



Glasnik

Hrvatskog botaničkog društva

JOURNAL OF THE CROATIAN BOTANICAL SOCIETY



Gentiana dinarica Beck,
(Foto: M. Milović)

Vol. 8 br. 1

Listopad / October 2020.

GLASNIK HRVATSKOG BOTANIČKOG DRUŠTVA
JOURNAL OF THE CROATIAN BOTANICAL SOCIETY

Skraćeni naslov / Abbreviated title: Glas. Hrvat. bot. druš. / J. Croat. Bot. Soc.

Izdavač / Publisher: Hrvatsko botaničko društvo (www.hbod.hr) / Croatian Botanical Society (www.hbod.hr)

Dinamika objavljivanja / Publishing frequency: 2 – 3 broja /volumena godišnje / 2 – 3 numbers /volumes annually

e-ISSN: 1848-8102

Adresa uredništva / Address: Glasnik Hrvatskog botaničkog društva, Rooseveltov trg 6, HR-10000 Zagreb, Hrvatska; fax.: 01 4898 093; tel.: 01 4898 064 / Journal of the Croatian Botanical Society, Rooseveltov trg 6, HR-10000 Zagreb, Croatia; fax.: ++385 1 4898 093; tel.: ++385 1 4898 064

Urednik / Editor: Sandro Bogdanović (sbogdanovic@agr.hr)

Asistent urednika / Assistant editor: Igor Boršić

Prijelom / Layout and design: Ana Vujasić

Urednički odbor / Editorial board: Nenad Jasprica, Daniel Krstonošić, Ivica Ljubičić, Toni Nikolić, Ivana Rešetnik, Ivana Šola, Nina Vuković, Petar Žutinić (detalji / details: <http://hirc.botanic.hr/Glasnik-HBoD>)

Teme časopisa

Vaskularna flora, mahovine, lišajevi, alge, vegetacija, staništa, taksonomija bilja, sistematika bilja, nomenklatura bilja, ekologija bilja, primijenjena botanika

Ciljevi i obuhvat

Glasnik Hrvatskog botaničkog društva je znanstveni i stručni časopis Hrvatskog botaničkog društva (HBoD).

Glasnik HBoD-a objavljuje

A/ priloge sukladne prihvatljivim temama časopisa u obliku:

1. Izvorni znanstveni članak
2. Kratko znanstveno priopćenje
3. Stručno priopćenje (nova nalazišta, nomenklaturne preinake popisa flore, taksonomske preinake popisa flore, revidirani ključevi, osvrti, komentari, drugi stručni prilozi i sl.)
4. Kratko stručno priopćenje (nova nalazišta, nomenklaturne preinake popisa flore, taksonomske preinake popisa flore, revidirani ključevi, osvrti, komentari, drugi stručni prilozi i sl.)
5. Pregledni rad

B/ priloge bibliografiji flore i vegetacije Hrvatske

C/ novosti i druge obavijesti povezane s radom HBoD-a kao i šire botaničke i biološke zajednice, te vezanih struka i disciplina.

Mole se autori da svoje radove, rukopise, priloge, slike i tablice dostave isključivo u elektroničkom obliku na e-mail adrese urednika.

Ostali detalji o načinu predaje rukopisa i druge specifičnosti mogu se pronaći na web stranicama Glasnika (<http://hirc.botanic.hr/Glasnik-HBoD>).

Journal topics

Vascular plants, mosses, lichens, algae, vegetation, habitats, plant taxonomy, systematics of plants, nomenclature of plants, ecology of plants, applied botany

Objectives and scope

Journal of the Croatian Botanical Society is the scientific and professional journal of the Croatian Botanical Society (HBoD).

Journal of the Croatian Botanical Society publishes

A/ contributions in accordance with acceptable topics of the journal in the form of:

1. Original scientific paper
2. Short scientific communication.
3. Professional communication (new localities, nomenclature changes of the flora check-list, taxonomic changes of the flora check-list, revised identification keys, reviews, comments, other professional contributions etc.)
4. Short professional communication (new localities, nomenclature changes of the flora check-list, taxonomic changes of the flora check-list, revised identification keys, reviews, comments, other professional contributions etc.)
5. Review paper

B/ contributions to the bibliography on flora and vegetation of Croatia

C/ news and other information related to the work of the Croatian Botanical Society as well as the broader botanical and biological community, and related professions and disciplines.

Authors are kindly asked to send their manuscripts, contributions, figures and tables electronically to Editors' e-mail addresses.

Other details on manuscript submission and other specificities could be found on web pages of the Journal (<http://hirc.botanic.hr/Glasnik-HBoD>).

Sadržaj

1 PRILOZI POZNAVANJU FLORE HRVATSKE

1 Rod *Aurinia* Desv. (Brassicaceae) u ZA i ZAHO zbirkama

Rešetnik, I., Betević Dadić, I., Babić, M.

8 Pregled povijesnog herbarskog materijala vrste *Dianthus sylvestris* u zbirkama Herbarium Croaticum i Herbarij Ive i Marije Horvat

Terlević, A., Rešetnik, I.

15 *Sison amomum* L. (Apiaceae), nova vrsta u flori Bosne i Hercegovine

Maslo, S., Šarić, Š., Sarajlić, N.

19 Biološka raznolikost u urbanom planiranju

Viličić, D.

29 Prirodna obilježja Svilaje s pregledom istraživanja flore i vegetacije

Milović, M., Jasprica, N., Tafra, D., Pandža, M., Krpina, V.

51 ISPRAVAK

51 Flora Croatica Vol. 1-4 – Errata corrige

Nikolić, T.

54 VIJESTI

54 Hrvatsko botaničko društvo – novosti i pregled zbivanja u 2019.

Jasprica, N., Vukojević, M., Tafra, D.

59 PRILOZI BIBLIOGRAFIJI FLORE I VEGETACIJE HRVATSKE

Contents

1 CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF THE CROATIAN FLORA

1 The genus *Aurinia* Desv. (Brassicaceae) in ZA and ZAHO herbaria

Rešetnik, I., Betević Dadić, I., Babić, M.

8 Inventory of the historical *Dianthus sylvestris* herbarium materials from Herbarium Croaticum and Herbarium Ivo and Marija Horvat

Terlević, A., Rešetnik, I.

15 *Sison amomum* L. (Apiaceae), a new species in the flora of Bosnia and Herzegovina

Maslo, S., Šarić, Š., Sarajlić, N.

19 Biological diversity in urban planning

Viličić, D.

29 The natural features of the Svilaja mountain with references of historical investigations of flora and vegetation

Milović, M., Jasprica, N., Tafra, D., Pandža, M., Krpina, V.

51 ERRATA CORRIGE

51 Flora Croatica Vol. 1-4 – Errata corrige

Nikolić, T.

54 NEWS

54 Croatian Botanical Society – news and an overview of developments in 2019

Jasprica, N., Vukojević, M., Tafra, D.

59 CONTRIBUTIONS TO THE BIBLIOGRAPHY OF THE CROATIAN FLORA AND VEGETATION

The genus *Aurinia* Desv. (Brassicaceae) in ZA and ZAHO herbaria

IVANA REŠETNIK^{1*}, IVA BETEVIĆ DADIĆ², MARINA BABIĆ¹

¹ Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 20/II, HR-10000 Zagreb, Croatia

² Bitoljska 8, HR-10090 Zagreb, Croatia

*Autor za dopisivanje / corresponding author: ivana.resetnik@biol.pmf.hr

Tip članka / article type: kratko znanstveno priopćenje / short scientific communication

Povijest članka / article history: primljeno / received: 19.9.2019., prihvaćeno / accepted: 27.11.2019.

URL: <https://doi.org/10.46232/glashbod.8.1.1>

Rešetnik, I., Betević Dadić, I., Babić, M. (2020): The genus *Aurinia* Desv. (Brassicaceae) in ZA and ZAHO herbaria. Glas. Hrvat. bot. druš. 8(1): 1-7.

Abstract

This paper presents the collection of the genus *Aurinia* Desv. species in ZA and ZAHO herbaria. The revision and the analyses of the material are presented. Herbarium specimens from these two herbaria were digitized and the data from the original herbarium labels were inserted in the Flora Croatica Database. A total of 203 herbarium sheets were digitized and nine taxa (*A. corymbosa* Griesb., *A. leucadea* (Guss.) K. Koch ssp. *leucadea*, *A. leucadea* (Guss.) K. Koch ssp. *media* (Host) Plazibat, *A. petraea* (Ard.) Schur, *A. petraea* (Ard.) Schur ssp. *microcarpa* (Vis.) Plazibat, *A. saxatilis* (L.) Desv., *A. saxatilis* (L.) Desv. ssp. *orientalis* (Ard.) T. R. Dudley, *A. saxatilis* (L.) Desv. ssp. *saxatilis*, *A. sinuata* (L.) Griseb.) were registered within studied collections. The specimens originate from 16 European countries and the majority of herbarium sheets were collected in Croatia. The majority of specimens were collected between 1900s and 1950s. The comparison between the recorded distribution data in the Flora Croatica Database and the distribution based on herbarium specimens is made and the herbarium specimens generally well represent the distribution range of studied taxa.

Keywords: *Aurinia*, herbarium specimens, ZA, ZAHO

Rešetnik, I., Betević Dadić, I., Babić, M. (2020): Rod *Aurinia* Desv. (Brassicaceae) u ZA i ZAHO zbirkama. Glas. Hrvat. bot. druš. 8(1): 1-7.

Sažetak

U radu je prikazana zastupljenost vrsta roda *Aurinia* Desv. u sklopu herbarijskih zbirki ZA i ZAHO. Napravljena je revizija i analiza svih herbarijskih primjeraka. Herbarijski primjerci su digitalizirani, a podaci s originalnih herbarijskih etiketa su uneseni u bazu podataka Flora Croatica. Digitalizirano je ukupno 203 herbarijskih listova i zabilježeno je devet svojti (*A. corymbosa* Griesb., *A. leucadea* (Guss.) K. Koch ssp. *leucadea*, *A. leucadea* (Guss.) K. Koch ssp. *media* (Host) Plazibat, *A. petraea* (Ard.) Schur,

A. petraea (Ard.) Schur ssp. *microcarpa* (Vis.) Plazibat, *A. saxatilis* (L.) Desv., *A. saxatilis* (L.) Desv. ssp. *orientalis* (Ard.) T. R. Dudley, *A. saxatilis* (L.) Desv. ssp. *saxatilis*, *A. sinuata* (L.) Griseb.). Primjerci potječu iz 16 europskih zemalja, te je većina primjeraka sakupljena na području Republike Hrvatske. Većina herbarijskih primjeraka je sakupljena između 1900-1950 godine. Učinjena je usporedba podataka o rasprostranjenosti tih vrsta u Flora Croatica bazi podataka s onima o njihovoj rasprostranjenosti prema herbarijskim primjercima, te se distribucija herbarijskih primjeraka uglavnom dobro poklapa sa stvarnom rasprostranjenosti istraživanih svojti.

Ključne riječi: *Aurinia*, herbarijski primjerci, ZA, ZAHO

Introduction

Aurinia Desv. is a genus belonging to the tribe Alysseae DC. (Brassicaceae), which has the centre of origin and diversity in south-eastern Europe. The circumscription of the genus was recently revised and now the monophyletic *Aurinia* comprises four species endemic to Balkan Peninsula (*A. corymbosa* Griseb., *A. gionae* (Quézel & Contandr.) Greuter & Burde, *A. moreana* Tzanoud. & Iatroú and *A. petraea* (Ard.) Schur), two species spanning Balkan and Apennine Peninsulas (*A. leucadea* (Guss.) K.Koch

and *A. sinuata* (L.) Griseb.) and one species being more widespread, extending its range from the Balkan Peninsula to central Europe and Asia Minor (*A. saxatilis* (L.) Desv.) (Rešetnik et al. 2013, Španiel et al. 2015). Morphologically, the species within the genus are perennial herbs with erect to ascending stems and with an indumentum of short-stalked to sessile 7-12-rayed trichomes. Basal leaves are entire, repand, dentate, sinuate, or rarely pinnately lobed, while cauline leaves are

Table 1. The number of herbarium sheets for each taxon across the studied ZA and ZAHO herbaria. The taxa native in Croatia are bolded.

Taxon name	ZA	ZAHO	total
<i>Aurinia corymbosa</i> Griesb.	12	18	30
<i>Aurinia leucadea</i> (Guss.) K. Koch ssp. <i>leucadea</i>	15	2	17
<i>Aurinia leucadea</i> (Guss.) K. Koch ssp. <i>media</i> (Host) Plazibat	16	2	18
<i>Aurinia petraea</i> (Ard.) Schur	3	0	3
<i>Aurinia petraea</i> (Ard.) Schur ssp. <i>microcarpa</i> (Vis.) Plazibat	5	1	6
<i>Aurinia saxatilis</i> (L.) Desv.	1	0	1
<i>Aurinia saxatilis</i> (L.) Desv. ssp. <i>orientalis</i> (Ard.) T. R. Dudley	10	7	17
<i>Aurinia saxatilis</i> (L.) Desv. ssp. <i>saxatilis</i>	31	1	32
<i>Aurinia sinuata</i> (L.) Griseb.	77	2	79
Total	170	33	203

considerably smaller than basal leaves, entire, dentate, or sinuate. Racemes are many flowered, exclusively yellow-flowered and elongated in fruit. There are 4-8(-16) ovules per ovary. Fruits (silicles) are dehiscent, inflated or not, obovate, obovoid, ovate, orbicular, or globose, terete or strongly latiseptate, with papery valves. Seeds are winged all around, ovate to orbicular, and strongly flattened (Španiel et al 2015).

Recent phylogenetic studies of the tribe Alysseae revealed that the relationships among and delimitation of extant *Aurinia* species are not resolved and are hampered by incongruences between nuclear and plastid DNA data, probably as a result of hybridisation or incomplete lineage sorting (Rešetnik et al. 2013). Therefore further research focusing on phylogeny of the genus, delimitation of species boundaries, diversification of all species and their individual phylogeographic histories is in progress. As a part of this studies, a revision and the analyses of the herbarium specimens in ZA and ZAHO herbaria were done. Specifically, the aim of this paper is to: 1) determine the number, origin and the age of herbarium sheets, and 2) provide comparison between

their recorded natural distributions in Croatia and the distribution data based on herbarium specimens.

Materials and methods

In 2018, a detailed study of all genus *Aurinia* species was made in the herbarium collections ZA and ZAHO (acronyms are according to Thiers 2019). During this process, all herbarium specimens were mounted onto new herbarium sheets and the original metadata from all herbarium labels were included in the Flora Croatica Database (FCD) as described in Šegota et al. (2017). Furthermore, localities in Croatia were georeferenced by using the GeoRef application (Croatian Agency for Environment and Nature 2018) and finally all specimens were scanned with inversed Epson Expression 11000XL Pro A3 scanner and imported in FCD (Nikolić 2018). The systemized and digitalized specimens are freely available through the FCD portal (<https://hirc.botanic.hr/fcd>) and on the Herbarium ZA and ZAHO web site (<http://herbariumcroaticum.biol.pmf.hr/>).

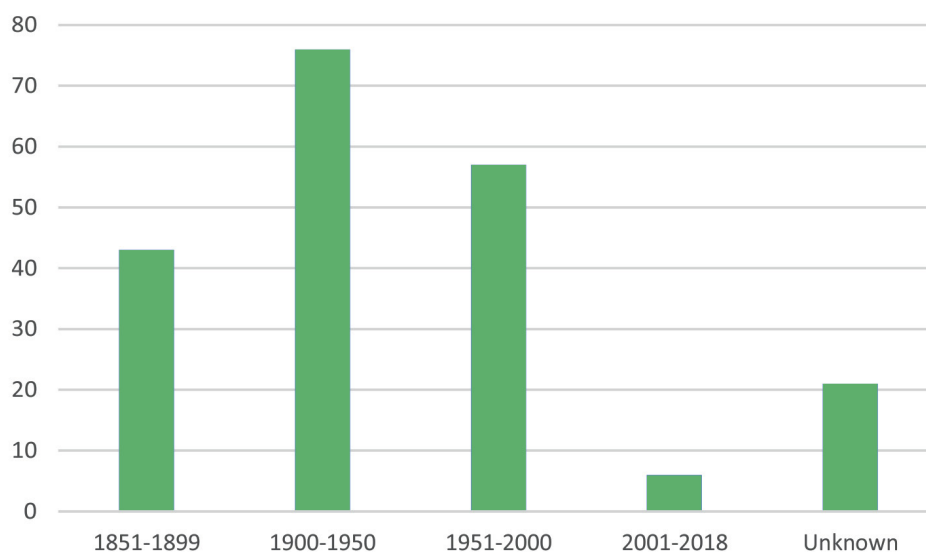


Figure 1. Temporal distribution of herbarium sheets of the genus *Aurinia* Desv. from ZA and ZAHO based on collection periods.

Results and discussion

In total, 203 herbarium sheets were found within the two herbaria, with 170 sheets stored in ZA and 33 sheets stored in ZAHO (Table 1). The highest number of sheets, 79 in total, belonged to *A. sinuata*, 77 and 2 in ZA and ZAHO, respectively (Table 1). The herbarium specimens originate from 16 European countries and the majority of herbarium sheets were collected in Croatia (120 sheets i.e. 59.1%), followed by Macedonia (26 sheets) and Montenegro (11 sheets), while from the other countries, one to eight sheets were collected. According to the location data on the herbarium labels it was possible to georeference 92% of herbarium sheets. The most productive collector of the studied herbarium material was Ivo Horvat (30 herbarium sheets), who is the major collector of the ZAHO collection. Miško Plazibat stored 24 herbarium sheets, Stjepan Horvatić 23, Ljudevit Rossi and Ambroz Haračić stored 13 sheet each, Karlo Bošnjak 12 sheets, while other 50 collectors contributed with less than seven herbarium sheets

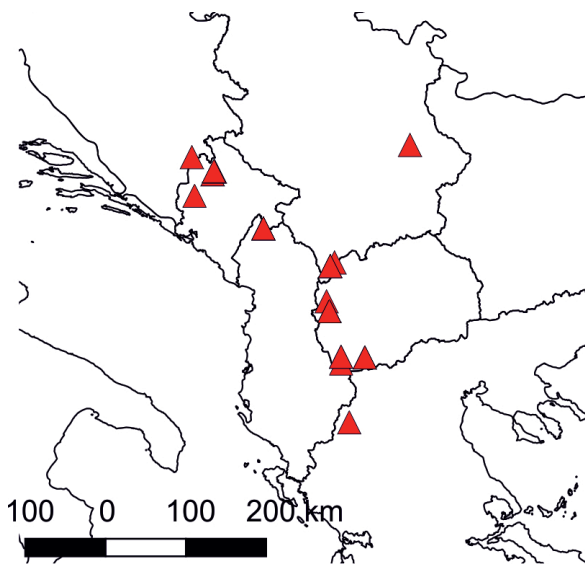


Figure 2. Distribution map of *Aurinia corymbosa* Griseb. based on Flora Croatica Database and herbarium sheets from ZA and ZAHO herbaria. Red triangles represent the localities from herbarium sheets of ZA and ZAHO.

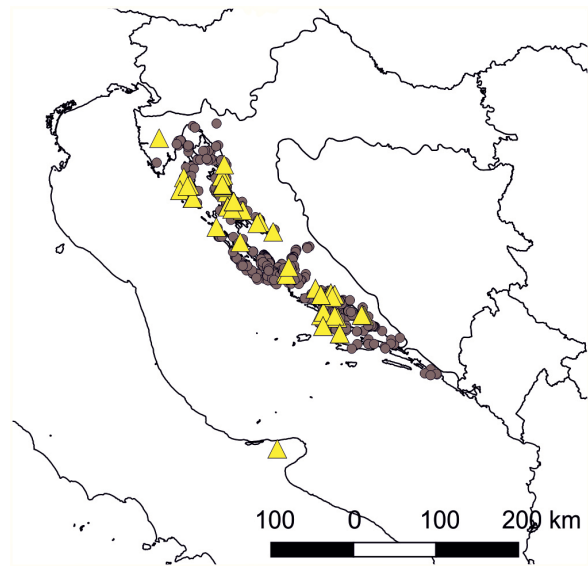


Figure 3. Distribution map of *Aurinia sinuata* (L.) Griseb. based on Flora Croatica Database and herbarium sheets from ZA and ZAHO herbaria. Yellow triangles represent the localities from herbarium sheets of ZA and ZAHO, brown dots represent the literature, field and other observation data stored in FCD.

each. In terms of collecting period, the majority of specimens were collected between 1900s and 1950s (Fig. 1), what is in line with the thus far analysed material from ZA and ZAHO (Šegota et al. 2017, Rešetnik et al. 2019, Terlević and Rešetnik 2020). A number of specimens was collected also in the period between 1951 and 2000, mainly in the 1990s, due to the research of the tribe Alysseae conducted by Miško Plazibat, the curator of ZA and ZAHO herbaria at that time. The oldest specimen is *Aurinia saxatilis* (L.) Desv. subsp. *saxatilis*, collected in 1851 by anonymous collector in the vicinity of Muggendorf in Germany, while 21 herbarium sheets lack data on collecting period.

Out of the seven species currently attributed within the genus, the herbarium specimens of two Greek endemic species, *A. gionae* and *A. moreana*, are not present in ZA and ZAHO. The species *A. corymbosa* which is not naturally occurring in Croatia, is represented with 30 herbarium sheets (Table 1), mostly from ZAHO and from localities in Macedonia

and Montenegro, although it is also distributed throughout Albania and mainland Greece (Fig. 2). All other four species are included in Index Florae Croaticae (Nikolić 1996). The most frequent of them is *A. sinuata* which is distributed along the eastern Adriatic coast and islands, and also less frequently occurring on few localities on the Apennine Peninsula (Gargano, Abruzzo; Brullo and Guarino 2017). The herbarium specimens well represent the whole distribution range, although the specimens from the most southern localities in the Dubrovnik region are lacking in ZA and ZAHO (Fig. 3). Only one sheet from the Apennine Peninsula (Gargano: Cagnano monte dell Arezzo, ZA-49432) is present in ZA. The second most frequent species is another amphi-Adriatic species, *A. leucadea*, although less abundant due to its more specific chasmophytic habitat requirements. Specimens from the distribution edges, i.e. the north-western and the south-eastern localities, and from the Apennine Peninsula are missing in our collections (Fig. 4).

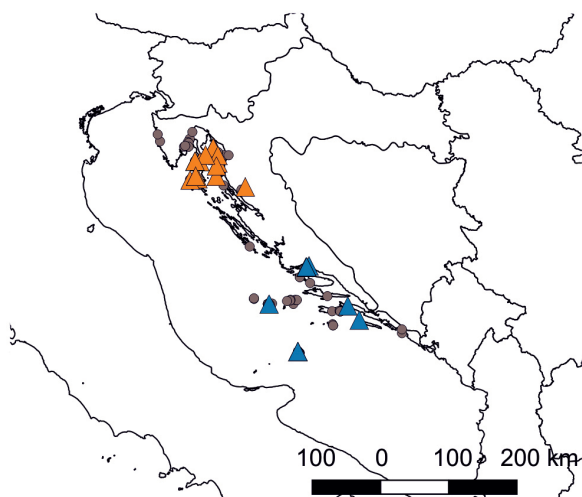


Figure 4. Distribution map of *Aurinia leucadea* (Guss.) K.Koch based on Flora Croatica Database and herbarium sheets from ZA and ZAHO herbaria. Orange triangles represent the localities of subspecies *media* (Host) Plazibat and blue triangles represent the localities of *A. leucadea* subsp. *leucadea* from herbarium sheets of ZA and ZAHO, brown dots represent the literature, field and other observation data stored in FCD.

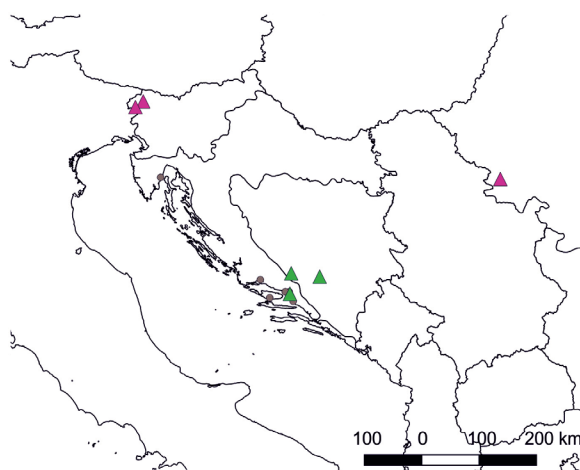


Figure 5. Distribution map of *Aurinia petraea* (Ard.) Schur based on Flora Croatica Database and herbarium sheets from ZA and ZAHO herbaria. Magenta triangles represent the localities of *A. petraea* and green triangles represent the localities of *A. petraea* subsp. *microcarpa* (Vis.) Plazibat from herbarium sheets of ZA and ZAHO, brown dots represent the literature, field and other observation data stored in FCD.

Aurinia leucadea is taxonomically divided into nominal subspecies *A. leucadea* subsp. *leucadea*, *A. leucadea* subsp. *media* (Host) Plazibat and *A. leucadea* subsp. *scopulorum* (Ginzb.) Plazibat. The last one is distributed on the most remote islands Jabuka and Kamik (Plazibat 2006) and thus far it is not represented with herbarium specimens in ZA and ZAHO. The species *A. petraea* has an interesting disjunct distribution with three main areas: the eastern area which includes localities from western Romanian and eastern Serbia, the central area including localities from Biokovo in Croatia and central to south-eastern part of Bosnia and Herzegovina, and the western area with the localities from western Slovenia and neighbouring part of north-eastern Italy. The plants occurring in the central area have traditionally been regarded as *A. petraea* subsp. *microcarpa* (Vis.) Plazibat, although firstly described on a species level as *Vesicaria microcarpa* Vis. (Visiani 1829). Currently only this taxon is regarded as present in Croatian flora. Due to the morphological similarities there has always been a continuous

phylogenetic and taxonomical confusion between *A. petraea* and *A. corymbosa*, including also the taxon *A. microcarpa* and their relationships have not yet been resolved with molecular markers (Rešetnik et al. 2013). In ZA and ZAHO herbaria a few specimens from all three areas of distribution are present (Fig. 5). The literature data indicating the presence of *A. petraea* on localities in Istria, Split and Brač are not confirmed with herbarium specimens and are most probably based on erroneous identifications. The species with the widest distribution in the genus is *A. saxatilis*. It is distributed from south-eastern Germany, through central Europe, eastern and southern Balkan Peninsula, into Asia Minor. Due to its polymorphic nature it has been taxonomically divided into three subspecies, i.e. *A. saxatilis* subsp. *saxatilis*, *A. saxatilis* subsp.

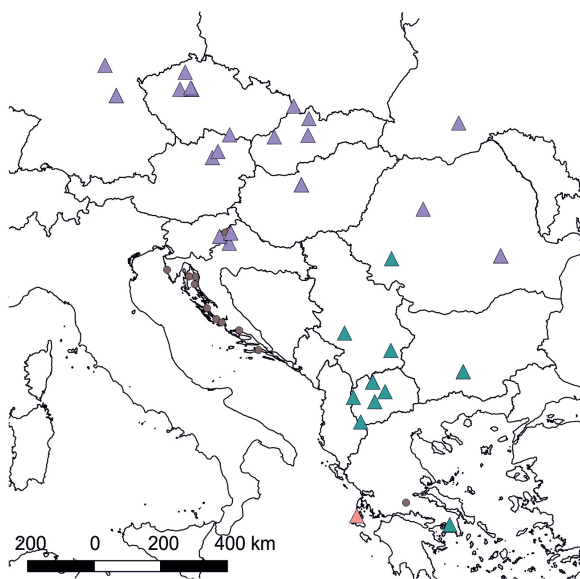


Figure 6. Distribution map of *Aurinia saxatilis* (L.) Desv. based on Flora Croatica Database and herbarium sheets from ZA and ZAHO herbaria. Violet triangles represent the localities of *A. saxatilis* subsp. *saxatilis*, turquoise triangles represent the localities of *A. saxatilis* subsp. *orientalis* (Ard.) T.R. Dudley and tan triangles represent the localities of *A. saxatilis* subsp. *megalocarpa* (Hausskn.) T.R. Dudley from herbarium sheets of ZA and ZAHO, brown dots represent the literature, field and other observation data stored in FCD.

orientalis (Ard.) T.R. Dudley and *A. saxatilis* subsp. *megalocarpa* (Hausskn.) T.R. Dudley which are also to some extent geographically separated (Persson 1971). According to the FCD data and Index Florae Croaticae (Nikolić 1996), the species is present in Croatia, however its occurrence should be regarded as highly doubtful. The only herbarium specimens supporting its occurrence in Croatia are two Schlosser sheets from “In saxosis montium Ivanščica et alibi” and one Schlosser sheet designated “In montanis rupibusque calcareis Croatiae australis” without the collection date (ZA-27962, ZA-27963, ZA-27964). The specimen ZA-27962 is in poor condition, completely lacking basal leaves and with flowers in early flowering stage, thus not enabling reliable identification. On the herbarium sheet ZA-27963 there are several specimens that represent a mixture of two taxa, *A. saxatilis* and *A. leucadea*, thus representing a suspicious gathering. Only the specimen ZA-27964 could be regarded as a trustworthy material. The other two herbarium sheets stored in ZA are from cultivated material grown in gardens in continental part of Croatia, which is not surprising as *A. saxatilis* is often sold and planted as an ornamental species. There is also one herbarium sheet from Ex herb. Vukotinović, with material collected by Tommasini originally labelled “*Alyssum* [*Aurinia*] *leucadeum* Guss., Ex insula Dalmatiae Pelagosa” (ZA-9189) with three separated branches, among which two of them were identified by M. Plazibat as *A. saxatilis* subsp. *orientalis* (Plazibat 2006, 2009). However, since the material is incomplete and in early flowering stage its identification is questionable, since the most reliable characters in *Aurinia* identification include the fruit and seed characteristics and basal leaves. All the literature and observation data along the Adriatic coast in FCD are most probably erroneous identifications of other autochthonous *Aurinia* taxa i.e. *A. sinuata* and *A. leucadea*, as already postulated by Persson (1971). Therefore, until the occurrence of *A. saxatilis*, both in north-western continental Croatia and along the coast, is confirmed and demonstrated with reliable herbarium specimens, the species should be excluded from the Croatian flora.

The data presented here is the starting point for the ongoing detailed study on the phylogeny, phylogeography and taxonomy of the genus *Aurinia* which is currently in progress. Extensive herbarium material throughout the distribution range is being collected within the current study and it will be incorporated in ZA collection, thus providing more recent material. The preliminary results obtained thus far indicate that some taxonomical and nomenclature changes will most probably be needed, therefore an update to the current data in FCD and Index Florae Croatiae can be expected in the near future.

Acknowledgements

This work was supported by Unity Through Knowledge Fund under the project „Next-generation systematics of the south-eastern European genus *Aurinia* (Brassicaceae): evolution and phylogeography of an intricate plant group”.

References

- Brullo, S., Guarino, R. (2017): *Aurinia*. In: Pignatti, S. (eds.): Flora d'Italia [2nd edition]. Volume 2., Edagricole, Bologna, 961-964.
- Croatian Agency for Environment and Nature (2018): Informacijski sustav zaštite prirode, Georef - Aplikacija za georeferenciranje. <http://georef.iszp.hr/> (accessed January - June 2018).
- Nikolić, T. (ed.) (1996): Flora Croatica, Index florae Croatiae Pars 2. Nat. Croat. 6, Suppl. 1: 1-232.
- Nikolić, T. (ed.) (2018): Flora Croatica Database. University of Zagreb, Faculty of Science, Department of Botany and Botanical Garden, Zagreb. <http://hirc.botanic.hr/fcd/> (accessed December 5, 2018).
- Persson, J. (1971): Studies in the Aegean Flora XIX. Notes on *Alyssum* and some other genera of Cruciferae. Botaniska notiser 124: 399-418.
- Plazibat, M. (2006): Biosistematska i fitokemijska istraživanja nekih svojiti tribusa Alysseae (Brassicaceae). Doktorska disertacija. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Plazibat, M. (2009): A short synopsis of the tribe Alysseae (Brassicaceae) in Croatia with some taxonomic novelties. Natura Croatica 18: 401-426.
- Rešetnik, I., Satovic, Z., Schneeweiss, G.M., Liber, Z. (2013): Phylogenetic relationships in Brassicaceae tribe Alysseae inferred from nuclear ribosomal and chloroplast DNA sequence data. Molecular Phylogenetics and Evolution 69: 772-785.
- Rešetnik, I., Bešenić, M., Dujmović, L., Rubinić, M., Vrbanc, Z. (2019): To collect or not to collect? The ZA and ZAHO herbarium specimens of some frequent species. Glasnik Hrvatskog botaničkog društva 7(2): pages.
- Šegota, V., Buzjak, S., Vilović, T., Sedlar, Z., Rešetnik, I., Bogdanović, S. (2017): Curators in action: intricate genus *Fritillaria* L. (Liliaceae). Glasnik Hrvatskog botaničkog društva 50(2): 4-14.
- Španiel, S., Kempa, M., Salmerón-Sánchez, E., Fuertes-Aguilar, J., Mota, J.F., Al-Shehbaz, I.A., German, D.A., Olšovská, K., Šingliarová, B., Zozomová-Lihová, J., Marhold, K. (2015): AlyBase: database of names, chromosome numbers, and ploidy levels of Alysseae (Brassicaceae), with a new generic concept of the tribe. Plant Systematics and Evolution 301: 2463-2491.
- Terlević, A., Rešetnik, I. (2020): Inventory of the historical *Dianthus sylvestris* herbarium materials from Herbarium Croaticum and Herbarium Ivo and Marija Horvat. Glasnik Hrvatskog botaničkog društva 8(1): 8-14
- Thiers, B. (2017): Index Herbariorum. A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (accessed December 2018).
- Visiani, R. (1829): Plantae rariores in Dalmatia recens detectae a Roberto de Visiani. Flora (Regensb.) 12, Ergänzungsblätter zur Flora 1: 18.

Inventory of the historical *Dianthus sylvestris* herbarium materials from Herbarium Croaticum and Herbarium Ivo and Marija Horvat

ANA TERLEVIĆ*, IVANA REŠETNIK

University of Zagreb, Faculty of Science, Department of Biology, Division of Botany, Marulićev trg 20/II, HR-10000 Zagreb, Croatia

*Autor za dopisivanje / corresponding author: ana.terlevic@biol.pmf.hr

Tip članka / article type: kratko znanstveno priopćenje / short scientific communication

Povijest članka / article history: primljeno / received: 4.12.2019., prihvaćeno / accepted: 26.4.2020.

URL: <https://doi.org/10.46232/glashbod.8.1.2>

Terlević, A., Rešetnik, I. (2020): Inventory of the historical *Dianthus sylvestris* herbarium materials from Herbarium Croaticum and Herbarium Ivo and Marija Horvat. Glas. Hrvat. bot. druš. 8(1): 8-14.

Abstract

In order to initiate a taxonomical revision of the *Dianthus sylvestris* group, an inventory of historical herbarium materials from ZA and ZAHO collections was conducted. Herbarium specimens of *D. sylvestris* group from these two herbaria were digitized and the data from the original herbarium labels were inserted in the Flora Croatica Database. A total of 344 herbarium sheets were digitized and six taxa (*D. sylvestris* Wulfen in Jacq. ssp. *sylvestris*, *D. sylvestris* ssp. *tergestinus* (Rchb.) Hayek, *D. sylvestris* ssp. *longicaulis* (Ten.) Greuter et Burdet, *D. sylvestris* ssp. *nodosus* (Tausch) Hayek, *D. siculus* C. Presl and *D. arrosti* C. Presl) were registered within studied collections. Inventory of herbarium sheets from ZA and ZAHO historical collections provided a significant insight into historical distributional data of *D. sylvestris* taxa related to the area of the Balkan Peninsula, which is a prerequisite for accurate taxonomic/geographic sampling for further morphological and molecular analyses.

Keywords: Balkan Peninsula, digitization, distribution, Flora Croatica Database

Terlević, A., Rešetnik, I. (2020): Pregled povijesnog herbarijskog materijala vrste *Dianthus sylvestris* u zbirkama Herbarium Croaticum i Herbarij Ive i Marije Horvat. Glas. Hrvat. bot. druš. 8(1): 8-14.

Sažetak

Kako bi se započelo s taksonomskom revizijom grupe svojti koje pripadaju *Dianthus sylvestris*, provedeno je popisivanje povijesnog herbarijskog materijala iz zbirke ZA i ZAHO. Herbarijski primjerci vrsta koje pripadaju grupi *D. sylvestris* su digitalizirani, a podaci s originalnih herbarijskih etiketa su uneseni u bazu podataka Flora Croatica. Digitalizirano je ukupno 344 herbarijskih listova i zabilježeno je šest svojti (*D. sylvestris* Wulfen in Jacq. ssp. *sylvestris*, *D. sylvestris* ssp. *tergestinus* (Rchb.) Hayek, *D. sylvestris*

ssp. *longicaulis* (Ten.) Greuter et Burdet, *D. sylvestris* ssp. *nodosus* (Tausch) Hayek, *D. siculus* C. Presl i *D. arrosti* C. Presl). Popisivanje herbarijskih listova ovih svojti iz ZA i ZAHO pruža uvid u povijesne podatke o rasprostranjenosti svojti iz grupe *D. sylvestris* na području balkanskog poluotoka, što je preduvjet za ispravno taksonomsko/geografsko uzorkovanje za daljnje morfološke i molekularne analize.

Ključne riječi: Balkan, baza podataka Flora Croatica, digitalizacija, rasprostranjenost

Introduction

Dianthus sylvestris group is considered to be one of the most complex groups within the genus *Dianthus* L. (Caryophyllaceae). An important diversity centre is the central Mediterranean area (Balkan and Apennine Peninsula) where the number of taxa belonging to this group is high. They mainly occur in rupestrian habitats, as well as on rocky and sunny grasslands, garigues, steppes and mesic meadows (Bacchetta et al. 2010). Real taxonomical value of taxa belonging to this group is often doubtful, and synonymy confusion is common. The group is morphologically characterized by woody stocks, shortly branched, usually with dense terminal leaf rosettes, linear and acute leaves, flowers not or slightly fragrant, arranged in loose cymes, epicalyx scales 2-6(-8), glabrous, abruptly contracted into a short mucro, 3-5 times shorter than calyx, glabrous petals with limb denticulate at apex or entire (Pignatti 1982, Tutin & Walters 1993). Subspecies listed by Marhold (2011), regarding the Euro-Mediterranean area, are *Dianthus sylvestris* ssp. *bertisceus* Rech. f., *D. sylvestris* ssp. *kozjakensis* Micevski, *D. sylvestris* ssp. *longicaulis* (Ten.) Greuter et Burdet, *D. sylvestris* ssp. *nodosus* (Tausch) Hayek, *D. sylvestris* ssp. *siculus* (C. Presl) Tutin, *D. sylvestris* ssp. *tergestinus* (Rchb.) Hayek and *D. sylvestris* ssp. *sylvestris*. In addition, *D. sylvestris* ssp. *alboroseus* F.K. Meyer, a pale pink to white flowering form, was described from southern Albania (Meyer 2011). According to Bacchetta et al. (2010), in central and southern Italy, Sardinia and Sicily this group is represented by 17 morphologically and ecologically well differentiated species.

The *D. sylvestris* group is very polymorphic and no reasonable key on subspecific level can be

presented. Since an in-depth taxonomical review of this group needs to be done, the first step is to analyse the existing herbarium data from ZA (Herbarium Croaticum) and ZAHO (Herbarium of Ivo and Marija Horvat) collections. Therefore, the aim of this article is to present: (i) an update of the distribution data based on herbarium data, (ii) taxa analysis in terms of spatial distribution, collectors and collecting dates.

Materials and methods

The herbarium specimens of *D. sylvestris* group were searched for and used for the purpose of digitization within two Croatian herbaria, ZA and ZAHO (acronyms are according to Thiers 2019). A regular procedure within these herbaria include the following steps: mounting, systematisation and digitization. According to Šegota et al. (2017), first the plant material was placed on a new paper, mounted with pH neutral adhesive tape on herbarium sheets while the herbarium labels were glued with Gaylord pH neutral white adhesive. The original metadata for *D. sylvestris* group herbarium sheets were inserted within the Flora Croatica Database (Nikolić 2019). The metadata include: herbarium ID, taxon name, locality, habitat, geographical coordinates, collector(s) and identifier(s) name, and collection dates. Most of these data were provided from the original label's text, while data such as geographical coordinates were derived from an up-to-date interpretation of collection locality. Finally, the prepared sheets were scanned using available scanning equipment (inversed Epson Expression 11000XL Pro A3 scanner) with the image resolution of 300 dpi (tiff). A stamp with the ZA



Figure 1. Herbarium sheets of *Dianthus sylvestris* group taxa after digital imaging, (a) ZA 47545, (b) ZAHO 46581.

and ZAHO herbarium ID, colour plate and ruler were added to each sheet prior to scanning (Fig. 1). Finally, the images were uploaded in the Flora Croatica Database and are accessible on virtual portal of the Herbarium Croaticum.

Results and discussion

In total, 344 herbarium sheets were found and digitized within the two studied collections. In the ZA *Herbarium Generale* (collection formed via exchange with other world herbaria) 25 specimens of *D. sylvestris* group were discovered. The ZA collection holds 207 herbarium sheets (60%) and ZAHO collection holds 137 sheets (40%). Altogether, six taxa belonging to *D. sylvestris* group were registered, four of them being native to Croatia. Specimens determined as *D. sylvestris* s.l. occurred on the largest number of herbarium sheets (235),

followed by *D. sylvestris* ssp. *tergestinus* (69), *D. sylvestris* ssp. *nodosus* (33), *D. sylvestris* ssp. *longicaulis* (3), *D. arrosti* C. Presel (2), *D. siculus* C. Presel (1) and *D. sylvestris* ssp. *sylvestris* (1) (Tab. 1).

Dianthus arrosti and *D. siculus* are not native to Croatia. The species *D. arrosti* occurs in Sicily, Sardinia and southern Calabria (Bacchetta et al. 2010), and according to Marhold (2011) it is also native to Algeria and Morocco. One herbarium specimen found in ZA *Herbarium Generale* originates from Dr. L. Nicotra – Herbarium Siculum (PAL, Palermo, Italy), and the other from Dr. C. Baenitz, Herbarium Europeum (MNHM, Paris, France). However, locality descriptions on herbarium labels are not clear. *D. siculus* is common in Italy, Corse, Spain, Morocco, Algeria and Tunisia (Bacchetta et al. 2010, Marhold 2011). In Euro+Med PlantBase (Marhold 2011) it is registered as *D. sylvestris* ssp.

Table 1. The number of digitized herbarium sheets for each taxon across the studied collections.

Taxon name	ZA	ZAHO	total
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen in Jacq.	103	132	235
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen in Jacq. ssp. <i>tergestinus</i> (Rchb.) Hayek	66	3	69
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen in Jacq. ssp. <i>nodosus</i> (Tausch) Hayek	32	1	33
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen in Jacq. ssp. <i>longicaulis</i> (Ten.) Greuter et Burdet	3	0	3
<i>Dianthus arrosti</i> C. Presl	2	0	2
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen in Jacq. ssp. <i>sylvestris</i>	0	1	1
<i>Dianthus siculus</i> C. Presl	1	0	1
Grand total	207	137	344

siculus (C. Presl) Tutin. The single herbarium specimen found in ZA Herbarium Generale originate from the collection of O. Debeaux – Plantes d’Algerie.

Herbarium specimens originate from 12 European countries and from Algeria (Fig. 2); however, the majority were collected in Croatia (57%). As much as 23 herbarium sheets in ZA, and 7 herbarium sheets in ZAHO collection could not be georeferenced

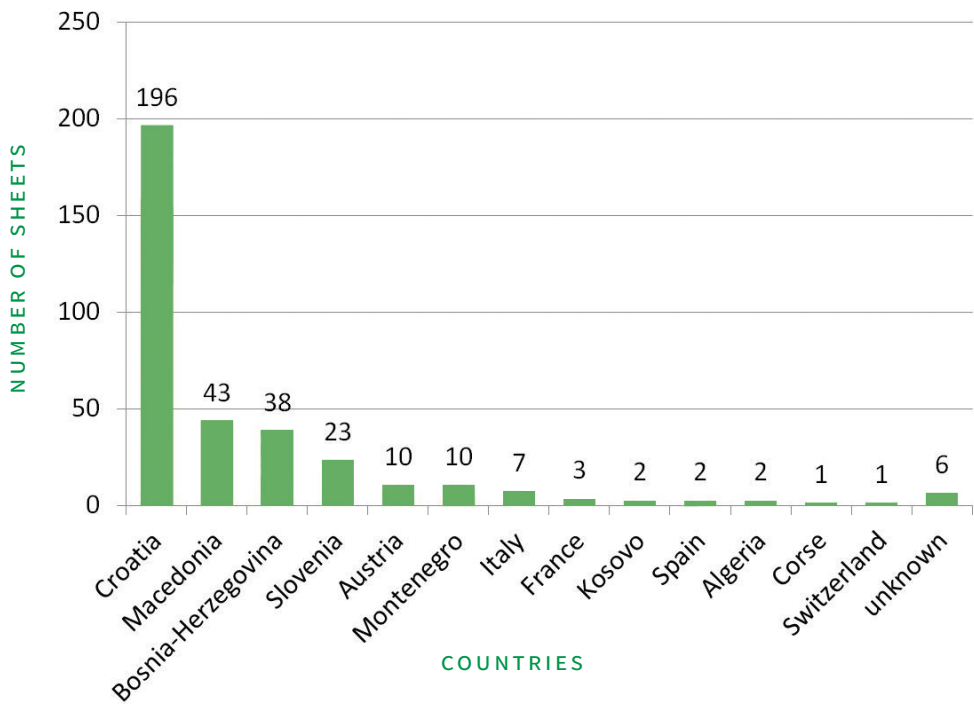


Figure 2. Geographical origin of *D. sylvestris* group herbarium specimens stored across studied collections.

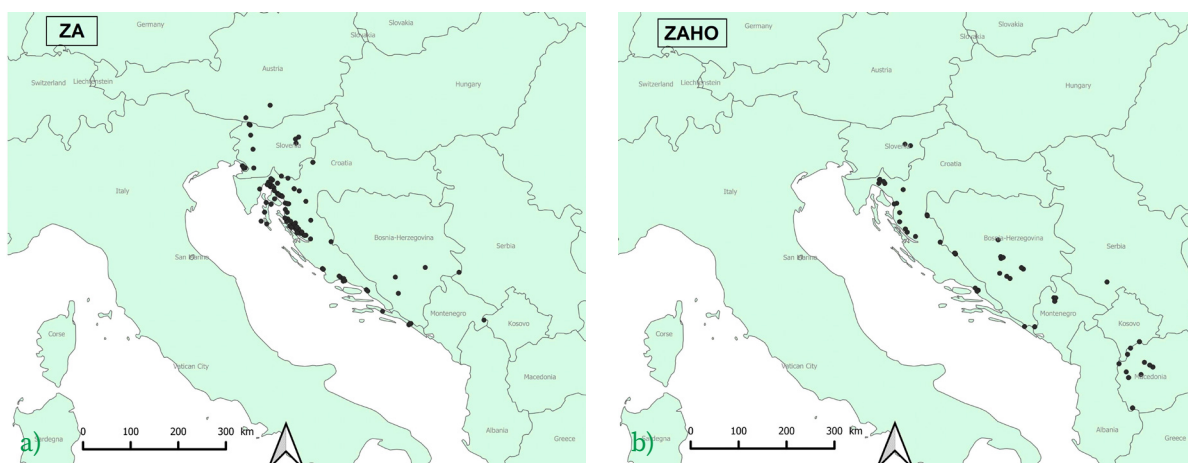


Figure 3. Distribution maps of *D. sylvestris* group herbarium specimens from (a) ZA and (b) ZAHO collection.

due to ambiguous locality description or due to the lack of any locality description, except the country. Likewise, all of the 25 herbarium sheets from *Herbarium Generale* have not been georeferenced for the same reasons. Regarding the Croatian territory, the collection sites of taxa are localized mostly on Mt Velebit, which reflects field activities of collectors of those two collections (Fig. 3). The distribution of taxa in Croatia based on historical herbarium data (Fig. 4) showed overlaps with the field record data made by the authors during 2018 and 2019 fieldworks (location data not shown).

The most productive collector of the studied herbarium materials was Ivo Horvat, the lone collector of ZAHO, with 135 herbarium sheets. Ljudevit Rossi stored 40 herbarium sheets in ZA, Dragutin Hirc 30, Ivo Pevalek 17, Josip Klasancije Schlosser 13,

Ljudevit Vukotinović 12, while other 44 collectors contributed with less than 10 herbarium sheets each. The majority of specimens were collected between 1910s and 1940s (Fig. 5) which is in line with the previous reports (Strgulc Krajšek et al. 2009, Šegota et al. 2017). As much as 49 herbarium specimens lack data on collecting period, i.e. the year of collecting was either missing from the label or it was illegible. The oldest specimen kept at ZAHO was collected in 1920, whereas the oldest specimens from ZA date back to 1853 for *Herbarium Generale* (unknown collector), and to 1852 for the main ZA collection (specimen collected by Lj. Vukotinović and K. Schlosser).

Taxa of *D. sylvestris* group which have not been found in ZA and ZAHO collections, but are known from the Balkan Peninsula, are *D. sylvestris* ssp.

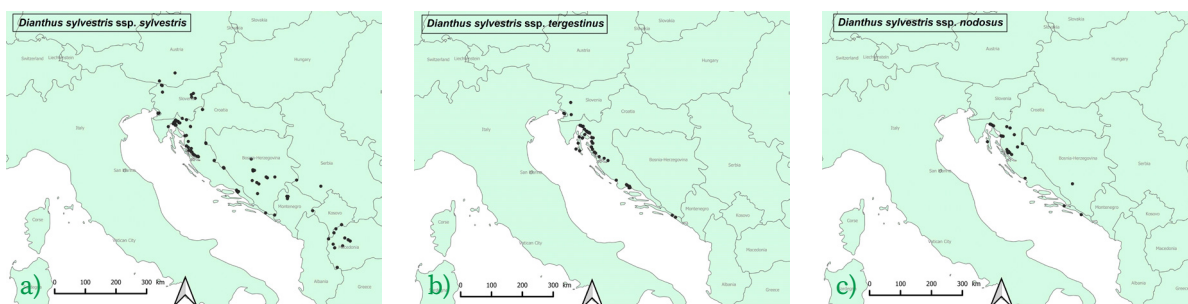


Figure 4. Individual distribution maps for (a) *D. sylvestris* (including the single herbarium specimen stored as *D. sylvestris* Wulfen in Jacq. ssp. *sylvestris*), (b) *D. sylvestris* ssp. *tergestinus*, and (c) *D. sylvestris* ssp. *nodosus* stored across studied collections.

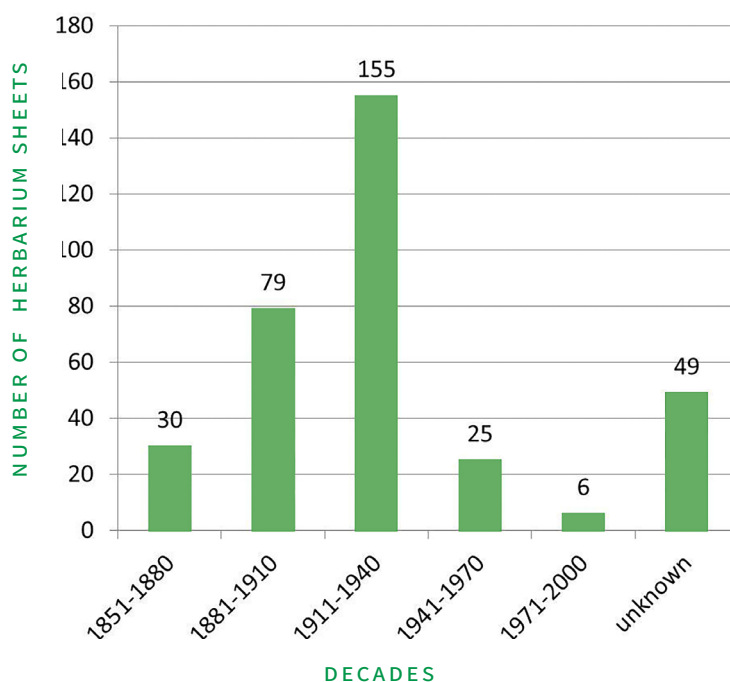


Figure 5. Temporal distribution of the herbarium specimens based on collection period shown in decadal scale.

alboroseus, *D. sylvestris* ssp. *bertisceus* and *D. sylvestris* ssp. *kozjakensis*. However, these taxa have rather restricted distribution areas that were rarely covered by field activities of main ZA collectors. Moreover, taxa *D. sylvestris* ssp. *kozjakensis* and *D. sylvestris* ssp. *alboroseus* were described only recently by Micevski (1990) and Meyer (2011), respectively.

These results represent the current state of *D. sylvestris* group taxa composition within ZA and ZAHO collections. Apart from historical herbarium specimens, *D. sylvestris* collections from ZA have recently been growing due to extensive sampling of *D. sylvestris* taxa throughout the Balkans (Croatia and neighbouring countries). Sampling of *D. sylvestris* material for morphological and molecular analysis is under way, in order to resolve taxonomic, phylogenetic as well as phylogeographic relationships among taxa. After the morphological characterisation of taxa, it will be possible to carry out a thorough taxonomic revision, from which a different view on taxa composition in these herbaria could be obtained.

Acknowledgment

This work has been supported in part by Croatian Science Foundation under the project UIP-2017-05-2882 (AmphiAdriPlant). The work of doctoral student Ana Terlević has been fully supported by the “Young researchers’ career development project – training of doctoral students” of the Croatian Science Foundation funded by the European Union from the European Social Fund. Authors are grateful to students Marina Babić, Ana Kordić and Petra Stić for their help during material digitizing process.

References

- Bacchetta, G., Brullo, S., Casti, M., Pietro Giusso del Galdo, G. (2010): Taxonomic revision of the *Dianthus sylvestris* group (Caryophyllaceae) in central-southern Italy, Sicily and Sardinia. – *Nordic Journal of Botany* 28(2): 137-173.
- Horvat, M., Plazibat, M. (2007): Prikaz Horvatova herbarija (ZAHO) u Zagrebu. *Natura Croatica* 16(4): 267-408.
- Strgulc Krajšek, S., Šegedin, T., Jogan, N. (2009):

- Revision of *Epilobium* and *Chamerion* in the Croatian herbaria ZA and ZAHO. *Natura Croatica* 18 (1): 155-167.
- Marhold, K. (2011): Caryophyllaceae. In: Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> (accessed October 12, 2019).
- Meyer, F. K. (2011): Beiträge zur Flora von Albanien. *Hausknechtia Beih* 15: 1-220.
- Micevski, K. (1990): Novitaten in der Gattung *Dianthus* L. (Caryophyllaceae) in der Flora der SR Makedonien. *Prilozi, Oddelenie za Biološki i Meditsinski Nauki. Makedonska Akademija na Naukite i Umetnostite* 8(1-2): 31-46.
- Micevski, K. (1993): Flora na Republika Makedonija, 1,2. Macedonian Academy of Sciences and Arts. Skopje: 153-391.
- Nikolić, T. (ed.) (2019): Flora Croatica database. Department of Botany, Faculty of Science, University of Zagreb. <http://hirc.botanic.hr/fcd> (accessed October 12, 2019).
- Pignatti, S. (1982): Flora d'Italia, 1. Edagricole, Bologna, 265-273.
- Strgulc Krajšek, S., Šegedin, T. i Jogan, N. (2009): Revision of *Epilobium* and *Chamerion* in the Croatian herbaria ZA and ZAHO. *Natura Croatica* 18(1): 155-167.
- Šegota, V., Buzjak, S., Vilović, T., Sedlar, Z., Rešetnik, I., Bogdanović, S. (2017): Curators in action: intricate genus *Fritillaria* L. (Liliaceae) from ZA, ZAHO, CNHM and ZAGR revised and digitized. *Glasnik Hrvatskog Botaničkog Društva* 5(2): 4-14.
- Thiers, B. (2017): Index Herbariorum. A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (accessed October 2019).
- Trinajstić, I. (1979): Analitička flora Jugoslavije. Svezak 1, Broj 5: 732-734.
- Tutin, T. G., Walters, S. M. (1993): *Carex* L. In: Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (eds.): *Flora Europaea* 1. Cambridge University Press, Cambridge, 227-240.

Sison amomum L. (Apiaceae), a new species in the flora of Bosnia and Herzegovina

SEMIR MASLO^{1*}, ŠEMSO ŠARIĆ², NERMINA SARAJLIĆ³

¹ Primary School, Lundåkerskolan, Södra Storgatan 45, SE-33233 Gislaved, Sweden

² Jelaške, BA-71340 Olovo, Bosnia and Herzegovina

³ Ornithological Society „Naše ptice“, Semira Frašte 6, BA-71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

*Autor za dopisivanje / corresponding author: semmas@edu.gislaved.se

Tip članka / article type: kratko stručno priopćenje / short professional communication

Povijest članka / article history: primljeno / received: 26.11.2019., prihvaćeno / accepted: 16.4.2020.

URL: <https://doi.org/10.46232/flashbod.8.1.3>

Maslo, S., Šarić, Š., Sarajlić, N. (2020): *Sison amomum* L. (Apiaceae), a new species in the flora of Bosnia and Herzegovina. Glas. Hrvat. bot. druš. 8(1): 15-18.

Abstract

Sison amomum L. (Apiaceae) was recorded for the first time in Bosnia and Herzegovina during a fieldwork in the vicinity of the city of Tuzla (northeast Bosnia) in September 2019. This study reports the newly discovered localities and presents a short morphological description of the species.

Keywords: Bosnia and Herzegovina, distribution, new records, *Sison*, vascular flora

Maslo, S., Šarić, Š., Sarajlić, N. (2020): *Sison amomum* L. (Apiaceae), nova vrsta u flori Bosne i Hercegovine. Glas. Hrvat. bot. druš. 8(1): 15-18.

Sažetak

U rujnu 2019. u Bosni i Hercegovini je po prvi put zabilježena vrsta *Sison amomum* L. (Apiaceae) u okolici grada Tuzle (sjeveroistočna Bosna). U radu se iznosi kratak opis morfoloških karakteristika vrste kao i karta rasprostranjenosti vrste u Bosni i Hercegovini.

Ključne riječi: Bosna i Hercegovina, rasprostranjenost, *Sison*, vaskularna flora

Introduction

The genus *Sison* L. (Apiaceae) includes only three species in West and South Europe, south-west Asia and North Africa (Pimenov & Leonov 1993, Sell & Murell 2009, Hand 2011). According to Hand (2011), two species of the genus *Sison* occur in Europe, *S. amomum* L. and *S. segetum* L. So far, no species of this genus have been recorded in the territory of Bosnia and Herzegovina (Beck-Mannagetta 1927).

The species *S. amomum* grows natively in West and South Europe, Asia Minor and North Africa (Hegi 1926, Sell & Murell 2009). In the European region the species was reported in Albania (Barina et al. 2011), Belgium (Zwaenepoel & Vanhecke 1995), Bulgaria (Asenov 1982), Croatia (Hayek 1927, Nikolić 1997), France (Bonnier & Douin 1990), Germany (Buttler et al. 2018), Great Britain (Sell &

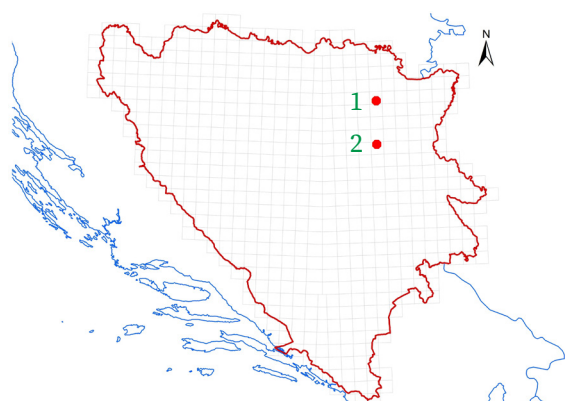


Figure 1. The distribution of *Sison amomum* in Bosnia and Herzegovina. Locality 1 is Gornji Srebrenik and locality 2 is Hrvati (Banovići).

Murell 2009), Greece (Halácsy 1901, Hayek 1927), Italy (Pignatti 1982), Romania (Săvulescu 1958), Russia-in-Europe (Pimenov & Ostroumova 2012), Spain (Aedo 2003), Switzerland (Hess et al. 1977), European Turkey (Pesmen 1972) and Ukraine (Greuter & Raus 1995).

Digital photographs and GPS coordinates were taken near Gornji Srebrenik (Fig. 2). Identification of the specimens was done according to Tutin (1980) and Aedo (2003). The taxonomy and nomenclature of species have been adjusted according to Hand (2011). The specimen from Gornji Srebrenik was collected and stored in the Herbarium of the National Museum of Bosnia and Herzegovina (SARA 51988).

Results and discussion

Sison amomum L., also known as Stone Parsley is glabrous biennial plant, with a strong, petrol-like smell when squeezed and a strong tap-root. Stems are 50-150 (200) cm tall, erect, striated, solid, branched in the upper half, without fibrous remains at the base. Leaves are glabrous, lower long-petiolate, simple to 2-pinnate, 5-25 × 3-15 cm, oblong or elliptical-oblong in outline with 2-5 pairs of segments which are 3-6 cm, lanceolate to ovate-lanceolate, cuneate at the base, sessile or subsessile, serrate. Upper cauline leaves are mostly with

1-2 pairs of linear to narrowly spatulate, toothed segments and a short, sheathing petiole. Umbels are pedunculate, numerous terminal and axillary, composed of 3-6 glabrous rays. Bracts 2-4, linear-lanceolate to subulate; bracteoles 2-4, usually ovate-lanceolate. Flowers white or greenish-white; sepals absent; outer petals not radiating; styles with enlarged base, forming the stylopodium. Fruits 2-3 mm long, subglobose, somewhat compressed laterally, smooth; mericarps with fairly prominent ridges; carpophores present; pedicles 1-5 mm long, somewhat unequal; styles divergent to recurved. Chromosome number is $2n = 14$ (Tutin 1980, Aedo 2003, Sell & Murell 2009).

Sison amomum is Submediterranean-Subatlantic element, locally frequent on the roadsides and round fields in some parts of Europe. On the European mainland the north-western limit of its distribution is reached in Belgium (Van Assche et al. 2011). In September 2019, 35 individuals of *S. amomum* (Fig. 2) were found at two different localities along roadsides, around the city of Tuzla (northeast Bosnia), and individuals in the populations were numerous, with some plants up to 150 cm height (Fig. 2).

Locality 1 Gornji Srebrenik, 44° 42' 14.07" N; 18° 31' 47.19" E, elevation 360 m, 20 specimens were recorded on September 20th 2019, at the edge of the local road in the centre of the village, at a linear distance of about 300 m. (SARA 51988).

Locality 2 Hrvati, near Banovići, 44° 23' 13.87" N; 18° 32' 26.92" E; elevation 420 m, 15 specimens were recorded on September 11th 2019, at the edge of the local road near the Regional road R469 Zavidovići - Ribnica - Banovići - Živinice, at a linear distance of about 100 m.

The species *S. amomum* has not been reported previously from Bosnia and Herzegovina, but it is probably not rare and it is only overlooked. The origin and distribution of this species in Bosnia and Herzegovina is not clear. It is difficult to conclude whether *S. amomum* is native to Bosnia and Herzegovina or it is introduced. This estimate is



Figure 2. *Sison amomum* in the vicinity of Gornji Srebrenik: a) and b) inflorescence, c) flowers, d) semi-ripen fruits (Photos: Š. Šarić, 2019).

particularly difficult, because the flora of Bosnia and Herzegovina has not been systematically explored for a long time. Future detailed floristic research in the area should give the answer.

Acknowledgements

We would like to thank Aldin Boškailo for the mapping of distribution of species as well as Lanna Maslo for improving the English of this paper.

References

- Aedo, C. (2003): *Sison* L. In: Nieto, G., Jury, S. L., Herre-ro, A. (eds.): *Flora Iberica* 10. Madrid, 284-285.
- Asenov, I. (1982): In: Jordanov, D. (eds.): *Flora na Narodna Republika Bălgarija* 8. Sofija, 136-137.
- Barina, Z., Pifkó, D. & Mesterházy, A. (2011): *Contributions to the flora of Albania*, 3. Willdenowia 41(2): 329-339.
- Beck-Mannagetta, G. (1927): *Flora Bosne i Hercegovine i oblasti Novog Pazara*, 3 Horipetalae. Srpska kraljevska akademija. Posebna izdanja 63, Prirodnjački i matematički spisi 15.
- Bonnier, G. & Douin, R. (1990): *La Grande Flore en Couleurs* 3. *Nouvelles Flores de Bonnier*. Belin, Paris.
- Buttler, K. P., Thieme, M. & Mitarbeiter (2018): *Florenliste von Deutschland – Gefäßpflanzen*, Version 10. <http://www.kp-buttler.de/florenliste/index.htm> (accessed September 10, 2019).

- Greuter, W. & Raus, T. (1995): Med-Checklist notulae, 16. Willdenowia Berlin-Dahlem 25: 171-176.
- Hand, R. (2011): Apiaceae. In: Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Published at <http://www.bgbm.org/euroPlusmed/query.asp> (accessed September 10, 2019).
- Hayek, A. (1927): Prodromus florae peninsulae Balcanicae. Band I. Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis Beihefte 30(1): 1-1193.
- Hegi, G. (1926): Illustrierte Flora von Mittel-Europa. 5. Band, 2. Teil. Lehmanns Verlag, München.
- Halácsy, E. (1901): Conspectus florae graecae 1. Guilelmi Engelmann, Lipsiae.
- Hess, H. E., Landolt, E. & Hirzel, R. (1977): Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Band. 2. Birkhäuser, Basel.
- Nikolić, T. (1997): Flora Croatica, Index Florae Croaticae Pars 2. Croatian Natural History Museum, Zagreb.
- Pesmen, H. (1972): *Sison* L. In: Davis, P. H. (eds.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands 4. Edinburgh University Press, Edinburgh, 424-425.
- Pignatti, S. (1982): Flora d'Italia 2. Edagricole. Bologna, 220.
- Pimenov, M. G. & Leonov, M. V. (1993): The genera of Umbelliferae. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Pimenov, M. G. & Ostroumova, T. A. (2012): Umbelliferae of Russia. KMK Scientific Press Ltd., Moscow.
- Săvulescu, T. (1958): Flora Reipublicae Popularis Romanicae 6. Editio Acad. Reipubl. Popularis Romanicae, Bucharest.
- Sell, P. D. & Murell, G. (2009): Flora of Great Britain and Ireland 3, Mimosaceae-Lentibulariaceae. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Tutin, T. G. (1980): Umbellifers of the British Isles. Handbook Number 2. London: Botanical Society of the British Isles.
- Van Assche, J. A., Cornelissen, D. & Vandeloos, F. (2011): Germination ecology of *Sison amomum* (Apiaceae) at the northern edge of its distribution range on the European continent. Plant Ecology and Evolution 144: 321-326.
- Zwaenepoel, A. & Vanhecke, L. (1995): Road verges in Belgium: northern area limit for *Sison amomum* L. Biologisch Jaarboek. Dodonaea 63: 58-75.

Biološka raznolikost u urbanom planiranju

DAMIR VILIČIĆ*

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

* Autor za dopisivanje / corresponding author: damir.vilicic@biol.pmf.hr

Tip članka / article type: stručno priopćenje / professional communication

Povijest članka / article history: primljeno / received: 19.11.2019., prihvaćeno / accepted: 19.4.2020.

URL: <https://doi.org/10.46232/glashbod.8.1.4>

Viličić, D. (2020): Biološka raznolikost u urbanom planiranju. Glas. Hrvat. bot. druš. 8(1): 19-28.

Sažetak

U velikim gradovima raste potreba za suvremenim urbanim planiranjem. Urbano planiranje uključuje krajobrazno oblikovanje, krajobraznu ekologiju i inovativna rješenja. „Zelena tehnologija“ i veća biološka raznolikost čini „zeleni servis“ grada koji omogućava zdraviji i jeftiniji život građana. Ekološko uređivanje javnih površina i privatnih vrtova treba biti u skladu s globalnim projektom o urbanoj biološkoj raznolikosti kojem je primjerice grad Zagreb pristupio još 2007. godine. Osnovni cilj tog projekta sastoji se u osmišljavanju koridora kojim se povezuju javne površine i privatni vrtovi u središtu grada s prirodnim okolišem u njegovoj okolini.

Ključne riječi: Biološka raznolikost, ekološka zaštita, ekološko održavanje, javni parkovi, privatni vrtovi, urbani okoliš, urbano planiranje, zelena tehnologija

Viličić, D. (2020): Biological diversity in urban planning. Glas. Hrvat. bot. druš. 8(1): 19-28.

Abstract

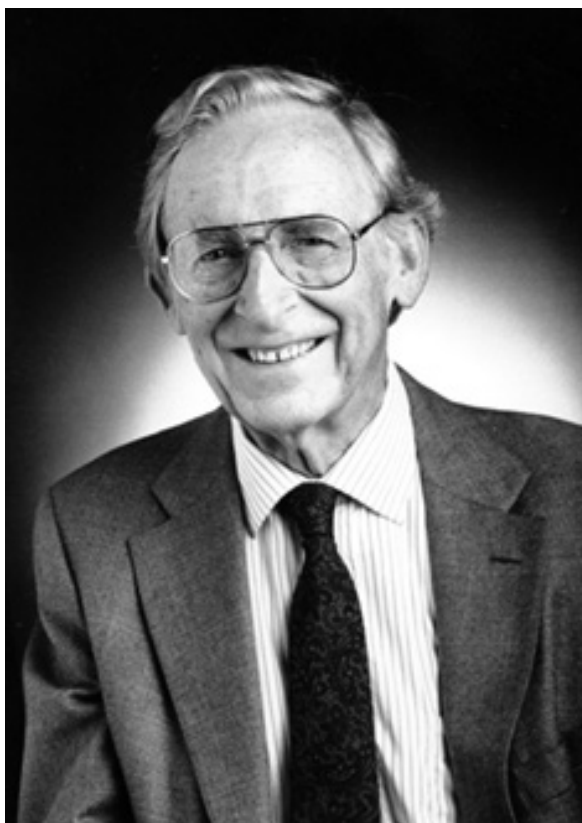
Large cities provide increasing need for modern urban planning. Urban planning involves landscape design, landscape ecology and innovative solutions. “Green technology” and greater biological diversity make “green service” allowing cheaper and healthier citizen’s life. Ecological management of public areas and private gardens should be in line with the global project on urban biodiversity which, for example, the city of Zagreb joined in 2007. The main goal of this project consists in creating corridors that connects public spaces and private gardens in the city center with the natural environment around the city.

Key words: Biological diversity, ecological maintenance, ecological protection, green technology, private gardens, public parks, urban environment, urban planning

Principi ekološke zaštite u narušenom okolišu

U 20. stoljeću ekologija dobiva važnu ulogu jer tada čovjek ubrzano uništava prirodu, stvarajući nepregledna područja s intenzivnom

poljoprivredom i gradeći velike gradove. Ekologija nastoji riješiti opstanak čovjeka u narušenom okolišu, a istraživači kvantificiraju ekološke procese,



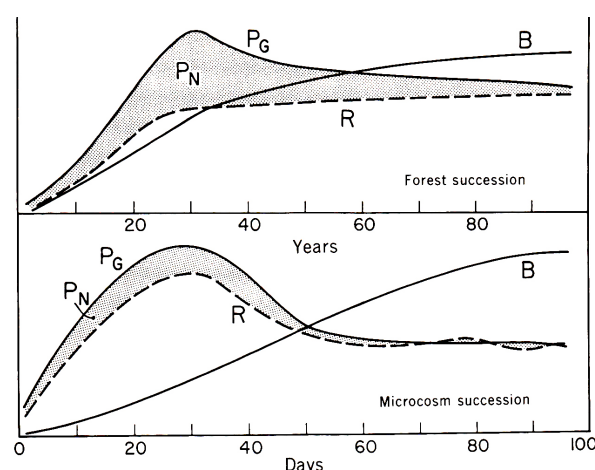
Slika 1. Eugen Odum (1913–2002) - osnivač suvremene ekologije (sliku je objavio Barrett 2003).

npr. Eugen Odum, Alfred J. Lotka, Evelyn Hutchinson i drugi. Eugen Odum (1913–2002) (Sl. 1) osnivač je suvremene ekologije. Najviše se bavio ekološkim sukcesijama koje je povezivao s procesima kao što su brzina produkcije, kretanje biomase, prehrambeni odnosi i naseljavanje organizama u prostoru. Razumijevanjem tih procesa možemo ispraviti poremećaje u prirodi i u narušenom okruženju čovjeka (Odum 1969, Tab. 1). Odum prati procese tijekom mladih i razvijenih stadija sukcesije (Sl. 2). Integrirao je ekologiju s drugim znanostima u „znanost o ekološkom sustavu”. Na osnovama Odumovih teoretskih postavki, recentni autori razvijaju urbanu ekologiju (Adler i Tanner 2013).

Gradovi se razvijaju na površinama koje su primarno bile pokrivene klimatski i edafski uvjetovanom vegetacijom, faunom i mikroorganizmima. U izgrađenom gradu zaostaje mali broj vrsta organizama koje ulaze u sastav različitih vidljivijih ili manje

vidljivih komponenata urbanog okoliša (Forman 2014). Odum gradove uspoređuje s nepreglednim poljima pšenice. Takve zajednice u kojima su maksimalno reducirani odnosi između malog broja vrsta neotporne su i podložne bolestima. Poljoprivredne monokulture čovjek tretira otrovima da ne bi propale od biljnih bolesti; tlo postaje sve siromašnije jer prvobitna uništena šumska zajednica više ne stvara novo tlo. Odum je objasnio da je zdraviji život za ljude u gradovima moguće ostvariti povećanjem biološke raznolikosti - organiziranjem mozaičnog rasporeda stambenih naselja, zelenih površina i prirodnih životnih zajednica. Raznolikost organizama i njihovih zajednica stvara složenije prehrambene mreže koje stabiliziraju ekološki sustav, što je kasnije potvrđeno matematičkim modelima (Johnson i sur. 2014). Dokazano je da zelene površine u gradovima pružaju „zdravstveni servis”; reguliraju prijenos bolesti (McMichael i sur. 1999), smanjuju fiziološke poremećaje kao što su diabetes ili srčane bolesti i smanjuju mortalitet ljudi (Hartig 2008).

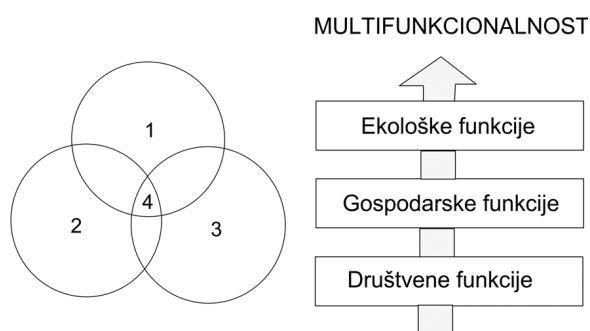
U gradovima se nastoji razviti održivi i multifunkcionalni koncept planiranja i upravljanja urbanog ekološkog sustava i krajobraza (Sl. 3). Koristi se „zelena urbana infrastruktura” kojom se postiže održivo društveno i ekološko zdravlje u gradovima



Slika 2. Sukcesija ekološkog sustava – usporedba šume i mikrokozmosa. PG - gros produkcija, PN – neto produkcija, B - biomasa, R – respiracija (prema Odumu 1969).

Tablica 1. Svojstva ekološkog sustava tijekom sukcesije prema Odumu (1969).

Svojstva ekološkog sustava	Rani stadij	Razvijeni stadij
1 Brzina produkcije/biomasa	>1	<1
2 Prehrambeni odnosi	Linearni	Hranidbena mreža
3 Ukupna organska tvar	Malo	Mnogo
4 Anorgansk hranjiva tvar	Ekstracelularno	Intracelularno
5 Raznolikost vrsta	Mala	Velika
6 Biokemijska raznolikost	Mala	Velika
7 Prostorna heterogenost	Mala	Velika
8 Životni ciklusi	Kratki, jednostavni	Dugi, složeni
9 Uloga detritusa	Mala	Velika
10 Brzina raste	Velika ("r-selekcija")	Mala ("k-selekcija")
11 Simbiotski odnosi	Zanemarivi	Razvijeni
12 Utjecaj metabolita na jedinice u zajednici	Mali	Veliki
13 Entropija	Velika	Mala
14 Stabilnost (otpornost prema vanjskim poremećajima)	Slaba	Dobra



Slika3. Koncept održivog i multifunkcionalnog. Održivo stanje (4) nastaje ako su zadovoljeni zahtjevi okoliša (1) te gospodarski (2) i socijalni (3) čimbenici (prema Giddingsu i sur. 2002). Multifunkcionalnost označava postizanje boljih uvjeta za život uz prihvatljive društvene i proizvodne funkcije te funkcije okoliša (Prema Taylor Lovell i Taylor 2013).

(Giddings i sur. 2002, Taylor Lovell i Taylor 2013, Taylor i Hochuli 2015). Zelena infrastruktura uključuje u urbani okoliš drveće; travnjake, parkove; gradske šume; urbanu poljoprivredu; vlažna staništa; jezera, potoke, a takva staništa naseljava i pripadna fauna (Bolund i Hunhammar 1999). Urbane zelene površine omogućavaju biološku raznolikost, održavanje pogodnih mikroklimatskih uvjeta, infiltraciju vode u tlo, vezanje ugljik dioksida, vizualnu i estetsku kvalitetu, rekreaciju i društveni kapital. Urbana poljoprivreda sve je značajnija djelatnost koja doprinosi ekonomskoj održivosti i zelenoj infrastrukturi gradova (Wortman i Taylor Lovell 2013). Vegetacija u gradovima smanjuje buku. Gubitak zelenih površina i biološke raznolikosti djeluje negativno na stanovnike u gradovima (Pedersen Zari 2018), jer se narušavaju mikroklimatski uvjeti za život, narušava se urbana cjelina (u slučaju različitih katastrofa), rastu troškovi, stanovništvo se seli, suši se tlo, opada kvaliteta zraka i razina podzemnih voda, ugroženo je zdravlje ljudi zbog pojave štetocina i bolesti.

Zelena infrastruktura i prostorno planiranje

Zagreb je najveći grad u Hrvatskoj, ali je još uvijek bogat zelenilom, pa se u njemu još ne pojavljuju ekološke krize kao u mnogim megalopolisima

svijeta. Zelenu infrastrukturu u gradu treba razvijati prije nego se jave krizne situacije zbog pretjerane betonizacije. Po preporuci UN i EU, u turističkim gradovima treba razvijati koncept zelenog turizma, čime se jačaju konkurentnost i poduzetničke prilike (Carić 2016). U Zagrebu je još 2007. godine održana prva međunarodna radionica o biološkoj raznolikosti u gradovima ("Local Action for Biodiversity Workshop"), u okviru globalnog projekta o urbanoj biološkoj raznolikosti (engl. "Global urban biodiversity project"). Zamišljeno je da projekt ubuduće bude forum za rješavanje problema betonizacije velikih gradova. Zdraviji život u takvim sredinama moguće je provesti u skladu s osnovnim načelima ekologije i principima kojima ekolozi objašnjavaju stabilnost ekološkog sustava. Posebno veliku ulogu u povećavanju i održavanju biološke raznolikosti u gradovima imaju stanovnici koji uređuju vlastite vrtove na ekološki prihvatljiv način (Gaston i sur. 2005, van Heezik i sur. 2014). Time se postižu ugodniji mikroklimatski uvjeti i sve što donosi stabilniji okoliš. U vrtovima treba saditi raznoliko bjelogorično grmlje i živice, a listinac koji pada na tlo ili u kompostištima mikrobnom aktivnošću obnavlja tlo. Male prirodne livadne zajednice, šumsko drveće i grmlje u mozaičnom rasporedu omogućavaju razvoj odgovarajuće faune (leptiri, mali sisavci, ježeви, ptice). Pokazalo se da građani u razvijenim zemljama svijeta s razumijevanjem prihvaćaju život uz takav koncept, uz veću biološku raznolikost u svojim vrtovima. Male životne zajednice u privatnim vrtovima i u ekološki upravljanim javnim parkovima mogu na taj način ostati povezane s periferijom grada u kojoj je ostao nepromijenjen okoliš.

Suvremeno prostorno planiranje zahtijeva od urbanista, arhitekata i krajobraznih arhitekata da se ne bave isključivo prostornim i društvenim aspektom uređenja izgrađenog prostora, već da uzimaju u obzir i krajobraznu ekologiju. Zelenu infrastrukturu uvode poznavanjem ekologije, pa je za to potrebna prvenstveno suradnja s biologima. Interdisciplinarna suradnja između arhitekata, krajobraznih arhitekata, ekologa, urbanih

sociologa, šumara, agronoma i drugih najbolje integrira estetiku i ekologiju. Krajobrazni arhitekti i urbanisti danas analiziraju i kvantitativno vrednuju funkcionalne indikatore elemenata za postizanje multifunkcionalnog pristupa uređenju krajobraza. Analiziraju elemente pojedinih okolišnih, gospodarskih i društvenih funkcija na terenu. Zbrajaju i procjenjuju indikatore pojedinih strukturnih i ekoloških kategorija prostora i predlažu najbolje odnose u prostoru (Taylor Lovell i Taylor 2013). Ozelenjavanje se najuspješnije provodi s domaćim dekorativnim drvećem i grmljem koje je najbolje prilagođeno na klimatske i pedološke osobine područja (Šišić 2003).

Za provođenje ideja o zelenoj infrastrukturi potrebna je edukacija iz ekologije te javna rasprava s građanima. Trenutno aktualne koncepte zelene infrastrukture u Zagrebu i ostalim gradovima Hrvatske, gdje već postoje izrađene studije i strategije razvoja zelene infrastrukture, treba stalno poboljšavati interdisciplinarnom suradnjom. U Zagrebu se neki javni parkovi projektiraju i oblikuju uzimajući u obzir uglavnom estetske (Pereković i sur. 2007) i rekreacijske vrijednosti urbanog krajobraza (Pereković i Kamenečki 2017). Narednom izgradnjom grada Zagreba potrebno je štititi zatečene prirodne vrijednosti, koje bi mogle biti osnovica buduće zelene infrastrukture (Price i sur. 2019).



Slika 4. Rekreacijska zona Bundek s nedostatkom grmlja i malom biološkom raznolikošću.

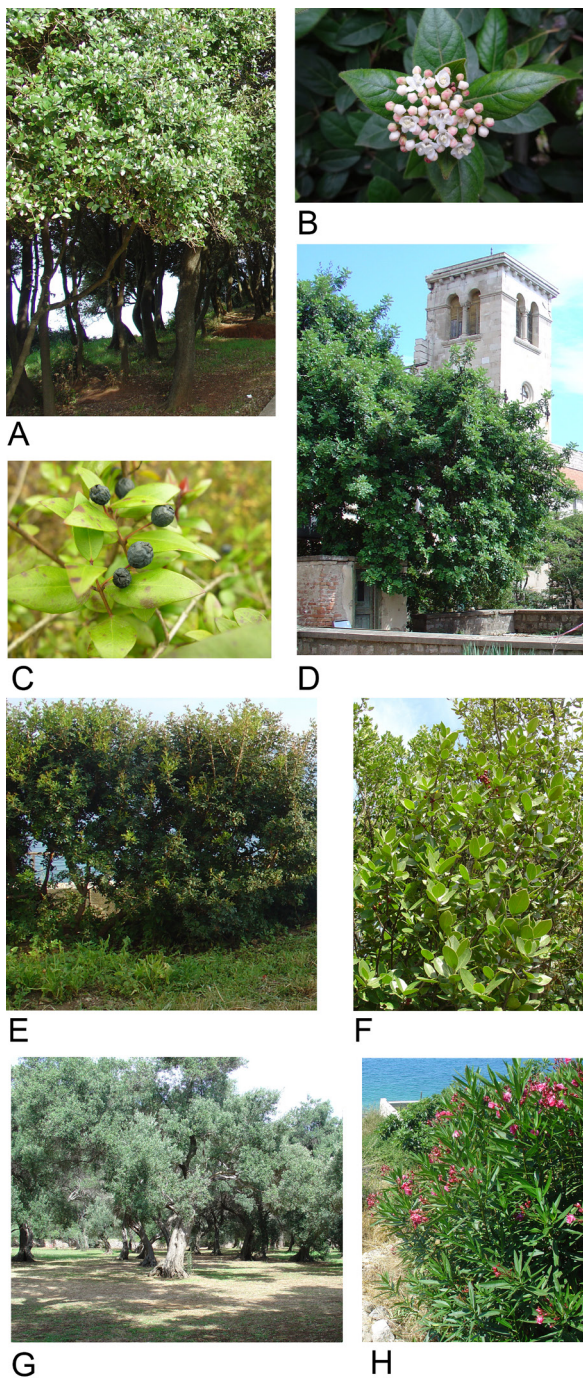


Slika 5. Neke pogodne vrste/rodovi za sadnju u hortikulturi i u privatnim vrtovima (v. Tab. 2) u kontinerntalnom dijelu Hrvatske; drijen (A), glog (B), jabuka (C), šljiva (D), jorgovan (E), sviib (F), tisa (G), lawsonov pačempres (H), jablan (I). Fotografije: A – Vanja Stamenković; B, E - Darko Mihelj; F - Zrinka Ljubešić.

Uređenje i održavanje prostora u Zagrebu dobro je provoditi po preporukama globalnog projekta kojem je Zagreb pristupio 2007. godine i koji se dalje razvija (Urban diversity forum HUB). Postoje i drugi slični projekti u svijetu, npr. pokret pod nazivom „Grad vrtova“ (engl. „Garden city movement“), koji podržava urbano planiranje kojim se naselja veličine od tridesetak tisuća stanovnika sa stambenim površinama, industrijom i gradskom poljoprivredom okružuju većim zelenim pojasom.

Tablica 2. Ekološka i estetska svojstva nekih vrsta drveća i grmova koje se sadi u javnim parkovima i privatnim vrtovima. Nisko grmlje nije uzeto u obzir. Svojstva su bodovana s 1, 3 i 5, a konačni zbroj bodova pokazuje ekološku i estetsku vrijednost pojedine vrste. * Biljka u sredozemnom području.

Taksonomski sastav	Razgranjenost krošnje (rijetko =1, gusto =5)	Podnosi obrezivanje (slabije = 1, formiranje živice = 5)	Habitus (boja, oblik, list, cvijet/cvat)	Pogodno obitavalište gnjezdilište i hranilište za ptice pjevice	Zbroj bodova
Bazga (<i>Sambucus spp.</i>)	1	3	5	5	14
Borovica (<i>Juniperus spp.</i>)	5	1	5	3	14
Božikovina (<i>Ilex aquifolium</i>)	3	3	3	3	12
Drijen (<i>Cornus mas</i>)	3	5	5	5	18
Glog (<i>Crataegus spp.</i>)	5	5	5	5	20
Grab (<i>Carpinus spp.</i>)	5	5	5	5	20
Hudika (<i>Viburnum spp.</i>)	3	3	5	3	14
Jablan (<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>)	5	3	1	5	14
Jorgovan (<i>Syringa spp.</i>)	3	5	5	3	16
Kostela (<i>Celtis australis</i>) *	5	1	5	5	16
Lemprika (<i>Viburnum tinus</i>) *	5	5	5	5	20
Lovor (<i>Laurus nobilis</i>) *	5	5	5	5	20
Mirta (<i>Myrtus communis</i>) *	5	3	5	5	18
Mukinja, brekinja, oskoruša, jarebika (<i>Sorbus spp.</i>)	3	1	5	5	14
Nar (<i>Punica granatum</i>) *	1	3	5	3	12
Oleander (<i>Nerium oleander</i>) *	1	3	5	1	10
Pitospor (<i>Pitosporum spp.</i>) *	5	5	5	5	20
Rašeljka (<i>Prunus mahaleb</i>) *	3	3	5	3	14
Sljezolika (<i>Hibiscus spp.</i>)	3	3	3	3	12
Smokva (<i>Ficus carica</i>) *	1	1	3	3	8
Smrdljika (<i>Pistacia lentiscus</i>) *	5	5	5	3	18
Svib (<i>Cornus sanguinea</i>)	5	5	5	5	20
Šljiva (<i>Prunus domestica</i>)	3	5	3	5	16
Tisa (<i>Taxus baccata</i>)	3	5	5	5	18
Lawsonov pačempres (<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>)	5	1	5	5	16
Lovorvišnja (<i>Prunus laurocerasus</i>)	3	5	3	3	14
Jabuka (<i>Malus spp.</i>)	3	3	5	5	16
Vrba (<i>Salix spp.</i>)	1	1	1	3	6



Slika 6. Neke pogodne vrste za sadnju u hortikulturi i u privatnim vrtovima (v. Tab. 2) u primorskom dijelu Hrvatske. Lovor (A), lemprika (B), mirta (C), rogač (D), smrdljika (E), rašeljka (F), maslina (G), oleander (H). Fotografija C – Vanja Stamenković.

Za zelenu infrastrukturu u Zagrebu važni su parkovi u kojima gradske službe održavaju biološku raznolikost. Utvrđena je značajna korelacija između pokrivenosti vegetacijom i indeksa diverziteta ptica (Clergeau i sur. 1998). Ptice su osjetljive na promjene sastava i strukture staništa te su mjera biološke raznolikosti (Gregory i sur. 2003, Sandström i sur. 2006) i pogodni su indikatori promjena u urbanom prostoru (Savard i sur. 2000). U parkovima grada Zagreba dobro je saditi domaće bjelogorično grmlje, što pokazuju ornitološke analize. Najmanju brojnost ptica imaju gradske površine sa zelenim površinama na kojima nedostaje grmlja (Kralj i sur. 2013). Grmlje privlači ptice oblikom krošnje i brojem kukaca koji grmlje naseljavaju (Southwood 1961), te plodovima kojima se hrane. Rekreativni park Bundek u Zagrebu siromašan je grmljem čime ne doprinosi biološkoj raznolikosti (Sl. 4). Na velikim livadama, bar uz njihove rubove, treba dopustiti prirodno širenje grmlja i živice s grmovitim i dekorativnim vrstama koje u nas uspijevaju u prirodnim staništima i izgrađuju prirodne šikare i šibljake, kao što su glog, svib, drijen. Grmlje je na različit način razgranjeno i ne podnosi jednako obrezivanje, nosi plodove koji su hrana pojedinim vrstama ptica ili je stanište za insekte kojima se hrane određene vrste ptica. Prema takvim kriterijima odabrao sam 27 rodova/vrsta grmlja i drveća koje bi u našim krajevima mogle biti ekološki vrijedne za sadnju u parkovima i privatnim vrtovima (Tab. 2). U kontinentalnom dijelu Hrvatske to su npr. drijen, glog, grab, jablan, jorgovan, svib, šljiva, tisa, lawsonov pačempres, jabuka, a u primorju npr. lemprika, lovor, mirta, pitospor, smrdljika (Sl. 5, 6). Vrste dekorativnog grmlja koje je privlačno pticama jer nosi za njih jestive plodove su npr. bazga, drijen, glog, mirta, mukinja, brekinja, oskoruša, jarebika, tisa ili neke voćke. Zanimljivo je da drveće koje se često sadi po parkovima; hrast, vrba, breza, jablan ili jabuka naseljavaju brojni insekti, dok npr. grab ili božikovinu naseljava manje kukaca, pa je na takvom drveću nejednak broj insektivornih ptica (Southwood 1961). Grab je pogodan za obrezivanje, a zimi često ne odbacuje suho lišće do proljeća, pa



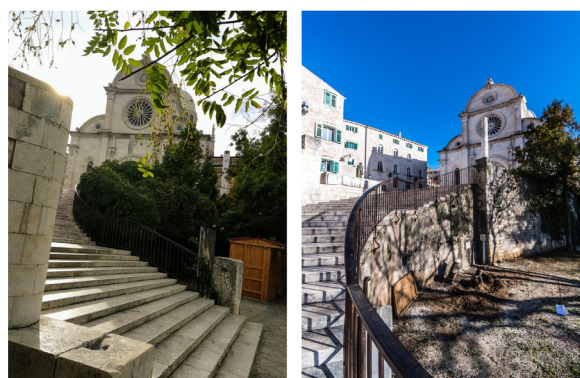
Slika 7. Drveće naših šuma koje je dekorativno i dobro uspijeva u hortikulturi; grab (A,B) u kontinentalnom i hrast crnika (C) u primorskom dijelu Hrvatske.

čini dobar zaklon za ptice i vizualnu prepreku ako je potrebna. Hrast crniku treba u primorskom dijelu Hrvatske nastaviti saditi kao nekada jer je naša i dekorativna vrsta na javnim površinama (Sl. 7).

Neppravilno upravljanje sa zelenilom pogotovo može biti štetno u primorskom dijelu Hrvatske gdje su gradovi najvećim dijelom građeni od kamena (Sl. 8).

Edukacija u školama o koristima biološke raznolikosti u gradovima neophodna je za senzibiliziranje djece o zaštiti okoliša. Najbolje se to postiže aktivnim sudjelovanjem djece u uređivanju školskih vrtova (Sl. 9), gdje mogu shvatiti važnost različitih staništa i zajednica u životu čovjeka, ulogu različitog bjelogoričnog grmlja, livada košanica, nekošenih livada i drugih.

U Zagrebu predstoje veliki projekti (Zagreb na Savi, Medvednica u središtu grada) koje treba riješiti poštujući ekološke zakonitosti kako bi građani grada Zagreba u budućnosti živjeli u zdravom okolišu. Projekt Sava u središtu Zagreba velik je izazov u budućnosti. Postojeće prirodne vrijednosti uz obale rijeke Save u Zagrebu trebalo bi očuvati i uključiti u ekološki optimalna urbanistička rješenja (Sl. 10). Javne površine uz korito rijeke bilo bi dobro organizirati tako da su pokrivene različitim staništima (i životnim zajednicama) u najpovoljnijem rasporedu, koja mogu biti ugodna za boravak ljudi



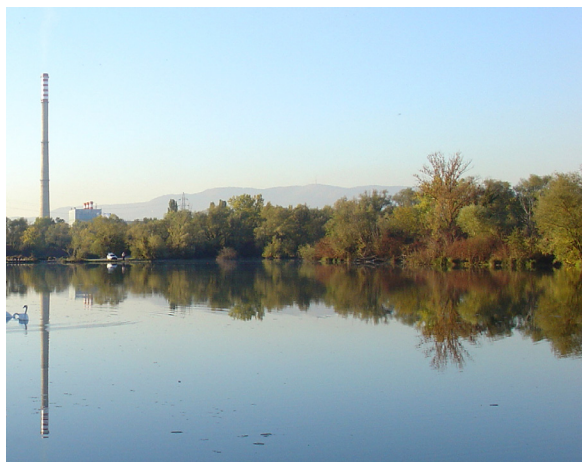
Slika 8. Sjeća pitospora u Šibeniku osiromašila je grad zelenilom i vizuru katedrale (Fotografije: Danijela Smolek Lengelic i Valerio Baranovic, Portal ŠibenikIN).



Slika 9. Biološku raznolikost trebaju negovati škole, sadnjom grmlja uz ograde svojih dvorišta.

na otvorenom, za rekreaciju i edukaciju. To je težak zadatak u uvjetima financijskih pritisaka (Farrell 2017).

Trebale bi nas inspirirati ideje koje se razvijaju u razvijenim gradovima (kao što su London, Copenhagen, Oslo, Malmö), gdje se unatoč financijskim pritiscima pridaje značajna pažnja društvenoj ulozi javnog prostora (Carmona i sur. 2019). Danas se tamo ulaganja uz brojne inovacije usmjeravaju u javni prostor u skladu s javnim politikama za održavanje prostora za prikladan i zdrav život čovjeka, socijalnu integraciju različitih populacija i ekonomsku konkurentnost gradova. Građani se uključuju u stvaranje novih javnih prostora uz



Slika 10. Meandri uz Savu vrijedne su zalihe flore i faune nizinskog dijela grada Zagreba.

sufinanciranje koje osigurava nacionalna vlada i lokalne zajednice (općine) te privatne zaklade.

Zaključno, suvremeno urbano planiranje bavi se krajobraznim oblikovanjem ali i krajobraznom ekologijom. Naši gradovi će se povećavati i treba ih uređivati uz ekološke principe, kako bi zelena tehnologija omogućila ugodan i zdrav život građana. Za takve zahvate potrebne su moderne ideje zelene tehnologije.

Literatura

- Adler, F.R., Tanner, C.J. (2013): Urban ecosystems. Ecological principles for the built environment. Cambridge University Press, Cambridge.
- Barrett, G. (2003): Eugene P. Odum: Pioneer of ecosystem science. *Bulletin of the Ecological Society of America* 84: 11-12.
- Bolund, P., Hunhammar, S. (1999): Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics* 29: 293-301.
- Carić, H. (2016): Perspektive razvoja zelenog turizma koncept, politike, primjena. Okrugli stol Prirodna baština i turizam, HAZU, Zagreb: 29-46.
- Carmona, M., Hanssen, G.S., Lamm, B., Nylund, K., Saglie, I.-L., Tietjen, A. (2019): Public space in an age of austerity. *Urban Design International* 24: 241-259.
- Clergeau, P., Savard, J.-P.L., Mennechez, G. and Falardeau, G. (1998): Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: a comparative study between two cities on different continents. *Condor* 100: 413-425.
- Farrell, T. (2017): There is only one thing worse for urban design than a recession, and that is a boom. *Journal of Urban Design* 22: 137-139.
- Forman, R.T.T. (2014): Urban ecology. Science of cities. Cambridge University Press.
- Gaston, K.J., Warren, P.H., Thompson, K., Smith, R.M. (2005): Urban domestic gardens: the extent of the resource and its associated features. *Biodiversity and Conservation* 14: 3327-3349

- Giddings, B., Hopwood, B., O'Brien, G. (2002): Environment, economy and society: fitting them together into sustainable development. *Sustainable Development* 10: 187-196.
- Gregory, R.D., Noble, D., Field, R., Marchant, J., Raven, M., Gibbons, D.W. (2003): Using birds as indicators of biodiversity. *Ornis Hungarica* 12-13: 11-24.
- Hartig, T. (2008): Green space, psychological restoration, and health inequality. *The Lancet* 372: 1614-1615.
- Johnson, S., Dominiguez-Garcia, V., Donetti, L., Munoz, A. (2014): Trophic coherence determines food-web stability. *Proceedings of the National Academy of sciences of the United States of America* 111: 17923-17928.
- Kralj, J., Tutiš, V., Čiković, D., Barišić, S. (2013): Ptice kao indikatori kvalitete zelenih gradskih površina. *Zbornik radova s međunarodnoga znanstvenog skupa „Zelenilo grada Zagreba“*, HAZU, Zagreb: 294 – 303.
- McMichael, A. J., Bolin, B., Costanza, R., Daily, G. C., Folke, C., Lindahl-Kiessling, K. i sur. (1999): Globalization and the sustainability of human health. *BioScience* 49: 205-210.
- Odum, E. P. (1969): The strategy of ecosystem development. An understanding of ecological succession provides a basis for resolving man's conflict with nature. *Science* 164: 262 – 270.
- Pedersen Zari, M. (2018): The importance of urban biodiversity – an ecosystem services approach. *Biodiversity International Journal* 2: 357-360.
- Pereković, P., Aničić, B., Hrdalo, I., Rechner, I., Andlar, G. (2007): Percepcija osnovnih karakteristika otvorenih prostora u stambenim naseljima – primjer grada Zagreba i Velike Gorice. *Društvena istraživanja* 16: 1103-1124.
- Pereković, P., Kamenečki, M. (2017): Parkovni elementi kao nositelji rekreacijskog potencijala. *Prostor* 25: 342-357.
- Price, E.L., Sertić Perić, M., Gustavo Q., Romero, G.Q., Kratina, P. (2019): Land use alters trophic redundancy and resource flow through stream food webs. *Journal of Animal Ecology* 88: 677-689.
- Sandström, U.G., Angelstam, P., Mikusinski, G., (2006): Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space. *Landscape and Urban Planning* 77: 39-53.
- Savard, J-P. L., Clergeau, P., Mennechez, G. (2000): Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning* 48: 131-142.
- Southwood, T.R.E. (1961): The number of species of insect associated with various trees. *Journal of Animal Ecology* 30: 1-8.
- Šišić, B. (2003): Vrtne prostori povijesnoga predgrađa Dubrovnika : od Pila do Boninova. HAZU, Dubrovnik.
- Taylor, L., Hochuli, D.F. (2015): Creating better cities: how biodiversity and ecosystem functioning enhance urban residents' wellbeing. *Urban Ecosystems* 18: 747-762.
- Taylor Lovell, S, Taylor, J.R. (2013): Supplying urban ecosystem services through multifunctional green infrastructure in the United States. *Landscape Ecology* 28: 1447-1463.
- Urban diversity forum HUB. <http://ubhub.org/map> (pristupljeno 2.2.2019).
- van Heezik, Y., Freeman, C., Porter, S., Dickinson, K. (2014): Native and exotic woody vegetation communities in domestic gardens in relation to social and environmental factors. *Ecology and Society* 19: 1-14.
- Wortman, S.E., Taylor Lovell S. (2013): Environmental challenges threatening the growth of urban agriculture in the United States. *Journal of Environmental Quality* 42: 1283-1294.

Prirodna obilježja Svilaje s pregledom istraživanja flore i vegetacije

MILENKO MILOVIĆ^{1*}, NENAD JASPRICA², DAMIRA TAFRA³, MARIJA PANDŽA⁴, VESNA KRPINA⁵

¹ Gimnazija Antuna Vrančića i Medicinska škola Šibenik, HR-22000 Šibenik, Hrvatska

² Institut za more i priobalje, Sveučilište u Dubrovniku, P.O. Box 83, HR-20000 Dubrovnik, Hrvatska

³ Ravnice 20, 21310 Omiš, Hrvatska

⁴ Osnovna škola Murterski škoji, Put škole 8, HR-22243 Murter, Hrvatska

⁵ Branimira Gušića 3, HR-23000 Zadar, Hrvatska

* Autor za dopisivanje / corresponding author: milenko.milovic@si.t-com.hr

Tip članka / article type: pregledni rad / review paper

Povijest članka / article history: primljeno / received: 20.10.2019., prihvaćeno / accepted: 26.4.2020.

URL: <https://doi.org/10.46232/glashbod.8.1.5>

Milović, M., Jasprica, N., Tafra, D., Pandža, M., Krpina, V. (2020): Prirodna obilježja Svilaje s pregledom istraživanja flore i vegetacije. Glas. Hrvat. bot. druš. 8(1): 29-50.

Sažetak

Svilaja (1508 m n. v.) je planina u Dalmatinskoj Zagori, u središnjem dijelu unutrašnje Dalmacije. Flora i vegetacija planine Svilaje do sada nije sustavno istraživana. Od 2013. obavljaju se opsežna terenska istraživanja s ciljem inventarizacije ukupne flore. U ovom radu su, na temelju dostupnih podataka iz literature, prikazana obilježja reljefa, klime i fitogeografski položaj s općim pregledom vegetacije. U glavnom dijelu rada prikazan je detaljni pregled dosadašnjih istraživanja flore i vegetacije Svilaje. Analizirani su samo oni literaturni podaci o nalazima biljnih svojti i zajednica čija su nalazišta (lokaliteti) unutar granica istraživanog područja. Prema analiziranim literaturnim podacima, do sada je za područje Svilaje zabilježeno približno 700 svojti vaskularne flore, među kojima je značajan broj endemičnih, ugroženih i zaštićenih svojti kao npr.: *Arenaria orbicularis*, *Astragalus monspessulanus* ssp. *illyricus*, *Crocus biflorus* ssp. *weldenii*, *Dianthus sylvestris* ssp. *tergestinus*, *Edraianthus tenuifolius*, *Hyacinthella dalmatica*, *Pulsatilla grandis*, *Thymus bracteosus*, itd. Prema dosadašnjim saznanjima Svilaja se odlikuje iznimno bogatom florom orhideja (Orchidaceae): *Coeloglossum viride*, *Dactylorhiza maculata*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*, *Ophrys apifera*, *O. dinarica*, *O. tetraloniae*, *Orchis militaris*, *O. morio*, *O. tridentata*, *Platanthera chlorantha*, itd. Točan broj prethodno zabilježenih svojti i biljnih zajednica nije moguće preciznije utvrditi zbog razlika u shvaćanju granica Svilaje i nepreciznom navođenju lokaliteta u prethodno objavljenim radovima. Podaci o dosadašnjim istraživanjima neophodno su polazište za sustavna istraživanja flore Svilaje koja su u tijeku. Na neophodnost sustavnih istraživanja flore Svilaje ukazuje starost većine zabilježenih nalaza i značajne promjene u biljnom pokrovu uzrokovane snažnom depopulacijom i smanjivanjem intenziteta tradicionalnog stočarstva i poljodjelstva te brojnim požarima.

Keywords: Endemi, flora, klima, orhideje, povijesni pregled, reljef, Svilaja, vegetacija

Milović, M., Jasprica, N., Tafra, D., Pandža, M., Krpina, V. (2020): The natural features of the Svilaja mountain with references of historical investigations of flora and vegetation. Glas. Hrvat. bot. druš. 8(1): 29-50.

Abstract

Svilaja Mt (1508 m a.s.l.) is a mountain located in the central part of the hinterland of Dalmatia, i.e. in Dalmatian Zagora. Until now, the flora and vegetation of the Svilaja Mt. have not been systematically investigated. Based on the analysis of the literature, in this paper the general characteristics of the relief, climate and phytogeographic position of the Svilaja Mt, with general overview of vegetation, are presented. The paper also provides a detailed overview of the data on previous research of the flora and vegetation of the mountain. These analyses were necessary as a starting point for planning and conducting extensive field research in order to inventory the total flora underway since 2013. Here, we analysed only literature data on findings of the plant taxa and communities recorded on the localities within the boundaries of the study area. Based on our study on existing literature, about 700 vascular plant taxa have been reported so far in the Svilaja Mt, including a significant number of endemic, endangered and protected taxa, such as: *Arenaria orbicularis*, *Astragalus monspessulanus* ssp. *illyricus*, *Crocus biflorus* ssp. *weldenii*, *Dianthus sylvestris* ssp. *tergestinus*, *Edraianthus tenuifolius*, *gentiana dinarica*, *Hyacinthella dalmatica*, *Pulsatilla grandis*, *Thymus bracteosus*, etc. To the present knowledge Svilaja Mt is characterized by an extremely rich and diverse orchid flora (Orchidaceae): *Coeloglossum viride*, *Dactylorhiza maculata*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*, *Ophrys apifera*, *O. dinarica*, *O. tetraloniae*, *Orchis militaris*, *O. morio*, *O. tridentata*, *Platanthera chlorantha*, etc. Due to differences in the understanding of the mountain ranges and inconsistencies in localities indication the exact number of plant taxa and communities previously recorded in literature has not been determined more precisely. Most of the information are old and there have been no systematic updating. In addition, significant changes in the vegetation cover caused by the strong depopulation, reduction of the intensity of traditional livestock and agriculture, and numerous fires. Due to these facts, more in-depth studies are required to determine mountain flora and vegetation.

Keywords: Climate, endemics, flora, historical overview, orchids, relief, Svilaja Mt, vegetation

Uvod

Svilaja je planina u Dalmatinskoj Zagori, u središnjem dijelu unutrašnje Dalmacije. Od 2013. u tijeku su sustavna terenska istraživanja flore planine Svilaje u granicama prikazanim na slici 1. U pripremi za terenska istraživanja obavljena je temeljita analiza literaturnih podataka o prirodnim obilježjima te posebno o dosadašnjim istraživanjima flore i vegetacije Svilaje. Analizirani su samo oni literaturni podaci o nalazima biljnih svojti i zajednica čija su nalazišta (lokaliteti) unutar granica istraživanog područja (sl. 1).

Kao polazište za uvid u istraživanja Svilaje do početka 20. stoljeća, poslužili su pregledni radovi o istraživanju flore i vegetacije Dalmacije (Visiani 1826, 1842, Beck Mannagetta 1901, Forenbacher 1913, 1914). Podaci o istraživanjima od početka 20. stoljeća do danas, preuzeti su iz *Flora Croatica Database* (FCD, Nikolić 2019), gdje su navedeni literaturni izvori nalaza biljnih svojti za Svilaju. Tijekom istraživanja pronađen je određeni broj stručnih (Kranjčev 2002, 2005, 2006, Jedlovski 1952, Meštrović 1972, Čović 2017, itd.) i znanstvenih

radova (Janchen 1910, Marković 1992, Trinajstić 1992, Vladović i sur. 2012, 2019, itd.) s nalazima biljnih svojti i zajednica s lokaliteta na Svilaji, a koji nisu evidentirani u FCD.

Nomenklatura biljnih svojti u radu je usklađena prema Nikoliću (2019), a viših sintaksonomskih jedinica prema Terzi (2015), Mucina et al. (2016) te Škvorc et al. (2017). U ovom prikazu nazivi biljnih asocijacija izvorno su preuzeti iz publikacija bez prethodnog nomenklaturnog usklađivanja. Pri navođenju primjera prethodno zabilježenih svojti, uz nazive prema Nikoliću (2019) navedeni su i nazivi svojti kako ih navode autori u izvornim radovima.

Cilj ovog rada je sagledavanje dosadašnjeg stanja istraženosti biljnog pokrova Svilaje što će poslužiti kao polazna osnova za uspješno planiranje i provođenje terenskih istraživanja inventarizacije ukupne vaskularne flore.

Prirodna obilježja Svilaje

Geografski položaj

Svilaja je planina u Dalmatinskoj Zagori koja se proteže smjerom sjeverozapad-jugoistok između Petrovog i Sinjskog polja u dužini oko 40 km. Sastavni je dio primorskog pojasa dinarskog gorja, gdje zajedno s Prominom, Velikim Kozjakom, Mosećom i Vrgorskim gorjem čini središnji niz

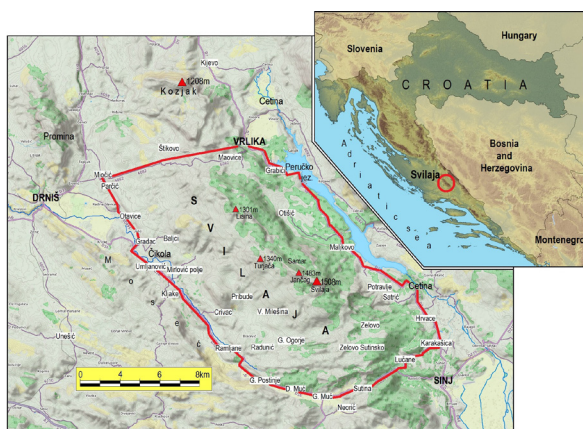
dalmatinskih planina, smješten između višeg graničnog lanca (prema BiH) Ilica – Dinara – Troglav – Kamešnica i obalnog niza planina Kozjak – Mosor – Biokovo – Rilić. Najviši vrh Svilaje je Bat ili Svilaja (1908 m), sjeverno od Sinja, približno 35 km udaljen od mora (Kaštelanski zaljev). U sjeverozapadnom dijelu (od Vrljike prema Kninu), na Svilaju se nadovezuje greben Velikog Kozjaka, od nje odvojen cestom Drniš - Vrljika i prijevojem Lemeš (860 m). Sjeveroistočnim podnožjem Svilaje prolazi cesta Knin - Vrljika - Sinj, zapadnim Knin - Drniš - Šibenik, a jugozapadnim Drniš - Muć - Split.

Geološke značajke

Najveći dio lanca Svilaje je valoviti krški greben s naizmjeničnim nizom vrhova i ponikava (vrtača) te više krških jama i špilja. Od najvišeg vrha (1508 m), u južnom dijelu Svilaje iznad Sinja, na sjever prema Vrljici protežu se sve niži grebeni, Jančag (1483 m), Turjača (1340 m), Veliki vrh (1304 m) i Lisina (1301 m). Za razliku od većine ostalih naših planina u priobalnom pojasu, čije su primorske padine strmije od kontinentalnih, na Svilaji se jugozapadne padine postupno spuštaju u zaobljenom terasastom reljefu, dok se naprotiv unutrašnji sjeveroistočni grebeni s najvećim vrhovima (Svilaja-Jančag) strmo obrušavaju oštrijim odsjecima prema Peručkom jezeru. Upravo na tim strmim i zasjenjenim sjeveroistočnim padinama Svilaje, zbog svježije i vlažnije klime, dolaze najprostranije i najbujnije visoke šume na cijelom području Dalmacije (Lovrić i sur. 1987).

Opći podaci o geološkoj građi Svilaje mogu se pronaći u Osnovnoj geološkoj karti 1:100000, listovi Drniš i Sinj i pripadajućim tumačima (Ivanović i sur. 1977, 1978, Papeš i sur. 1982, Rajić i sur. 1984). Posebno su istraživane geološke naslage u okolici Vrljike (Ivanović 1971), Muća (Šušnjara & Šušnjara, 1983) i Ogorja (Sremac i sur. 2017).

Istraživano područje pripada tektonskoj jedinici Svilaja (Raić i sur., 1984), u kojoj se pojavljuju naslage trijasa, a sastoji se od slijeda sedimenta do donje krede, uz zabilježene transgresivne granice

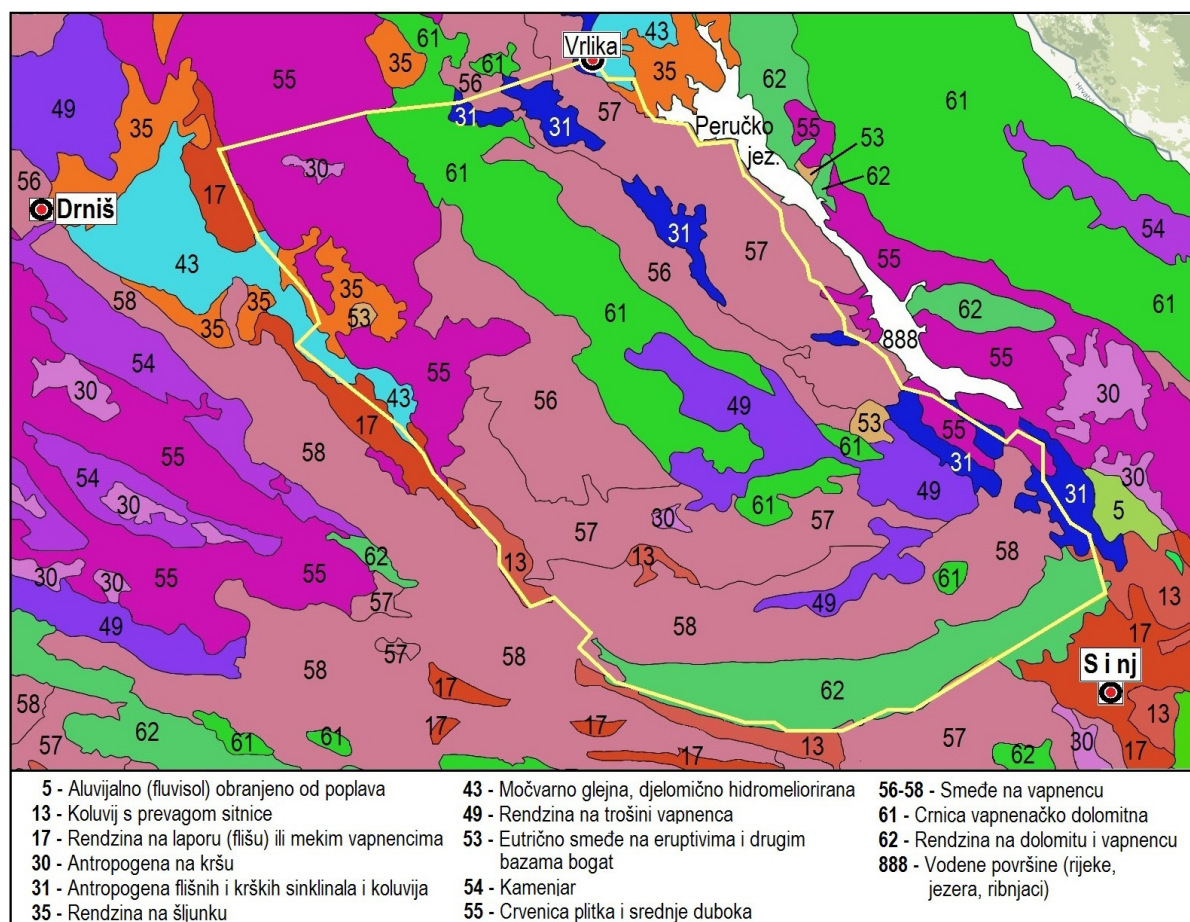


Slika 1. Geografski položaj Svilaje i granice istraživanog područja.

s donjom jurom i donjom kredom (Papeš i sur. 1982). Kao najstarije naslage pojavljuju se donjo trijaski klastiti s proslojcima vapnenaca (tzv. „sajske naslage“), dok se u gornjem dijelu donjeg trijasa pojavljuju vapnenci i lapori (tzv. „kampilske naslage“). U naslagama srednjeg trijasa nalaze se vulkanoklastične stijene. Na srednji trijas transgresivno dolaze jurske breče, vapnenci i dolomiti (Papeš i sur. 1982). Slijed naslaga nastavlja se jurskim vapnencima i dolomitima te je gornja jura obilježena taloženjem vapnenaca s kladokoropsisima i vapnencima s klipeinama. Ovakav je razvoj uočen i u ostalim dijelovima Vanjskih Dinarida (Sinj, Knin, Drniš, Udbina) (Papeš i sur. 1982, Jelaska et al. 2003) i odnosi se na taloge Jadranske Karbonatne Platforme (Vlahović et al. 2005). Transgresivna granica s donjom kredom obilježena je pojavom vapnenaca sa salpingoporelama te rjeđe dolomitima i lećama

breča (Raić i sur. 1984). S južne strane tektonska jedinica Svilaja je ograničena tektonskom jedinicom Visoka-Visočica gdje dolazi kao navlaka na spomenutu jedinicu. Naslage donjeg i srednjeg trijasa tektonske jedinice Svilaja padaju prema sjeveru pod kutom od 30° do 45°.

Za razliku od susjednih Dinare i Kamešnice u čijem sastavu prevladavaju vapnenci kredne starosti, Svilaja se odlikuje znatno raznovrsnijom litološkom podlogom (Lovrić i sur. 1987). Središnji, najviši greben sastavljen je pretežno od vapnenaca i to pretežno jurske i trijaskke starosti (Kerner 1907, 1915, Bojanić 1961). U okolici sela Maovice nalaze se i trošnije vapnenačke breče, a dolomiti su zastupljeni na južnim padinama Svilaje prema Muću i Sinju, kao i u masivu Velikog Kozjaka. Na Svilaji dolaze i silikatni tereni u obliku metamorfni



Slika 2. Tla Svilaje i okolnog područja (izdvojeno i prilagođeno prema Interaktivna digitalna pedološka karta RH, prema Vukadinović 2019, <http://tlo-i-biljka.eu/GIS.html>).

stijena (Werfenski škrljavci), npr. u okolici Muća, dok su eruptivne stijene utvrđene u okolici Vrlike i Sinja (Barić 1957). U podnožju Svilaje su značajna nalazišta, evaporitnih stijena i gipsanih lapora naročito u okolici Sinja i Vrlike. Specifičnost Svilaje je u razmjerno slaboj zastupljenosti prostranih ploha vapnenačkih stijena i točila, a značajnoj zastupljenosti dolomitnih, gipsnih i škrljjevastih točila i siparišta s vrlo specifičnom vegetacijom kakvu ne nalazimo u drugim dijelovima našeg primorja (Lovrić i sur. 1987).

Pedološke značajke

Tla na području Svilaje nisu posebno istraživana. Podaci o zastupljenosti i rasprostranjenosti tipova tala na Svilaji i okolnom području mogu se sagledati iz Osnovne pedološke karte RH (sl. 2).

Prevladavaju smeđa tla na vapnencu (sl. 2., kodovi 56-58), koja obuhvaćaju oko 50% ukupne površine istraživanog područja. Od ostalih tipova zastupljenija su vapnenačko dolomitna crnica (61), plitka i srednje duboka crvenica (55), rendzina na dolomitu i vapnencu (62) te rendzina na trošini vapnenca (49). Navedeni tipovi tla karakteristična su za cijelo krško područje Hrvatske, a uglavnom su nepogodna ili ograničeno pogodna za uzgoj biljaka zbog male dubine, prevelike propusnosti za vodu, slabe sorptivne sposobnosti (zbog teksturnih, strukturnih i kemijskih svojstava) te podložnosti eroziji (Bogunović i sur. 2006). Erozija tla je trajan proces koji najviše ovisi o nagibu podloge, intenzitetu i količini oborina, osobinama tla (teksturi, dubini, skeletnosti i kamenitosti) te pojavi i intenzitetu pokrovnosti. Erozija je najizraženija na područjima većeg nagiba, gdje su tla izrazito plitka, a erozijski akumulati se stalno prenose u niže predjele i krška polja (Bogunović i sur. 2006). Problem erozije tla djelovanjem bujičnih potoka naročito je naglašen na južnim padinama Svilaje (Ogorje, Muć) gdje se nastoji ublažiti regulacijom vodotoka i pošumljavanjem nasadima crnog bora (Durbešić i Milković 2005, Čović 2017). Tla pogodna za poljoprivrednu proizvodnju, kao npr. aluvijalna

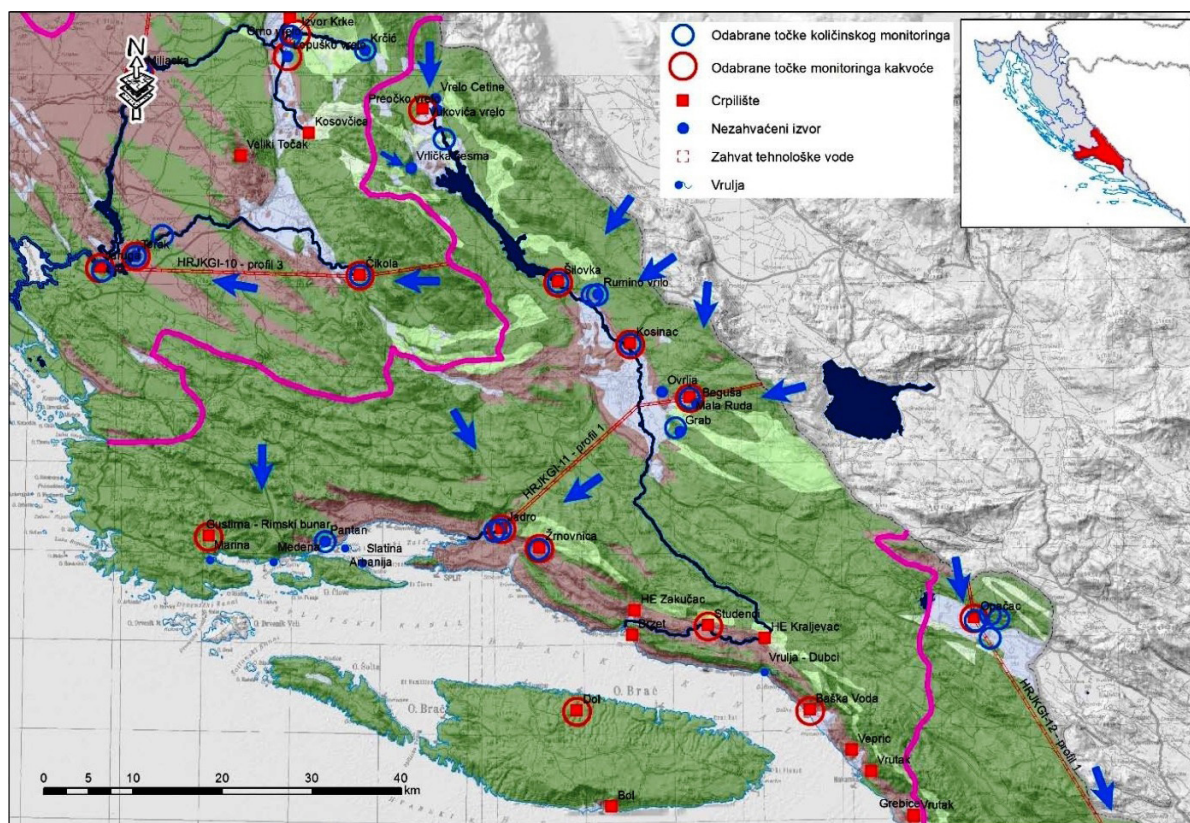
tla (fluvisol, 5) i koluvij s prevagom sitnice (13) na istraživanom području Svilaje zauzimaju neznatne površine (sl. 2).

Hidrološke značajke

Specifičnost krškog reljefa općenito, pa tako i reljefa šireg područja Svilaje, je specifična podzemna cirkulacija vode, dok je većina površinskih tokova povremenog i bujičnog karaktera. Oborinske vode na vapnenačko-dolomitnoj geološkoj podlozi brzo se infiltriraju u tlo i protječu podzemnom mrežom vodotoka. Planinski lanac Svilaje predstavlja granicu koja razdvaja sliv rijeke Krke, od sliva Cetine (sl. 3). Prema Okvirnoj direktivi o vodama (DIREKTIVA 2000/60/EC) u Hrvatskoj su određene cjeline podzemnih voda na Jadranskom slivu (Brkić i sur. 2006), a zatim je utvrđeno stanje i procjena rizika podzemnih voda na područjima koja su u direktnoj vezi s površinskim vodama i kopnenim ekosustavima ovisnim o podzemnim vodama (Biondić i sur. 2009, Brkić i sur. 2016). U navedenim radovima, među ostalim, detaljno su obrađene hidrogeološke značajke slivova Krke i Cetine.

Sliv Čikole (sastavni dio sliva Krke) se sastoji iz dva dijela: sliva izvora Čikole te sliva rijeke u području izgrađenom od nepropusnih naslaga u Petrovu polju. Sliv Čikole (kojem pripada i izvorište i tok Vrbe) zauzima sjeverozapadnu padinu planine Svilaje od Petrova polja do Muća. Od površinskih tokova su potok Vrba i Čikola nizvodno od izvora koji teku jugozapadnim dijelom sliva. U ljetnim mjesecima vodotoci presuše a voda se u izvoru Čikola povuče u podzemni pećinski dio. Slivu pripadaju i povremeni izvori Velika i Mala Kanjevača (Brkić i sur. 2016). Iz izvora Čikole pitkom vodom se opskrbljuje grad Drniš i nekoliko okolnih naselja. Sa sjeverozapadnih padina Svilaje oborinske vode teku kroz podzemlje i najvećim se dijelom ulijevaju u potok Jaruga-Kosovčica, čije se vode kod Knina ulijevaju u Krku.

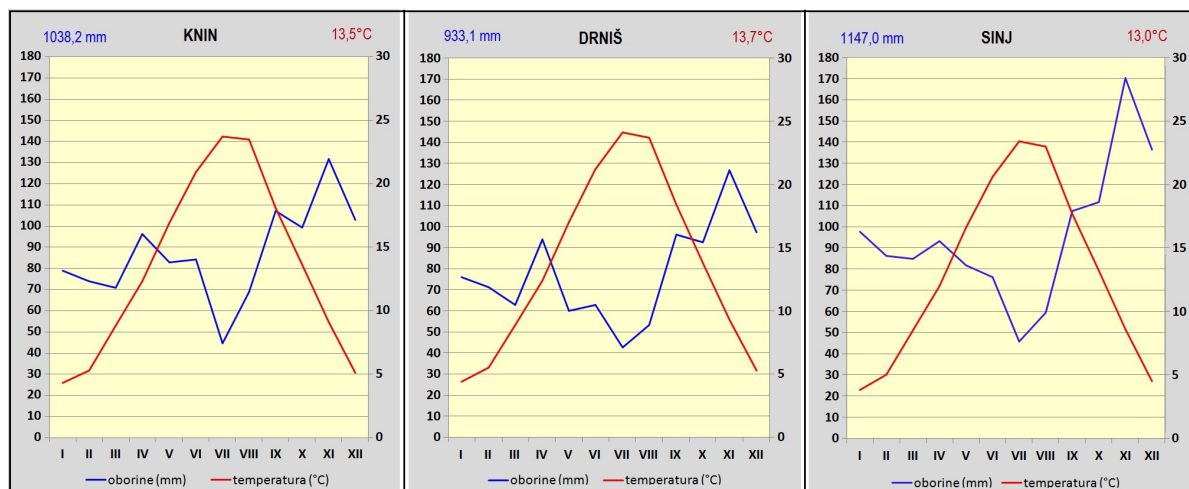
Središnju ulogu u cjelini podzemnih voda ima rijeka Cetina čiji se vodotok probija od područja Vrlike preko Sinjskog polja dubokim kanjonom do



Slika 3. Granični položaj Svilaje između slivova rijeka Krke i Cetine (prema Brkić i sur. 2016; plave strelice označavaju smjer kretanja podzemnih voda).

svog ušća u more kod Omiša. Početni izvor rijeke Vukovića vrelo (uz naselje Cetina) i cijeli niz krških izvora u zoni izviranja na području Cetinskog polja daju najveću količinu vode rijeke Cetine, koja je vezana za dotoke iz planinskog područja Dinare (Brkić i sur. 2006). Planina Dinara ima generalno sinklinalnu formu i ne predstavlja barijeru kretanju podzemne vode iz krških polja jugozapadne Bosne (jugoistočni dio Glamočkog polja, jugoistočni dio Kupreškog polja, Duvanjsko polje i Livanjsko polje s Buškim blatom). Duž lijeve obale rijeke Cetine, od izvorišne zone do Trilja registrirano je nekoliko jakih krških izvora među kojima se ističu Šilovka, Kosinac, Mali i Veliki Rumin, Ruda i Grab. U kanjonskom dijelu toka nizvodno od Trilja u koritu rijeke i neposrednom zaobalju javljaju se ponori u kojima se gubi dio vode i podzemno otječe prema jakim krškim vrelima Jadra i Žrnovnice smještenim na kontaktu karbonata i vodonepropusnog fliša (Brkić i sur. 2006).

Desna obala rijeke Cetine od izvorišne zone do Trilja također ima funkciju sakupljanja oborinskih voda s istočnih padina planinskog grebena Svilaje (V. Kozjak, Svilaja) ali sliv je daleko manjeg prostiranja, pa su i pojave izvora manje i rjeđe (izvor Vrlika). Na području Sinja su to površinski dotoci vezani za područja izgrađena od vodonepropusnih klastičnih stijena. Najveći desni pritok Cetine je potok Vojskova, u koju se iznad Sinja ulijeva potok Karakašica koja se nastalja na bujični potok Sutinu. Velike visinske razlike unutar sliva Cetine iskorištene su za proizvodnju električne struje. Najviša je akumulacija Peruća u gornjem toku rijeke, a zatim akumulacije Đale i Prančevići u kanjonu nizvodno od Sinjskog polja, dok je najstarija HE Kraljevac kod Zadvarja (Brkić i sur. 2016).



Slika 4. Klimadijagrami za Knin, Drniš i Sinj (1989. – 2018.).

Klima

Kako na Svilaži nema meteorološke postaje, za dobivanje slike o klimi šireg područja korišteni su podaci mjerenja najbližih meteoroloških postaja u Sinju, Drnišu i Kninu (sl. 4), koje su 10 – 20 km udaljene od vrha Svilaže. Srednja godišnja temperatura zraka je 12,7 – 13 °C, najhladniji mjesec je siječanj (3,8 – 4,4 °C), a najtopliji srpanj (23,4 – 24 °C). Srednja godišnja količina oborine je 933,1 – 1147 mm, najmanja u srpnju (42,7 – 45,8 mm), a najviša u studenom (126,9 – 170,2 mm). Prema tim podacima i Köppenovoj klasifikaciji klime, šire područje Svilaže ima Cfs'a tip klime. To je umjereno topla vlažna klima (bez izrazito sušnog dijela godine, ali najmanje oborina u ljetnom dijelu) s vrućim ljetom (srednja temperatura najtoplijeg mjeseca > 22 °C i četiri uzastopna mjeseca > 10 °C). Prema karti tipova klime u Hrvatskoj (Šegota i Filipčić 2003:35, sl. 8), uže područje Svilaže, s većim nadmorskim visinama imalo bi Cfs'b tip klime, umjereno toplu vlažnu klimu s toplim ljetom (u odnosu na Cfs'a tip klime, prosječna temperatura najtoplijeg mjeseca je < 22 °C).

Masiv Svilaže i Velikog Kozjaka se ističe razmjerno izoliranim položajem u odnosu na susjedne planinske lance, od kojih je odvojen krškim poljima: Kninsko, Kosovo polje (Zvjerinac), Vrličko, Petrovo

polje, Dicmansko i Sinjsko polje. Sva ta krška polja su zatvorene kotline opkoljene gorskim masivima, pa zimi djeluju kao izrazita mrazišta, naročito Kninsko i Sinjsko polje. Na rubnim padinama gorskih masiva uz te kotline, javljaju se zbog toga poremećaji i inverzije zonalne vegetacije (Lovrić i sur. 1987). Tako npr. sastojine bukve nalazimo i u pojasu bjelograba, po uvalama i kotlinama na jugu Svilaže u okolini Muća (Jedlovski 1952). S druge strane, ljeti kroz te kotline mediteranski utjecaji sa sezonskom sušom prodiru sve do najviših grebena Svilaže. Zato u tim kotlinama postoje izrazite termičke amplitude s ostrim zimskim mrazovima, naročito u Sinjskom polju, s prosječno 63 dana s mrazom godišnje i apsolutnim temperaturnim minimumom do -24,2 °C (Kirigin i sur. 1971). Tu su, također, izrazito jaki i česti olujni vjetrovi, naročito na vršnim grebenima Svilaže i jugoistočnim padinama kod Sinja, gdje je godišnji prosjek od čak 79 dana s olujnim vjetrom preko 8 bofora. Zajedno sa Senjskim Bilom, južna Svilaža pripada najvjetrovitijim područjima u cijeloj Hrvatskoj (Lovrić i sur. 1987).

Bilnogeografske značajke Svilaže

Svilaža se nalazi unutar Ilirskog sektora Apeninsko-balkanske provincije Eurosibirske regije (Rivas-Martínez et al. 2004). Listopadna vegetacija u nižim visinskim zonama priključena je vegetacijskom



Slika 5. Primorska bukova šuma na Svilaji, u okolici Orlovih stina (foto M. Milović).

razredu termofilnih šuma listopadnih hrastova *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959, a u višim zonama razredu mezoflnih listopadnih i mješovitih šuma *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968 (Mucina et al. 2016, Škvorc et al. 2017).

Šume medunca i bjelog graba (sveza *Carpinion orientalis* Horvat 1958) nalaze se na nižim obroncima do 500-600 m visine (Lovrić i sur. 1987). Najveće površine na nižim padinama Svilaje obrasle su degradacijskim stadijima tih šuma, najčešće dračicama (sveza *Paliuro-Petterion* P. Fukarek 1962). Na intenzivnije degradiranim površinama nalaze se istočnosubmediteranski suhi travnjaci (sveza *Chrysopogono grylli-Koelerion splendentis* Horvatić 1973; syn. *Chrysopogono grylli-Saturejion subspicatae* Horvat et Horvatić ex Černjavski, Grebenščikov et Pavlović 1949), među kojima prema Lovriću i sur. (1987) prevladavaju kamenjari kadulje i kovilja (asocijacija *Stipo bromoidis-Salvietum officinalis* Horvatić 1963).

Na Svilaji pojas u visinskom rasponu 500-950 m pripada zonalnim šumama medunca i crnog graba (asocijacija *Seslerio autumnalis-Ostryetum carpini-foliae* Horvat et Horvatić ex Horvat 1959) koje su najbolje razvijene na istočnim padinama prema Peručkom jezeru, dok su na zapadnim padinama

uslijed degradacije zastupljene u obliku šikara (Lovrić i sur. 1987). Na jače degradiranim vapnenačkim podlogama dolaze pašnjaci sveze *Saturejion subspicatae* Tomić-Stanković 1970. Na toplijim i sunčanim zapadnim padinama Svilaje pretežu pašnjaci koji pripadaju asocijaciji *Centaureo rupestris-Caricetum humilis* Horvat 1931, a na hladnijim sjeveroistočnim strminama pašnjaci asocijacije *Saturejo subspicatae-Edraianthetum tenuifolii* Horvat in Horvat et al. 1974 (Lovrić i sur. 1987).

Na višim dijelovima Svilaje, iznad 950 m, nalazi se pojas primorske bukove šume (asocijacija *Seslerio autumnalis-Fagetum sylvaticae* (Horvat) M. Wraber ex Borhidi 1963) unutar sveze ilirskih neutrofnih i bazoflnih šuma bukve *Aremonio-Fagion* (Horvat 1950) Borhidi in Török et al. 1989. Te su bukove šume najbolje razvijene na istočnim padinama od grebena Svilaja - Jančag prema Peručkom jezeru (sl. 5), dok na degradiranim površinama, zamjenski pretežno dolaze travnjaci asocijacije *Seslerio tenuifoliae-Caricetum humilis* Horvat 1930 (Lovrić i sur. 1987).

Najviši grebeni Svilaje (Svilaja, Jančag) iznad 1350 m visine, pripadaju vegetacijskoj zoni subalpskih šuma i šikara bukve (podsveza *Saxifrago rotundifoliae-Fagenion* Marinček et al. 1993). Njihovom su degradacijom na vrhu Svilaje, na izloženim kamenjarima, zastupljene kserotermne planinske rudine (sl. 6) asocijacije *Carici-Seslerietum robustae* Tomić-Stanković 1970, a na debljim naslagama tla u ponikvama asocijacija *Festuco-Armerietum canescentis* Trinajstić et Šugar 1972 (Lovrić i sur. 1987). Na našim planinama, pod utjecajem antropogene degradacije zbog dobivanja što većih površina za pašnjake, vegetacija planinskih rudina dijelom je proširena i na niže vegetacijske pojaseve sa šumskom vegetacijom (Trinajstić 1998). Pregled biljnih zajednica na Svilaji u ovom radu temelji se isključivo na literaturnim podacima, jer skoro u potpunosti podaci o njihovoj strukturi (fitoceno-loške tablice) ili dinamici ne postoje. Prvi zadatak u budućim istraživanjima bit će nomenklatura validacija spomenutih asocijacija.



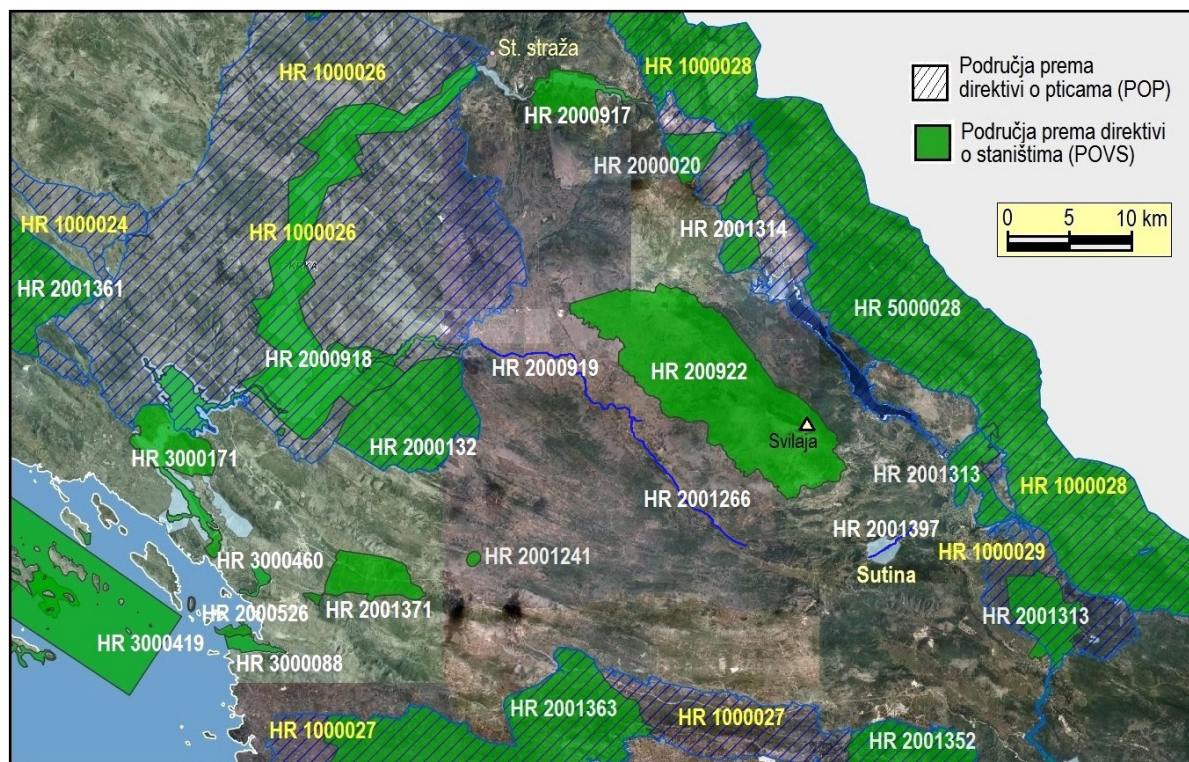
Slika 6. Pogled s najvećeg vrha na Svilaji (Bat, 1508 m) prema Peručkom jezeru (foto M. Milović).

Uz prirodne faktore, presudan utjecaj na sadašnje stanje bilnog pokrova Svilaje imao je dugotrajni utjecaj čovjeka, naročito uzgoj stoke, a u manjoj mjeri i poljodjelstvo. U 19. i u prvoj polovici 20. stoljeća, znatno su smanjene površine pod šumama, koje su iskrčene kako bi se dobio prostor za pašnjake i obradive površine. U zadnjih 50 godina, dolazi do obrnutog trenda, jer zbog iseljavanja stanovništva

i smanjenog intenziteta ispaše dolazi do zarašćavanja napuštenih kultura i pašnjaka u šikare i šume (Durbešić i Fuerst-Bjeliš 2016). Površine pod šikarama i šumama vjerojatno bi bile znatno veće da u posljednjih 20 godina nije bilo nekoliko većih požara čije je gašenje bilo otežano ili onemogućeno, jer su dijelovi Svilaje nakon Domovinskog rata još uvijek onečišćeni minama ili se tretiraju kao minski sumnjiva područja (Durbešić i Fuerst-Bjeliš 2016).

Zaštićena područja i vrste

Uredbom o ekološkoj mreži (NN 124/13, NN 105/15), Svilaja je uvrštena u Ekološku mrežu NATURA 2000 u Republici Hrvatskoj (HR 2000922 Svilaja) kao područje značajno za vrste i stanišne tipove (sl. 7). Ciljane vrste su vuk (*Canis lupus* L.), leptir dalmatinski okaš (*Proterebia afra* Fabricius ssp. *dalmata* Godart) i modra sasa (*Pulsatilla grandis* Wender.), a ciljana staništa ilirske bukove šume [Aremonio-Fagion (Horvat 1950) Borhidi in Törek et al. 1989, NATURA 91K0, NKS E.4.6.], istočno submediteranski suhi travnjaci (*Scorzoneretalia*



Slika 7. NATURA 2000 područja na Svilaji i okolici (Bioportal HAOP, <http://www.bioportal.hr/gis/>).

villosae Kovačević 1959, NATURA 62A0, NKS C.3.5.) te špilje i jame zatvorene za javnost (NATURA 8310). Kanjonski dio toka bujičnog potoka Sutine (pritoka Cetine), na južnim padinama Svilaje (sl. 7), proglašen je 2001. značajnim krajobrazom, među ostalim i zbog sastojina bukve koja zbog temperaturne inverzije tamo dolazi u pojasu hrastovih šuma. Kroz zaštićeni krajobraz protiče potok Sutina koji je 2015. proglašen dijelom ekološke mreže (HR 2001397) s ciljem očuvanja bjelonogoga raka (*Austropotamobius pallipes* Lereboullet, 1858).

U ekološku mrežu NATURA 2000 uvrštena su područja rijeke Čikole (HR 2000919) koja izvire u Mirlović Polju na jugozapadnim padinama Svilaje i njene pritoke Vrbe (HR 2001266). Ciljane vrste u Čikoli su endemične ribe, oštrulj (*Aulopyge huegelii* Heckel, 1842) i više svojiti iz roda gaovica (*Phoxinellus* sp.), a Vrba je važno stanište za očuvanje uklive (*Telestes turskyi* Heckel, 1843) i dalmatinske gaovice (*Phoxinellus dalmaticus* Zupančič & Bogutskaya, 2000). Procjenjuje se da u Čikoli i Vrbi živi najveći dio ukupne hrvatske populacije dalmatinske gaovice (50-60%).

Pregled dosadašnjih istraživanja flore i vegetacije

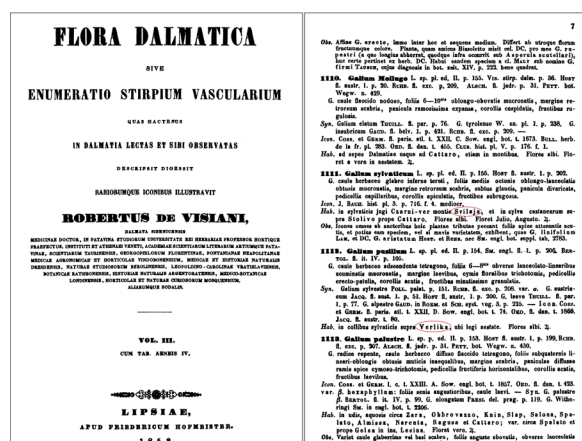
Prvi navod biljne svojte iz skupine vaskularnih biljaka za područje Svilaje potječe s početka 19. stoljeća. Roberto Visiani u radu *Ogled dalmatinskog bilja* („Stirpium Dalmaticarum specimen“), navodi božur pod imenom *Paeonia officinalis*, za planine u blizini Vrljike (Visiani 1826:42, *in montibus prope Verlika*). Kasnije, u drugom volumenu djela *Flora Dalmatica*, autor za Dalmaciju navodi samo planinski božur pod imenom *P. corallina* Retz. (= *P. mascula* (L.) Miller), s nalazištima Velebit i Snježnica, ne spominjući Vrljiku ni Svilaju (Visiani 1852:75). Zbog toga nalaz planinskog božura za Svilaju (okolicu Vrljike) ostaje dvojbena.

U prikazu flore šireg područja Splita, Petter (1832) navodi ukupno 1037 svojiti biljaka, među kojima je i 19 svojiti za koje kao nalazište navodi Vrljiku

(*Verlika*): *Anthyllis vulneraria* L. (N. 80, str. 11), *Bryonia dioica* Jacq. (N.163, str. 22), *Chelidonium majus* L. (N. 243, str. 34), *Conium maculatum* L. (N. 276, str. 39), *Fragaria vesca* L. (N. 416, str. 58), *Geranium sanguineum* L. (N. 448, str. 62), *Helleborus multifidus* Vis. (N. 468, str. 65), *Orchis coriophora* (N. 650, str. 90), *Silene conica* (N. 875, str. 120), *Verbascum nigrum* (N. 994, str. 137), itd.

U jesen 1844., Antonio Mazzoleni je posjetio Svilaju, tijekom obilaska nekih dalmatinskih i hercegovačkih planina: Velebita, Dinare, Koma, Gnjata i Prologa (Clementi 2017:177). Mazzoleni, porijeklom iz ugledne šibenske obitelji, studira medicinu u Padovi, a poseban interes pokazuje za Visijanijeva predavanja iz botanike. Sakupljene biljke dostavio je Visijaniju, a zapažanja s putovanja objavio je u kratkom članku u kojem, usputno donosi i kraće popise pronađenih biljaka, ali ne navodi biljke sa Svilaje (Mazzoleni 1845). Zanimljivo je da Lovrić i sur. (1987), u kratkom osvrtu na prethodna istraživanja pogrešno navode taj Mazzolenijev rad kao važan prilog flori Svilaje.

Najveći doprinos flori Svilaje u 19. stoljeću dao je Roberto Visiani. Kako je u razdoblju 1830. – 1835. službovao kao liječnik u Drnišu, bio je u prilici dobro proučiti floru šireg šibenskog



Slika 8. Naslovna stranica djela *Flora Dalmatica* (III vol.) i sedma (7.) stranica na kojoj se navodi Svilaja kao nalazište vrste *Galium sylvaticum* L., a Vrljika za vrstu *G. pussillum* L.

i drniškog područja, pa tako i Svilaje. U djelu *Flora Dalmatica* (Visiani 1842-1852) navodi čak 104 svojte s područja Svilaje (sl. 8), među kojim su i neke rijetke i endemične svojte: *Acanthus balcanicus* Heywood et I. Richardson (1847:226, kao *A. longifolius* Host), *Carlina acanthifolia* All. (1847:80), *Crocus biflorus* Mill. ssp. *weldenii* (Hoppe et Fürnr.) K. Richt. (1842:119, kao *C. biflorus* Mill.), *Cruciata pedemontana* (Belliard) Ehrend. (1852:9 kao *Galium pedemontanum* All.), *Lamium bifidum* Cirillo (1847:211), *Lilium martagon* L. (1842:132), *Melampyrum cristatum* L. (1847:178), *Pedicularis friderici-augusti* Tomm. (1847:176), *Peucedanum longifolium* Waldst. et Kit. (1852:51), *Thymus bracteatus* Vis. ex Benth. (1847:193), *Tulipa sylvestris* L. (1842:133), itd. Kao nalazišta navodi planinu Svilaju ili uže lokalitete s tog područja: Vrlika (*Verlika*), Lemeš (*Lemess*), Muć (*Much*), Ogorje (*Ogorie*), Miočić (*Miocich*) i Maovice (*Mavize*). U djelu *Flora Dalmatica* (1842-1852), Visiani donosi i opise novih vrsta za znanost, među kojima su i dvije svojte čije je klasično nalazište („*locus classicus*“) na području Svilaje. Prva je vrsta *Centaurea tuberosa* Vis. („*in montosis sylvaticis Miocich, et Mavize inter Dernis, et Verlika, ...*“), koja u suvremenoj taksonomskoj literaturi ima status podvrste *C. napulifera* Roch. ssp. *tuberosa* (Vis.) Dostál (sl. 9). Pod imenom



Slika 9. Gomoljastu zečinu (*Centaurea napulifera* ssp. *tuberosa*) je kao novu svojtu za znanost prvi opisao Visiani (1847:33, kao *C. tuberosa*), navodeći Miočić i Maovice na Svilaji kao klasično nalazište (foto M. Milović).

Chaerophyllum laevigatum, Visiani je opisao novu vrstu za znanost s klasičnim nalazištem iz okolice Vrlike i Maovica (1842:65, „*in umbrosis circa Verlika et Mavicze*“). Naknadno je utvrđeno da se radi o ranije već opisanoj vrsti pod imenom *Ch. bulbosum* L. U naknadno objavljenom *Supplementumu*, Visiani navodi Svilaju kao nalazište za vrstu *Sisimbrium irio* L. (1872:123, *in devexitatibus montis Svilaja*).

Josip Schlosser i Ljudevit Vukotinović (1869), autori djela *Flora Croatica*, prve cjelovite flore Hrvatske u tadašnjim granicama, ne navode nova nalazišta biljnih vrsta s područja Dalmacije, nego preuzimaju već poznate lokalitete iz Visijanijeva djela *Flora Dalmatica*, uključivši i one sa Svilaje.

U organizaciji Prirodoslovnog društva Sveučilišta u Beču, provedeno je u ljeto 1907. istraživanje flore Dinarskih planina i Velebita, u sklopu kojega su Erwin Janchen i Bruno Watzl, posjetili Svilaju. Popis pronađenih biljaka objavili su u više članaka u časopisu *Österreichische Botanische Zeitschrift* u suradnji s čuvenim mađarskim botaničarom Arpadom Degenom (Janchen & Watzl 1908). Rezultate s te botaničke ekskurzije objavio je i Janchen (1908) u posebnom radu u kojem među ostalim navodi približno 30 biljaka sa Svilaje: *Acer obtusatum* Willd., *Amelanchier ovalis* Medik., *Arabis scopoliana* Boiss., *Cerastium grandiflorum* Waldst. et Kit., *Crepis chondrilloides* Jacq., *Fagus sylvatica* L., *Lactuca perennis* L., *Onosma stellulata* Waldst. et Kit., *Pedicularis comosa* L., *Ranunculus carinthiacus* Hoppe, *Rhamnus alpinus* L. ssp. *fallax* (Boiss.) Maire et Petitm. (kao *Rh. fallax*), *Sedum atratum* L., *Silene saxifraga* L., *Spiraea media* Schmidt, itd. U monografiji o rodu *Edraianthus*, isti autor navodi Svilaju kao jedno od nalazišta za vrste *E. graminifolius* (Waldst. et Kit.) A.DC. i *E. tenuifolius* (L.) A.DC. (Janchen 1910).

Dragutin Hirc boravio je 1905. i 1907. na širem šibenskom području, ali nije istraživao floru Svilaje (Hirc 1909). U djelu *Reviziji hrvatske flore*, Hirc (1903-1912), ne navodi nove nalaze za Svilaju. Za neke svojte koje su već Visiani (1842-1852) i Janchen (1908) zabilježili za Svilaju, daje kritički osvrt, dopunjava sinonime

ili samo ponavlja prethodno zabilježena nalazišta (Hirc 1906, 1908, 1910, 1912). Tako npr. za svojtu *Anchusa microcalyx* Vis., koju Visiani spominje za Vrliku (1847:252), Hirc navodi da je već Neilreich upozorio da je riječ o uskolisnoj i sitnocvjetnoj formi vrste *A. officinalis* L. (Hirc 1906:73).

U nekoliko radova o vegetaciji Hrvatske s početka i sredinom 20. st., autori navode pojedinačne vrste ili zajednice s područja Svilaje. Tako npr., u prikazu flore i vegetacije Dalmacije, Lujo Adamović navodi svojtu *Tulipa grisebachiana* Pant. u sastavu vegetacije vapnenačkih stijena na Svilaji (Adamović 1911:62), a za okolicu Vrlike sađene šume crnoga bora (*Pinus nigra* Arnold) (Adamović 1929:48).

Ivo Horvat, naš poznati fitocenolog i najbolji poznavalac planinske flore i vegetacije Hrvatske, u svojim radovima ne navodi biljne vrste i vegetacijske snimke sa Svilaje (Horvat 1930, 1931, 1938, 1962). Pri istraživanju vegetacije Dinarskih planina tijekom srpnja i kolovoza 1930., Horvat je u nekoliko navrata prošao kroz Vrliku, ali ne navodi biljke s tog područja (Horvat 1932). U prikazu vegetacije jugoistočne Europe, Horvat et al. (1974), navode Svilaju kao jedan od lokaliteta na kojem dolazi endemična svojta *Astragalus monspessulanus* L. ssp. *illyricus* (Bernhardt) Chater.

Dušan Jedlovski (1952) navodi nalaz bukove šume na dva lokaliteta na jugozapadnim padinama Svilaje, u pojasu medunca i graba. Prvi je uz bujični potok Sutina, a drugi na lokalitetu Duboka draga u blizini Gornjeg Ogorja. Jedlovski navodi da je te bukove šume u svibnju 1950. proučavao Ivo Horvat, a analiza sastava je pokazala da se ne radi o zajednici primorske bukove šume, već samo o posebnoj varijanti zajednice hrasta medunca i bjelograba u kojoj dominira bukva (Jedlovski 1952:162). Sastojine bukve javljaju se na tim lokalitetima zbog specifičnih mikroklimatskih prilika uvjetovanih temperaturnom inverzijom.

U pregledu vegetacije primorskog pojasa Hrvatske, Stjepan Horvatić koristi i snimke iz šire okolice Muća, s južnih padina Svilaje, za prikaz sastava

travnjaka primorskog zečjeg trna *Ononido antiquorum-Brometum condensati* Horvatić (1934) 1963 (Horvatić 1963:85).

U sklopu fitocenoloških istraživanja ruderalne vegetacije Hrvatske, u lipnju 1961. Ljerka Marković dolazi u Vrliku gdje bilježi dvije asocijacije: *Lolio perennis-Plantaginetum majoris* Beger 1930 (Marković 1964:200, tab. XXIV, snimke 36 i 37) i *Alliario petiolatae-Chaerophylletum temuli* Lohmeyer 1955 (Marković 1964:147, tab. XVI, snimka 11). Snimke zajednica iz Vrlike, autorica koristi kasnije u radu o ruderalnoj vegetaciji kontinentalnih dijelova Hrvatske (Marković-Gospodarić 1965). U posebnom prikazu sveze *Geo urbani-Alliarion officinalis* u Hrvatskoj (Marković 1992), autorica koristi snimku zajednice *Alliario petiolatae-Chaerophylletum temuli* iz Vrlike u čijem sastavu navodi 16 svojti među kojima su: *Artemisia vulgaris* L., *Bromus sterilis* L., *Euphorbia helioscopia* L., *Galium aparine* L., *G. mollugo* L., *Plantago lanceolata* L., *Medicago lupulina* L., *Tordylium maximum* L., itd.

U analizi biljnog pokrova Biokova, Fran Kušan (1969) za vrste *Tulipa sylvestris* L. i *Lilium cattaniae* Vis. među nalazištima spominje i ona otprije poznata sa Svilaje. Kušan smatra da Visijanijevi nalazi vrste *Lilium martagon* L. za Dalmaciju (Visiani 1842:132) pripadaju vrsti *L. cattaniae* Vis. (Kušan 1969:178), koju taksonomi u novije vrijeme tretiraju kao podvrstu, *L. martagon* L. ssp. *cattaniae* (Vis.) Degen (Nikolić 2019). Nalaz te svojte za Svilaju potvrđuje i Ljerka Regula-Bevilacqua (1985-1986).

Na jugozapadnim padinama Svilaje 30-tih godina 20 st. sađene su kulture crnog i primorskog bora kao prevencija bujičnoj eroziji tla (Durbešić i Fuerst-Bjeliš 2016). U sklopu istraživanja rasta primorskog bora (*Pinus pinaster* Aiton) na području Hrvatske, među ostalim, istraživana je i kultura podignuta na području naselja Sutina, u okolini zaseoka Đipalo (Šumarija Sinj), u zoni šuma bjelograba i medunca (Meštrović 1972). U sastojini primorskog bora u okolini sela Đipalo, autor Šime Meštrović navodi i druge vrste: *Juniperus oxycedrus* L., *Fraxinus ornus* L.,

Quercus pubescens Willd. (kao *Q. lanuginosa* Thuill.), *Ostrya carpinifolia* Scop., *Carpinus orientalis* Mill. i dr.

Zajednica kamenjara uspravnog ovsika i isprekidane šašike (*Bromo erecti-Seslerietum interruptae* Trinajstić ex Terzi 2011), prvi put je opisana s otoka Krka. Prilikom vegetacijskog kartiranja Hrvatske 70-tih godina 20. stoljeća, otkrivena je i na Velebitu, Dinari i Svilaji (Trinajstić 1987).

Pri sintaksonomskoj analizi kamenjarskih pašnjaka sjajne smilice i ilirske vlasulje (*Koelerio splendentis-Festuetum illyricae* Horvatić 1963 corr. Trinajstić 1992), Ivo Trinajstić navodi i jednu fitocenološku snimku s 40 svojti s područja Muća (Trinajstić 1992, tab. 1).

U širem istraživanju flore i vegetacije primorskih Dinarida, Andrija Željko Lovrić i Mladen Rac su među ostalim istraživali i planinski lanac Svilaje, tj. Svilaju s Velikim Kozjakom (Lovrić i Rac 1987, 1989, 2005, Lovrić i sur. 1987, 1989). U prilogu fitogeografiji Svilaje i Velikog Kozjaka, Lovrić i sur. (1987), navode visinsku raspodjelu vegetacije te za to područje navode tridesetak biljnih zajednica. Posebno izdvajaju 51 svojtu iz skupine „značajnih, rijetkih i endemskih taksona“, među kojima su mnoge taksonomski dvojbenog statusa: *Corylus pontica* Koch., *Pteridium tauricum* Grosz., *Quercus brachyphylla* Kotschy, *Sedum dinaricum* M.G., itd. Autori zaključuju da je po sastavu vegetacije Svilaja sličnija kontinentalnim padinama udaljenijeg Biokova nego znatno bližih masiva Dinare i južnog Velebita (Lovrić i sur. 1987:201). U prikazu visokoplaninske vegetacije najhladnijih vrhova na južnim primorskim Dinaridima, isti autori (Lovrić i Rac 1989) navode više asocijacija za Svilaju: na olujnim kamenjarama vršnih dijelova (*Minuartio-Saxifragetum coriophyllae* (Horvat 1942) Kušan 1969, *Minuartio capillaceae-Genistetum pulchellae* Šegulja et Bedalov ex Terzi 2011) u snježnim ponikvama (*Narcisso-Gentianetum nivalis* Lovrić et Rac 1988) te u bazofilnim cretovima (*Blysmo compressi-Juncetum thomasi* Quézel 1964). Lovrić i sur. (1989) uz opću zonaciju planinskog lanca Svilaje posebno ističu raznolikost vegetacije planinskih travnjaka, koji

su zbog čestih olujnih vjetrova i dolomitne podloge znatno sušniji od travnjaka na susjednim planinama. Kako Lovrić u svojim radovima pri navođenju vrsta i zajednica uglavnom koristi naziv „planinski lanac Svilaje“, nije moguće odrediti je li se pojedini nalazi odnose isključivo na Svilaju, odnosno samo na Veliki Kozjak, ili se pak odnose na obe planine.

U organizaciji Prirodoslovnog muzeja u Splitu je organizirana izložba fotografija orhideja (por. Orchidaceae) koje rastu na području od Kaštela, preko Kozjaka do Svilaje. Autor izložbe Vladimir Golubić u katalogu navodi popis od 36 svojti od kojih za 30 kao nalazište navodi lokalitete sa Svilaje (Golubić 1999). Od lokaliteta na Svilaji autor posebno ističe lokalitet Šegovića brig u okolici Muća, na kojem je pronađeno čak 15 svojti orhideja.

Radovan Kranjčev je u više navrata posjetio područje Svilaje, a zapažanja je objavio u više stručnih članaka i u monografiji o hrvatskim orhidejama (Kranjčev 2005). U članku u kojem opisuje dojmove za boravka na jugozapadnim padinama Svilaje navodi i nekoliko biljnih vrsta: *Chamaespartium sagittale* (L.) Gibbs (kao *Genista sagittalis*), *Haplophyllum patavinum* (L.) G. Don, *Legousia speculum-veneris* (L.) Chaix, *Stippa pennata* L., itd. (Kranjčev 2002). Na području Zelova (južne padine Svilaje), isti autor pronalazi veliku populaciju bosanskog ljiljana, *Lilium bosniacum* (Beck) Beck ex Fritsch (Kranjčev 2006). Svojta je dvobenog taksonomskog statusa jer je neki autori smatraju zasebnom vrstom (Goaverts 2019, Muratović i dr. 2005), a drugi podvrstom ili samo varijacijom tipičnog kranjskog ljiljana *L. carniolicum* Bernh. ex Koch (Nikolić i sur. 2015). U opširnoj monografiji o hrvatskim orhidejama, Kranjčev (2005) ističe širu okolicu sela Muć i jugozapadne padine Svilaje (do nadmorske visine oko 800 m), kao jedno od najbogatijih nalazišta orhideja u Hrvatskoj. Neke od zabilježenih svojti orhideja su: *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Ophrys apifera* Huds., *O. dinarica* Kranjčev et P. Delforge (kao *O. fuciflora* ssp. *dinarica* R. Kranjčev), *O. tetraloniae* W. P. Tschner, *Orchis militaris* L., *O.*

morio L., *O. tridentata* Scop., *Platanthera chlorantha* (Custer) Rchb., itd. Neke svojite koje za lokalitete na Svilaji navodi Kranjčev dvojbenog su taksonomskog statusa pa nisu uvrštene u bazu podataka Flora Hrvatske (npr. *Ophrys corniculata* Kranjčev).

Na području Neorića, uz južne padine Svilaje, Nediljko Ževrnja i Dalibor Vladović (2005) pronalaze dvije svojite šafrana – *Crocus tommasinianus* Herbert. i *C. weldenii* Hoppe et Fürnrohr. Druga svojita je na nalazištu bila zastupljena sa sve tri poznate forme: f. *weldenii*, f. *bicolor* Pavletić Zi. et Trinajstić, te f. *lutescens* Pulević. Iako se područje Neorića nalazi izvan granica istraživnog područja, nalaze navedenih svojiti spominjemo zbog mogućnosti da one dolaze i na južnim padinama Svilaje, sjevernije od Neorića, što treba dodatno istražiti.

U prikazu rezultata preliminarnih istraživanja flore Svilaje, Milenko Milović i sur. (2013), također ukazuju na bogatu orhidejsku floru Svilaje te navode veći broj endema i ugroženih svojiti. Posebno ističu nalaze nekih proljetnica: *Anemone nemorosa* L., *Corydalis solida* (L.) Swartz, *Erythronium dens-canis* L., *Hyacinthella dalmatica* (Baker) Chouard, *Narcissus radiiflorus* Salisb., *Pulsatilla grandis* Wender., *Tulipa sylvestris* L., itd.

U cjelovitom pregledu šumskih tipova i šumskih zajednica u Hrvatskoj, Josko Vukelić i sur. (2008), za primorsku bukovu šumu s jesenskom šašikom (NKS E.4.6.3., asocijacija *Seslerio autumnalis-Fagetum* M. Wraber ex Borhidi 1963) izdvajaju sedam lokaliteta među kojima je i područje Samara, sjeverozapadno od vrha Svilaje. Odabrani su lokaliteti s najvećim stupnjem reprezentativnosti i očuvanosti ovoga stanišnog tipa, pa su na prijedlog autora uvršteni u Nacionalnu ekološku mrežu (NEM), odnosno ekološku mrežu Europske unije NATURA 2000 (Vukelić i dr. 2008:137). Kako nemamo podataka o provedenim fitocenološkim snimkama, nije moguće sa sigurnošću utvrditi koje sve vrste iz reprezentativnog sastava primorske bukove šume, dolaze u bukovim šumama na području Samara na Svilaji.

U sklopu šireg istraživanja rasprostranjenosti endemične svojite leptira *Proterebia afra dalmata* (Godart 1824), Antun Delić (2010) pronalazi desetak novih nalazišta na jugozapadnim padinama Svilaje, u široj okolini Crivca i Pribuda. Autor navodi i nekoliko biljnih svojiti kojima se taj leptir hrani: *Thymus* sp., *Veronica austriaca* L. ssp. *austriaca* [kao *V. austriaca* ssp. *dentata* (F. W. Schmidt) Watzl] i *Crepis rubra* L. te travu *Bromus erectus* Huds. ssp. *condensatus* (Hack.) Asch. et Graebn. (kao *B. condensatus* Hack.) na koju polaže jajašca.

Dalibor Vladović i sur. (2012) za okolicu jame Velika Golubinka (istočno od naselja Milešina) navode 37 svojiti među kojima i ilirsko-jadranski endem *Vicia ochroleuca* Ten. ssp. *dinara* (K. Malý) Rohlena.

Anamarija Durbešić i Borna Fuerst-Bjeliš (2016) analiziraju trendove promjena u pejzažu na širem području Ogorja (južne padine Svilaje), na temelju promjena biljnog pokrova, za početno (1830. - 1846.), prijelazno (1975.) i današnje razdoblje (2010. - 2023.). U promatranom razdoblju od gotovo 200 godina, autori kao dominantni trend promjena izdvajaju značajno smanjenje površina pod pašnjacima, poljoprivrednim kulturama i šumama, a povećanje površina pod šikarama. Listopadne šikare, koje početkom 19. stoljeća gotovo da i nisu bile zastupljene, danas zauzimaju gotovo polovicu površine cjelokupnog područja Ogorja. Autori zaključuju da su utvrđeni trendovi promjene pejzaža posljedica iseljavanja stanovništva iz ruralnih krajeva Zagore u obalne gradove gdje se zapošljavaju u industriji i turizmu (proces litoralizacije). Napuštanje tradicijskog načina života temeljenog na stočarstvu i ratarstvu u lokaliziranim plodnijim zonama tog krškog područja Zagore rezultiralo je promjenama u vegetacijskom pokrovu (zaraštavanje pašnjaka i napuštenih poljoprivrednih površina u šikare), odnosno promjenama u pejzažu (Durbešić i Fuerst-Bjeliš 2016).

Ankica Čović (2017) u svom magistarskom radu o florističkim i meliorativnim značajkama kultura crnog bora (*Pinus nigra* Arnold), među ostalim, analizira i floristički sastav kultura crnog bora

različite starosti na području Gospodarske jedinice Borovača (Šumarija Split) koja se nalazi na jugozapadnim padinama Svilaje, na području Donjeg Muća. Te šume su intenzivno sadene sredinom 20. stoljeća kako bi se suzbila bujična erozija tla.

U vegetaciji zidova, u centru naselja Vrlika i u zidinama tvrđave Prozor iznad Vrlike, pronađena je stenoendemična vrsta *Arenaria orbicularis* Vis. (Milović i Karađole 2016). Ta vrsta je prije toga nalaza bila poznata samo iz donjeg kanjona Paklenice te iz kanjona Zrmanje u okolici Obrovca. U zidinama Prozora zabilježena je populacija od oko 500 jedinki. Od ostalih vrsta zabilježene su: *Asplenium ceterach* L., *A. ruta-muraria* L., *A. trichomanes* L., *Dasypyrum villosum* (L.) P. Candargy, *Galium lucidum* All., *Geranium purpureum* Vill., *G. rotundifolium* L., *Inula verbascifolia* (Willd.) Hausskn. ssp. *verbascifolia*, *Micromeria juliana* (L.) Benth. ex Rchb., *Parietaria judaica* L., *Pistacia terebinthus* L., *Satureja montana* L., itd. (Jasprica i sur. 2020).

U sklopu revizije roda *Fritillaria* (Liliaceae) u Hrvatskoj, Radovan Kranjčev i Damir Šešok (2016) provode opsežna terenska istraživanja tijekom kojih su posjetili i Svilaju. Svoju *Fritillaria messanensis* Raf. ssp. *neglecta* (Parl.) Nyman su pronašli u okolici Orlovih stina, a za *F. montana* Hoppe ex W.D.J. Koch navode tri nalazišta, u okolici prijevoja Lemeš (Gornje Maovice), na području Zelova i Orlovih stina.



Slika 10. Dinarska sirištara (*Gentiana dinarica* Beck), endemična vrsta koja raste na Svilaji, u okolici Orlovih stina (foto M. Milović).

U analizi rasprostranjenosti vrste *Matthiola fruticulosa* (L.) Maire u Hrvatskoj, Vedran Šegota i sur. (1916) navode i tri nova nalazišta na Svilaji, na području između Gornjeg Ogorja i Orlovih stina. Biljka raste na vapnenačkoj, blago nagnutoj i sipinastoj podlozi, zajedno s vrstama: *Cephalaria leucantha* (L.) Roem. et Schult., *Edraianthus tenuifolius* (Waldst. et Kit.) A.DC., *Fumana procumbens* (Dunal) Gren. et Godr., *Globularia cordifolia* L. ssp. *bellidifolia* (Ten.) Wettst., *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don, *Inula ensifolia* L., *Satureja subspicata* Vis., *Jurinea mollis* (L.) Rchb., *Anthyllis vulneraria* L. ssp. *praepropera* (A. Kern.) Bornm., itd. Do sada je ova rijetka vrsta naše flore bila poznata jedino s Pelješca, dok nalazi iz 19. stoljeća za okolicu Dubrovnika u novije vrijeme nisu potvrđeni.

Vedran Šegota (2016) je prezentirao rezultate istraživanja proljetne flore južnih padina planine Svilaje. Od zabilježenih svojti autor posebno izdvaja nalaze nekih rijetkih biljaka: *Chouardia lakusicii* (Šilić) Speta, *Gentiana dinarica* Beck (sl. 10), *G. cruciata* L., *Platanthera bifolia* (L.) Rich, *Coeloglossum viride* (L.), *Crocus biflorus* Mill. ssp. *weldenii* i *Orthilia secunda* (L.) House.

Nedavno su objavljeni rezultati istraživanja bioraznolikosti područja Zaštićenog krajobraza „Sutina“ (Vladović i sur. 2019), među kojima se navodi i popis vaskularne flore koji sadrži 529 svojti. Područje ZK „Sutina“ uz južne padine Svilaje obuhvaća i područje brda Visošnica (941 m), koja je izvan granica istraživog područja. Kako autori ne navode preciznija nalazišta unutar zaštićenog područja, nije moguće utvrditi koje su svojte s tog popisa pronađene na lokalitetima na Svilaji, a koje na Visošnici.

Osim podataka objavljenih u različitim radovima, posebnu važnost za poznavanje flore Svilaje imaju herbarijski primjerci pohranjeni u stranim i domaćim herbarijima. U multidisciplinarnoj analizi života i djela Roberta Visianija, Moreno Clementi (2017), među ostalim, analizira herbarijske primjerke u njegovu herbariju u Padovi (*Herbarium Dalmaticum*) prema nalazištima. Herbar sadrži

značajan broj biljaka sa šireg šibenskog područja i planine Svilaje (Clementi 2017:sl. 17). Autor zaključuje da su, u velikoj većini, nalazišta u djelima Visianija (1826, 1842-1852, 1872) navedena na temelju herbarijskih primjeraka biljaka sakupljenih s tih lokaliteta. Kako se lokaliteti sa Svilaje u djelu Flora Dalmatica spominju kao nalazišta uz 105 biljnih svojti, za pretpostaviti je da se najmanje toliko herbarijskih primjeraka sa Svilaje nalazi u Visianijevu herbaru u Padovi. Kako su mnogi europski botaničari i sakupljači bilja boravili na području Dalmacije, a neki od njih i na Svilaji (Janchen 1908), za pretpostaviti je da se u nekim europskim herbarijima, naročito onom u Beču, nalaze primjerci sakupljeni na području Svilaje.

Kako je iz pregleda florističkih istraživanja vidljivo da je, nakon Visianija, samo nekolicina domaćih botaničara posjetila Svilaju, očekivano je samo nekoliko biljaka s tog područja pohranjeno u domaćim herbarijima (Nikolić 2019). Tako su u herbariju Prirodoslovnog muzeja u Zagrebu, pohranjeni još nedeterminirani primjerci roda *Festuca* i *Edraianthus* koje je u jesen 1966. sakupio Ivo Trinajstić te još nekoliko primjeraka koje su na Svilaji sakupile Suzana Buzjak i Zorana Sedlar za vrijeme botaničke ekskurzije u organizaciji Hrvatskog botaničkog društva (Vrbek i Buzjak 2019). Kako je digitalizacija primjeraka u Herbariju ZA tek u začecima, nije poznato koliko je u njemu primjeraka sa Svilaje. Za sada je poznato tek nekoliko primjeraka (Nikolić 2019): *Xanthium spinosum* L. (Lj. Marković, 8.6. 1961., Vrlika), *Fritilaria*

montana Hoope (V. Šegota, 26. 4. 2010., Svilaja, Gornje Ogorje) i *Dianthus sylvestris* Wulfen in Jacq. ssp. *tergestinus* (Rchb.) Hayek (S. Bogdanović i I. Ljubičić, 1. 7. 2018., Svilaja, Orlove stine).

Zaključci

Iz navedenog pregleda, može se zaključiti da do sada nije bilo sustavnog istraživanja flore Svilaje. Nakon Visianija, od sredine 19. stoljeća do danas, kroz vremensko razdoblje od gotovo 170 godina, objavljivani su samo pojedinačni nalazi biljaka, kraće florne liste i izdvojene fitocenološke snimke ili pak samo taksativni navodi o prisutnosti asocijacija bez popratnih snimki, nastali kao rezultat povremenih i usputnih posjeta botaničara. Vegetacija Svilaje s detaljnim poznavanjem strukture i florističkog sastava biljnih zajednica tj. temeljena na fitocenološkim snimkama, u potpunosti je nepoznata. Točan broj zabilježenih biljnih svojti nije moguće precizno utvrditi zbog razlika u shvaćanju granica Svilaje i nepreciznom navođenju lokaliteta u prethodno objavljenim radovima. Kritičkom analizom publiciranih podataka, za lokalitete na Svilaji u granicama kako je to promatrano u ovom radu, utvrđeno je približno 700 svojti vaskularnih biljaka.

Snažna depopulacija, smanjivanje intenziteta tradicionalnog stočarstva i poljodjelstva te brojni požari, u značajnoj su mjeri utjecali na današnje stanje flore i vegetacije. Navedene promjene kao i starost postojećih podataka ukazuje na potrebu sustavnog istraživanja flore Svilaje.

Popis asocijacija i sveza navedenih u tekstu te njihov sintaksonomski položaj temeljen na podacima iz literature (korišteni su izvorni nazivi asocijacija bez njihove prethodne nomenklature validacije)

CARPINO-FAGETEA SYLVATICAE Jakucs ex Passarge 1968

Fagetalia sylvaticae Pawłowski 1928

Aremonio-Fagion (Horvat 1950) Borhidi in Török et al. 1989

Ostryo-Fagenion Borhidi 1963

Seslerio autumnalis-Fagetum M. Wraber ex Borhidi 1963

Saxifrago rotundifoliae-Fagenion Marinček et al. 1993

?Homogyno sylvestris-Fagetum (Horvat) Borhidi 1963

QUERCETEA PUBESCENTIS Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959

Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933

Carpinion orientalis Horvat 1958*Quercu-Carpinetum orientalis* Horvatić 1939**Fraxino orni-Ostryion** Tomažič 1940 (= *Ostryo-Carpinion orientalis* Horvat 1959)*Ostryo carpinifoliae-Quercetum pubescentis* (Horvat) Trinajstić 1979(incl. *Seslerio autumnalis-Ostryetum carpinifoliae* Horvat et Horvatić ex Horvat 1959)**CRATAEGO-PRUNETEA** Tx. 1962 *nom. conserv. propos.*

Paliuretalia Trinajstić 1978

Paliuro-Petterion P. Fukarek 1962**ELYNO-SESLERIETEA** Br.-Bl. 1948**Seslerietalia tenuifoliae** Horvat 1930**Festucion pungentis** Horvat 1930*Carici-Seslerietum robustae* Tomić-Stanković 1970*Minuartio-Saxifragetum coriophyllae* (Horvat 1942) Kušan 1969**FESTUCO-BROMETEA** Br.-Bl. et Tx. ex Soó 1947

Scorzoneretalia villosae Kovačević 1959

Koelerienalia splendentis (Horvatić 1973) Terzi 2015**Chrysopogono grylli-Saturejion subspicatae** Horvat et Horvatić ex Černjavski, Grebenščikov et Pavlović 1949 (= **Chrysopogono grylli-Koelerion splendentis** Horvatić 1973)*Koelerio splendentis-Festucetum illyricae* Horvatić 1963 *corr.* Trinajstić 1992**Saturejion subspicatae** Tomić-Stanković 1970*Centaureo rupestris-Caricetum humilis* Horvat 1931*Saturejo subspicatae-Caricetum humilis* Trinajstić 1999*Seslerio tenuifoliae-Caricetum humilis* Horvat 1930*Bromo erecti-Seslerietum interruptae* Trinajstić ex Terzi 2011*Saturejo subspicatae-Edraianthetum tenuifolii* Horvat in Horvat et al. 1974*Minuartio capillaceae-Genistetum pulchellae* Šegulja et Bedalov ex Terzi 2011*Scorzoneretalia villosae* Terzi 2015**Scorzonerion villosae** Horvatić ex Kovačević 1959*Scorzoneretalia villosae* Poldini et Feoli Chiapella 1993*Festuco-Armerietum canescentis* Trinajstić et Šugar 1972*Ononido antiquorum-Brometum condensati* Horvatić (1934) 1963**POLYGONO-POETEA ANNUAE** Rivas-Mart. 1975**Polygono arenastri-Poetalia annuae** Tx. in Géhu et al. 1972 *corr.* Rivas-Mart. et al. 1991**Polygono-Coronopodion** Sissingh 1969*Lolio perennis-Plantaginetum majoris* Beger 1930 (= *Lolietum perennis* Gams 1927)**EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII** Tx. et Preising ex von Rochow 1951**Galio-Alliarietalia** Oberd. in Görs et T. Müller 1969**Geo urbani-Alliarion officinalis** Lohmeyer et Oberd. in Görs et T. Müller 1969*Alliario petiolatae-Chaerophylletum temuli* Lohmeyer 1955

Asocijacije kojima je sintaksonomski status nepoznat ili je prisutnost u Hrvatskoj dvojbe- na (Chytrý i dr. 2015, Mucina i dr. 2016).

Narcisso-Gentianetum nivalis Lovrić et Rac 1988

Blysmo compressi-Juncetum thomasi Quézel 1964

Zahvala

Autori zahvaljuju Državnom hidrometeorološkom zavodu na dostavljenim podacima o klimi za meteorološke postaje Knin, Drniš i Sinj za razdoblje od 1989.-2018.

Literatura

- Adamović, L. (1911): Die Pflanzenwelt Dalmatiens. Werner Klinkhardt, Leipzig.
- Adamović, L. (1929): Die Pflanzenwelt der Adrialänder. Gustav Fischer, Jena.
- Barić, Lj. (1957): Eruptivi iz okolice Sinja u Dalmaciji, uz kraći osvrt na eruptivne pojave kod Knina, Vrlike i Drniša. Zbornik 2. kongresa geologa Jugoslavije, Sarajevo, 255-262.
- Beck Mannagetta, G. (1901): Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder, begreifend Südkroatien, die Quarnero-Inseln, Dalmatien, Bosnien und die Hercegovina, Montenegro, Nordalbanien, den Sandžak, Novipazar und Serbien. U: A. Engler & O. Drude (ur.), Die Vegetation der Erde, Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, 2-15.
- Biondić, R., Biondić, B., Rubinić, J., Meaški, H., Kapelj, S., Tepeš, P. (2009): Ocjena stanja i rizika cjelina podzemnih voda na krškom području u Republici Hrvatskoj. Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 1-385.
- Bogunović, M., Bensa, A. (2006): Tla krša – temeljni čimbenik biljne proizvodnje. U: Biondić, B., Božičević, J. (ur.), Hrvatski krš i gospodarski razvoj, Centar za krš, Zagreb, 41-50.
- Bojanić, L. (1961): Allgemeiner geologischer Aufbau des Hauptkammes der Svilaže. Bulletin international de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-arts, 6(4), 100.
- Brkić, Ž., Biondić, R., Pavičić, A., Slišković, I., Marković, T., Terzić, J., Dukarić, F., Dolić, M. (2006): Određivanje cjelina podzemnih voda na Jadranskom slivu prema kriterijima Okvirne direktive o vodama EU. Arhiv Hrvatski geološki institut, Zagreb.
- Brkić, Ž., Kuhta, M., Larva, O., Gottstein, S., Briški, M., Dolić, M. (2016): Ocjena stanja podzemnih voda na područjima koja su u direktnoj vezi s površinskim vodama i kopnenim ekosustavima ovisnim o podzemnim vodama. Hrvatski geološki institut / Croatian Geological survey. Zavod za hidrogeografiju i inženjersku geologiju. Zagreb.
- Chytrý, M., Daniëls, F. J. A., Di Pietro, R., Koroleva, N., Mucina, L. (2015): Nomenclature adjustments and new syntaxa of the Arctic, alpine and oro-mediterranean vegetation. *Hacquetia*, 14(2), 103-114.
- Clementi, M. (2017): A Cross-disciplinary Study of the Work and Collections by Roberto de Visiani (1800–1878). Tesi di dottorato. Dipartimento di Scienze Storiche, Geografiche e dell'Antichità. Università degli Studi di Padova, 1-375.
- Čović, A. (2017): Florističke i meliorativne značajke šumskih kultura crnog bora (*Pinus nigra* J. F. Arnold) na području šumarija Drniš i Split. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Završni specijalistički rad, 1-115.
- Delić, A.-A. (2010): Novi nalazi endemičnog leptira dalmatinskog okaša *Proterebia afra dalmata* (Gardar, 1824) (Lepidoptera, Satyrinae) u Dalmaciji (Hrvatska). U: Matas, M. i Faričić, J. (ur.): Zagora između stočarsko-ratarske tradicije te procesa litoralizacije i globalizacije: knjiga sažetaka / Znanstveni skup s međunarodnim sudjelovanjem, Zadar - Dugopolje, 19-21. listopada 2010, 13.
- Durbešić, A., Fuerst-Bjeliš, B. (2016): Tipovi i trendovi promjene pejzaža planine Svilaže – Ogorje / Types and trends in landscape changes at Svilaža – Ogorje mountain area. *Ekonomika i Ekohistorija*, 12(12), 208–221.

- Durbešić, A., Milković, I. (2005): Pošumljavanje neobraslog šumskog zemljišta na južnim padinama Svilaje-Muč s ciljem protuerozijskog djelovanja. Zbornik radova međunarodnog znanstvenog skupa Protuerozijska i vodozaštitna uloga šume i postupci njezina očuvanja i unapređenja, Šumarski list 13, 133 – 143.
- Forenbacher, A. (1913): Visijanijevi prethodnici u Dalmaciji. Rad JAZU 200, 205-208.
- Forenbacher, A. (1914): Istorijski pregled botaničkih istraživanja kraljevine Dalmacije od Visijanija do danas. Rad JAZU, 202, 51-95.
- Golubić, V. (1999): Izložba slika. Orchideje (Orchidaceae) od Kaštela do planine Svilaje. Katalog izložbe. Split.
- Govaerts, R. (2019): World Checklist of Liliaceae. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://wmsp.science.kew.org> (Retrieved 2 August 2019).
- Hirc, D. (1903-1912): Revizija Hrvatske flore. Rad JAZU, 155-190.
- Hirc, D. (1906): Revizija hrvatske flore. Rad JAZU, 167, 8-128.
- Hirc, D. (1908): Revizija hrvatske flore. Rad JAZU, 173, 38-136.
- HIRC, D. (1909): Iz bilinskog svijeta Dalmacije. Glasnik hrvatskog prirodoslovnog društva (Zagreb), 21, 6-28.
- Hirc, D. (1910): Revizija hrvatske flore. Rad JAZU, 181, 1-52.
- Hirc, D. (1912): Revizija hrvatske flore. Rad JAZU, 190, 170-275.
- Horvat, I. (1930): Vegetacijske studije o hrvatskim planinama. I. Zadruga na planinskim goletima. Rad JAZU, 238, 1-96.
- Horvat, I. (1931): Vegetacijske studije o hrvatskim planinama 2. Zadruga na planinskim stijenama i točilima. Rad JAZU, 241, 147-206.
- Horvat, I. (1932): Istraživanje vegetacije na Dinarskim planinama. Ljetopis JAZU za godinu 1930/31, 44, 122-130.
- Horvat, I. (1938): Biljosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. Glasnik za šumarske pokuse, 6, 127-279.
- Horvat, I. (1962): Vegetacija planina zapadne Hrvatske (s 4 karte biljnih zajednica sekcije Sušak). Prirodoslovna istraživanja JAZU, Acta biologica II, 30, 1-179.
- Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. (1974): Vegetation Südosteruropas. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Ivanović, A., Sikirica, V., Marković, S., Sakač, K. (1977): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100000, list Drniš (K 33-9). Geološki zavod, Zagreb, Savezni geološki zavod, Beograd.
- Ivanović, A., Sikirica, V., Sakač, K. (1978): Tumač Osnovne geološke karte SFRJ 1:100000, list Drniš (K 33-9). Geološki zavod, Zagreb, Savezni geološki zavod, Beograd.
- Janchen, E. (1908): Eine botanische Reise in die Dinarischen Alpen und den Velebit. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins an der Universitaet Wien, 6, 69-97.
- Janchen, E. (1910): Die *Edraianthus*-Arten der Balkanländer. (Tafel 1-4.). Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins an der Universitaet Wien, 8, 1-40.
- Janchen, E., Watzl, B. (1908): Ein Beitrag zur Kenntnis der Flora der Dinarischen Alpen. Unter Mitwirkung von A. v. Degen (Budapest). Österreichische botanische Zeitschrift, 058: 100-111, 161-168, 204-209, 244-250, 288-304, 351-363, 392-396.
- Jasprica, N., Škvorc, Ž., Pandža, M., Milović, M., Kovačić, S., Sandev, D., Lasić, A., Purger, D., Caković, D., Stešević, D., Krstonošić, D. (2020): Phytogeographic and syntaxonomic diversity of wall vegetation (*Cymbalaria*-*Parietaria* diffusae Oberdorfer 1969) in the SE Europe. Plant Biosystems, in review.
- Jedlovski, D. (1952): Prilog istraživanju areala bukve u Dalmaciji. Šumarski list 76(5-6): 160-164.
- Jelaska, V., Kolar-Jurkovšek, T., Jurovšek, B., Gušić, I. (2003): Triassic beds in the basement of the Adriatic-Dinaric carbonate platform of Mt. Svilaža (Croatia). Geologija, 46/2, 225-230.
- Kerner, F. (1907): Vorläufige Mitteilung über Funde von Triaspflanzen in der Svilaža planina.

- Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt Wien, 294-333.
- Kerner, F. (1915): Tektonik der Südwest-Abhanges der Svilaja planina. Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstalt Wien, 285-302.
- Kirigin, B., Šinik, N., Bertović, S. (1971): Klimatski podaci SR Hrvatske. Građa za klimu Hrvatske, ser. II., 5, Hidrometeorološki zavod Hrvatske, 1-118.
- Kranjčev, R. (2002): Od Muća do vrha Svilaje. Priroda, 92(4), 28-33, Zagreb.
- Kranjčev, R. (2005): Hrvatske orhideje: prilozi za hrvatsku floru: staništa, svojte, hibridi, zaštita. AKD Zagreb, 1-518.
- Kranjčev, R. (2006): Bosanski ljiljan (*Lilium bosniacum* (Beck) Beck ex Fritsch). Šumarski list, 130(5-6): 175-181.
- Kranjčev, R., Šešok, D. (2016): A revision of the genus *Fritillaria* (Liliaceae) in Croatia. Natura Croatica, 25(2): 185-212.
- Kušan, F. (1969): Biljni pokrov Biokova (Flora i vegetacija). JAZU, Odjel za prirodne nauke, Prirodoslovna istraživanja / knjiga 37, Acta Biologica V. Zagreb, 5-187.
- Lovrić A. Ž., Rac, M. (1989): Reliktne visokoplaninska vegetacija najhladnijih vrhova na južnim primorskim Dinaridima i njezino paleogeografsko porijeklo. Acta Biokovica 5, 131-148.
- Lovrić, A. Ž., Rac, M. (1987): Fitocenološka analiza vegetacije Biokovskog područja. Morske i kopnene fitocenoze. Acta Biokovica 4, 97-142.
- Lovrić, A. Ž., Rac, M. (2005): Geobotanical zoning in Zagora ranges of Dalmatia (Southwest Dinarides). 17th International Botanical Congress, PO730 / 356, Wien.
- Lovrić, A. Ž., Rac, M., Bedalov, M., Šegulja, N. (1987): Prilog fitogeografiji Svilaje i njezina povezanost s Biokovom. Acta Biokovica 4, 189-203.
- Lovrić, A. Ž., Rac, M., Sekulić, B. (1989): Phytogeography and synecology of the Svilaja mountain range in Dalmatia. Periodicum Biologorum, 91(1), 177-178.
- Marković, Lj. (1964): Fitocenološka istraživanja ruderalne vegetacije u Hrvatskoj. Doktorska disertacija, Botanički zavod PMF-a Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Marković, Lj. (1992): Die Vegetation des Verbandes Alliarion in Kroatien. Acta Botanica Croatica, 51, 77-88.
- Marković-Gospodarić, Lj. (1965): Prilog poznavanju ruderalne vegetacije kontinentalnih krajeva Hrvatske. Acta Botanica Croatica, 24, 91-136.
- Mazzoleni, A. (1845): Gita botanica in Dalmazia. Giornale Euganeo di Scienze, Lettere, Arti e Varietà, 4, 127-132.
- Meštrović, Š. (1972): Uspijevanje primorskog bora *Pinus pinaster* Ait. u kulturama Hrvatske. Šumarski list, 96(5-6), 179-216.
- Milović, M., Karađole, J. (2016): Novi nalazi stenendemične vrste *Arenaria orbicularis* Vis. u Hrvatskoj. Glasnik hrvatskog botaničkog društva, 4(2), 25-29.
- Milović, M., Pandža, M., Jasprica, N., Taфра, D. (2013): Floristička istraživanja na planini Svilaji (1508 m), Dalmacija. U: Alegro, A. i I. Boršić (ur.), Zbornik sažetaka Četvrtog Hrvatskog Botaničkog Simpozija s međunarodnim sudjelovanjem. Hrvatsko botaničko društvo, Split, 118-119.
- Mucina, L., Bültmann, H., Dierßen, K., Teurillat, J. P., Raus, T., Čarni, A., Šumberová, K., Raus, T., Di Pietro, R., Gavilan García, R., Chytrý, M., Iakushenko, D., Schaminée, J. H. J., Bergmeier, E., Santos Guerra, A., Daniëls, F. J. A., Ermakov, N., Valachovic, M., Pignatti, S., Rodwell, J. S., Pallas, J., Capelo, J., Weber, H. E., Lysenko, T., Solomesh, A., Dimopolous, P., Aguiar, C., Freitag, H., Hennekens, S. M., Tichý, L. (2016): Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. Applied Vegetation Science, 19 (Suppl. 1), 3-264.
- Muratović, E., Robin, O., Bogunić, F., Šoljan, D., Šiljak-Yakovlev, S. (2010): Does *Lilium bosniacum* merit species rank? A classical and molecular-cytogenetic analysis. Plant Systematics and Evolution, 252, 97-109.

- Nikolić, T., Milović, M., Bogdanović, S., Jasprica, N. (2015): Endemi u hrvatskoj flori, Alfa d.d., Zagreb.
- Nikolić, T., ur. (2019): Flora Hrvatske baza podataka/ Flora Croatica Database (URL: <http://hirc.botanic.hr/fcd/>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa: 10. 8. 2019).
- Ozenda, P. (1975): Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen. Documents de Cartographie Ecologique, 16, 1-32.
- Papeš, J., Marinković, R., Raić, V., Magaš, N., Sikirica, V. (1982): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100000, list Sinj K 33-10. Geološki zavod, Zagreb, Savezni geološki zavod, Beograd.
- Petter, F. (1832): Botanischer Wegweiser in der Gegend von Spalato in Dalmatien. Battara Verlag, Zara.
- Raić, V., Papeš, J., Sikirica, V., Magaš, N. (1984): Tumač Osnovne geološke karte SFRJ, 1:100000, list Sinj (K 33-10). Geoinženjering, Institut za geologiju Sarajevo, Geološki zavod, OOUR za geologiju i paleontologiju. Savezni geološki zavod, Beograd, 1-52.
- Regula-Bevilacqua, Lj. (1985-1986): Vrtoglav ili škuri ljljan. Priroda, 74(6), 177.
- Rivas-Martínez, S. (1982): Etages bioclimatiques, secteur chorologiques et sésies de végétation de l'Europe méditerranéenne. Ecologia Mediterranea, 8(1-2), 275-288.
- Rivas-Martínez, S., Penas, A., Diaz, TE. (2004): Mapa Biogeográfico de Europa (URL: <http://webs.ucm.es/info/cif/form/maps.html>). University of León, Spain: Cartographic Service. (datum pristupa: 1. 2. 2020).
- Schlosser, K. J., Vukotinović, Lj. (1869): Flora Croatica, Zagreb.
- Šegota, T., Filipčić, A. (2003): Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje, Geoadria, 8(1), 17-37.
- Šegota, V (2016): Proljetna flora južnih padina Svilaže. 5. Hrvatski botanički simpozij s međunarodnim sudjelovanjem, Primošten, 22.-25. rujna 2016. Knjiga sažetaka, Rešetnik, I. i Z. Ljubešić (ur.), str. 20.
- Šegota, V., Jasprica, N., Bogdanović, S., Pandža, M., Milović, M., Alegro, A.L. (2016): Distribution of the species *Matthiola fruticulosa* (L.) Maire (Brassicaceae) in Croatia. Glasnik hrvatskog botaničkog društva, 4(2), 20-25.
- Škvorc, Ž., Jasprica, N., Alegro, A., Kovačić, S., Franjić, J., Krstonošić, D., Vraneša, A., Čarni, A. (2017): Vegetation of Croatia: Phytosociological classification of the high-rank syntaxa. Acta Botanica Croatica, 76(2), 200-224.
- Sremac, J., Fio Firi, K., Vudrag, M. (2017): Geološke karakteristike šireg područja Ogorja: 250 milijuna godina povijesti zapisane u stijenama. U: Kapetanović, V. (ur): Zbornik „Župa Ogorje - putovima života i vjere između Svilaže i Moseća“. Kulturni sabor Zagore, Split, 25-39.
- Šušnjara, B., Šušnjara, A. (1983): The geologic column of the Lower Triassic at Muć (Southern Croatia). Acta geologica, 13(1), 1-25, Zagreb.
- Terzi, M. (2015): Numerical analysis of the order *Scorzoneretalia villosae*. Phytocoenologia 45(1-2), 11-32.
- Trinajstić, I. (1987): Sintaksonomski pregled biljnih zajednica planine Biokovo. Acta Biokovica, 4: 143-174.
- Trinajstić, I. (1992): Sintaksonomska analiza pašnjačke zajednice *Festuco-Koelerietum splendentis* H-ić 1963. Acta Botanica Croatica, 51, 103-112.
- Trinajstić, I. (1998): Fitogeografsko raščlanjenje klimazonalne šumske vegetacije Hrvatske, Šumarski list, 9-10, 407-421.
- Visiani, R. (1826): Stirpium dalmaticarum specimen, Typis Crescinianis, Patavii (Radić, J., 1978, Ogled dalmatinskog bilja, Prijevod s latinskog, Čakavski sabor, Split).
- Visiani, R. (1842-1852): Flora Dalmatica, I-III, Lipsiae.
- Visiani, R. (1972): Florae Dalmaticae supplementum. Memor. Del R. Istituto, XVI(I), Venetiis.
- Vladović, D., Mekinić, S., Piasevoli, G., Hrušev, D., Ževrnja, N., Šimić, L., Damjanović, T. (2019): Značajni krajobraz Sutina. Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Splitsko-dalmatinske županije – „More i krš“ i Prirodoslovni muzej i zoološki vrt u Splitu. Split, 1-56.

- Vladović, D., Rađa, T., Ževrnja, N., (2012): Vaskularna flora i vegetacija jama na području srednje Dalmacije, Hrvatska. U: Čovjek i krš 2011. Zbornik radova Znanstveno-stručnog skupa Čovjek i krš 13. - 16. 10. 2011. Bijakovići – Međugorje (Lučić, I. i J. Mulaomerović, ur.). 241-250.
- Vlahović, I., Tišljarić, J., Velić, I., Matičec, D. (2005): Evolution of the Adriatic Carbonate Platform: Paleogeography, main events and depositional dynamics. Paleogeography, paleogeography, paleoecology, 3 – 4, 333-360
- Vrbek, M., Buzjak, S., ur. (2019): Virtualni herbarij CNHM. Hrvatski prirodoslovni muzej. http://www.hpm.hr/Odjeli_i_zbirke/Botanički_odjel/CNHM.
- Vukadinović, V. (2019): Interaktivna pedološka karta RH s legendom (prema Bogunović, M., Vidaček, Ž., Racz, Z., Husnjak, S., Sraka, M. (1996): Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske mjerila 1:300.000 s tumačem karata. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za pedologiju). <http://tlo-i-biljka.eu/GIS.html>
- Vukelić, J., Mikac, S., Baričević, D., Bakšić, D., Rosavec, R. (2008): Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj. Nacionalna ekološka mreža. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 6-263.
- Ževrnja, N., Vladović, D. (2005): The genus *Crocus* L. in the flora of Svilaja mountain. Natura Croatica, 14(4), 363-368.

Flora Croatica Vol. 1-4 – Errata corrige

TONI NIKOLIĆ*

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Botanički zavod,
Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb, Hrvatska

*Autor za dopisivanje / corresponding author: toni.nikolic@biol.pmf.hr

Tip članka / article type: ispravak / errata corrige

Povijest članka / article history: primljeno / received: 3.9.2020., prihvaćeno / accepted: 22.9.2020.

Tijekom izrade djela Flora Croatica (Nikolić 2019, 2020a, 2020b, 2020c) potkrale su se nenamjerne pogreške. Slijede ispravci:

Vol. 2 – str. 127 i Vol. 4 – str. 66

Redak ključa **12b** treba upućivati na **14** (umjesto na 13 kako stoji)

Vol. 4 – str. 72

U dijelu koji se odnosi na porodicu Apiaceae, Ključ za rodove, na str. 72 izostavljen je iz ključa rod *Scaligeria*. Dio ključa na ovoj stranici, retke 90a/90b, treba zamijeniti s ključem kako slijedi:

- | | | |
|------|--|------------|
| 90a | Ovojnih listova ima 1 - 2 | 90B |
| 90b | Ovojnih listova ima ≥ 3 | 91 |
| 90Ba | Korijen ima vlakna (obično obilna) | |
| | Seseli ▷ 92 | |
| 90Bb | Korijen nema vlakna (gomoljast je) | |
| | Scaligeria ▷ 91 | |

Vol. 2 – str. 342 i Vol. 4 – str. 157

Redak ključa **17a** treba upućivati na **31** (umjesto na 39 kako stoji)

Vol. 4 – str. 299

U retku ključa 11b umjesto **C. hallerana** treba stajati **C. halleriana**

Vol. 2 – str. 749 i Vol. 4 – str. 327

Redak ključa **12b** treba upućivati na **16** (umjesto na 20 kako stoji)

Vol. 2 – str. 751

Redak ključa **18b** treba upućivati na **19** (umjesto na 20 kako stoji)

Vol. 4 – str. 330

U dijelu koji se odnosi na porodicu Fabaceae – Skupina F, Ključ za rodove, na str. 330 izostavljen je iz ključa rod *Securigera*. Dio ključa na ovoj stranici, retke 18a/18b, treba zamijeniti s ključem kako slijedi:

- | | | |
|------|---|--------------------------|
| 18a | Plodovi imaju potkovičasta utanjenja između sjemenki | Hippocrepis ▷ 340 |
| 18b | Plodovi nemaju potkovičasta utanjenja između sjemenki | 18B |
| 18Ba | Mahuna je člankovita | Coronilla ▷ 336 |
| 18Bb | Mahuna nije člankovita ... | Securigera ▷ 356 |

Vol. 4 – str. 366:

U retku ključa 12a umjesto (**bitinska g.**) treba stajati (**velecvjetna g.**)

Vol. 4 - str. 367:

U dijelu koji se odnosi na porodicu Fabaceae, ključ za vrste roda *Vicia* (od str. 364) preuzeta je pogreška sadržana u Tutin i sur. (1968). Naime, u Tutin i sur. (1968) na str. 129, u retku ključa 25, vrsta *Vicia ochroleuca* je svrstana u skupinu grahorica bez lisnih vitica, što je neispravno i što je nekritički preuzeto u Nikolić (2019). Sukladno tome, dio ključa na str. 367, od retka 20a do retka 25b treba zamijeniti s ključem kako slijedi:

- 20a Listovi nemaju vitice..... **Vicia oroboides**
- 20b Listovi imaju vitice (barem gornji, s dugim razgranjenim viticama) **21**
- 21a Cvat ima 1 – 8 cvjetova (*V. tetrasperma* agg.) **22**
- 21b Cvat ima 10 – 40 cvjetova **24**
- 22 Vicia tetrasperma agg.**
- 22a Plodovi su očito prileglo dlakavi, duljina donjeg zupca čaške je $\geq$ duljini cijevi čaške, liske su široke 2 – 6 mm, lancetasto su jajolike **Vicia pubescens**
- 22b Plodovi su goli (rijetko $\pm$ dlakavi), duljina donjeg zupca čaške je $<$ duljine cijevi čaške, liske su široke 0,5 – 3 mm, linearno su lancetaste **23**
- 23a Cvat sa osi cvata dulji je do izrazito dulji od lista u čijem se pazušku razvija, cvat ima 1 – 5 cvjetova, list ima 2 – 4 parova liski, na vrhu su šiljaste, palistići su linearni **Vicia parviflora**
- 23b Cvat sa osi cvata neznatno je dulji od lista u čijem se pazušku razvija, cvat ima 1 – 2 cvijeta, list ima 3 – 5 parova liski, na vrhu su tupastošiljčičavi, palistići su lancetasto-jajoliki **Vicia tetrasperma**
- 24a Vjenčić je žut (do blijedo žućkast) **25**

24b Vjenčić nije žut (bijel, ljubičast ili plav, rijetko sa žutim krilima) **26**

25a Liske su široke ≤ 10 mm **Vicia ochroleuca**

25b Liske su široke 15 – 40 mm **Vicia pisiformis**

Vol. 4 - str. 412:

U retku ključa 16a umjesto **S. verbenaceae** treba stajati **S. verbenaca**

Vol. 4 - str. 515:

U retku ključa 11a umjesto (**bjekasta o.**) treba stajati (**bjelkasta o.**)

Vol. 3 - str. 459 i Vol. 4 - str. 549:

Redak ključa **20b** treba upućivati na **29** (umjesto na 20 kako stoji)

Vol. 4 - str. 584:

Redak ključa **1b** treba upućivati na **11** (umjesto na 10 kako stoji)

Vol. 3 - str. 588 i Vol. 4 - str. 601:

Redak ključa **19b** treba upućivati na **21** (umjesto na 20 kako stoji, a koji nedostaje, što ne utječe na ključ)

Vol. 4 - str. 653:

U Kazalu za slovo **B**, nedostaje „**badem** **569**“

Vol. 4 - str. 660:

U Kazalu za slovo **R**, nedostaje „**rašeljka** **569**“

Ispričavam se svim mogućim korisnicima serije Flora Croatica na ovim mojim, do sada uočenim propustima. Pozivam korisnike da dojavu eventualne nove propuste kako bi o njima izvijestio javnost, te kako bi u narednom izdanju bili uklonjeni.

Zahvaljujem kolegama prof. dr. sc. J. Topić, izv. prof. dr. sc. S. Bogdanoviću i g. B. Spleitu na dijelu uočenih grešaka.

Literatura

- Nikolić, T. (2019): Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 4. Ekskurzijska flora. Alfa d. d., Zagreb.
- Nikolić, T. (2020a): Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 1. Uvodni dijelovi, sinopsis porodica, opće kazalo, literatura i dr. Alfa d. d., Zagreb.
- Nikolić, T. (2020b): Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 2. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: Equisetidae, Lycopodiidae, Ophyoglossidae, Polypodiidae, Cycadidae, Ginkgooidae, Gnetidae, Pinidae, Magnoliidae – porodice A – FAB. Alfa d. d., Zagreb.
- Nikolić, T. (2020c): Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 3. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: Magnoliidae – porodice FAG-ZYG. Alfa d. d., Zagreb.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (1968): Flora Europaea Vol. 2. Rosaceae to Umbelliferae. Cambridge University Press, Cambridge.

Hrvatsko botaničko društvo – novosti i pregled zbivanja u 2019.

NENAD JASPRICA*, MARA VUKOJEVIĆ, DAMIRA TAFRA

Hrvatsko botaničko društvo, Rooseveltov trg 6, HR-10000 Zagreb, Hrvatska

* **Autor za dopisivanje / corresponding author:** nenad.jasprica@unidu.hr

Tip članka / article type: novosti / news

Povijest članka / article history: primljeno / received: 3.9.2020., prihvaćeno / accepted: 22.09.2020.

Jasprica, N., Vukojević, M., Tafra, D. (2020): Hrvatsko botaničko društvo – novosti i pregled zbivanja u 2019. Glas. Hrvat. bot. druš. 8(1): 54-58.

Aktivnosti članova Hrvatskog botaničkog društva (HBoD) u 2019. najvećim dijelom su bila usmjerena u realizaciji projekata te organiziranju znanstveno-popularnih predavanja te dvaju znanstvenih skupova.

U 2019. godini HBoD je pod vodstvom svojih članova provodilo više projekata različitih naručitelja (Tablica 1). Tri su projekta zatvorena (Tablica 2).

Tablica 1. Prikaz projekata vođenih preko HBoD-a tijekom 2019.

Voditelj	Naziv projekta
A. Alegro	Inventarizacija flore i vegetacije Spomenika prirode Vrelo Une
A. Alegro	Centar za posjetitelje Krasno, Izrada detaljnih stručnih elaborata uređenja postava, Grupa VI. - flora i vegetacija
A. Alegro	Istraživanja sastava vrsta algi porodice Characeae
A. Alegro	Flora i vegetacija mahovina i vaskularnih biljaka sedrenih barijera Plitvičkih jezera
A. Alegro	Terenska istraživanja - zeleni prsten
M. Gligora Udovič	NP Krka - Dijatomeje rijeke Krke, od izvora do ušća
V. Hršak	Istraživanje flore starog dijela Nacionalnog parka Krka, I i II faza
N. Jasprica	Znanost u službi umjetnosti
T. Nikolić	Analiza postojećih podataka s razradom metodologije kartiranja za strane i invazivne strane vrste biljaka
V. Šegota	NP Sjeverni Velebit - Monitoring travnjaka pod režimom ispaše na području NP Sjeverni Velebit u 2018. godini
N. Vuković	Istraživanje i kartiranje invazivnih stranih vrsta <i>Myriophyllum heterophyllum</i> Michx. i <i>Egeria densa</i> Planchon u području ekološke mreže Delte Neretve
N. Vuković	Kartiranje odabranih kopnenih invazivnih biljnih vrsta

Tablica 2. Projekti zatvoreni tijekom 2019.

Voditelj	Naziv projekta
A. Alegro	PP Papuk – Istraživanje flore mahovina
V. Hršak	Model obnove kamenjarskih travnjaka paljenjem
V. Šegota	Općina Klis – izrada i tisak popularno-znanstvenog vodiča: Biljke tvrđave Klis

Tablica 3. Predavanja organizirana od strane HBoD-a u 2019.

17.01.2019.	Slavo Jakša, Toni Nikolić	Kartiranje flore Parka prirode Biokovo – predstavljanje projekta
31.01.2019.	Petar Kružić	Invazivna alga <i>Caulerpa cylindracea</i> Sonder u Velikom jezeru (NP Mljet)
14.02.2019.	Damir Viličić	Biološka raznolikost u urbanom planiranju
28.02.2019.	Dunja Leljak Levanić	Epigenetička fleksibilnost biljaka
14.03.2019.	Ivana Herceg Bulić	Urbana klima i primjena plave i zelene infrastrukture kao mjera za ublažavanje toplinskog stresa u gradovima
28.03.2019.	Kristina Pikelj	Nasipavanje plaža u Hrvatskoj – korist ili šteta
11.04.2019.	Adriana Trotta	Antibiotic resistant bacteria in loggerhead sea turtles as bioindicators of pollution in Adriatic Sea
25.04.2019.	Ivica Ljubičić, Sandro Bogdanović, Ana Terlević	U potrazi za karanfilima (<i>Dianthus sylvestris</i> agg.) po Balkanu
09.05.2019.	Jelena Mlinarec Novosel	Evolucija i podrijetlo roda <i>Pulsatilla</i> - nastanak travnjačkih zajednica
30.05.2019.	Tomislav Ivanković	Vizualizacija bakterijskog biofilma korištenjem rendgenske mikrotomografije
13.06.2019.	Adela Jurković	Dalmatinski buhač – značajke i posebnosti ponavljajuće DNA ovog jadranskog dragulja
14.11.2019.	Hrvoje Kutnjak	Svjetski atlas dezertifikacije III. Izdanje
05.12.2019.	Sandra Radić Brkanac	Putopis – od Seattle do sekvoja

Sukladno Financijskom izvješću za 2019., tijekom 2019. ostvareni prihodi HBoD-a iznosili su 457.776,00 kn (prihodi od pružanja usluga 286.337,00 kn, prihodi članarina 9.490,00 kn, financijski prihodi-kamate 38,00 kn, donacije iz državnog proračuna 87.921,00 kn), a ostvareni rashodi bili su 474.679,00 kn (službena putovanja 83.993,00 kn, usluge 310.978,00 kn, materijal i sirovine 40.348,00 kn, financijski rashodi 2.686,00 kn, ostali materijalni rashodi 20.305,00 kn). Na dan 2. prosinca 2019. (na dan održavanja Godišnje skupštine HBoD-a) stanje na računu je bilo 153.897,00 kn. Od toga su sredstva HBoD 23.444,05 kn (MZO duguje 15.400,00 kn; 18.434,06 kn projekti; 9.490,00 kn članarine). HBoD je u 2019. dodijelilo jednokratne stipendije studentima (sudjelovanje na skupovima) u iznosu od 5.550,00 kn, troškovi računovodstva bili su 10.800,00 kn, administrativni trošak (tajništvo) 17.478,78 kn, prijelom stranica za Glasnik Hrvatskog botaničkog društva 1.230,00 kn te članarina međunarodnim udruženjima u iznosu od 599,20 kn.

U 2019. HBoD je organiziralo dva skupa: međunarodni skup 7th *European Phycological Congress* i domaći skup s međunarodnim sudjelovanjem Šesti Hrvatski botanički simpozij.

U razdoblju od 25. do 30. kolovoza 2019., u organizaciji Hrvatskog botaničkog društva, održan je međunarodni kongres - 7th *European Phycological Congress*, EPC7 [<http://epcseven.biol.pmf.hr/>], organizatorica i domaćin izv. prof. dr. sc. Zrinka Ljubešić. Sudjelovalo je 432 sudionika iz 48 država svijeta, uključujući predstavnike akademske zajednice, gospodarstva, obrazovanja te državnih institucija koje povezuje rad u nekom od područja algologije. Radilo se u tri paralelne sekcije u 18 simpozija, te su održane dvije radionice i jedan satelitski simpozij. Široki raspon simpozija uključivao je fundamentalnu znanost, industriju, zaštitu okoliša i legislative, obnovljive izvore energije, obrazovanje i popularizaciju znanosti. Održana su četiri plenarna predavanja, jedno popularno predavanje i 163 usmenih priopćenja te 243 posterska izlaganja. Osim iznimno kvalitetnog znanstvenog

sadržaja u čijem formiranju je sudjelovala međunarodna znanstvena zajednica (znanstveni odbor i 39 eminentnih znanstvenika koji predsjedavaju 18 simpozija EPC7), bio je organiziran niz dodatnih događanja [<http://epcseven.biol.pmf.hr/social-events/>]. Izdvojili bismo dva izleta u Zagrebu i u okolicu [<http://epcseven.biol.pmf.hr/gallery/>], te su u suradnji s Likovnom akademijom Sveučilišta u Zagrebu i Francuskim veleposlanstvom postavljene i otvorene izložbe u tri galerije u centru Zagreba [<http://efk.alu.hr/>] (Ljubešić 2019).

Šesti Hrvatski botanički simpozij s međunarodnim sudjelovanjem

Šesti Hrvatski botanički simpozij s međunarodnim sudjelovanjem [<https://www.imp-du.com/sesti-hrvatski-botanicki-simpozij/>], također, je održan u Hotelu Esplanade u Zagrebu od 30. kolovoza do 1. rujna 2019. Hrvatsko botaničko društvo je temeljem Javnog poziva MZO tražilo sufinanciranje skupa u iznosu od 15.000,00 HRK, a MZO je organizaciju Šestog Hrvatskog botaničkog simpozija poduprlo u iznosu od 7.253,00 HRK (KLASA: 402-07/19-09/00093; URBROJ: 533-03-19-0002). Zahtjevi za sponzorstvom koje smo poslali potencijalnim institucijama i tvrtkama, uključujući HAZU, nisu nam odobreni. Turistička zajednica Grada Zagreba sudjelovala je s promotivnim (turističkim) materijalima za sudionike skupa. Program se sastojao od usmenih i posterskih izlaganja te okruglih stolova i radionica. U programu je sudjelovalo pet pozvanih predavača koji su održali plenarna predavanja. To su bili prof. dr. sc. Marko Sabovljević iz Beograda (Srbija), dr. sc. Sanja Kovačić (PMF UNIZG), dr. sc. Ivana Rešetnik (PMF UNIZG), dr. sc. Jadranka Stojanovski (UNIZD) i dr. sc. Dunja Šamec iz Zagreba (IRB Zagreb). Održano je 21 redovito usmeno izlaganje i 41 postersko. Na skupu je ukupan broj autora bio 205. Osim iz Hrvatske, izlagači i sudionici su bili iz Austrije, Ujedinjene Kraljevine, Slovenije, Mađarske, Srbije, Bosne i Hercegovine, Kosova, Albanije, Italije i Sjeverne Makedonije. Usmena izlaganja članova Algološke sekcije Hrvatskog botaničkog društva bila su sastavni dio

programa 7th *European Phycological Congress* (Hotel Esplanade, Zagreb, 25. – 30. kolovoza 2019.) kojega je organizirala izv. prof. dr. sc. Zrinka Ljubešić (PMF UNIZG) i Hrvatsko botaničko društvo. Najveći broj izlaganja odnosio se na taksonomska i florističko-vegetacijska istraživanja. Sažetci svih izlaganja nalaze se u Knjizi sažetaka [Jasprica, N., Car, A. (ur.), 2019. Knjiga sažetaka Šestog Hrvatskog botaničkog kongresa (Book of Abstracts of Sixth Croatian Botanical Congress), Hrvatsko botaničko društvo, Zagreb, 1-99.; ISBN 978-953-8097-02-7; CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001035279]. Simpozij je popraćen još s tri radionice/okrugla stola, koji su organizirani s ciljem (i) ukazati i rješavati probleme te tako osigurati bolje korištenje baze podataka hrvatske flore (*Flora Croatica Database*); (ii) prezentacija djela *Flora Croatica* autora prof. dr. sc. Tonija Nikolića te nakladnika izdavačke kuće Alfa d.d., Zagreb; (iii) okrugli stol Zbirke (Collections) organiziran je kako bi ukazali na probleme upravljanja zbirkama i njihovog financiranja u Hrvatskoj i šire. Na kraju skupa održani su Zaključci (Closing remarks) kojem su moderirali: A. Alegro, S. Bogdanović, N. Jasprica, N. Jogan (SLO) i Z. Ljubešić. Sudionici 6. Hrvatskog botaničkog simpozija su 1. rujna 2019. bili na izletu na Mrežnici (Jasprica 2019).

Uspješan rad ostvarile su i sve sekcije koje djeluju u sklopu HBoD-a (Tablica 3).

Sekcija botaničkih vrtova i arboretuma

Članovi sekcije su organizirali Tjedan botaničkih vrtova i arboretuma Hrvatske, koji je održan od 13. do 19. svibnja 2019. Supokrovitelji su bila tri ministarstva i HAOP, ali bez pružene financijske potpore. Svečano otvorenje Tjedna bilo je u Botaničkom vrtu PMF-a u Zagrebu. Svi programi vrtova objavljeni su na stranicama HBoD. U Botaničkom vrtu PMF-a u sklopu Tjedna predstavljena je knjiga *Biljke tvrđave Klis* autora Vedrana Šegote i Ivana Limića. U svibnju i listopadu 2019. održani su redoviti sastanci Konzorcija europskih botaničkih vrtova (*European*

Botanic Gardens Consortium, BGCI) na kojima se raspravljalo o zajedničkim aktivnostima europskih botaničkih vrtova te o razmjeni biljnog materijala između botaničkih vrtova i nabavi biljnog materijala izvan EU. Na Godišnjoj skupštini HBoD za novog pročelnika Sekcije botaničkih vrtova i arboretuma, a nakon odlaska u mirovinu dosadašnje pročelnice mr. sc. Biserke Juretić, jednoglasno je izabran dr. sc. Vanja Stamenković.

Algološka sekcija

Organiziran je i održan 7th *European Phycological Congress* (organizatorica i domaćin izv. prof. dr. sc. Zrinka Ljubešić). Ostvarena je suradnja s Kinom (prof. dr. sc. Anđelka Plenković). Održan je sastanak članova Glavnog odbora the *Federation of European Phycological Societies* (FEPS) 25. kolovoza 2019. u Zagrebu. Sljedeće godine Hrvatska (Z. Ljubešić) preuzima predsjedanje u Glavnom odboru FEPS. U sklopu projekta Dijatomeje rijeke Krke – od izvora do ušća (voditeljica izv. prof. dr. sc. Marija Gligora Udovič), koji su zajedno proveli Hrvatsko botaničko društvo, Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta sv. Ćirila i Metoda u Skopju, Institut Ruđer Bošković i Javna ustanova „Nacionalni park Krka“, u protekle dvije godine obavljeno je istraživanje s ciljem prikupljanja dosadašnjih spoznaja te sistematiziranja i revidiranja popisa i rezultata uzorkovanja od izvora do ušća rijeke Krke. Glavni cilj bilo je dobivanje sustavnog popisa dijatomeja na području rijeke Krke te izrada trajnih preparata u svrhu njihova pohranjivanja u Hrvatsku nacionalnu zbirku dijatomeja. Rezultati istraživanja predstavljeni su 18. listopada 2019. u Interpretacijskom centru katedrale sv. Jakova „Civitas sacra“ u Šibeniku. Dana 9. prosinca 2019. predstavljena je u HAZU u Zagrebu Hrvatska nacionalna zbirka dijatomeja koja se nalazi na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a u organizaciji Vijeća za prirodoslovna istraživanja Jadrana HAZU te pod pokroviteljstvom Razreda za prirodne znanosti HAZU

Nomenklaturno-taksonomska sekcija s izvješćem o radu Glasnika Hrvatskog botaničkog društva

Godina 2019. jest ujedno sedma godina izlaženja časopisa Glasnika Hrvatskog botaničkog društva. U 2019. godini objavljeno je ukupno 13 priloga u četiri kategorije (izvorni znanstveni radovi, kratko znanstveno priopćenje, vijesti, prilozi bibliografiji flore i vegetacije). U pripremi je volumen 8(1) za 2020. s ukupno šest radova. Jedini troškovi Glasnika su prijelom i grafičko uređenje, a koji se plaćaju prema broju stranica. To je za prošlu godinu iznosilo 1.230,00 kn.

Dendrološka sekcija

Izrađena je web-stranica za pregled dendrološke herbarijske zbirke *Herbarium DEND*, s javnim pristupom (bez korisničkog imena i zaporka), dostupna je na internetskoj stranici Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Tijekom 2019. pohranjeno je i obrađeno 928 novih herbarskih listova. Do prosinca 2019. zbirka ima obrađen 5081 herbarski list s 964 različitih drvenastih vrsta iz 351 roda i 113 porodica. Članovi Dendrološke sekcije donirali su 50 sadnica drvenastih biljaka Školskom arboretumu Šumarske i drvodjeljske škole u Karlovcu. Biljke su posađene u proljeće i jesen 2019. Članovi Dendrološke sekcije su u suradnji s Šumarskim fakultetom sudjelovali u organizaciji državnoga natjecanja šumarskih škola u Hrvatskoj, u disciplini „Šumarstvo“, sudjelovalo je sedam škola s 14 natjecatelja. Natjecanje je održano od 26. do 28. ožujka 2019. na Zagrebačkom velesajmu i na NPŠO Dotrščina. U okviru Dana otvorenih vrata Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 12. travnja 2019., održane su radionice te obilazak dendrološke zbirke za učenike osnovnih i srednjih škola i širu javnost.

Sekcija za herbarijske zbirke

Na 6. Hrvatskom botaničkom simpoziju 2019. održan je okrugli stol o herbarijskim zbirkama. Ciljevi Sekcije su i dalje kontinuirano raditi na

herbarijskim zbirkama, posebno na usavršavanju i usklađivanju herbarijskih protokola između različitih zbirki. Održana je izložba „Gramina Hungarica de Degen ili što bismo bez trave“, u Hrvatskom prirodoslovnom muzeju autorica dr. sc. Suzane Buzjak i dr. sc. Zorane Sedlar.

Sekcija za vegetacijsku ekologiju

Na Godišnjoj skupštini završen je postupak utemeljenja Sekcije za vegetacijsku ekologiju. Zadatak Sekcije jest organizirano djelovanje unutar HBoD-a, povezivanje članstva, lakša dostupnost informacija, lobiranje na nacionalnoj razini, istupanje u javnosti, prijenos znanja, prema potrebi izdavanje publikacija, potpora razmjeni studenata. Članovi Inicijativnog odbora za utemeljenje Sekcije bili su Željko Škvorc, Nenad Jasprica i Daniel Krstonošić. Upravni odbor HBoD podržao je inicijativu te usvojio nacrt Pravilnika o radu sekcije. Za pročelnika sekcije jednoglasno je izabran Željko Škvorc na Godišnjoj skupštini 9. prosinca 2019. U 2020. članovi Sekcije imaju zadatak pripremiti 39th *Meeting of the Eastern Alpine and Dinaric Society for Vegetation Ecology*, koji će se održati u Dubrovniku od 14. do 17. travnja 2021. [informacije su dostupne na <http://www.eadsve.org>].

U planu rada HBoD-a za 2020., predviđena je izrada i postavljanje u funkciju nove web-stranice, organizacija botaničke ekskurzije na Sjeverni Velebit, organiziranje Tjedna botaničkih vrtova i arboretuma, predavanja, radionica i okruglih stolova te publiciranje Glasnika.

Literatura

- Jasprica, N. (2019): The Sixth Croatian Botanical Symposium, held in Zagreb, Croatia (August 30–September 1, 2019). *Acta Botanica Croatica* 78(2): S1-S1.
- Ljubešić, Z. (2019): The Seventh European Phycological Congress held in Croatia in August 2019. *Acta Botanica Croatica* 78(2): S2-S4.

**PRILOZI BIBLIOGRAFIJI FLORE I VEGETACIJE HRVATSKE /
CONTRIBUTIONS TO THE BIBLIOGRAPHY OF THE CROATIAN
FLORA AND VEGETATION**

- Karlović, K., Hodja, M., Kremer, D. (2019): Uvođenje hrvatskih samoniklih vrsta u hortikulturu – primjer hrvatske bresine (*Micromeria croatica* (Pers.) Schott). *Agronomski glasnik* 81(4): 261-272.
- Kovačić, S. (2019): *Plethora of plants* – collections of the Botanical Garden, Faculty of Science, University of Zagreb (3): *Iris* (Iridaceae) Collection. *Natura Croatica* 28(2): 485-514.
- Liber, Z., Surina, B., Nikolić, T., Škrtić, D., Šatović, Z. (2020): Spatial distribution, niche ecology and conservation genetics of *Degenia velebitica* (Brassicaceae), a narrow endemic species of the north-western Dinaric Alps. *Plant Systematics and Evolution* 306: 64. <https://doi.org/10.1007/s00606-020-01695-3>
- Ljubičić, I., Britvec, M. (2019): Ljekovite i aromatične biljke kamenjarskih pašnjaka sjevernojadran-skih otoka. *Agronomski glasnik* 81(3): 127-143.
- Nikolić, T., Fois, M., Milašinović, B. (2020): The endemic and range restricted vascular plants of Croatia: diversity, distribution patterns and their conservation status. *Phytotaxa* 436 (2): 125–140.
- Nikolić, T. (2020a): Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 1. Uvodni dijelovi, sinopsis porodica, opće kazalo, literatura i dr. Alfa d. d., Zagreb.
- Nikolić, T. (2020b): Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 2. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: *Equisetidae*, *Lycopodiidae*, *Ophyoglossidae*, *Polypodiidae*, *Cycadidae*, *Ginkgooidae*, *Gnetidae*, *Pinidae*, *Magnoliidae* – porodice A – FAB. Alfa d. d., Zagreb.
- Nikolić, T. (2020c): Flora Croatica – vaskularna flora Republike Hrvatske, Volumen 3. Ključevi za determinaciju s pratećim podacima: *Magnoliidae* – porodice FAG-ZYG. Alfa d. d., Zagreb.
- Šegota, V., Vilović, T., Zovko I. (2019): Orchid (Orchidaceae) diversity within Herbarium Croaticum (ZA) collection sensu stricto. *Natura Croatica* 28(2): 325-343.
- Španjol, Ž., Dorbić, B., Vrh, N., Gašparović, I., Tolić, I., Vojinović, M. (2020): Vegetacijska i dendrološka obilježja park-šume Hober u Korčuli. *Šumarski list* 144(7-8): 409-421.
- Vitasović-Kosić, I., Vukojević, M., Bogdanović, S. (2020): First inventory of vascular flora of Matokit mountain (Biokovo massif, Croatia). *Šumarski list* 144(5-6): 257-268.