 2019.

Panicum capillare

9753/1 Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Slevo, ob cesti v zaselku. 620 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 12. 9. 2019.

9853/4 Slovenija, Gorenjska, Dob, robovi pločnika na več mestih v Zupančičevi ulici. 310 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 1. 9. 2019.

Panicum dichotomiflorum

0052/1 Slovenija, Ljubljansko barje, Notranje gorice, 1 km južno od vasi ob cesti, 290 m n. m. Leg. & det. N. Jogan & A. Šabič, 21. 8. 2019.

9853/4 Slovenija, Gorenjska, robovi njiv južno od avtoceste pri naselju Dob. 310 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 1. 9. 2019.

Panicum milliaceum ssp. ruderale

0053/1 Slovenija, Ig, v bližini Raziskovalne postaje Barje ZRC SAZU; rob koruzne njive. 45°57'52,69" N 14°31'3,44" E. Leg. F. Küzmič, det. F. Küzmič & B. Vreš, 23. 9. 2019.

Panicum riparium

9753/1 Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Klemenčevo, ob kolovozu na južnem pobočju Kamniškega vrha – Ravne senožeti. 780 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 31. 8. 2019.

9853/4 Slovenija, Gorenjska, robovi njiv in poljskih cest južno od avtoceste pri naselju Dob, 310 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 1. 9. 2019.

9854/1 Slovenija, Gorenjska, Trnjava, travnik ob Drtjščici 200 m južno od avtoceste. 340 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 15. 9. 2019.

Papaver dubium

9464/4 Slovenija, Prekmurje, Lendava pri kopališču Lipa ob cesti. Leg. & det. Nika Tompa, 11. 5. 2019.

Pinus wallichiana

9952/2 Slovenija, Ljubljana, Pod gozdom, škarpa nekdanjega hotela Bellevue, mlado drevesce s tremi vejami. 46°3'42,35" N 14°29'41,26" E. Det. N. Jogan, 26. 9. 2019.

Polycarpon tetraphyllum

9952/2 Slovenija, Ljubljana, Vodnikova, razpoka na robu pločnika, pohojena tla. 46°3'55,39" N 14°29'29,41" E. Det. N. Jogan, 26. 9. 2019.

Polygonum minus

9851/4 Slovenija, Gorenjska, Škofja Loka, Zminec, ob poti na robu gozda, 80 m SV od igrišča ob robu gozda, rob poti, 360 m n. m. Leg. & det. Klara Breclj, 7. 9. 2019.

Polygonum orientale

9852/3 Slovenija, okolica Medvod, Vaše, 280 m J od Cementnih izdelkov Jarc, ob cesti, 340 m n. m. Leg. & det. Ana Jerina, 3. 8. 2018.

9952/2 Slovenija, Ljubljana, Koseze, grušč 250 m JV od Koseškega bajerja. Leg. & det. T. Bačič & P. Sladek, 7. 10. 2019.

Populus alba

9854/1 Slovenija, Gorenjska, Lukovica, ob cesti okoli Gradiškega jezera, JV obrežje. 360 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 7. 5. 2019.

Potentilla rupestris

0054/3 Slovenija, Dolenjska, Grosuplje, Radensko polje, Velika Račna, 730 m po

glavni cesti od začetka vasi, za hišo na desni strani ceste, v bregu, suh travnik, 333 m n. m. Leg. & det. Ana Nagode, 3. 5. 2019.

Primula auricula

9753/1 Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Klemenčevo, skalovje ob poti mimo Koroških slapov na planino Osredek. 950 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 7. 7. 2019.

Pseudorchis albida

9448/3 Slovenija, Gorenjska, Karavanke, travnata gozdna jasa ob planinski poti proti vrhu Peč (Tromeja), 1480 m n. m. Det. B. Dolinar, 5. 7. 2019.

9549/2 Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Pl. Dovška Rožca – Dovška Baba, 1600 m n. m. Det. B. Anderle, 5. 7. 2008.

9549/2 Slovenija, Gorenjska, Karavanke, Dovška Baba, planina Dovška Rožca, gorski travnik okoli planšarije, 1678 m n. m. Det. B. Dolinar & B. Zupan, 20. 8. 2019.

Quercus pubescens

9752/2 Slovenija, Gorenjska, Možjanca / Tupaliče, 600 m n. m. Det. B. Anderle, 6. 5. 2003.

9752/2 Slovenija, Gorenjska, Štefanja gora, pri cerkvi sv. Štefana, 748 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 18. 6. 2018.

Ribes alpinum

9653/4 Slovenija, Gorenjska, Kamniško-Savinjske Alpe – Pl. Rzenik – Konj, 1550 m n. m. Det. B. Anderle, 12. 7. 2009.

9653/4 Slovenija, Gorenjska, Kamniška Bistrica, Kamniška Bela, pod Presedlajem, med ruševjem, 1585 m n. m. Det. B. Anderle, I. Dakskobler, B. Zupan, 18. 8. 2017.

9653/4 Slovenija, Gorenjska, Kamniška Bistrica, ob gozdni cesti južno od jase Brsniki, 550 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 24. 5. 2019.

Rorippa austriaca

9853/4 Slovenija, Gorenjska, Podrečje, travniki severno ob cesti skozi naselje. 300 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 22. 6. 2019.

Rosa multiflora

9362/2 Slovenija, Veščica, nabrežje gramoznice; 200 m JZ od nogometnega igrišča. 46°40'25,02" N 16°7'38,13" E. Leg. F. Kuzmič, det. B. Vreš, 27. 9. 2019.

Rudbeckia hirta

0052/1 Slovenija: Ljubljansko barje, Notranje gorice, 1 km južno od vasi, nasipališče ob cesti, 290 m n. m. Leg. & det. N. Jogan & A. Šabić, 21. 8. 2019.

Rudbeckia laciniata

9854/1 Slovenija, Gorenjska, Gradiško jezero, naplavine ob Drtjiščici na južni strani jezera. 360 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 21. 8. 2019.

Rudbeckia triloba

9749/2 Slovenija, Gorenjska, Julijske Alpe: Bohinj, Spodnja bohinjska dolina, Bohinjska Bistrica, Ajdovska cesta na desnem bregu Save Bohinjke, mešani gozd 300 m Z od hiše na koncu poti (Ajdovska c. 6). Rob mešanega gozda. 500 m n. m. Karbonatni prod, grušč. Leg. Maruša Poje, 7. 9. 2019, det. N. Jogan, 18. 10. 2019.

Salvia verbenaca

- 0448/3** Slovenija, Primorska, okolica Kopra, 500 m JZ od Bredov, 220 m n. m. Leg. Neja Golja, det. T. Bačič, 21. 4. 2019.

Saxifraga burseriana

- 9653/4** Slovenija, Gorenjska, Kamniško-Savinjske Alpe, Rzenik, Kamniška Bela, okoli 1600 m n. m. Det. B. Anderle, 27. 6. 1995.
- 9653/4** Slovenija, Gorenjska, dolina potoka Kamniška Bela, skalovje tik nad partizansko bolnico Bela, 780 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 2. 5. 2019. Prvo nahajališče v KS Alpah pod 800 m višine.

Scabiosa triandra

- 9753/1** Slovenija, Gorenjska, okoli 1000 m n. m. Det. B. Anderle, 2. 7. 2010.
- 9753/1** Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Klemenčevo, pašnik na južnem pobočju Kamniškega vrha – Reber in Ravne senožeti. 700–800 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 27. 9. 2004, opažanja tudi v letih 2005–2019.

Scopolia carniolica

- 0256/3** Slovenija, Dolenjska, Podturn pri Dolenjskih toplicah, gozd na vrhu hriba Pogorelec, 820 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 4. 6. 2011.

Sedum acre

- 9753/2** Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Županje njive, škarpa ob cesti (parcela brez hiše). 500 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 3. 7. 2019.

Senecio inaequidens

- 0049/1** Slovenija, Istra, Kraški rob, rob ostenja nad Črnim Kalom, 380 m n. m. Det. I. Dakskobler & Z. Sadar, 4. 5. 2017.
- 0049/1** Slovenija, Istra, Črni Kal, pod cesto v Koper, požarišče v sestoji črnega bora na flišu, 240 m n. m. Det. I. Dakskobler & M. Prebevšek, 24. 9. 2014.
- 0049/1** Slovenija, Istra, Črnotiče, ob cesti Petrinje – Črnotiče, požarišče, pogorel gozd črnega bora, 420 m n. m. Det. I. Dakskobler & M. Prebevšek, 24. 9. 2014.
- 0449/1** Slovenija, Istra, med Beko in Socerbom, apneni grušč. Det. N. Jogan, 22. 10. 2019.

Senecio jacobaea

- 9752/2** Slovenija, Gorenjska, Štefanja gora, travišče pri cerkvi sv. Štefana, 748 m n. m. Det. B. Anderle, 21. 7. 2011; Leg. & det. A. Mihorič, 18. 6. 2018.
- 9753/1** Slovenija, Gorenjska, Šenturška Gora–Ravne, 650 m. Det. B. Anderle, 14. 6. 2004.
- 9753/1** Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Klemenčevo, ob potoku Bistričica, primerki tudi višje na pašniku, 615 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 7. 7. 2019.

Setaria verticillata

- 9853/4** Slovenija, Gorenjska, Dob, rob njive ob Prešernovi ulici 50 m zahodno od vasi. 300 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 17. 8. 2019.

Sporobolus neglectus

- 0052/1** Slovenija, Ljubljansko barje, Notranje gorice, ob cesti, 290 m n. m. Leg. & det. N. Jogan & A. Šabič, 21. 8. 2019.
- 0449/1** Slovenija, Istra, med Beko in Socerbom, kolovoz. Det. N. Jogan, 22. 10. 2019.

Sporobolus vaginiflorus

0052/3 Slovenija, Ljubljansko barje, Borovnica, Breg pri Borovnici, rob ceste, 290 m n. m. Leg. & det. N. Jogan & A. Šabić, 21. 8. 2019.

Symphoricarpos albus

9651/4 Slovenija, Gorenjska, Spodnje Duplje, ob cesti na robu gozda, 230 m JV od cerkve. Leg. & det. Manca Dolinar, 16. 6. 2019.

Tamus communis

9753/2 Slovenija, Gorenjska, Kamniško-Savinjske Alpe, Bistričica / Kamnik, 600 m n. m. Det. B. Anderle, 17. 5. 2009.

9753/2 Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Stahovica, gozdnato pobočje 1500 m severno od kamnoloma, ob Koželjevi poti. 550 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 16. 7. 2019.

Thladiantha dubia

9953/1 Slovenija, Ljubljana, center, severni del Roške ceste (bivša Lipičeva ulica), zahodno od Klinike za otorinolaringologijo UKC; zid in zaščitna ograja Fabianijevega mostu (vzhodni rob), veliki nasipani (okrasni) prodniki (x: 14.519378, y: 46.050883), 290 m n. m. Leg. I. Nekrep, det. N. Jogan, 14. 8. in 20. 8. 2019. Osebni foto arhiv.

Verbascum blattaria

9853/2 Slovenija, Gorenjska, Prevoje, ob glavni cesti 50 m zahodno od naselja. 310 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 23. 6. 2019.

Verbascum phlomoides

9853/4 Slovenija, Gorenjska, Dob, ob cesti proti Krtini, 50 m pred nadvozom čez avtocesto. 310 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 30. 8. 2019.

Veronica anagallis-aquatica

9853/4 Slovenija, Gorenjska, Dob, struga Hujskega potoka ob Prešernovi ulici v centru vasi. 300 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 2. 6. 2019.

Veronica barrelieri

9753/1 Slovenija, Gorenjska, Kamnik, Klemenčevo, pašnik na južnem pobočju Kamniškega vrha – Reber in Ravne senožeti. 700–800 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 13. 7. 2004, opažanja tudi v letih 2005–2019.

Veronica montana

0054/4 Slovenija, Dolenjska, V. Črnelo, gozd, 2,4 km od V. Črnela 325 m n. m. Leg. & det. Maja Bošnjakovič, 19. 5. 2019.

0256/3 Slovenija, Dolenjska, Podturn pri Dolenjskih toplicah, gozd na pobočju hriba Pogorelec, 500 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 4. 6. 2011.

9653/4 Slovenija, Gorenjska, Kamniška Bistrica, ob gozdni cesti severno od jase Brsniki, 580 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 24. 5. 2019.

Veronica teucrium

9752/2 Slovenija, Gorenjska, Grad (Cerklje na Gorenjskem), 450 m n. m. Det. B. Anderle, 14. 6. 2004.

9752/2 Slovenija, Gorenjska, Adergas, gozd ob poti na Štefanjo goro (čez Klopce), 700 m n. m. Leg. & det. A. Mihorič, 18. 6. 2018.

VIRI

- DOLINAR, B, I. PAUŠIČ & I. DAKSKOBLER, 2018: Ravnikova murka (*Nigritella ravnikii*) in košutina murka (*Nigritella kossutensis*), novi kukavičevki na slovenski strani Košute v Karavankah. *Proteus* 80 (5): 212–219.
- FOELSCH, W., R. WÜEST, B. DOLINAR, I. DAKSKOBLER & I. PAUŠIČ, 2017: *Nigritella kossutensis* und *Nigritella ravnikii*, zwei neue, diploide Arten auf der slowenischen Seite der Karawanken. *J. Eur. Orch.* 49 (3–4): 473–550.

Miscellanea

Klíč ke květeně České republiky. Druhé, rozšířené vydání.

Uredili: Z. Kaplan, J. Danihelka, J. Chrtek jun., J. Kirschner, K. Kubát, M. Štech & J. Štěpánek (ur.). Academia, Praha, 2019, 1168 str.

Pred nekaj meseci je prišla iz tiskarne druga izdaja v naslovu omenjenega Ključa, ki ima od prve izdaje za približno 1/4 večji obseg in je ob tako aktivni botaniki, kot jo imajo na Češkem, seveda bila pričakovana. Pri nastajanju je sodelovalo nekaj več avtorjev (skupno 58), tako kot v prvi izdaji pa je bilo med njimi 7 urednikov posameznih delov knjige, glavni urednik pa tako kot doslej Z. Kaplan. Ilustratorki sta A. Skoumalová (velika večina od okoli 2000 ilustracij, od katerih je skoraj 600 novih) in E. Smrčinová, strokovna recenzenta pa K. Marhold in V. Řehořek.

Nova izdaja Klíča je seveda nadgradnja prve, tako da se na prvi pogled zdi, da velikih razlik ni. Zagotovo pa se te skrivajo v podrobnostih. Že v uvodnem delu, ki ostaja koncizen kot pri prejšnji izdaji, se opazi za tretjino povečan obseg slovarčka, ki resnično dovolj podrobno razlaga večino strokovnih pojmov, ki se uporabljajo v knjigi. Žal v slovarčku še vedno manjkajo soznačnice v latinščini ali angleščini, ki bi bile še kako uporabne za tuje uporabnike. Na bolj primeren način so v to poglavje umeščene tudi ilustracije, pri katerih opazimo uporabnejši način številčenja, ki vsebuje tudi številko strani, na kateri je ta ilustracija natisnjena. Isti koncept je uporabljan tudi v vsej knjigi. Število v določevalnih ključih upoštevanih vrst ali podvrst se je povečalo za kar 413, te so bile v vmesnem obdobju na novo opisane ali najdene na obravnavanem območju.

Platnice so s stališča uporabnika še vedno neizkoriščene in je na njih priročno le milimetrsko merilo na hrbtni strani, notranjost pa spredaj in zadaj ponuja (podvojeni) pregled najpomembnejših v ključu rabljenih simbolov in okrajšav.

Kot že omenjeno, so uvodna poglavja razen slovarčka zelo skrajšana ali celo opuščena (npr. kratka fitogeografska predstavitev območja flore iz prve izdaje), pomembno je sklicevanje na javno dostopni floristično fitocenološki portal PLADIAS (<https://pladias.cz/>), ki je res uporaben dosežek zadnjih let, v katerem so uspeli združiti milijone florističnih in fitocenoloških podatkov iz številnih inštitucij ter se še vedno vzdržuje in dopolnjuje. Tam so vedno na voljo sveže posodobljeni opisi, fotografije, karte razširjenosti, fitocenološki in nekateri drugi ekološki podatki za posamezno vrsto, prav tako pa za večino vrst tudi



v pogled v celotno obdelavo posameznega rodu v obsežni monografiji Kvetena ČR. Kratek pregled sistema v Kliču obravnavanih družin v uvodnem delu razločno poudarja, da se zaradi pragmatičnih razlogov niso odrekli konceptu nekaterih parafiletskih družin, saj bi bilo dosledno vztrajanje pri monofiletskih družinah za uporabnika manj primerno, poleg tega pa tudi soglasja o številnih sorodstvenih skupinah, kar se tiče delitve na monofiletske družine, preprosto ni. Iz samih obdelav posameznih družin in rodov v knjigi lahko vidimo, da so bila moderna spoznanja in posledično nove kombinacije nekoliko poljubno upoštewane: kukavičevke so na primer na rodovnem nivoju popolnoma modernizirali, pa čeprav se pogosto zdi nova razdelitev za uporabnika neživljenjska, polparazitskih in parazitskih črnobinovk pa niso združili v novo koncipirane pojalkovke, čeprav jih jasno opredeljuje (pol-)parazitski način življenja. Res pa je pri takih diskutabilnih primerih problematika vedno orisana v drobnem tisku na začetku obravnave družine ali rodu. Tudi nadaljnjega sistematskega združevanja družin v višje taksonomske skupine (redove, nadredove, podrazrede itd.) ne navajajo eksplicitno, ga pa lahko zaznamo iz vrstnega reda naštetih družin znotraj razredov. Pri tem je nenavadna le zamenjava vrstnega reda pravih dvokaličnic in enokaličnic, saj smo navajeni, da se podobne monografije končujejo z enokaličnicami. Res pa se s to zamenjavo vrednost in uporabnost ključev ne spremenijo.

Ključni so tako kot v prvi izdaji razporejeni po običajnem vzorcu, vsi so strogo dihotomni in ohranjajo načelo jasne razmejitev med dosledno antitetičnimi (diakritičnimi) znaki in dopolnilnim opisom, kadar je naveden.

Opisov družin in rodov kakor v prvi izdaji ni, le nekatere najbolj kritične skupine vrst imajo taksonomsko in določevalno problematiko na kratko predstavljeno (vendar neenotno, pri robah na primer na začetku rodu, pri rmanih pa v obliki več opomb pri posameznih vrstah). Posamezna vrsta ali podvrsta, do katere nas pripelje ključ, je predstavljena tako kot prej z višino rastline, biološko obliko, časom cvetenja, kromosomskim številom, opisom rastišč in geografske ter višinske razširjenosti, stopnji morebitne ogroženosti pa sledi veljavno latinsko ime z okrajšavo avtorja in češko ime. Kadar se je avtorju obdelave zdelo potrebno, je na tem mestu v drobnem tisku opisana še kaka dodatna problematika pojavljanja morebitnih sorodnih vrst, taksonomska nedorečenost ipd.

Kazali na koncu sta koncipirani enako kot prej, upoštevana tudi sinonime ali v drobnem tisku omenjene rodove (za te je navedena številka strani v oglatem oklepaju), nekoliko težje je poiskati le posamezne v sinonimiki omenjene vrste manjših rodov, saj so vrste v kazalu poimensko navedene le pri rodovih, ki jih imajo nad 10.

Seveda se v še tako popolno delo prikrade kdaj tudi kaka nedoslednost ali napaka, zato naj na koncu primerjam svoj zapis o prvi izdaji Kliča (Hladnikia 15-16: 109-110) ter tam navedene pomanjkljivosti s sedanjim stanjem v drugi izdaji. Vsaj tuji uporabniki bi se gotovo strinjali, da še vedno manjka pregledni zemljevid obravnavanega območja, tudi družinski ključ se še vedno začinja z delitvijo na 7 dokaj zapleteno opisanih skupin. Rod *Hordeum* je še vedno naveden kot primer tipičnega plevenca (»okorala obilka«), podobno slab primer rodu *Triticum* za golec (»naha obilka«) je zamenjan s primerom *Secale*, a težava ostaja, saj se edina gojena vrsta tega rodu sploh ne razširja spontano. Pojem »anastomoza« ima popravljeno definicijo, prav tako pojem »žlazky«. Nekdanji sliki iz tabele VIII sta pravilno imenovani na strani 40.

Pri kukavičevkah je 2. točka ključa sicer močno razširjena, a gotovo bi bilo lažje spremeniti koncept celotnega ključa in pripeljati do koralastega korena (*Corallorhiza trifida*) tudi skozi skupino normalno zelenih vrst. Na točki 10 ni sprememb, torej so navedeni razlikovalni znaki med rodovoma *Cephalanthera* in *Epipactis* v zvezi z velikostjo cveta slabi. Zadnji del

ključa za rodove je ob spremembi taksonomskega koncepta rodov čisto spremenjen, tako da nekdanje težave s točko 18b ni več.

Pri travah je točka 10a (zdaj 9a) popravljena, na točko 17a (prej 16a, *Brachypodium*) pridemo še vedno tudi z nekaterimi vrstami rodu *Elytrigia*, koncept nekdanje točke 22a je spremenjen, na prejšnji točki 39b (zdaj 38a) se moramo odločiti, da imata npr. *Panicum* in *Anthoxanthum* 1-cvetne klaske, res pa sta drugi cvet oziroma druga dva cvetova sterilna in od njiju ostaneta le krovni plevi, trditev na točki 59b (prej 55b), da naj bi rodovi *Danthonia*, *Avena*, *Koeleria* ... bili brez vrhnjega jalovega cveta, je še vedno napačna, nekdanja točka 59 (zdaj 63) je primerno popravljena, prav tako prejšnja točka 67 (zdaj 70), znak na prejšnji točki 72 (zdaj 76), ki je govoril o lateralno izraščajočih vratovih pri rodu *Bromus*, je zdaj primerno dopolnjen in je poudarek na drugih znakih. Pri rodu *Lolium* je ključ popravljen, medrodovni križanci x *Festulium* pa so omenjeni na primernem mestu pri enem in drugem starševskem rodu. V ključu za rod *Dactylis* se še vedno vlečejo stare napačne navedbe o številu cvetov v klaskih in številu žil ogrinjajnih plev ter prav tako nezanesljive navedbe o dlakavosti gredlja in oblikovanosti vrha krovnih plev. Točka 1 pri rodu *Calamagrostis*, ki zahteva razraslost vegetativnih poganjkov, je nespremenjena in torej še vedno zelo težko uporabna, saj pogosto nimamo na voljo popolno nabranega materiala. V grobem bi lahko povzel, da se na podlagi zgoraj omenjenih pomanjkljivosti iz prve izdaje razločno vidi, da so se zadnjih 15 letih z vsebino ukvarjali, a verjetno ne čisto sistematično in ne vedno z mislijo na uporabnika ključa.

Zal se je nekaj napak prikradlo tudi čisto na novo, taka je gotovo risba segmenta lista *Polystichum setiferum* (124/3), ki ne prikazuje glavne značilnosti razločnega peclja segmenta ter z vretenom vzporednega proksimalnega roba istega segmenta. Pa bodi za zdaj dovolj. Vsekakor je knjiga v srednjeevropskem prostoru eden boljših tovrstnih priročnikov, in ker nam je tudi jezik dovolj blizu, vsaj v osrednji in vzhodni Sloveniji pa tudi flora dovolj podobna, lahko Klič le toplo priporočim. Če vas torej pot zanese na Češko, ne pozabite obiskati kake knjigarne, za bolj nestrpne pa je na voljo tudi internetna prodaja.

NEJC JOGAN

Terenski priročnik za prepoznavanje tujerodnih vrst v gozdovih. Druga, dopolnjena izdaja.

Uredili: J. Kus Veenvliet, P. Veenvliet, M. de Groot & L. Kutnar. Ljubljana: Založba Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije, 2019, 180 str.

V okviru projekta Life Artemis, ki poteka že od leta 2016 in bo trajal še do 2020, je eden od pomembnih ciljev vzpostavitve sistema za zgodnje odkrivanja tujerodnih invazivnih vrst v gozdnem prostoru, kar je nujna podlaga za hitro ukrepanje, ko so razmere še obvladljive. S tem namenom so pripravili že dve izdaji v naslovu omenjenega priročnika, ki obravnava izbrane tujerodne vrste s potencialom, da postanejo invazivne v naših gozdovih, oziroma so se lokalno že naturalizirale in predstavljajo grožnjo. Avtorji besedila so L. Kutnar, A. Marinšek, J. Kus Veenvliet, D. Jurc, N. Ogris, A. Kavčič, M. de Groot, K. Flajšman in P. Veenvliet.

Ker nas v Hladnikiji zanimajo predvsem rastline, se bom v nadaljnjem besedilu ukvarjal le s približno dvema tretjinama vsebine priročnika, zadnjo tretjino, ki obravnava glive in živali, puščam v presojo komu drugemu. Vsebinsko gre pri priročniku za izpeljavo nekaj podobnih publikacij, ki smo jih v okviru različnih projektov pripravili v preteklem desetletju, s tem da je zdaj iz vsebine izpuščena skupina že dokazano invazivnih in razširjenih tujerodnih vrst, poudarek pa je na novih, redkih ali pričakovanih. Vsaj bilo naj bi tako.

Po nekaj kratkih uvodnih poglavjih, ki predstavijo idejo zgodnjega odkrivanja in hitrega odzivanja ter razložijo koncept knjige, sledi nekaj botaničnih in entomoloških pojmov, ki naj bi uporabniku pomagali brati opise vrst. Pri botaničnih pojmih je tu nekaj nerodnosti, tako npr. skica jajčaste oblike lista ni primerna, saj je po definiciji jajčast list najširši v dolnji polovici listne ploskve, list z valovitim robom pa ni »valovit list« ter ustrezno tudi vsi drugi pojmi na sl. 6. Dalje orešek praviloma ni na noben način »podoben orehu« in tudi ne nastane le iz nadsrle plodnice, skledica ne nastane iz cvetišča. Sploh je ta slovarček precej neroden, za poznavalca osnovne botanične terminologije nepotreben, za začetnika nezadosten in z uporabo nadaljnjih nerazumljivih pojmov v razlagah (npr. forma, internodij, simpatričnost, vegetativni) tudi težko razumljiv.

V priročniku je obravnavanih 43 rastlinskih vrst (ter njihove morebitne zamenjave), a izbor je videti precej nedodelan, celo poljuben, saj na primer niso podrobneje predstavljene vrste kot japonski dresnik, robinija, indijski jagodnjak, črnoplodni mrkač, nežni loček, ki so v gozdovih razločno naturalizirane in vsaj prvi dve tudi invazivni, obravnavano pa je nekaj vrst, ki gozdov zaradi specifičnih ekoloških zahtev sploh ne ogrožajo, kot na primer mnogolistni volčji bob, sahalinski dresnik, ameriški lizihiton, metuljnik, žvrklja, ali pa gre za tujerodne vrste, pri katerih je zaradi klimatskih razlogov naturalizacija v Sloveniji zelo malo verjetna, kot na primer himalajski dresnik, arauja, južnoafriški bršljan, latnati mehurnik. Prav tako bi v priročnik poleg manjkajoče robinije obvezno sodila še črni oreh in duglazija, vrsti, ki se ju številni gozdarji še vedno trudijo saditi v gozdove in ob znani lokalni naturaliziranosti predstavljata resno grožnjo, dalje ameriški topoli, zeleni bor in še kaj bi se našlo. Nabor vrst se sicer sklicuje na predhodno objavljena seznama (opazovalni in opozorilni), a tudi od teh seznamov je pri prenosu v priročnik nekaj težko določljivih vrst odpadlo, tako da je videti končni nabor precej nekonsistentno, znotraj štirih obravnavanih skupin (drevesa, grmi, ovijalke, zeli) pa tudi brez prepoznavnega vrstnega reda obravnava.

Posamezna obravnavana vrsta je predstavljena na dveh sosednjih straneh, pravzaprav le na eni, druga služi predstavitvi morebitnih podobnih vrst. Vsaka vrsta ima po tri fotografije, ki načeloma predstavljajo vegetativni del, cvet in plod (a vedno ni tako, oljčici in hrastu na primer manjkata cvet in plod, amorfi, pokalcu, medvejki, drobnocvetni nedotiki, japonskemu kosteničju, metuljniku in šipku plod, rdečeščetinasti robidi, negundovcu, pajesenu, octovcu, koprivovcu, kalini in jesenu cvet, kitajski gliciniji list). Nekaj majkajočih fotografij je sicer primerno nadomeščenih z risbami, a ne vse. Slovenskemu imenu sledi strokovno ime, pri čemer je moteča velika začetnica slovenskega imena (čeprav gre obenem



za naslov poglavja, bi fleksibilnost oblikovanja zlahka prenesla malo začetnico, ki bi bila za uporabnika bolj povedna) ter odsotnost sinonimov strokovnih imen, tudi kadar bi bili nujni (recimo pri severnoameriških nebinah, ki jih večinoma še vedno obravnavamo znotraj rodu *Aster*), moteče pa je tudi vsiljevanje modernih rodovnih konceptov, ki v slovenski strokovni literaturi še niso bili širše sprejeti (npr. *Symphyotrichum* za ameriške nebine, *Persicaria* za dresnik, *Berberis* za mahonijo). Po kratkem opisu posamezne vrste sledi po nepotrebnem s tujko »habitat« označeno rastišče (oziroma pri živalih življenjski prostor), nato »status«, ki opisuje stopnjo naturaliziranosti in še »podobne vrste«, kjer se pravzaprav začne besedilo, ki v glavnem obsega drugo stran. V stolpcu na desni tretjini prve strani je predstavljenih še pet podrobnosti o vrsti: »taksonomija«, »izvor«, »prvi podatek«, »poti vnosa« in »sosednje države«. Prva pomeni le omembo družine, kamor vrsta sodi (in bi jo bilo torej smiselno in bolj korektno nasloviti »družina«), druga omenja kontinent, s katerega vrsta prihaja, tretja približno letnico prve zaznave vrste v Sloveniji, četrta z nekaj besedami opiše razlog za pojavljanje vrste v Sloveniji (npr. »okrasna rastlina«), peta pa samo našteje kratice sosednjih držav, v katerih je bila vrsta že zaznana. Ob zelo konciznih vsebinah pod posameznim naslovom zagotovo zelo pogošamo opis negativnega vpliva posamezne vrste na naravo ter možnost in način odstranjevanja.

Sosednja stran predstavitve posamezne vrste je posvečena morebitnim podobnim rastlinam, s katerimi bi vrsto lahko zamenjali. Tu je bila pred avtorji zahtevna naloga, ki je brez jasno definiranih kriterijev izbora ter dobro znane ciljne publike pravzaprav ni mogoče dobro rešiti. Nekatere vrste so pač tako zelo posebne (npr. svečniški osat, mnogolistni volčji bob, ameriški lizihiton, čokoladna akebija), da je navajanje podobnih nesmiselno, oziroma se res podobne vrste pač ne pojavljajo v naših krajih, druge so primerjane s po nepotrebnem predstavljenimi vrstami, za katere je vprašljivo, ali sploh kje v Sloveniji rasejo, če pa že, so kvečjemu redko gojene (npr. *Impatiens capensis*, *Lysichiton camtschatcensis*, *Symplocarpus foetidus*, *Senecio angulatus*, *Wisteria floribunda*, *W. frutescens*, *Akebia trifoliata*, *Sambucus nigra f. laciniata*, *Prunus lusitanica*, *Berberis canadensis*, *Gymnocladus dioica*, *Acer cissifolium*, *A. maximowiczianum*, *Rhus copallina*, *Celtis laevigata*), po drugi strani je nekaj primerjav res nepotrebnih, saj gre za vsakomur jasno popolnoma različne vrste (npr. volčja češnja pri barvilnici, preobjeda pri volčjem bobu, lovorišev pri kalini, lovor pri oljčici, cer pri rdečem hrastu). In zakaj je tako preobilje navajanja problematično? Po eni strani kljub številnim navedenim vrstam še vedno ne moremo predstaviti prav vseh na svetu rastočih morebiti podobnih rastlin, po drugi strani je za uporabnika zamudno, če po nepotrebnem bere opise znakov vrst, ki so zelo malo verjetne v Sloveniji ali tako očitno drugačne, da je besedilo preprosto odveč. Tudi ilustrirani in opisani razlikovalni znaki niso vedno optimalni, nekateri so celo napačno predstavljeni (»vedno rdeča« skorja pri rdečem drenu, »čeladasti cvet« pri nedotiki, »26–50 jezičastih cvetov« pri *Erigeron annuus*, že na sliki na naslovnici jih lahko naštejemo 80), zelo pa je moteče površno opisanje na način: pecelj kratek / pecelj dolg, nekoliko / izrazito, do 10 mm / do 12 mm, navedba znaka pri le eni vrsti, kratkopeceljati / pecljati ipd.

Predstavitvam rastlin, gliv in živali sledi stvarno kazalo, a za njim še nekoliko nenavaden seznam fotografij, pri katerih je takole na oko za kaki dve tretjini kot avtor naveden »arhiv zavoda Symbiosis«. Človek bi tako navedbo še nekako razumel pri založniški hiši, ki s stotinami zaposlenih v desetinah let zbira milijone fotografij, pri majcenem zavodu z dvema zaposlenima pa se zdi kar neverjetno, da se avtorstva ne da ugotoviti.

Naj pa se na tem mestu vendar nekoliko posipam s pepelom, saj sem precej gradiva o rastlinskih vrstah v knjigi kot strokovni recenzent dobil na vpogled in pregled pred tiskom

ter v zvezi s tem pri vseh obravnavanih rastlinah s pripombami, dopolnili in popravki seveda do neke mere vplival na končno vsebino. A pri tem sem se kot recenzent vendar omejil od avtorskega pristopa, tako da so bili komentariji, s katerimi sem poskusil vplivati na vsebino, zelo parcialni, nikakor pa se nisem vtikal v koncept celotnega priročnika, v katerega pravzaprav pred tiskom niti nisem imel vpogleda.

Pri nedoslednosti vsebine obravnavanega priročnika gre v veliki meri tudi za splošno vprašanje ob različnih projektih publikacijah: naj bo publikacija le odraz pragmatično prilagojene vsebine projekta (ker vsi vemo, kako se v procesu oblikovanja projektne prijave vsebine klesti in prikrojuje razpoložljivim kapacitetam) ali naj pusti projekt za seboj kvalitetno monografsko publikacijo, ki bo dobro služila svojemu namenu tudi onkraj projektnega obdobja? V slovenskih razmerah in na našem vsebinskem področju je v resnici velika škoda, da se redko razpoložljivih finančnih sredstev ne uporabi bolj smotrno. Ampak kot rečeno, tu se dotikam že precej bolj splošne problematike.

Ob koncu naj poudarim, da je knjigo vsekakor koristno pridobiti (ob nakladi 2000 izvodov to zagotovo ne bo problem), a uporabljati ob upoštevanju zgoraj omenjenega.

NEJC JOGAN

Ob skupnih stotridesetih letih botaničnega tandema Andrej Seliškar – Branko Vreš

Sta dva, dve osebnosti, Andrej deset let starejši, dolgoletna sodelavca in prijatelja, z veliko podobnimi značjskimi lastnostmi, prav tako s podobno strokovno usmerjenostjo. Ko govoriš ali pišeš o enem, takoj pomisliš tudi na drugega.

Samo nekaj prebliskov naše skupne poti, brez točnih letnic in natančne kronologije, kar pritiče mojemu obupno slabemu spominu.

Oba sem spoznal, ko sem se jeseni 1986 zaposlil na Biološkem inštitutu Jovana Hadžija ZRC SAZU. Tam so bili nekateri že poklicno uveljavljeni izkušeni gozdarji, med mlajšimi pa le biologi. Z velikim veseljem do fitocenologije, a s povsem luknjičavim biološkim in botaničnim znanjem, bi zlahka postal tarča posmeha ali vsaj prizanesljivega muzanja. Branko je bil prvi, ki me je vzel v roke, in to na izjemno tenkočuten način. Če zdaj pomislim, si je vzel zame neverjetno veliko časa in me umirjeno, potrpežljivo poučeval. Vsakemu botaničnemu začetniku bi želel takega mentorja. Enako je bilo na terenu. V spominu mi ostaja Zasavje, ko mi je pokazal švicarsko drežico (*Selaginella helvetica*), nekaj drobnega, kar moje oči prej niso znale niti opaziti, kaj šele določiti.

Andrej je v tistih letih postal zelo razumevajoč in topel predstojnik, a nanj se je, ob zamenjavi sistema, zgrnilo hudo breme in veliko problemov; na svoje strokovno in znanstveno delo je moral skoraj pozabiti.

Z razvojem osebnih računalnikov sta Andrej in Branko, skupaj z bistrim in nadarjenim Andrejevim sinom Tomažem, začela snovati računalniški program in podatkovno bazo FloVegSi. K sodelovanju sta vabila tudi mene, a držal sem se zelo ob strani. To so bili že časi, ko ni bilo več dovolj napisati po en članek na leto, zahteve predstojnikov oz. sistema so postajale vedno večje, zbal sem se za svojo službo. Imel sem možnost bivanja in

dela na domačih terenih v Posočju in jasno mi je bilo, da bi ob vrnitvi nazaj h prvotnemu gozdarskemu poklicu imel velike težave. In sem kar nekaj let prepisoval fitocenološke popise na liste in jih nato (sam ali s pomočjo drugih) tipkal v Excelove tabele. Onadva sta v razvoj podatkovne baze vložila ogromno časa, moči, njuno znanstveno delo je trpelo. Končno sta me prepričala in sliši (bere) se čudno – a dejstva so sledeča – FloVegSi je z leti postal moj vsakodneveni pripomoček. Če kdaj povezave ne delajo, sem v pisarni čisto izgubljen. Zdaj imam v tej bazi celo največ podatkov (precej pa je tipkarskih napak in tudi nekaj dvomljivo ali celo napačno določenih vrst); v svojih člankih sem jo redno citiral. Vsem trem moram biti za njihov takratni nesebični trud zelo hvaležen.



Andrej Seliškar in Branko Vreš na Uršlji gori, 13. 9. 2011. Foto. I. Dakskobler

Ko so biologi spoznali, da so fitocenologija, rastlinske združbe, rastišča nekaj za običajno pamet težko razumljivega, so se domislili poenostavitve, ki se ji pravi habitatni tipi. Andrej me je prijazno povabil k sodelovanju, a starokopitnež od nog do glave, sem odklonil, češ, ostajam pri rastiščih in združbah, in to kljub temu, da je k temu skupnemu delu pristopil celo moj spoštovani profesor, pokojni Dušan Robič. In ko so kolegi, med njimi Andrej, habitatno tipologijo priredili našim razmeram (združbam) in objavili, se je kmalu pokazala tudi potreba po kartiranju, predvsem v naravovarstveno vrednejših območjih. Tudi tu sem se, kolikor dolgo se je dalo, držal ob strani. Zagotovo so mi kolegi to zamerili, a Branko in Andrej mi tega neposredno nista nikoli rekla. Prvič sem to zame neprijetno dejavnost, ki jo nekoliko raje opravljam le na terenih, ki jih tudi drugače poznam in so čim bližje moji tolminski izpostavi, moral opravljati na Planinskem polju. Andrej me je povabil, naj mu pomagam in skupaj z Brankom sta me najprej podučila, potem pa sem v delo dobil svoj del območja. Znašel sem se na ravnini in v mokrem, torej na rastiščih, ki so mi najmanj pri

srcu in tisti dan, ko sem prvič sam kartiral, mi ni šlo ravno dobro. Andrej je moje težave slutil, ostali del meni dodeljenega območja sva naredila skupaj: on je risal poligone, jaz sem bil le zapisnikar. Nič ni potožil, da je imel zaradi mene dvojno delo, niti besede o tem. Ta najin skupni »planinski« teren je imel vseeno eno lepo posledico: spoznala sva, da travniška morska čebulica (*Chouardia litardierei* = *Scilla litardierei*) pri Planini raste tudi na suhih traviščih, torej v meni veliko ljubših rastlinskih združbah, kot so mokrišča.

Kmalu za tem sem moral enako delo opravljati v dolini Reke, južno od Ilirske Bistrice. Tam se me je usmilil Branko in najprej sva začela delati na meni dodeljenem območju. Prava učna ura zame. Branko je nadvse natančno izrisal vsak še tako majhen poligon, vsak kolovoz, mejico, njivo. Na koncu so ga predstojniki še ošteli, saj mu je za njegov del območja zmanjkovalo časa, ker mu jaz nisem znal v enaki meri povrniti njegove pomoči. Nekatere postopke njegove metode kartiranja habitatnih tipov sem sprejel, a njegove natančnosti nikakor. Na moje zapisnike in terenske karte imajo kolegi vedno pripombe in v tem smislu sem Branka že večkrat upravičeno razočaral.

Že v prvih letih novega tisočletja se je precej povečalo naše skupno terensko sodelovanje tudi pri florističnem in fitocenološkem popisovanju, najprej v Posočju (od koder naših skupnih popisov še nismo utegnili obdelati), potem tudi drugod. Sledila so naša najbolj uspešna skupna leta, po človeški in strokovni plati. Sodelovali smo ob reki Idrijci in v Zasavju, kjer smo kot postranski proizvod tržnega projekta lahko opisali novega križanca, zasavski volčin (*Daphne x savensis*) in našli nova nahajališča dotlej le v Posočju znanega Brumatijevega jajčarja (*Leontodon hispidus* subsp. *brumatii*). Brankov nizkobarjanski oz. »mokri« projekt me je spravil k Zelencem, kjer smo našli izvirski grint (*Senecio fontanicola*), moj »macesnov« projekt pa Branka in Andreja v gore in na pl. Klek, kjer nas je presenetila še ena novost v slovenski flori, oranžnorumeni gadnjakovec (*Scorzoneroidees crocea*). Zaradi macesnovja smo šli tudi na Brankove domače koroške gore, Peco, Uršljo goro in Raduho.

Pri raziskavah macesnovih gozdov mi je v zadnjih letih svojega službovanja na inštitutu Andrej zelo pomagal pri popisovanju v Kamniških in Savinjskih Alpah, v Vzhodnih Karavankah in Zgornji Savski dolini. Nič mu ni bilo težko, skoraj deset let starejšemu od mene, zelo zgodaj vstajati in se z mano pehati visoko v hrib, da sva prišla do pravih sestojev. Takrat je tudi v službi doživljal krivice, bila je kriza, preveč nas je bilo za premalo denarja in šele nedavno sem ugotovil, da je bil zadnje leto, ko mi je pomagal na terenu, dejansko že upokojen. Očitali so mu premajhno znanstveno učinkovitost, a on je pridobival tržne projekte in delal prav to, kar je zadnja leta za naše preživetje nujno potrebno in tudi cenjeno.

Z Andrejem sva sodelovala tudi po upokojitvi, terensko sicer le še nekajkrat, v njegovi priženjeni Zgornji Savinjski dolini, kjer mi je čisto blizu Ljubnega pokazal »moj« primorski *Sesleria autumnalis-Fagetum* in sva o tem tudi skupaj pisala, prav tako o zelenojelševju, macesnovju in nekaterih travniških združbah. Skupno smo, tudi Branko, sodelovali pri monografiji o Vipavski dolini. Še v letu Andrejevega jubileja, a tudi v letu, ko naju je oba doletela huda družinska izguba in žalost, sva skupaj z Nado Praprotnik in drugimi pisala knjigo o rastlinstvu Bohinja.

Z Brankom sva skoraj vsako leto še kdaj pa kdaj skupaj na terenu, včasih celo v njemu bližnjih Kamniških Alpah, na primer v Repovem kotu, še večkrat pa v Posoških Alpah, na primer pri tolminskem oz. Ankinem jegliču (*Primula auricula* var. *tolminensis*) – najditeljica Anka Rudolf – pod Kobiljo glavo, pri Mayerjevem ušivcu (*Pedicularis × mayeri*) pri Črni prsti, pri štetju zavite škrbice (*Spiranthes spiralis*) na baških, cerkljanskih in kanalskih travnikih ali pri čiji (*Salvia hispanica*) na prodiščih Bače, na Krasu pri ilirski

zlatici (*Ranunculus illyricus*). Še vedno je v odlični formi in bi popisoval tudi pozno zvečer, ko sem sam že čisto fuč.

Zaradi svojega značaja, nesebičnosti, ker sta premalo pomislila nase in preveč časa porabila za skupno dobro (tudi Branko je preizkusil predstojništvo, pomagal pri Biološkem vestniku, oba skupaj pri Botaničnem društvu in Hladnikiji, Andrej je bil ob vseh drugih zadolžitvah dejaven član Prirodoslovnega društva Slovenije in njegov večletni predsednik), v službi nista napredovala, kot bi lahko in si nista mogla vedno pridobiti znanstvenih nazivov, ki bi jima omogočali, da bi bila komu mlajšemu tudi uradna mentorja. Tako se je kdaj zgodilo, da sem moral jaz, v botaniki še vedno bolj ali manj vajenec, ocenjevati svoja učitelja. A kljub vsemu času, ki sta ga porabila za druge, je njuna bibliografija zavidljiva, pa čeprav vsaj Branko še polovice svojih popisov ni uspel vnesti niti v svojo bazo. Na objavo čaka veliko njegovih zanimivih najdb, odkritij in spoznanj.

Omenim naj samo njuna nekatera novejša dela (od starejših pa navajam le Brankov Register flore Slovenije z Darinko Trpin in Andrejeve Traviške rastline s Tonetom Wraberjem). Skupaj z Darinko Gilčvert Berdnik sta avtorja zelo temeljite knjige Rastlinstvo življenjskih okolij v Sloveniji, Andrej je veliko časa in truda posvetil besednemu delu monografije Cvetje slovenske dežele (z odličnim fotografskim deležem Luke Pintarja) in Botaničnemu terminološkemu slovarju (v uredništvu svojega sošolca prof. Batiča) – saj ima pretanjen občutek za materni jezik, ko mu pošlješ članek v strokovni pregled, ti ga polika (popegla) še jezikovno, in pri tem za pomoč prosi tudi svojo ženo Zdenko. Branko je soavtor in sodelavec dolgoletnega mednarodnega izdajateljskega projekta Atlas flore Evrope, soavtor monografije o šipkih (z Jožetom Bavconom in Blanko Ravnjak), soavtor v Nemčiji nedavno izdane monografije o Sloveniji, nekaj tehtnih, učenih člankov z našim nestorjem akademikom Mitjo Zupančičem in še posebej s svojo življenjsko sopotnico Tatjano Čelik, s katero razvijata in opravljata zelo podrobne populacijske raziskave, na primer pri grezovki (*Liparis loeselii*), lepem čeveljcu (*Cypripedium calceolus*), logaricah (*Fritillaria meleagris*, *F. orientalis*), zaviti škrbici (*Spiranthes spiralis*) in še kateri vrsti.

Andrej Seliškar in Branko Vreš sta po svojem znanju in pristopu profesorja v najbolj žlahtnem pomenu te besede, zagotovo med najbolj učenimi in vsestranskimi klasičnimi botaniki, kar jih zdaj premoremo na Slovenskem, vešča taksonomije, fitocenologije in floristike, poznavalca skoraj celotne pisanosti rastlinskih združb v naši državi. A ne samo zaradi njunega velikega in vsestranskega znanja, tudi zaradi njune prijaznosti, dobrosrčnosti, dobrohotnosti in nesebičnosti jima moramo hvaležno in iskreno želeti dobrega zdravja in počutja, da bi čila dočakala visoko starost in bi se tako njun tandem po letih čim bolj približal številki 200.

ZAHVALA

Za pregled besedila in popravke se iskreno zahvaljujem dr. Valeriji Babij in doc. dr. Tinki Bačič.

IGOR DAKSKOBLER

Wraberjev dan 2019 – srečanje slovenskih botanikov

V soboto, 9. novembra, smo se botaniki kot vsako leto srečali na tradicionalnem celodnevem druženju. Letos so nas v svojih novih prostorih Raziskovalne postaje Barje na Igu gostili kolegi Biološkega inštituta Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU, ki so poskrbeli za nadvse prijetno snidenje čez petdesetih udeležencev srečanja.

V uvodnem delu sta nas pozdravila predsednik Botaničnega društva Slovenije, Jošt Stergaršek in predstojnik Biološkega inštituta, Urban Šilc. Sledile so tri lavdacije: Luka Pintar je v letu 2019 praznoval 90 let, o njegovem življenju in delu je spregovoril Andrej Seliškar, 80 let je dopolnil Matej Lipovšek, ki ga je predstavila Andreja Urbanek Krajnc, 70 let pa je praznoval Andrej Seliškar, predstavitev je v sodelovanju z Igorjem Dakskoblerjem imela Valerija Babij.

Branko Vreš je predstavil rezultate vplivov različnih tipov kmetovanja (gnojenja) na vrstno sestavo kraškega travnika; monitoring vrst izvajajo s kolegi Jožetom in Jankom Verbičem, Urbanom Šilcem, Igorjem Dakskoblerjem, Filipom Kuzmičem in Tatjano Čelik v kraju Rožice na Matarskem podolju že od leta 1983.

V letu 2019 mineva 200 let od smrti pomembnega mecena naravoslovnih raziskav, Žige Zoisa, zato je njegov pomen za razvoj botanike prikazala Špela Pungaršek, ki je tudi soavtorica v novembru postavljene razstave Razsvetljeno naravoslovje v Prirodoslovnem muzeju Slovenije.



Pogovori ob kavi in domačih prigrizkih. Foto: Alenka Mihorič

Nejc Jogan je iz pozabe potegnil dva za slovenski prostor zanimiva dunajska doktorja botanike, Milana Šerka in Jožefa Šmajdka.

Urban Šilc je s kolegi Igorjem Dakskoblerjem, Brankom Vrešem in Filipom Küzmičem pripravil temeljit pregled dinamike širjenja in prepoznavanja tujerodne vrste *Salvia hispanica*, ki jo bolj poznamo kot super zdravo živilo chia.

Petra Sladek je s Simono Strgulc Krajšek raziskala pojavljanje forzicije (rod *Forsythia*) v vrtovih in naravi.

Peter Glasnovič je predstavil raziskave in prostorske modele razširjenosti dveh Natura 2000 vrst, Tommasinijeve popkorese in raznolistne mačine, ki jih izvaja z Boštjanom Surino in kolegi z Univerze na Primorskem. Živa Fišer iz iste raziskovalne skupine je poročala o novem evropskem projektu varovanja ogroženih rastlinskih vrst ConservePlants.

Janez Mihael Kocjan, dolgoletni raziskovalec povirij in barij, nam je pripravil predavanje o novi vrsti šaša *Carex hartmaniorum* v flori Slovenije.



Botaniki si pod vodstvom dr. Branka Vreša ogledujejo nove prostore na Raziskovalni postaji Barje na Igu (Biološki inštitut Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU). Foto: Jože Lango.

V prostoru, kjer smo med odmori pili kavo in se krepečali z domačimi sladkimi in slanimi prigrizki, je razstavo risb in grafik rastlinskih motivov z naslovom *Nature prints* pripravila mlada poljska umetnica Joanna Klepadło. Svoje delo je predstavila v živahnem predgovoru in podarila eno od grafik z žrebom izbranemu srečnemu dobitniku.

Druženje smo pozno popoldne sklenili ob štrukljih, ajdovi kaši in bograču v bližnji gostilni Hram.

VALERIJA BABIJ

Fitocenološke tabele

Enostranska tabela naj ne presega 50 vrstic z do 25 popisov (če navajamo tudi sociabilnost, z do 15 popisov). Večje tabele lahko pripravimo ležeče (do 70 vrst in 45 popisov) ali jih razdelimo v več tabel. Po presoji uredništva in v dogovoru z avtorji se tabele lahko objavi tudi v elektronski prilogi na spletni strani revije.

Oblikovanje slik in preglednic

Slike naj bodo črtne, pripravljene z računalniško grafiko in kontrastne. V poštev pridejo tudi kontrastne črno-bele fotografije. Slike morajo biti opremljene z merilom. Na sestavljeni sliki mora biti jasno, na katere dele se merilo nanaša. Če je slik več, so zaporedno oštevilčene z arabskimi številkami, posamezni deli sestavljenih slik pa dodatno s črkami. Preglednice oštevilčimo z arabskimi številkami, neodvisno od oštevilčenja slik.

Vsi naslovi, napisi in pojasnjevalno besedilo k slikam in preglednicam morajo biti v slovenskem in angleškem jeziku. Slike označimo s »Slika 1:« in »Figure 1:«, preglednice s »Preglednica 1:« in »Table 1:«. Vsaka slika ali preglednica mora imeti sklic v besedilu kot (sl. 1 ali tab. 1). Približen položaj slik in preglednic nakažemo z vključitvijo pojasnjevalnega besedila v besedilo članka. Slike in preglednice priložite na koncu besedila in dodatno kot samostojne datoteke ob oddaji digitalne oblike prispevka. Slike oddajte v katerem od splošno razširjenih formatov (npr. .tif, .jpg, .png, .pdf), z minimalno ločljivostjo 300 dpi ob širini revije torej vsaj 1200 px.

Floristične notice

V tej rubriki objavljamo zanimive floristične najdbe, predvsem z območja Slovenije, izjemoma tudi nove vrste za slovensko floro. Avtorjem predlagamo, naj nove vrste podrobneje predstavijo v samostojnem članku, s slikovnim materialom in diagnozo obravnavane vrste. Obseg florističnih notic naj praviloma ne presega 6500 znakov s presledki (vključno z naslovom, podnaslovi, literaturo in preglednicami). Naslov notice predstavlja popolno znanstveno ime obravnavanega taksona brez citiranega vira in letnice. Naslovu sledi kratka pisna oznaka pomena najdbe (npr. »Potrditev več desetletij starih navedb za Belo Krajino.« ali »Nova nahajališča redke vrste.«) v slovenščini in angleščini in navedba novih nahajališč po vzorcu:

9559/1 (UTM WM44) Slovenija: Štajerska, Pohorje, Frajhajm nad Šmartnim na Pohorju, pri kmetiji Vošnik, 900 m s. m.; suhe košenice. Leg. D. Naglič, 5. 7. 1987, det. M. Ristow, 7. 7. 1987 (LJU XXXXXX).

Navedbi nahajališč sledi komentar z obrazložitvijo pomena najdb in morebitne pripombe avtorja. Navajamo le bistvene literaturne vire. Avtor notice je s polnim imenom naveden na koncu prispevka (small caps). Po istem zgledu sporočamo podatke za rubriko »Nova nahajališča«, kjer komentar k najdbam ni potreben.

Oddaja besedil

Ob predložitvi prispevka v objavo naj avtor glavnemu uredniku pošlje elektronsko obliko besedila (.doc ali .odt). Po recenziji oddanega članka avtorju vrnemo natisnjeno ali elektronsko obliko besedila z morebitnimi pripombami recenzentov, na podlagi katerih v roku največ dveh tednov popravi besedilo in vrne članek s pripadajočimi slikami v digitalni obliki po elektronski pošti. V primeru, da je besedilo pred recenzijo jezikovno šibko, lahko uredniški odbor od avtorja zahteva, da poskrbi za lektoriranje.

Revija prispevkov ne honorira. Avtorji člankov brezplačno prejmejo izvod revije.



Hladnikia

44 | 2019

VSEBINA:

- NEJC JOGAN & TINKA BAČIČ**
Pozidna lakota (*Galium murale*
(L.) All.) – nova vrsta v flori
Slovenije
- PETRA SLADEK & SIMONA STRGULC
KRAJŠEK**
Forsitije (*Forsythia* Vahl) v Sloveniji
- YVONN BRČINA & TINKA BAČIČ**
Podvrste navadne rosnice (*Fumaria
officinalis* L.) v Sloveniji: revizija
v herbariju LJU
- JAN GOJZNIKAR, LUCIJA FON MERVIČ,
MATJAŽ KEPEC, RUDI KRAŠEVEC,
DOMEN PLAZNIK & MATEJA GERM**
Razporeditev in pogostost makrofitov
v kraški reki Rak
- Notulae ad floram Sloveniae**
- Nova nahajališča**
- Miscellanea**

CONTENTS:

- 3** **NEJC JOGAN & TINKA BAČIČ**
Tiny Bedstraw (*Galium murale*
(L.) All.) – a new species for
the flora of Slovenia
- 10** **PETRA SLADEK & SIMONA STRGULC
KRAJŠEK**
Forsythias (*Forsythia* Vahl) in Slovenia
- 30** **YVONN BRČINA & TINKA BAČIČ**
Subspecies of Common Fumitory
(*Fumaria officinalis* L.) in Slovenia:
the revision in herbarium LJU
- 53** **JAN GOJZNIKAR, LUCIJA FON MERVIČ,
MATJAŽ KEPEC, RUDI KRAŠEVEC,
DOMEN PLAZNIK & MATEJA GERM**
Distribution and abundance of
macrophytes in the karstic Rak River
- 66** **Notulae ad floram Sloveniae**
- 71** **New localities**
- 85** **Miscellanea**