

# 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 forsitija 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 forsitiij 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 forsitiijah, 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 forsitiij 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*, forsitija, 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 »temnozelená 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]

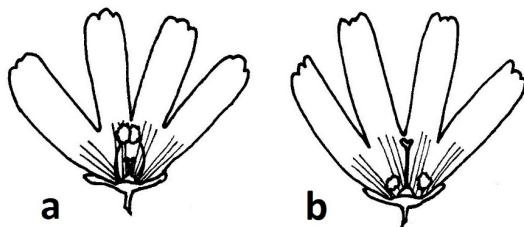
### 1.3 Razlikovanje med vrstami forsitij

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 Peška 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 ključ 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).

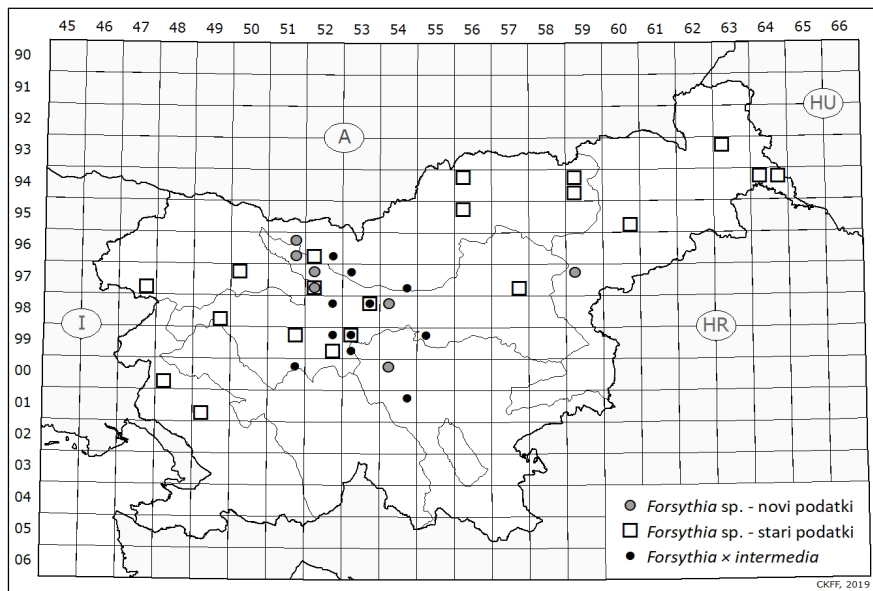
Poleg splošne težavnosti določevanja forsitiij, v Sloveniji dodaten problem predstavljajo različne navedbe vrst v različnih slovenskih določevalnih ključih, oziroma različnih izdajah Male Flore Slovenije (PISKERNIK 1941, MARTINČIČ 1984, 1999, 2007). Vsi ključi, razen 4. izdaje Male flore Slovenije (MARTINČIČ 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.

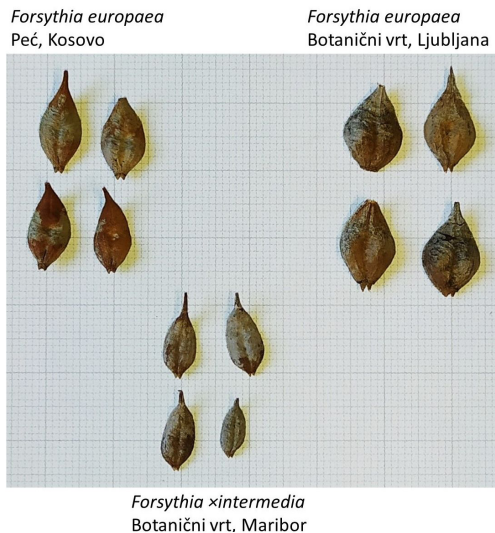
### 4.3 Naša opažanja glede razmnoževanja forsitij

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 vrtičarskih 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 forsytij: 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 forsytij: 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 4<sup>th</sup> edition of Mala flora Slovenije (MARTINČIČ 2007), list *F. viridissima* as the sole species grown in Slovenia. The 3<sup>rd</sup> edition mentions *F. suspensa* and *F. ×intermedia* (MARTINČIČ 1999) as also being grown. The 4<sup>th</sup> 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](http://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.